

## **Endüstri 4.0 Farkındalığının Belirlenmesi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği**

### **ÖZ**

**Nazan YELKİKALAN<sup>1</sup>**

**Sedef ÖZCAN<sup>2</sup>**

**Kemal TEMEL<sup>3</sup>**

Endüstri 4.0 kavramı son sanayi devrimi olarak kabul edilen, teknolojik sistemlerle yeni üretim modelleri geliştirmekle beraber hem toplumlar hem de bireyler üzerinde etkili olmaktadır. Bu durum küreselleşen dünyada değişimin daha hızlı ve etkili olacağına habercisi niteliğindedir. Eğitim süreçlerinin ve geleneksel öğrenme metotlarının hızla değişeceği beklenmektedir. Çalışma üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 algıları ve bakış açılarını belirlemeye yönelik yapılmıştır. Çalışma kapsamında iktisadi ve idari bilimler fakültesi (İ.İ.B.F.) ile sosyal bilimler meslek yüksekokulunda eğitim gören toplam 1.062 öğrenciye 15 ifade ve 4 boyuttan oluşan Teknoloji Kabul Modeli anketi uygulanmıştır. Veriler, fakülte ve meslek yüksekokulda eğitim gören öğrencilerin arasında algı farkı açısından değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre demografik özellikler tanımlayıcı istatistik ile değerlendirilmiş, ölçeğe yönelik faktör analizi uygulanmıştır. Farklılıkların tespiti için t-testi, ANOVA testi uygulanmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgular ile ilgili yorumlamalara çalışmada yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstri 4.0, Teknoloji, Sanayi Dönemleri, Eğitim.

**JEL Kodları:** M15, O33, 123.

### **Determination of the Industrial Awareness: The Case of Çanakkale Onsekiz Mart University**

#### **ABSTRACT**

Industry 4.0, which is regarded as the last industrial revolution, develops new production models with technological systems and has an effect on both societies and individuals. This situation is a sign that change will be faster and more effective in the globalized world. It is expected that educational processes and traditional learning methods will change rapidly. The study was conducted to determine the perceptions and perspectives of university students on industry 4.0. Within the scope of the study, Technology Acceptance Model questionnaire consisting of 15 expressions and 4 dimensions was applied to 1.062 students studying in the Faculty of Economics and Administrative Sciences (İ.İ.B.F.) and Social Sciences Vocational School. The data were evaluated in terms of the difference in perception between the students studying in faculties and vocational school. According to the results of the study, demographic characteristics were evaluated with descriptive statistics and factor analysis was applied to the scale. In order to determine the differences, t-test, ANOVA test was applied. The results of the analyzes and the interpretations related to these findings are included in the study.

**Keywords:** Industry 4.0, Technology, Industrial Revolutions, Education.

**JEL Codes:** M15, O33, 123.

<sup>1</sup> Prof. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Fakültesi nyelkikalan@comu.edu.tr

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi ozcansedef2@gmail.com

<sup>3</sup> Öğretim Görevlisi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Piri Reis Meslek Yüksekokulu Yönetim ve Organizasyon kemaltemel@comu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji, dijital sistemler ve internet gibi faktörlerin etkisiyle sanayi, üretim ve tüketim üzerinde değişikliklere ve yeniliklere sahne olmaktadır. Birinci sanayi devrimi ile başlayan süreç daha etkili ve hızlı değişimler ile kendini gösteren Endüstri 4.0 kavramı yeni başlangıçların habercisi konumundadır. Almanya’da yeni bir kavram olarak ortaya çıkan Endüstri 4.0 aslında teknolojik altyapı ve siber sistemlerin gelişmesi ile dinamik yapıdaki endüstriyel alanlara etki etmektedir. Yeni endüstriyel devrim olarak karşımıza çıkan ve kısaca “Endüstri 4.0” olarak anılan bu yeni kavram teknolojik ilerlemeler ile insan ve toplum hayatı üzerinde önemli değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimler hayatın her alanında ve yönetim sistemlerinde ortaya çıkmaktadır. Toplumların, buharlı makinelerin icadı ile tarım toplumundan endüstri toplumuna, elektrik sistemlerinin kullanılması ve teknolojik ilerlemeler neticesinde enformasyon toplumundan bilgi toplumuna dönüşmesi yalnızca üretim sistemlerinde değil bunun yanında hizmet sunumu faaliyetlerinde de görülmektedir. (Öztemel, 2018). Endüstriyel alanların farklı olması yeni sanayi devrimi için geçerli bir unsur taşımamakla beraber teknolojik yenilikler ile daha fazla bilginin kullanılması sonucu ortaya çıkan yenilikçi siber sistemler, şirketlerin ve şirketlerdeki tüm süreçlerin geleceği için bir tercihten çok zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır (Schwab, 2016).

Endüstri 4.0 ile sanayi alanında yaşanacak değişiklikler ile birlikte toplumsal ve eğitim alanlarında değişikliklerin yaşanacağı beklenilmektedir. Yakın zamanda yaşanacak gelişmelere ayak uydurabilmek, teknolojik ve teknik sistemlerin gerisinde kalmamak için iş gücünün bilinçlendirilmesi, eğitim süreçlerinin yeni sanayi devrimi ile bağdaştırılarak toplumun değişime adaptasyonunun sağlanması gerekmektedir. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda eğitim sistemlerinde Endüstri 4.0 kavramının etkilerinin ne olacağı, nasıl algılandığı, konu hakkındaki bilinç durumunun bilinmesi gerekmektedir. Yapılan çalışma ile iktisadi ve idari bilimler fakültelerinde ve meslek yüksekokullarda öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili bakış açılarını karşılaştırmalı olarak belirlenerek yeni sanayi devrimi hakkında öğrencilerin algıları, farkındalıkları ve kullanım eğilimlerinin ölçülmesi hedeflenmiştir.

## 2. ENDÜSTRİ 4.0

İnsanlık tarihinde üretim ve ticaret her zaman işlevsel, dinamik ve gelişen bir yapı olmasının yanında, teknolojik ilerlemeler, yeni buluşlar ile üretim süreçlerinde yaşanan değişimler sanayileşme ve sanayi devrimleri ile karşımıza çıkmaktadır. Mekanik sistemlerin icadı ile başlayan süreç yeni gelişmelerin etkisiyle dört endüstriyel devrim başlığı altında toplanmıştır. Birinci sanayi devrimi, 18 yüzyılda James Watt’ın buhar ile çalışan ilk makineyi icat etmesiyle başlamıştır. Daha sonra Edmund Cartwright tarafından mekanik dokuma tezgâhı yeni sisteme uyarlanarak makineleşme üretim sistemlerinin yapı taşı haline gelmiştir. Bu süreç daha sonra tüm dünyaya yayılarak kullanılmaya başlanmıştır (Çelikleş vd., 2015). İkinci sanayi devrimi, 19. yüzyılda elektriğin üretim sistemlerinde kullanılması ve montaj hattının üretime katılması ile gerçekleşmiştir (Schwab, 2016). Bu gelişmelerin ardından bilgisayar ve dijital teknoloji üretim araçlarında kullanılmaya başlanmış, bilgisayar sistemlerinin makinelere uyarlanması yeni bir endüstriyel devrime sebep olmuştur.

Üçüncü sanayi devrimi, 1969’da Modicon’un, programlanabilir mantık denetleyicisinin otomasyon sistemlerine uygulanması ile başlamıştır. Bu süreç günümüzün modern otomasyon sistemlerinde halen kullanılmakta olup daha esnek ve verimli otomasyon sistemlerinin önünü açmaktadır (Drath ve Horch, 2014: 56). Üretim sistemlerindeki otomasyon ve dijitalleşme bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişmesini sağlamış, üretim robotları ile yeni bir süreç aşlamış ve internet altyapısının da yaygınlaşması ile odak noktası teknoloji olan dördüncü endüstri devrimi başlamıştır (Vacek, 2017: 43). Sanayi devrimleri, birbirlerinin devamı niteliğindeki teknolojik gelişmelere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Kabul görmüş sanayi devrimleri aşağıda Şekil 1.’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Sanayi 4.0 Devrimine Giden Tarihi Süreç (Fırat ve Fırat, 2017:11).

Endüstri 4.0 kavramı ilk defa 2011 yılında Hannover Fuarı'nda kullanılmıştır. Endüstri 4.0 kavramı ile bilişim sistemlerinin üretim süreçlerini yeniden şekillendirdiği ve yeni sanayi devriminin başladığı ifade edilmiştir. Böylece Endüstri 4.0 kavramı resmi bir nitelik kazanmıştır. Endüstri 4.0 kavramının resmi nitelik kazanmasının ardından bir çalışma grubu kurulmuş ve endüstri 4.0 uygulamaları hakkında bir rapor hazırlanarak Almanya Hükümeti'ne sunulmuştur. Bu çalışma grubunun başkanlığını Siegfried Dias ve Hennig Kagermann üstlenmiştir (EBSO, 2015: 7).

Dördüncü sanayi devrimi olarak isimlendirilen Endüstri 4.0 kavramı; daha hızlı, verimli, maliyet ve yeniliği temel alan üretim ve pazarlama yaklaşımları ile yeni bir kavramı temsil etmektedir (Soylu, 2017: 44). Bilgi toplumunun temelini oluşturan bilgisayar sistemleri ve sunduğu ileri teknolojik imkânlar günümüzde hızla gelişerek makinelerin öğrenebilmelerini, problem çözebilmelerini, ilişki kurabilmelerini ve bunların yanında fiziksel işlemleri kendi başlarına yapabilmelerini sağlamaktadır (Öztemel, 2018). Endüstri 4.0 devrimini üçüncü devrimin devamı olarak kabul eden görüşlerin yanında, yeni bir devrim olarak da ele alan yaklaşımlar mevcuttur (Verl, 2017). Bu farklılıklar Endüstri 4.0'ın şu özellikleri ile açıklanmaktadır.

**Hız:** Bu devrim öncekilerin aksine doğrusal olmayıp, üstel bir hızla oluşmaktadır. Çok yönlü küreselleşen dünyanın, yeni teknolojik sistemlerin devamlı olarak daha yeni ve daha nitelikli teknolojileri üretmesine bağlıdır.

**Genişlik ve Derinlik:** Dijital teknolojilerin temelinde gelişen bu sistem, işletmeler, toplum ve bireylerde kendine has değişimler ile ilerleme sağlarken, kuşaklar arası farkın bu güne kadar ki olanlardan daha büyük olmasına neden olmaktadır.

**Sistem Etkisi:** Birbirlerine bağlı bir entegrasyon ile ağ sistemleri üzerinde bütünleşik bir yönetsel süreci kapsayan dönüşümü içermektedir.

Endüstri 4.0 yalnızca makinelerin birbirleri ile olan iletişiminden oluşmayıp; daha geniş kapsamlı bir alanda değerlendirilmekte ve birçok bilimsel alana etki etmektedir. Endüstri 4.0 kavramının öncekilerden farkı, teknolojik ilerlemelerin birbirini harekete geçirerek bağlantı kurması, eşgüdümlü hareket etmesi ile tüm sistemlerin diğerlerinden etkilenerek gelişmesidir (Bulut ve Akçacı, 2017: 54).

Endüstri 4.0 işletmelerde yeni iş modelleri ile birlikte performans, güvenlik gibi kavramları etkilemesinin yanında hizmet sektörü ve sosyo-ekonomik sistemler üzerinde de etkili olacağı düşünülmektedir. Endüstri 4.0 genel olarak, bireysel ihtiyaçları karşılama, esneklik sağlama, sağlıklı karar verme, kaynakların etkili ve verimli kullanılması, değer yaratma, değişim yönetimi ve iş yaşam kalitesi oluşturmayı hedeflemektedir (Kagermann vd., 2013: 15- 16). Özellikle insan kaynakları planlamasında üst düzey beceri ve yeteneklerin değer kazanacağı öngörülmektedir (Bonekamp ve Sure, 2015: 33). Endüstriyel gelişmelerde yaşanan bu hızlı değişim ve ilerlemeler, bireylerin ve toplumların değişmesine yol açmaktadır (Özsoylu, 2017: 46).

İnsanın tarafından yapılan işlerin, makine ve robotik sistemler ile daha etkin ve hatasız biçimde yapılabilmesi, eğitim alanında da üretim sistemlerine benzer sistemlerin uygulanabileceği düşüncesinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kentleşme ile birlikte eğitime olan talepte artış olmuştur. Sanayi devrimleri ile belli bir kesimin ulaşabildiği eğitim imkânları, kademeli bir şekilde toplumun diğer kesimlerine de ulaştırılmaya başlanmıştır (Bitesize, 2014).

Özellikle iş gücü piyasası için gerekli olan emek altyapısının belirlendiği üniversite eğitimleri de dijital sistemlerden etkilenmektedir. Bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıyla birlikte gelişen bilgi ağı üniversitelerde verilen eğitimin altyapılarını ve yaklaşımlarını da etkilemektedir. 1. sanayi devriminin üniversite eğitiminde meydana getirdiği değişimlerden en önemlisi eğitimin kitleselleştirilmesidir (Altbach, Gumport and Berdahl, 2011). Bilinçli çalışanlar yetiştirme temeline dayalı olan üniversite eğitimleri, sanayi devrimi ile kent nüfusunun üniversite eğitimi görme ihtiyacını karşılayamamış ve kitlesel bir yapıya dönüşmüştür (Tilling, 2002). Toplumun tamamına ulaştırılan üniversite eğitimleri, sosyo-kültürel ve ekonomik değişimleri beraberinde getirmiştir (Trow, 1973). Latham (2001)'a göre üniversite eğitimlerinin yaygınlaştırılması bireylerin ekonomik ayrımlarını değiştirerek bilginin temel alındığı bir temel oluşmasına yol açmıştır.

Yükseköğretimin bilgisayar destekli online sistemler kullanılarak gelişmesi, eğitimde Üniversite 4.0 kavramının tartışılmasına da neden olmaktadır. Dewar (2017) Üniversite 4.0 kavramını üniversite eğitim sisteminde bir yenilik olarak açıklamaktadır. Üniversite 4.0 kavramı ile geleneksel eğitim sisteminden bilgisayar tabanlı çeşitli sistemler kullanan yeni eğitim modellerine geçiş olarak görülmektedir. Yeni sistem, sürekli ve kesintisiz öğrenme sistemleri ile bireysel gelişim fırsatları sunmaktadır. Bilgi teknolojilerinin ve bilgisayar sistemlerinin eğitim sistemine dâhil edilmesi sonucu üniversite eğitimlerinin değişim gösterdiği söylenebilir. Housewright ve Schonfeld (2008) gelişen teknolojik yapının üniversite eğitimlerinde çalışma metotları, akademisyenlerin iletişim yöntemleri, kullanılan materyal gibi konularda etkili olmaktadır.

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Endüstri 4.0, bilişim sistemleri aracılığıyla üretim sistemlerinin yönetildiği bir süreçtir. Gelecekte birçok alanı etkileyecek olan Endüstri 4.0 uygulamalarının birçok farklı alanda değişimler yaratacağı düşünülmektedir. Bu değişimlerin sadece teknolojik açıdan değil aynı zamanda toplumsal hayatla ve işletmelerin organizasyon yapıları ile de ilgili olacağı söz konusudur. Bu değişimlerin gerçekleşmesi ve bireyler açısından kabulü ile ilgili farklı akademik çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmı Endüstri 4.0 ile ilgili kavramsal çerçeveden oluşurken (Lasi vd., 2014; Lee vd., 2015; Roblek vd., 2016; Lu, 2017); bir kısmı da toplumsal açıdan ve işletmelerde çalışanlar açısından Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalık ve tutumları ölçmektedir (Moniz ve Krings, 2016; Sackey ve Bester, 2016; Basl, 2017; Motly vd., 2017; Nagy vd., 2018; Oliveira ve Sommer, 2017; Butter vd., 2018; Ślusarczyk, 2018; Torun ve Cengiz, 2019).

Lasi vd. (2014) ve Roblek vd. (2016) tarafından yapılan çalışmalarda, öncelikle Endüstri 4.0 kavramının ortaya çıkış nedenleri ve Endüstri 4.0'ın ana unsurları üzerinde durulmuştur. Daha sonra Endüstri 4.0 araçlarının işletmelerde hangi alanlarda kullanılabilmesi ve bu teknoloji ile hangi değişikliklerin yaşanacağı ile ilgili durumlardan bahsedilmiştir. Bu çalışmalar ile benzerlik gösteren bir diğer çalışma da Lee vd. (2015), tarafından gerçekleştirilmiştir. Lee vd. (2015), Endüstri 4.0'ın temel unsurlarından biri olan siber-fiziksel sistemlerin işletmelerde uygulanması ile ilgili bir kavramsal çalışma gerçekleştirmişlerdir. Lu (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan 88 adet kavramsal çalışma, beş kategoriye ayrılarak bu çalışmalar incelenmiştir.

Moniz ve Krings (2016), çalışmada imalat endüstrisinde sosyal boyut açısından yeni robotik sistemlerin bireyler tarafından kullanımına ve bireylerin robotlar ile ilgili tutumlarına odaklanmıştır. Basl (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise Çek Cumhuriyeti'nde faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 ilkelerini uygulamaya hazır olma durumlarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde işletmelerin Endüstri 4.0 ile ilgili temel bilgi seviyeleri, işletmelerdeki uygun stratejilerin varlığı, sorumlu kişileri ve çalışanlar arasındaki genel farkındalığı belirlenmeye çalışılmıştır. Nagy vd. (2018), yaptığı çalışmada Macaristan'da faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 kavramını nasıl yorumladıklarını, süreçleri desteklemek için hangi Endüstri 4.0 araçlarını kullandıklarını ve adaptasyon sırasında hangi kritik sorunlar ile karşıladıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Nagy vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile benzerlik gösteren bir diğer çalışmada Ślusarczyk, (2018) tarafından yapılmıştır. Ślusarczyk (2018), çalışmada; girişimcilerin Endüstri 4.0'a karşı tutumlarını, işletmelerin Endüstri 4.0 ile ilgili uygulamaların uygulamaya hazır olup olmadıklarını ve uygulamaların gerçekleştirilmesinde ortaya çıkabilecek sorunları belirlemeyi amaçlamıştır.

Endüstri 4.0'ın üretim alanında yaratacağı değişikliklere ayak uydurulması açısından ülkelerin eğitim alanlarında da köklü değişiklikler yapmaları gerekmektedir. Bu durumu dikkate alarak gerçekleştirdikleri çalışmada Sackey ve Bester (2016); Endüstri 4.0'ın endüstri mühendisliği fonksiyonu üzerindeki olası etkilerini incelemek ve Güney Afrika üniversitelerinde Endüstri 4.0 gereksinimlerini karşılamak için gerekli müfredat geliştirmelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sackey ve Bester (2016)'ın çalışması ile benzerlik gösteren diğer bir çalışma Butter vd. (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Butter vd. (2018); Endüstri 4.0 uygulamalarının gerçekleştirilmesi için yazılım mühendisliği öğrencilerinin karşılaştıkları zorlukları ve beklentilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Motyl vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada ise Brescia, Udine ve Cassino olmak üzere üç üniversitede mühendislik fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 uygulamaları ile ilgi bilgi düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır.

Kaygısız ve Sipahi (2018) yükseköğretim kurumlarındaki Y kuşağı öğrencilerinin Endüstri 4.0 bilgi düzeyleri üzerine belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; öğrencilerin Endüstri 4.0 kavramını ders aşaması ya da internet yoluyla öğrendiği sonucuna ulaşmışlardır. Oliveira ve Sommer (2017); çalışmalarında işletmelerin küreselleşme ve dijitalleşme süreçlerinin Almanya ve Brezilya'da üniversitelerde teknik ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğrencilerin gelecekteki kariyerleri ile ilgili zorlukları ve farkındalıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada öğrencilerin küreselleşme ve dijitalleşme ile ilgili farkındalıklarının ülkelerine, sınıflarına ve öğrenim gördükleri alanlara göre farklılık gösterip göstermediklerini analiz etmişlerdir. Torun ve Cengiz (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise iktisadi ve idari bilimler fakültesindeki öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili bakış açılarının teknoloji kabul modeli aracılığıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. İlgili literatür dikkate alınarak yapılan bu çalışmanın temel amacı ise yükseköğretim kurumlarının iktisadi ve idari bilimler fakültelerinde ve meslek yüksekokullarda öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili bakış açılarını karşılaştırmalı olarak belirlenmesidir. Ayrıca öğrencilerin demografik özelliklere göre Endüstri 4.0 farkındalık düzeylerinin farklılık gösterip göstermediği de araştırmanın bir diğer amacıdır. İncelenen ilgili literatür ve bu amaçlar kapsamında araştırma hipotezleri şu şekilde oluşturulmuştur;

**H<sub>1</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyi demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, fakülte, bölüm, sınıf) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

**H<sub>2</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıma yönelik niyetleri demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, fakülte, bölüm, sınıf) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

**H<sub>3</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları kullanım kolaylığı demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, fakülte, bölüm, sınıf) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

**H<sub>4</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili kullanım davranışı kolaylığı demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, fakülte, bölüm, sınıf) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

**H<sub>5</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyi kullanıma yönelik niyetlerini pozitif yönde etkilemektedir.

**H<sub>6</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları kullanım kolaylığı kullanıma yönelik niyetlerini pozitif yönde etkilemektedir.

**H<sub>7</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyi kullanım davranışlarını pozitif yönde etkilemektedir.

**H<sub>8</sub>:** Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları kullanım kolaylığı kullanıma yönelik niyetlerini pozitif yönde etkilemektedir.

#### **4. YÖNTEM**

Öğrencilerin öğrenim gördükleri alanlara göre Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmada verilerin elde edilmesinde anket tekniği kullanılmıştır. Kullanılan anket formu Torun ve Cengiz (2019) tarafından geliştirilmiştir ve anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde; öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını teknoloji kabul modeli ile ölçen (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle Katılıyorum şeklindeki 5'li Likert tipi ölçek yer almaktadır. İkinci bölümünde ise öğrencilerin demografik özelliklerini ölçen 5 ifade yer almaktadır.

Çalışma evrenini, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nde İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi ve Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim öğrencileri oluşturmaktadır. Anket formu, kolayda örnekleme yöntemi ile 1.090 öğrenciye uygulanmış ancak 28 katılımcıdan elde edilen veriler eksik veya hatalı olduğu için değerlendirmeye alınmamıştır. Bu sebeple verilerin analizi; 1.062 katılımcıdan elde edilen veriler ile yapılmıştır. Anket tekniği kullanılarak yapılan çalışmalarda 0,05 hata payı göz önünde bulundurularak sonsuz evrendeki örneklem sayısının 384 olması gerekmektedir (Çoşkun vd., 2015: 137). Buna göre çalışmadaki örneklem sayısının verilerin analizi için uygun olduğu söylenebilir.

## 5. BULGULAR

Öğrencilerin Endüstri 4.0 farkındalığını belirlemek amacıyla toplanan veriler üzerinde gerçekleştirilen analizlere ve bu analizlerden elde edilen bilgilere bu bölümde yer verilecektir. Çalışmaya katılan öğrenciler ile ilgili demografik özellikler Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı İstatistikler.

Demografik Özellikler	Kategori	Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	664	62,5
	Erkek	398	37,5
	Toplam	1.062	100
Yaş	18-24 yaş	1.022	96,2
	25-34 yaş	38	3,6
	35-44 yaş	-	-
	45-54 yaş	1	0,1
	55 yaş ve üstü	1	0,1
	<b>Toplam</b>	<b>1.062</b>	<b>100</b>
Fakülte / Meslek Yüksekokul	İktisadi İdari Bilimler Fakültesi	530	49,9
	Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu	532	50,1
	Toplam	1.062	100
Bölüm / Program	Uluslararası İlişkiler	76	7,2
	Maliye	67	6,3
	Kamu Yönetimi	56	5,3
	İşletme	133	12,5
	İktisat	72	6,8
	Ekonometri	52	4,9
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	73	6,9
	Çocuk Gelişimi	122	11,5
	Halkla İlişkiler ve Tanıtım	59	5,6
	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	73	6,9
Sınıf	Yerel Yönetimler	116	10,9
	İşletme Yönetimi	80	7,5
	Muhasebe ve Vergi Uygulamaları	83	7,8
	<b>Toplam</b>	<b>1.062</b>	<b>100</b>
	1. Sınıf	436	41,1
2. Sınıf	350	33,0	
3. Sınıf	156	14,7	
4. Sınıf	120	11,3	
	<b>Toplam</b>	<b>1.062</b>	<b>100</b>

Tablo 1. İncelendiğinde; öğrencilerin %62,5'inin kız, %37,5'inin erkek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yaş dağılımının en çok 18-24 yaş (%96,2) aralığında olduğu; fakülte veya meslek yüksekokula göre dağılımın ise birbirine yakın olduğu belirlenmiştir (%49,9 İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, %50,1 Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu). Öğrencilerin okuduğu bölüm veya programa göre dağılımlarına bakıldığında; çalışmaya katılan öğrencilerin en çok İşletme Bölümü'nde (%12,5), en az ise Ekonometri Bölümü'nde (%4,9) öğrenim gördüğü görülmektedir. Sınıflara göre dağılımları incelendiğinde ise çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun 1. Ve 2. Sınıfta öğrenim gördüğü anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin Endüstri 4.0 farkındalıkları ile ilgili ölçüğe yönelik açıklayıcı faktör analizi uygulanmış ve faktör analizi sonuçlarına Tablo 2.'de yer verilmiştir. Faktör analizi sonuçları içerisinde faktör yükleri, faktörlerin öz değerleri, açıklanan varyans oranları, Alpha değerleri ve ortalamaları bulunmaktadır.

**Tablo 2.** Endüstri 4.0 Farkındalık Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı Faktör Analizi.

İfadeler	Faktör Yükü	Özdeğer	Açıklanan Varyans	Alpha Değeri	Ortalama
<b>Faktör 1: Algılanan Fayda</b>		<b>3,264</b>	<b>21,760</b>	<b>,888</b>	<b>3,94</b>
A2. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliğimi artırır.	,848				
A3. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliğimi artırır.	,833				
A1. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak derslerdeki performansımı geliştirir.	,788				
A4. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum.	,774				
<b>Faktör 2: Kullanıma Yönelik Niyet</b>		<b>3,037</b>	<b>20,247</b>	<b>,872</b>	<b>3,81</b>
C10. Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum.	,828				
C11. Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum.	,812				
C9. Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim.	,757				
D12. Endüstri 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim.	,671				
<b>Faktör 3: Algılanan Kullanım Kolaylığı</b>		<b>2,017</b>	<b>13,444</b>	<b>,690</b>	<b>3,58</b>
B7. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır.	,825				
B6. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir.	,724				
B8. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır.	,578				
B5. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılırdır.	,519				
<b>Faktör 4: Kullanım Davranışı</b>		<b>1,680</b>	<b>11,203</b>	<b>,553</b>	<b>2,88</b>
D14. Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmam.	,811				
D15. Endüstri 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım.	,807				
D13. Endüstri 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam.	,513				
<b>Toplam Açıklanan Varyans</b>			<b>66,653</b>		
<b>KMO Örneklem Yeterliliği</b>			<b>,892</b>		
	<b>Ki-Kare</b>			<b>7148,786</b>	
<b>Bartlett Küresellik Testi</b>	<b>Df.</b>			<b>105</b>	
	<b>Sig</b>			<b>,000</b>	

Tablo 2.'de görüleceği üzere faktör analizi için örneklem yeterliliğinin uygun olup olmadığını gösteren Kaiser-Meyer-Olkin değeri, 0,892 olarak belirlenmiştir. Genel olarak bu değer 0,50 ve üzeri olması istenmektedir (Çoşkun, Altunışık, Bayraktaroğlu, Yıldırım, 2015, 268). Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları da anlamlı olarak bulunmuştur ( $\chi^2$ : 7148,786;  $p < 0,000$ ). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda; KMO ve Bartlett Küresellik testi sonuçları açısından örneklemin faktör analizi için uygun ve yeterli olduğu söylenebilir.

Endüstri 4.0 farkındalıkları ile ilgili 15 ifadeden oluşan ölçek açıklayıcı faktör analizine tabi tutulmuş ve bu ölçekle ilgili en uygun faktör yapısına Varimax dönüşüm yöntemi ile ulaşılmıştır. Faktör analizine tabi tutulan 15 ifadenin faktör yükleri 0,40'tan büyüktür ve bu ifadeler dört boyut altında yer almaktadır. Ortaya çıkan dört boyut sırasıyla “Algılanan Fayda”, “Kullanıma Yönelik Niyet”, “Algılanan Kullanım Kolaylığı”, “Kullanım Davranışı” olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca Öğrencilerin Endüstri 4.0 farkındalığını ölçmeye yönelik 15 ifade, toplam varyansın %66,653’ünü açıklamaktadır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine ve öğrenim gördükleri fakülte/meslek yüksekokula göre Endüstri 4.0 ile ilgili algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı ile ilgili farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla t Testi analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda elde edilen bilgiler Tablo 3.’te ve Tablo 4.’te yer almaktadır.

**Tablo 3.** Öğrencilerin Cinsiyetine Göre t-Testi Sonuçları.

Değişken	Cinsiyet	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Fayda	Kız	3,9032	,629	,001
	Erkek	3,0911		
Değişken	Cinsiyet	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanıma Yönelik Niyet	Kız	3,6615	,417	,003
	Erkek	3,8291		
Değişken	Cinsiyet	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Kız	3,4537	,576	,014
	Erkek	3,5666		
Değişken	Cinsiyet	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanım Davranışı	Kız	2,6285	23,951	,379
	Erkek	2,6750		

Anlamlılık Düzeyi: \*p<.05 \*\*p<.01

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre t Testi sonuçlarını gösteren Tablo 3. incelendiğinde; öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin, algılanan kullanım kolaylığının ve bu teknolojileri kullanıma yönelik niyetlerinin cinsiyetlerine göre farklılık gösterdiği; kullanım davranışlarının ise cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Ayrıca kız öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyleri ile ilgili ortalamalarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu; Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanım kolaylığı ve kullanıma yönelik niyet düzeyleri ile ilgili ortalamaların ise erkek öğrencilere göre daha düşük olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** Öğrencilerin Fakültelerine veya Meslek Yüksekokullarına Göre t-Testi Sonuçları.

Değişken	Fakülte	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Fayda	İ.İ.B.F.	4,0981	,038	,000
	S.B.M.Y.O.	4,8496		
Değişken	Fakülte	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanıma Yönelik Niyet	İ.İ.B.F.	3,8184	,195	,000
	S.B.M.Y.O.	3,6306		
Değişken	Fakülte	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Kullanım Kolaylığı	İ.İ.B.F.	3,5292	1,011	0,134
	S.B.M.Y.O.	3,4629		
Değişken	Fakülte	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanım Davranışı	İ.İ.B.F.	2,5994	8,691	,069
	S.B.M.Y.O.	2,6924		

Anlamlılık Düzeyi: \*p<.05 \*\*p<.01



Öğrencilerin öğrenim gördükleri fakülte veya meslek yüksekokula göre t Testi sonuçlarını gösteren Tablo 4. incelendiğinde; öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin ve bu teknolojileri kullanıma yönelik niyetlerinin öğrenim gördükleri fakülte veya meslek yüksekokula göre farklılık gösterdiği; algılanan kullanım kolaylığının ve kullanım davranışlarının ise anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Sosyal bilimler meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyleri ile ilgili ortalamalarının iktisadi ve idari bilimler fakültesinde öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca iktisadi ve idari bilimler fakültesinde öğrenim gören öğrenciler Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıma yönelik niyet düzeyleri ile ilgili ortalamalarının sosyal bilimler meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu da Tablo 4.'te görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm/programa ve sınıflarına göre Endüstri 4.0 ile ilgili algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı ile ilgili farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda elde edilen bilgiler Tablo 5.'te ve Tablo 6.'da yer almaktadır.

**Tablo 5.** Öğrencilerin Bölümlerine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Değişken	Bölüm	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Fayda	Uluslararası İlişkiler	4,2171	6,990	<b>,000</b>
	Maliye	3,8657		
	Kamu Yönetimi	4,1161		
	İşletme	4,2406		
	İktisat	4,0069		
	Ekonometri	3,9712		
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	4,1199		
	Çocuk Gelişimi	3,4078		
	Halkla İlişkiler ve Tanıtım	3,9788		
	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	3,8082		
	Yerel Yönetimler	4,0841		
	İşletme Yönetimi	3,9906		
Muhasebe ve Vergi Uygulamaları	3,9665			
Değişken	Bölüm	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanıma Yönelik Niyet	Uluslararası İlişkiler	<b>4,0000</b>	5,944	<b>,000</b>
	Maliye	3,5597		
	Kamu Yönetimi	3,7455		
	İşletme	3,9925		
	İktisat	3,7014		
	Ekonometri	3,6683		
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	3,8459		
	Çocuk Gelişimi	3,2234		
	Halkla İlişkiler ve Tanıtım	3,6992		
	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	3,6096		
	Yerel Yönetimler	3,8082		
	İşletme Yönetimi	3,7375		
Muhasebe ve Vergi Uygulamaları	3,8445			

Değişken	Bölüm	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Uluslararası İlişkiler	3,4868	3,244	<b>,000</b>
	Maliye	3,4664		
	Kamu Yönetimi	3,5313		
	İşletme	3,6748		
	İktisat	3,4132		
	Ekonometri	3,4519		
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	3,5479		
	Çocuk Gelişimi	3,2316		
	Halkla İlişkiler ve Tanıtım	3,3136		
	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	3,5000		
	Yerel Yönetimler	3,5280		
	İşletme Yönetimi	3,5438		
Muhasebe ve Vergi Uygulamaları	<b>3,7104</b>			
Değişken	Bölüm	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanım Davranışı	Uluslararası İlişkiler	2,5307	1,752	,052
	Maliye	2,6468		
	Kamu Yönetimi	2,7202		
	İşletme	2,6717		
	İktisat	2,3426		
	Ekonometri	2,6090		
	Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	2,6438		
	Çocuk Gelişimi	2,7541		
	Halkla İlişkiler ve Tanıtım	2,5650		
	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	2,7306		
	Yerel Yönetimler	2,5690		
	İşletme Yönetimi	2,6875		
Muhasebe ve Vergi Uygulamaları	2,8455			

Anlamlılık Düzeyi: \*p<.05 \*\*p<.01

Tablo 5’te Tek Yönlü Varyans Analizi sonuçlarını gösteren bulgular incelendiğinde; çalışmaya katılan öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeylerinin, kullanım kolaylıklarının ve kullanıma yönelik niyetlerinin öğrenim gördükleri bölüm veya programa göre anlamlı bir farklılık gösterdiği; kullanım davranışlarının ise öğrenim gördükleri bölüm veya programa göre anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Bölümler ile ilgili ortalamalara bakıldığında; Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan fayda düzeyinin en yüksek olduğu bölüm, İşletme Bölümü iken; en düşük olduğu bölüm Çocuk Gelişimi Bölümü’dür. Ayrıca Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü öğrencilerinin algıladıkları kullanım kolaylığı en yüksek, Çocuk Gelişimi Bölümü öğrencilerinin en düşük iken; Uluslararası İlişkiler Bölümü öğrencilerinin kullanıma yönelik niyetleri en yüksek, Çocuk Gelişimi Bölümü öğrencilerinin en düşüktür.

**Tablo 6.** Öğrencilerin Sınıflarına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Değişken	Sınıf	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Fayda	1. Sınıf	<b>3,9094</b>	3,030	<b>,029</b>
	2. Sınıf	3,9536		
	3. Sınıf	4,0625		
	4. Sınıf	<b>4,1500</b>		
Değişken	Sınıf	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanıma Yönelik Niyet	1. Sınıf	3,6927	,580	,628
	2. Sınıf	3,7400		
	3. Sınıf	3,7147		
	4. Sınıf	3,8063		
Değişken	Sınıf	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Algılanan Kullanım Kolaylığı	1. Sınıf	3,5155	,863	,460
	2. Sınıf	3,5157		
	3. Sınıf	3,4631		
	4. Sınıf	3,4104		
Değişken	Sınıf	Ortalama	F	Anlamlılık (P)
Kullanım Davranışı	1. Sınıf	2,6491	5,696	<b>,001</b>
	2. Sınıf	2,7533		
	3. Sınıf	2,5833		
	4. Sınıf	2,4028		

Anlamlılık Düzeyi: \*p<.05 \*\*p<.01

Öğrencilerin sınıflarına göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonuçlarını gösteren Tablo 6. incelendiğinde; öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin ve kullanım davranışlarının öğrenim gördükleri sınıfa göre anlamlı bir farklılık gösterdiği; algılanan kullanım kolaylıklarının ve kullanıma yönelik niyetlerinin öğrenim gördükleri sınıfa göre anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili 1. sınıf öğrencilerinin algıladıkları fayda düzeyi en yüksek iken; 4. sınıf öğrencilerinin ise en düşüktür. Ayrıca endüstri 4.0 teknolojilerini kullanım davranışlarının 2. sınıf öğrencilerinde en yüksek olduğu, 4. sınıf öğrencilerinde ise en düşük olduğu da Tablo 6.'da gösterilmektedir.

Endüstri 4.0 ölçeğinde yer alan alt boyutların kendi aralarındaki ilişkinin yönünün belirlemek amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analiz sonucu elde edilen bulgulara Tablo 7'de yer verilmiştir.

**Tablo 7.** Endüstri 4.0 İle İlgili Ölçeğin Alt Boyutlarının Korelasyon İlişkisi.

Ölçek/Alt Boyutlar	1	2	3	4
1. Algılanan Fayda	1	,619**	,444**	-,076**
2. Kullanıma Yönelik Niyet	,619**	1	,496**	-,049**
3. Algılanan Kullanım Kolaylığı	,444**	,496**	1	,107
4. Kullanım Davranışı	-,076**	-,049**	,107	1

\*\* 0,01 düzeyinde anlamlı ilişki.

Tablo 7 incelendiğinde; Endüstri 4.0 ölçeğinde yer alan algılanan fayda, kullanıma yönelik niyet ve algılanan kullanım kolaylığı alt boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Kullanım davranışı ile algılanan fayda ve kullanıma yönelik niyet alt boyutları arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki varken; kullanım davranışı ve algılanan kullanım kolaylığı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Endüstri 4.0 ile ilgili ölçeğin alt boyutlarının kendi aralarındaki ilişkileri -,076 ve ,619 arasında gerçekleşmektedir.

Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan fayda düzeyinin ve algılanan kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyetine ve kullanım davranışına etkilerini belirlemek amacıyla çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Regresyon analizi sonucu elde edilen bilgilere Tablo 8. 'de yer verilmiştir.

**Tablo 8.** Algılanan Fayda Düzeyinin ve Algılanan Kullanım Kolaylığının Kullanıma Yönelik Niyetine ve Kullanım Davranışına Etkisi İle İlgili Regresyon Analizi.

İlişki		Beta	t Değeri	Sig.	VİF
Sabit			5,031	,000	
Algılanan Fayda	Kullanıma Yönelik Niyet	,497	19,434	,000	1,245
Algılanan Kullanım Kolaylığı		,275	10,,773	,000	1,245
<b>R: ,666 R<sup>2</sup>: ,443 F: 423,022 p: ,000</b>					
İlişki		Beta	t Değeri	Sig.	VİF
Sabit			17,746	,000	
Algılanan Fayda	Kullanım Davranışı	-,154	-4,561	,000	1,245
Algılanan Kullanım Kolaylığı		,176	5,199	,000	1,245
<b>R: ,175 R<sup>2</sup>: ,0,29 F: 16,679 p: ,000</b>					

Tablo 8. incelendiğinde; Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan faydanın ( $\beta = ,497$ ;  $p < ,01$ ) ve kullanım kolaylığının ( $\beta = ,275$ ;  $p < ,01$ ) kullanıma yönelik niyet üzerinde etkisi olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan faydanın ( $\beta = -,154$ ;  $p < ,01$ ) ve kullanım kolaylığının ( $\beta = ,176$ ;  $p < ,01$ ) kullanım davranışı üzerinde etkisi olduğu da Tablo 8.'den anlaşılmaktadır.

## 6. SONUÇ

Giderek gelişen ve dijitalleşen dünyada insan; teknolojik değişimin ana unsuru olarak nitelendirilmektedir. Çünkü teknolojik gelişmeler ile ilgili yeni değişikliklerin oluşturulabilmesi için bireylerin yaratıcı düşünce faaliyetleri oldukça önemlidir. Endüstri 4.0'ın temel taşının da yaratıcılık olduğu var sayıldığında; bu yeni devrim ile ilgili hedeflerin gerçekleştirilmesinde bireylerin yaratıcı düşüncelerini ortaya çıkarmalarını ve bunları geliştirmelerini esas alan eğitim faaliyetlerine ihtiyaç vardır. Bu eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirildiği yerlerden biri de yükseköğretim olduğu göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen çalışmada; iktisadi ve idari bilimler fakültelerinde ve meslek yüksekokullarda öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını karşılaştırmalı olarak belirlenmek amaçlanmıştır. Çalışmanın bu açıdan önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çalışmanın amacı kapsamında elde edilen veriler üzerinde faktör analizi gerçekleştirilmiş ve faktör analizi sonucunda ölçekte yer alan 15 ifade Torun ve Cengiz (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada olduğu gibi 4 boyut altında toplanmıştır. Ancak bu çalışmada "Kullanıma Yönelik Niyet" boyutunda yer alan "D12. Endüstri 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim." ifadesi Torun ve Cengiz (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada "Kullanım Davranışı" boyutunda yer almaktadır.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin, algılanan kullanım kolaylığının ve bu teknolojileri kullanıma yönelik niyetlerinin cinsiyetlerine anlamlı bir farklılık gösterdiği; kullanım davranışlarının ise cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri fakülte/meslek yüksekokula göre Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin ve bu teknolojileri kullanıma yönelik niyetlerinin anlamlı bir farklılık gösterdiği; algılanan kullanım kolaylığının ve kullanım davranışlarının ise anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu kapsamda  $H_1$  ve  $H_2$  hipotezleri kısmen kabul edilmiştir. Torun ve Cengiz (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise öğrencilerin algıladıkları fayda düzeylerinin, algılanan kullanım kolaylığının ve bu teknolojileri kullanıma yönelik niyetlerinin cinsiyetlerine göre farklılık göstermediği ancak öğrenim görülen bölüm ve programa göre farklılık gösterdiği tespit edilmiş. Ayrıca sosyal bilimler meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeyleri ile ilgili ortalamalarının iktisadi ve idari bilimler fakültesinde öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek iken; iktisadi ve idari bilimler fakültesinde öğrenim gören öğrenciler Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanıma yönelik niyet düzeyleri ile ilgili ortalamalarının sosyal bilimler meslek yüksekokulunda öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algıladıkları fayda düzeylerinin, kullanım kolaylıklarının ve kullanıma yönelik niyetlerinin öğrenim gördükleri bölüm veya programa göre anlamlı bir farklılık gösterdiği; kullanım davranışlarının ise öğrenim gördükleri bölüm veya programa göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Çocuk Gelişimi Bölümü'nde öğrenim gören öğrencilerin diğer bölümlere göre Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarının daha düşük olduğu sonuçlar arasında yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflara göre Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin ve kullanım davranışlarının anlamlı bir farklılık gösterdiği; algılanan kullanım kolaylıklarının ve kullanıma yönelik niyetlerinin ise öğrenim gördükleri sınıfa göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu bağlamda  $H_3$ , ve  $H_4$  hipotezleri kısmen kabul edilmiştir. Öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan fayda düzeyinin ve algılanan kullanım kolaylıklarının kullanımlarına yönelik niyetlerine ve kullanım davranışlarına etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen regresyon analizi sonucunda; Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili algılanan faydanın ve kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde ve kullanım davranışı üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak algılanan faydanın kullanım davranışı üzerinde etkisinin negatif yönde olduğu saptanmıştır. Bu açıdan  $H_5$ ,  $H_6$ , ve  $H_8$  hipotezleri kabul edilirken;  $H_7$  hipotezi reddedilmiştir. Elde edilen bulgular dâhilinde ve yukarıda belirtilen sonuçlar çerçevesinde ilgili taraflara yönelik şu öneriler yapılabilir:

Öğrencilerin Endüstri 4.0 farkındalıklarının artırılması ile ilgili öncelikli olarak yüksek öğretim kurumlarında bulunan akademik personele uzman kişiler tarafından Endüstri 4.0 uygulamaları konusunda eğitim verilmesi ile sürecin daha verimli olacağı düşünülmektedir.

Endüstri 4.0 ile ilgili uygulamaların okul öncesi dönemlerde eğitime dahil edilmesi ile sürecin daha verimli olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bölümler arasında farkındalığın en düşük olduğu bölümün Çocuk Gelişimi olduğu göz önünde bulundurulursa bu bölümle ilgili müfredat veya öğretim programlarında önemli değişikliklerin gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalık düzeylerini arttırmak ve öğrencileri bu konu hakkında bilgilendirmek amacıyla orta öğretim ve yükseköğretim kurumlarındaki uygulanan müfredatlar incelenerek Endüstri 4.0 ile ilgili ders ve içerikler müfredata eklenmelidir.

Endüstri 4.0 ile ilgili faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde yükseköğretim kurumları ve endüstrideki işletmelerin bir arada projeler yürüterek hem eğitim kurumlarının hem de sektörde faaliyet gösteren işletmelerin kazançlı çıkacağı düşünülmektedir.

Endüstri 4.0 ile ilgili gelecekte gerçekleştirilen çalışmalara öğretici grupların (akademik personel ve öğretmenler) ve ortaöğretim düzeyinde eğitim gören öğrencilerin dahil edilmesinin ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- ALTBACH, P. G., GUMPORT, P. J. ve BERDAHL, R. O. (Eds.). (2011). American higher education in the twenty-first century: Social, political, and economic challenges. JHU Press.
- BASL, J. (2017). Pilot Study of Readiness of Czech Companies to Implement the Principles of Industry 4.0. Management and Production Engineering Review, 8 (2), 3-8.
- BONEKAMP, L., SURE, M. (2015). Consequences of Industry 4.0 on human labour and work organisation. Journal of Business and Media Psychology, 6(1), 33-40.
- BULUT, E., AKÇACI, T. (2017). Endüstri 4.0 Ve Inovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM - UHAD), 7, ss.50-72.
- BUTTING, A., KONAR, S., RUMPE, B. ve WORTMANN, A. (2018). Teaching Model-Based Systems Engineering for Industry 4.0: Student Challenges and Expectations. the 21st ACM/IEEE International Conference, 14–19 October 2018, Copenhagen, Denmark, 74-81.
- ÇELİKTAŞ, M.S., SONLU, G., ÖZGEL, S. ve ATALAY, Y. (2015). Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt. 56(662), ss.24-34.
- ÇOŞKUN, R., ALTUNIŞIK, R., BAYRAKTAROĞLU, S., ve YILDIRIM, E. (2005). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamaları. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

- DEWAR, J. (2017). Call for tertiary sector to gear toward University 4.0. <https://www.ceda.com.au/News-and-analysis/CEDA-Events/Call-for-tertiary-sector-to-gear-toward-University-4-0>. Erişim Tarihi: 01.04.2019.
- DRATH, R., HORCH, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 2014, ss.56-58.
- FIRAT, S. Ü., FIRAT, O. Z. (2017). Sanayi 4.0 devrimi üzerine karşılaştırmalı bir inceleme: Kavramlar, küresel gelişmeler ve Türkiye. *Toprak İşveren Dergisi*, 114(2017), 10-23.
- HOUSEWRIGHT, R., SCHONFELD, R. C. (2008). Ithaka's 2006 studies of key stakeholders in the digital transformation in higher education (Vol. 6).
- KAGERMANN, H., WAHLSTER, W. ve HELBIG, J. (Eds.). (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group, Frankfurt, April.
- LASI, HEINER., KEMPER, H.G., FETTKE, P., FELD, T. and HOFFMANN, M. (2014). Industry 4.0. *Journal of Business & Information Systems Engineering*, 6 (4), 239-242.
- LATHAM, M. (2001). The network university. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 23(1), ss.7-17.
- LEE, J., BAGHERI, B. ve KAO, H.A. (2015). A Cyber-Physical Systems Architecture For Industry 4.0-Based Manufacturing Systems. *Manufacturing Letters*, 3, 18-23.
- LU, Y. (2017). Industry 4.0: A Survey On Technologies, Applications and Open Research Issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10.
- MONIZ, A. B., KRINGS, B. J. (2016). Robots Working with Humans or Humans Working with Robots? Searching for Social Dimensions in New Human-Robot Interaction in Industry. *Societies*, 6 (23), 1-21.
- MOTYLA, B., BARONIÖB, G., UBERTIB, S., SPERANZAC, D. ve FILIPPI, S. (2017). How Will Change the Future Engineers' Skills in the Industry 4.0 Framework? A Questionnaire Survey. 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, 27-30 June 2017, Modena, Italy, 1501-1509.
- NAGY, J., OLÁH, J., ERDEI, E., MÁTÉ, D.ve POPP, J. (2018). The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain: The Case of Hungary. *Sustainability*, 10 (3491), 1-25.
- OLIVEIRA, P. SOUZA DE ve SOMMER, L. (2017). Globalization and Digitalization as Challenges for A Professional Career in Manufacturing Industries—Differences in Awareness and Knowledge of Students from Brazil and Germany. *Journal of Education Sciences*, 7 (55), 1-13.
- ÖZSOYLU, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), ss.41-64.
- ÖZTEMEL, E. (2018). Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0, *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, ss. 25-30.
- ROBLEK, V., MEŠKO, M. AND KRAPEŽ, A. (2016). A Complex View of Industry 4.0. *Journal of SAGE Open*, 1-11.
- SACKEY, S. M., BESTER, A. (2016). Industrial Engineering Curriculum in Industry 4.0 in A South African Context. *South African Journal of Industrial Engineering*, 27 (4) 101-114.
- SCHWAB, K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi, Çev. Zülfü Dicleli, Optimist Yayınları, İstanbul.
- ŚLUSARCZYK, B. (2018). Industry 4.0 – Are We Ready?. *Polish Journal of Management Studies*, 17 (1), 232-248.
- TILLING, M. V. (2002). The Dialectic of the University in Times of Revolution Echoes of the Industrial Revolution?. *Critical Perspectives on Accounting*, 13(5), ss.555-574.
- TORUN, N. K., CENGİZ, E. (2019). Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli (TKM) İle Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 22, 235-250.
- TROW, M. (1973). Problems in the Transition from Elite to Mass Higher Education. Vassiliou, A., & McAleese, M. (2014). Report to the European Commission on New Modes of Learning and Teaching in Higher Education. Publications Office of the European Union, Luxembourg
- VACEK, J. (2017). On The Road: From Industry 4.0 to Society 4.0. *Trendy v Podnikání*, 7(4), ss.43-49
- VERL, A. (2017). Robotics & Industrie 4.0. IFR- International Federation of Robotics.