



**ENDÜSTRİ 4.0 FARKINDALIĞI VE İŞGÜCÜ NİTELİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ:
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Dr. Öğr. Üye. Mürşit İŐIK*

Hüseyin Özgür EROL**

ÖZ

Endüstri 4.0 ifadesi son sanayi devrimi olarak ele alınan, teknolojik sistemlerin yeni üretim Őekillerinin ilerlemesiyle birlikte hem toplumlar hem de bireyler üzerinde etkilidir. Bu durum globalleşen dünyada değişimin çok daha hızlı ve etkili olacağının göstergesidir. Eğitim süreçlerinin ve geleneksel öğrenme metotlarının hızla deĐiŐeceĐi ve işgücü vasfının bu yolla farklılaŐacaĐı beklenmektedir.

2016 yılında Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan ‘Geleceğin Meslekleri’ isimli raporda Dördüncü Sanayi Devrimini çerçevesinde yapay zekâ, robotik, nanoteknoloji, 3 boyutlu yazıcı, genetik ve biyoteknoloji gibi alanlardaki gelişmelerin iş Şekillerinde önemli ölçüde farklılaşmaya yol açacağı belirtilmektedir. Teknolojik gelişmeler yalnızca üretimi kolaylaştırıp müşterinin ihtiyaç duyduğu ürünlere daha rahat ulaşmasını sağlamakla kalmayıp aynı zamanda birden fazla teknolojiyi içine alarak çapraz sektörlerin yeni iş imkanları oluşturmasına büyük katkı sağlamaktadır.

Bu araştırmanın amacı, Süleyman Demirel Üniversitesi Öğrencilerinin Endüstri 4.0 farkındalığı ve işgücü nitelikleri üzerine etkilerini çalışmanın alt boyutlar ile demografik özellikleri dikkate alınarak incelemektir. Bu alanda sınırlı sayıda çalışma yapılmış olması ve örneklem seçiminin diğer çalışmalara göre farklılık göstermesi sebebi ile çalışmanın önemli olduğu düşünölmektedir.

Araştırma sonucu elde edilen bulgular, Endüstri 4.0 Farkındalığı Ve İşgücü Nitelikleri Üzerine Etkilerinin boyutları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca demografik özelliklere göre öğrencilerin Endüstri 4.0 Farkındalığı ve İşgücü Nitelikleri üzerine Etkilerinin alt boyutları arasında farklılık olduğu görölmüŐtür.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Teknoloji, İşgücü Piyasası, Eğitim

**INDUSTRY 4.0 AWARENESS AND ITS EFFECTS ON LABOR QUALITY:
A RESEARCH ON STUDENTS OF SÜLEYMAN DEMİREL UNIVERSITY**

ABSTRACT

* Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakölteyi, Çalışma Ekonomisi Ve Endüstri İliŐkileri Bölümü, Yönetim Ve Çalışma Sosyolojisi Anabilim Dalı, mursit@hotmail.com
Orcid ID: 0000-0001-9855-6290

** Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkiler Anabilim Dalı, hsyn.ozgr.eri@gmail.com, Orcid ID: 0000-0003-1212-9285

The phrase Industry 4.0 has an impact on both societies and individuals with the advancement of new forms of production of technological systems, which has been treated as the last industrial revolution. This is an indication that change will be much faster and more effective in the globalizing world. It is expected that education processes and traditional learning methods will change rapidly and that the workforce will be differentiated in this way.

In the report titled "Future Professions" published by the World Economic Forum in 2016, it is stated that developments in fields such as artificial intelligence, robotics, nanotechnology, 3D printing, genetics and biotechnology will lead to a significant differentiation in business styles. Technological developments not only facilitate production and enable the customers to reach the products they need more easily, but also contribute to the creation of new business opportunities in cross-sectors by including more than one technology.

The aim of this study is to examine the effects of Süleyman Demirel University students on Industry 4.0 awareness and workforce qualifications by taking into account the lower dimensions and demographics of the study. It is thought that the study is important because of the limited number of studies conducted in this area and the selection of samples differed from other studies.

The findings from the study reveal a positive and meaningful relationship between the dimensions of Industry 4.0 awareness and its effects on workforce qualifications. It was also found that there were differences between the lower dimensions of the impact of students on Industry 4.0 awareness and Workforce qualifications based on demographics

Keywords: Industry 4.0, Technology, Labor Market, Education

GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi sanayi, üretim, tüketim ve işgücü üzerinde önemli değişikliklere neden olmuştur. Birinci sanayi devrimi ile gündeme gelen süreç daha hızlı gelişimler ile kendini gösteren Dördüncü Sanayi Devrimi olgusu ile yeni başlangıçların ortaya çıkmasının bir habercisidir. 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuarı'nda ortaya yeni bir kavram olarak çıkan Endüstri 4.0 aslında teknolojik altyapı ve siber sistemlerin ilerlemesi ile aktif yapıdaki endüstriyel alanları etkilemektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi olarak karşımıza çıkan ve kısaca "Endüstri 4.0" olarak dile getirilen bu yeni ifade teknolojik gelişmeler ile işgücü nitelikleri üzerinde ve toplumda önemli değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimler yaşamın her alanında ortaya çıkmaktadır. Toplumların, buharlı makinelerin keşfi ile tarım toplumundan endüstri toplumuna, elektrik sistemlerinin uygulanması ve teknolojik gelişmeler neticesinde enformasyon toplumdan bilgi toplumuna yönelik değişmesi sadece üretim sistemlerinde değil işgücünün beceri ve kabiliyetlerinde de önemli değişimlere sebep olmuştur.

Endüstriyel alanların değişik olması yeni endüstri devrimi için geçerli bir öğe taşımamakla beraber teknolojik gelişmeler ile daha fazla bilginin kullanılması

neticesinde var olan siber sistemler, işletmelerin ve işletmelerdeki bütün süreçlerin geleceği için bir seçimden çok zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

Yakın gelecekte yaşanacak gelişmelere uyum sağlayabilmek, teknolojik sistemlerin gerisinde kalmamak için işgücünün nitelik kazandırılması, eğitim süreçlerinin Endüstri 4.0 ile bağdaştırılarak toplumun değişimlere uyumunun sağlanması gerekmektedir. Bütün bu durumlar göz önüne alındığında eğitim sistemlerinde Endüstri 4.0 olgusunun etkilerinin ne olacağı, nasıl algılanacağı, konu ile ilgili bilinç durumunun belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışma ile Süleyman Demirel Üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 kavramı ile ilgili bakış açıları belirlenerek yeni sanayi devrimi doğrultusunda işgücüne etkilerinin ne olacağını belirlemektedir.

1.TARİHSEL SÜREÇ

Sanayi devriminin ilk ortaya çıktığı dönem olan 18. yüzyılın sonlarına doğru buhar makinelerinin fabrikalarda kullanılması ile başlayıp, daha sonraları yani 19. yüzyılın ortalarında elektriğin imalathane, atölye ve fabrikalarda kullanılmaya başlanması ile İkinci Endüstri Devrimi, 20. yüzyılın ortalarında elektrikle çalışan hesap makinesinin icat edilmesiyle de Üçüncü Endüstri Devrimi ve 21. yüzyıla gelindiğinde ise internet ve dijitalleşme ile nesnelerin üretime yön verdiği akıllı makine ve akıllı robotların dönemi olan Dördüncü Endüstri Devrimi başlamıştır. Bu yeni devrim günümüzde Endüstri 4.0 devrimi olarak da bilinmektedir. Aşağıda dört endüstri devrimi ile ilgili kısa tarihi bilgilere yer verilmektedir (Taş 2018: 1820).

1.1.Birinci Endüstri Devrimi

İnsanlık tarihine bakıldığında, dönüm noktası olarak değerlendirilebilecek ilk gelişme; avcılık ve toplayıcılık yapan konar-göçer toplumların yerleşik hayata geçmesiyle tarım yapmaya başladığı tarım devrimidir. (Eğilmez 2017: 264). Tarım devrimiyle birlikte, uzun yıllar boyunca üretim, insan ve hayvanın kas gücüyle ve bu gücün daha verimli kullanılabilmesi için geliştirilen aletlerle yapılmıştır. Toprak ve kas gücü bu devrimde başlıca üretim aracını oluşturmuştur (Günay 2002: 5). Tarım devrimini kökten etkileyen dönüm noktası niteliğinde sayılabilecek Birinci Endüstri Devrimi 18. Yüzyılın sonlarına doğru İngiltere’de ortaya çıkan bir takım teknik ve bilimsel gelişmeler olarak nitelendirilebilir (Tunzelmann, 2003: 370). Bu gelişmeler dokuma tezgâhının geliştirilmesi ve James Watt’ın aynı yakıtla dört kat daha az enerji kullanan ve hacim olarak son derece küçük olan buhar makinesi buluşudur (Süzal, 2017: 10). Bu yeni buluşlar ve teknolojik gelişmelerin, üretim yapısında meydana getirdiği değişiklikler sayesinde seri ve kaliteli üretim yapılmış yeni pazar ve hammadde olanakları sağlanmıştır. Endüstri devriminin meydana getirdiği bir diğer etkiye bakılacak olursa, toplumsal hayatın, endüstrileşme ve fabrika çerçevesinde yeniden yapılanmasını ifade etmektedir. Endüstrileşme ile birlikte toplumlarda, aile yapılarında, eğitim sistemlerinde, siyasette ve çalışma hayatında önemli değişimler meydana gelmiştir (Alper ve Tokol, 2018: 12). Bu değişimler çerçevesinde bir taraftan tarım devriminde meydana gelen yapısal çözümler, diğer taraftan yeni bir düzenin sağlanamaması sebebiyle toplumsal alanda büyük bir sorun yaşanmıştır. Siyasal rejimlerin değişmesi ile güç odaklarının dönüşüme uğraması, çalışma hayatında büyük

değişikliklere neden olmuştur. Tarımsal üretim yetersiz kalmış geniş aile yapısının bozulduğu bir yapı oluşmuştur (Alper ve Tokol, 2018: 14).

Endüstri devriminden önce çalışmanın büyük bir bölümü evde gerçekleşirken, endüstri devrimiyle birlikte çalışma ortamı değişmiş ev ile iş birbirinden ayrılarak çalışma ortamları fabrikalar haline gelmiştir (Giddens, 2008: 793). Bununla birlikte endüstri devrimi üretimde kas gücünün yerine makinaların kullanılması işçi sınıfının ortaya çıkmasına neden olmuştur. İşçilerin fabrikalarda uzun sürelerle çalıştırılmaları bunun karşılığında düşük ücret almaları ve teknolojik ilerlemeler ile makinelerin insanları ikame etmesi insanlarda ki işsizlik düşüncesini tetiklemiş işçi üzerinde ki stresi arttırmıştır. Böylelikle ilk işçi hareketleri ortaya çıkmıştır (Orhan ve Savuk, 2014: 12). Bu dönemde aynı zamanda pek çok bilim adamı işgücüne olan ihtiyacı azaltacak ve nitelikli işgücü gereksinimlerini icat ettikleri buluşlarla azaltmayı hedeflemişlerdir (Heaton, 1985).

Bütün bu gelişmeler çerçevesinde üretim yapısının değişmesi ve teknolojik gelişmeler neticesinde, İkinci Sanayi Devrimi olarak adlandırılan Henry Ford'un seri üretim bandı sayesinde yeni endüstriler gelişmeye başlamış işgücünün niteliği vasıfsızlaştırılmıştır. Böylelikle yeni bir sanayi devrimi elektrikli motorların ön plana çıktığı üretim bandının kullanıldığı bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır (Bayhan, 2018).

1.2.İkinci Endüstri Devrimi

İkinci endüstri devrimi, 19. yüzyılın ikinci yarısında Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşmiştir. Bu dönemde meydana gelen teknik gelişmeler; elektrik motoru, içten yanmalı motor, elektrik ampulü, telefon, telsiz, telgraf gibi teknolojik gelişmelere dayalı endüstriler küresel ekonomik sistemini değişime uğratmıştır. Bu yeni dönem, İkinci endüstri devrimi olarak adlandırılır (Günay, 2002: 6). Bütün bu sıra dışı teknolojik gelişmeler kapsamında elektrik, İkinci Endüstri Devriminin tetikleyicisi olarak sayılmaktadır. Bu döneme elektriğin makinalara aktarılmasıyla başlayan seri üretim gelişimini takiben, Henry Ford'un otomobil üretiminde üretim bandı sistemini geliştirmesidir. Henry Ford üretim bandı sistemini ilk olarak, Detroit'teki Highland fabrikasında, hareket eden montaj bandının uygulamaya konulması ile hayata geçirmiştir (Freeman ve Soete, 2003: 162).

Fordizm olarak tanımlanan bu süreç; hareketli montaj hattı sayesinde, ilgili ürünler için özel olarak hazırlanmış makinelerle, bu ürünlerin standart olarak ve fiyat rekabeti şartlarına göre üretilmesini öngören bir üretim yönetim şeklidir (Çakmak, 2004: 240). Bu gelişen üretim bandı sistemi içerisinde, hareketli üretim bandının etrafındaki çalışanlar, bu üretim hattında kendileri için belirlenmiş bir işle görevlendirilmişlerdir. Fordist üretimde ayrıntılı iş bölümü ile her işi bir işçi yapmaktadır böylece işgücünün standartlaştırılması hedeflenmiştir. Fordizm sürecinde, vasıfsız işgücüne olan talep artmış ve vasıflı işçi ile vasıfsız işçi arasındaki fark kapanmıştır (Selçuk, 2011: 4135).

1.3.Üçüncü Endüstri Devrimi

Üçüncü Endüstri Devrimi 1960'lı yıllarda yarı iletkenlerin, ana bilgisayarların, kişisel bilgisayarların ve internetin hızla hayatımıza girmesinden ve gelişmesinden dolayı genellikle bilgisayar çağı olarak adlandırılmıştır (Schwab, 2017: 16). Bu sanayi devrimi sanayi toplumundan veri toplumuna geçişi açıklayan bir çağ olup, mekanik elektrikle çalışan hesap makinelerinden yola çıkılarak bilgisayarların iyileştirilmesi sonrasında bilgisayar sistemi içinde makinelerin birbirine bağlanmasını sağlayacak bir ağ arayışı internet tarihinin başlangıcı sayılmaktadır (Ziewitz ve Brown, 2013: 5). Üretim bandının analog düzenin dışına çıkarak dijital bir üretim bandıyla hayatımıza girmesiyle birlikte Üçüncü Endüstri Devrimi, insan merkezli bir üretim anlayışına mekanizasyon, elektrik ve bilgi teknolojisini getirmiştir (Qin, Ying ve Grosvenor, 2016: 174). Elektronik ve bilgisayar desteğinin makine sektörüne bağlanması ile üretim sistemlerinin otomatikleşmesini doğurmuş ve elektronik, veri ve haberleşme teknolojilerinin iyileşmesi üretimin otomasyonunu sağlamıştır. Bilgisayarların işlem gücünün hızla artması "akıllı makineleri" gün yüzüne çıkarırken, otonom sanayinin ani atılım göstermesi, ilk kez üretimde emek gücünün azalmasına ve robot makinelerin emek gücünün yerine üretimde daha fazla kullanılmasına neden olmuştur (Aydın, 2016).

Son yıllarda hızla gelişen bilgisayar teknolojileri ile toplum yeni bir problemle karşı karşıya kalmıştır. Bu yeni problem, tam istihdamın oluşması hayalinin suya düşmesidir. Ekonomilerin son yıllarda yüksek seviyelerde ki işsizlik oranlarına sahip olması, -yani benzer bir şekilde sanayi devriminin başlarında olduğu gibi- üçüncü sanayi ekonomisinin de yapısal özellikleri arasında sayılmaktadır. Günümüzde makinelerin, emek gücünün yapabildiği çoğu yetkinlikleri ve becerileri yapabileme kapasitesine sahiptir. Bununla birlikte bütün bu yetkinlikler ve becerileri yaparken emek gücünden daha hızlı ve daha iyi bir biçimde yapabilmektedir. Sonuç olarak, insanın sahip olduğu birçok meslek grubu, otomasyonun hızlı ve baş döndürücü gelişimi ile birlikte tarihe karışmaktadır (Guerado, 2017: 2).

Kaybolan meslek grupları çoğunlukla üretim bandı üzerindeki basit işlerden oluşmaktadır. Fakat birçok işin ortadan kalkmasına neden olmasına karşılık işlerin Teknolojik gelişmeler üçüncü endüstri devrimi doğrultusunda işçiler tarafından daha fazla emek sarf etmeden, daha az kaynak tüketerek, daha çok üretim yapmasını ortaya çıkarmıştır. İş ve işçiler 'dijital devrim' zamanında doğrudan üretimden dolayı üretime yani fabrikasyon işlerden yönetsel işlere geçiş yaşamıştır (Castells, 2005: 20).

Bunların haricinde, her endüstri devriminde görüldüğü gibi burada da bir enerji kaynağı kullanımı değişimine gidilmeye çalışılmıştır. Kullanılan kaynakların tükenmesini önlemek için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim başlamış ve bu yönelimler devlet teşvikiyle desteklenmiştir. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik ve jeotermal enerji santralleri kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılmıştır. Dönemin en önemli kavramı olarak sürdürülebilirlik ve devam ettirilebilir büyüme kavramları büyük önem kazanmıştır (Redclift, 2005: 69).

Ayrıca bu dönem, bilgi ve işlem teknolojilerinin biçimlenmeye başladığı dönemdir. Bilgi ve işlem teknolojilerinin üretim sırasında kullanılması; az maliyet, hızlı üretim ve iş verimliliği sağlamaktadır (Türedi, 2013: 299). İnternetin iyileşmesi, fiber

optik ağlar ve üretimde sağlanan otomasyon gibi gelişmeler dördüncü endüstri devriminin öne çıkan akıllı üretim ve nesnelerin interneti teknolojilerinin gelişmesinde büyük rol oynamaktadır (Kabaklarlı, 2016: 38).

1.4.Dördüncü Endüstri Devrimi

Dördüncü Endüstri Devrimi olarak da bilinen Endüstri 4.0 kavramından ilk kez 2011 yılında Almanya'da gerçekleştirilen Hannover Fuarı'nda, yüksek teknolojiye dayalı yeni kavram politikalarının konuşulduğu ve tartışıldığı bir platformda bahsedilmiştir (Alçın, 2016: 21). Henüz gelişme aşamasında olan dördüncü endüstri devrimi, sanayi üretiminde görev alan tüm insanların birbiriyle iletişimine, bütün bilgilere eş zamanlı olarak elde etmesine, bu bilgiler aracılığıyla yüksek katma değer oluşturabilmesine zemin hazırlamaktadır (Özsoylu, 2017: 45). Dördüncü Endüstri Devrimi, yapay zeka, eklemeli yazıcılar, robotik aygıtlar, nano teknoloji platformlarında yaşanan ilerlemelerin neticesinde nesnelerin internet bağlantısı aracılığıyla öteki nesnelerle haberleşmeye geçebileceği "akıllı" üretim dönemini belirtmek için kullanılmaktadır (Aksoy, 2017: 36). Dördüncü Endüstri Devrimi, birden fazla otomasyon sistemini, bilgi alışverişini ve üretim teknolojilerini içermektedir. Altyapıdan karanlık fabrikalara kadar çeşitli bölümlerde çip ve sensörlerin kullanılabilmesiyle nesnelerin yapılacak iş ve işlemleri hazırlayabilmesi değişen şartlara göre önlem alabilme imkanı kılmaktadır (Buyruk, 2018: 614). Endüstri devrimlerinde ki teknolojik dönüşümler açısından ele alındığında diğer teknolojik ilerlemelerde ki gibi Dördüncü Endüstri Devriminde kırılmayı ifade eden bir devrim mi yoksa evrimsel bir gelişme mi olduğuna ilişkin polemikler devam etmektedir (Buyruk, 2018: 606).

Dördüncü Endüstri Devrimi, nesnelerin internet üzerinden birbirine bağlanabildiği, gerçek zamanlı verilere ulaşımı ve siber-fiziksel aygıtların tanıtılması yardımıyla tamamen yeni bir düzeye ve dijital teknolojiye önem vermektedir. Dördüncü Endüstri Devrimi, üretime daha geniş boyutta, birbirine bağlı ve bütüncül bir yaklaşım getirmiştir. Bu yeni sanayi tipiyle, üretim süreçleri için gerekli bilgiler bulut sistemine kaydedilecek ve bu şekilde sürecin zamanın ve yerin değişmezliğini aşmasına yardımcı olacaktır (Özsoylu, 2017: 46). Dördüncü Endüstri Devrimini üçüncü endüstri devriminin devamı niteliğinde kabul eden düşüncelerin yanı sıra, yeni bir endüstri devrimi olarak da inceleyen yaklaşımlar bulunmaktadır Dördüncü Endüstri Devriminin ayırt edici en önemli bileşenleri üç başlık altında toplanabilir: (Verl, 2017).

Hız: Bu devrim önceki devrimlerin tersine doğrusal olmayıp, üstün bir hızla oluşmaktadır. Birden çok yönde globalleşen dünyanın, yeni teknolojik aygıtların sürekli olarak daha yeni ve daha vasıflı teknolojileri üretmesine bağlıdır.

Genişlik ve Derinlik: Dijital teknolojiler sayesinde ilerleyen bu sistem, şirketler, toplumlar ve kişilerde kendine özgü değişimler ile gelişme sağlarken, nesiller arası değişimin şimdiye kadar ki değişimden daha geniş olmasına sebep olmuştur.

Sistem Etkisi: Birbirlerine bağlı bir bütünleşme ile bilgisayar ağları üzerinde bütünleşmiş bir yönetimsel süreci içeren dönüşümü ifade etmektedir.

Dördüncü Sanayi Devrimi sadece aygıtların birbirleriyle olan iletişiminden meydana gelmeyip; daha geniş kapsamlı bir alanda ele alınmakta ve birden fazla bilimsel alana tesir etmektedir. Dördüncü Sanayi Devrimi kavramının öncekilerden farkı, teknolojik gelişmelerin birbirlerini harekete geçirerek bağlantı kurması, eş zamanlı hareket etmesi ile bütün sistemlerin ötekilerden etkilenecek ilerlemesidir (Bulut ve Akçacı, 2017: 54). Dördüncü Sanayi Devrimi, teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonları kavramlarının karma bir bütünüdür. Endüstri 4.0 yapısı akıllı fabrikaların görünümünün oluşmasında büyük katkı sağlar (Selek, 2017).

2.ENDÜSTRİ 4.0 'IN İŞ GÜCÜ NİTELİĞİNE ETKİSİ

İktisadi düşünürler, teknolojik ilerlemeler ve işgücü girdisine yönelik varsayımlarında bir düşünce birliğine varamamışlardır. İşgücüne karşı bir seçenek olarak, makine ve donanım kullanımı, üretim faktörlerinden emek ve sermaye arasındaki ikame kaygısını tetiklemede ve düşünce farklılıkları doğmaktadır (Doğru ve Meçik, 2018: 1586). Dijitalleşen üretim safhasının, işgücü piyasasında yapısal değişimlere neden olması, teknolojik işsizlik konusunu tekrar tartışmaya sunmuştur. Teknolojik işsizliğin boyutu, makinenin işgücüne ikamesine olduğu kadar, işgücünün yeni üretim tekniklerini bilmesine de bağlıdır (Bozdağlıoğlu, 2008: 48).

Teknolojik ilerlemelerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerine yönelik ilk iktisadi yaklaşımlar, klasik ekonomi savunucularından Ricardo ile başlamıştır. Ricardo'nun, teknolojik ilerlemeler üzerindeki araştırmalarının amacı; üretim safhasında makine kullanımının toplumun farklı grupları üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Ricardo, makine kullanımı neticesinde işgücü-sermaye arasında ikame etkisinin var olacağını ileri sürmüştür. Kapitalist üretimin makineleşmeye yönelmesinin temel nedeni, girişimcilerin daha fazla kar elde etme isteğinden kaynaklanır. Teknolojik ilerlemelerin olmadığı düşünülüğünde, işçilerin geçimlik mallardaki bir artış sonucunda, kâr oranları düşme eğiliminde olacaktır. Sermaye birikimi ve nüfus artışına karşın, geçimlik malların fiyatlarının artışı, ücretleri azaltır. Girişimci, kârını artırmayı hedefleyerek işgücünden tasarruf edecek ve üretimi de makineleştirecektir. Sonuç olarak, üretim safhasında makinelerin kullanılıp işgücünün işinden edilmesi, girişimcilerin karını artırır. Ricardo, üretimde makine kullanımının, üretimdeki işçilerin hepsini yok edeceğini öne sürmez. Ricardo'ya göre, makinelerin kullanılması ve bakımı gibi ihtiyaçları giderebilmek için, işgücü mevcudiyetini sürdürmelidir (Ador ve Varlık, 2009: 18).

Marx ise araştırmalarının kapitalist düzende işgücünün sömürsü üzerine durur (Göktürk, 2015: 13). Marx, teknolojik gelişmelerin emeğin üretkenliğini artıracaklarını ve bunun neticesinde; üretilen malların ucuzlayacağını, emeğin iş görme süresinin azaltacağını ve sonuç olarak artı değer artacağı iddiasında bulunmuştur (Günaydın, 2009: 360). Schumpeter, diğer iktisat düşünürlerinin aksine, ekonomik ilerlemeyi yenilikçiliğe dayandırmış ve kalkınmanın temelini sermayedarı oturtmuştur. Teknolojik değişimlerin ekonomideki durağanlığın önüne geçeceğini öne süren Schumpeter, durağanlığın gerçekleşmesi durumunda, bunun sebebinin girişimcinin yeniliklerden kopması durumundan kaynaklanacağını belirtmiştir (Küçükkalay, 2015).

Günümüzde teknolojik ilerlemelerin istihdam üstündeki etkisini inceleyen uzmanlar, iki tür yaklaşımda ayrılmaktadır. İstihdam fırsatlarının artacağını öne süren

iyimser yaklaşımda bulunanlar, tahminlerini değişen ürün ve hizmetlere olan talep yoğunlaşmasına ve ortaya çıkacağı tahmin edilen yeni iş modellerine dayandırır. İstihdam oranlarında azalış gerçekleşeceğini öne süren kötümser yaklaşımda bulunanlar ise istihdamdaki bu azalışı emek-sermaye ikamesine bağdaştırmaktadır. İşgücünün hangi oranda ikame edilebileceği ve bu boyutun ne kadar zaman zarfında oluşacağı yönündeki bilinmezlikleri barındırmaktadır (Schwab, 2016).

Kötümser yaklaşımıcılara göre, dijital teknolojilerin kullanımının yaygın olması, bir fabrika için emek-sermaye ikamesinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Fabrikalarda işgücünün yerini robotların alması, üretim safhasında daha az emek ve daha fazla sermayenin ortaya çıkması ile neticelenir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014: 19).

Teknolojik gelişmelerin işgücü üzerindeki etkileri, özellikle emek kayıpları/emek kazanımları ve istihdam yıkımı/istihdam yaratımı durumunda araştırılmaktadır. Çok sayıda araştırmacı, teknolojinin emek ve kabiliyet üzerindeki etkisini incelemiş ve teknolojinin yetenekli işgücünü tamamladığını ve “beceri çatallanması” oluşturduğunu, karmaşık işlerde beceri seviyesini yükselttiğini ve en sonunda vasıfsız işlerin dengesini değiştirdiği sonucuna varmıştır (Ben-Ner ve Urtasun, 2010: 254). Bilgi ve kabiliyete dayalı teknolojik değişimin, beceri talebindeki artışla işlerde niteliksel bir değişime yol açtığından bahsedilmiştir. Bundan dolayı, teknolojik değişimin yetenekli ve vasıflı çalışanlara yönelik talebi arttırdığı söylenebilir (Satı, 2019: 4).

İyimser yaklaşımıcılara göre ise üstün işgücü özelliklerinin insan-makine etkileşimi kapsamında iş yaşamında da sürdürüleceğini ileri sürerler. İşgücü piyasasındaki istihdam sınırlanmasının geçici olduğunu ve kısa dönemde bir daralmanın var olacağını, uzun dönemdeyse istihdam oranlarında bir artış ortaya çıkacağı belirtilmektedir. Bu konuda, kötümser yaklaşımca ortaya çıkacağına inanılan, zaman belirsizliği sorununu ortadan kaldırmaktadır. İyimser yaklaşımda, uzun dönemde piyasadaki kabiliyetli eleman sayısının yükselişiyle alakalı bir beklenti hâkimdir. Bu beklentinin nedeni, bir strateji önerisi olarak da ifade edilen mesleki eğitimlerdir (ESBO, 2015: 38). İşgücü niteliğinin yükselmesi ve vasıfsız işgücünün piyasada yer alabilmesi şartlarından bir diğeri, tesirini orta/uzun dönemde göstermesi beklenen yeni iş formları üzerinedir. Kısa dönemde ileri dijitalleşme ile istihdamda yaşanan kayıpların bilişim ağırlıklı sektörlerde ortaya çıkacak yeni iş modelleri sonucunda telafi edilebileceğini öne süren yaklaşım, eski iş modellerinin yerini alan yeni iş modellerinin zihinsel emek ile akıl ve kabiliyetlere dayalı olacağını varsayılmaktadır. İşçilerin akıl ve kabiliyetlerine dayalı vasıflaştırıldığı yeni sistem, aynı zamanda yönetim ve emek arasındaki ayrımı ortadan kaldırıcı bir görev üstlenecektir (Aydoğan, 2007).

Teknolojinin ve değişen üretim organizasyonlarının işgücü piyasası üzerindeki etkileri genel olarak vasıf tartışmaları çerçevesinde ele alınmaktadır. İşgücünde oluşan değişimin vasıflanma ile mi yoksa vasıfsızlaşma ile mi sonuçlandığı bu tartışmaların eksenini oluşturmaktadır (Giddens, 2008: 793). Teknolojik gelişmelerle beraber vasıfsızlaşma yaşanabilirken, aynı zamanda yeniden vasıf kazanma da gerçekleşebilmektedir. Bu görüş temelde kapitalist üretim biçiminde vasıflı çalışanların tamamının ortadan kalkmasının istenmeyen bir durum olduğu tezine dayanmaktadır.

Çünkü sermaye birikiminin sağlanabilmesi üretkenliği arttıracak vasıflı işgücü gerektirebilmektedir (Friedman, 1977: 48).

Yeni sanayi devrimi ile birlikte gelecekte farklı becerilere sahip bireylere ihtiyaç duyulacaktır. Bu nedenle, hükümetler yeni sanayi devrimiyle oluşan alanlar ile ilgili eğitimi desteklemeli ve emek gücünü ona göre yetiştirmesi gerekmektedir. Teknolojinin ilerlemesi ile özellikle üretim yapısındaki değişimin istihdam üzerindeki etkileri bakımından bazı işler için yeni nitelikli işgücü talepleri oluşurken, birçok işgücü nitelik kaybetmekte veya yapılan işin değeri azalmaktadır. Başka bir ifade ile teknolojik ilerleme fiziksel gücüne dayalı istihdamdan beyaz yakalı istihdama geçişi ifade eder (İçli ve Örgen, 2001: 67). Bu durumda yeni nesil işlerde fiziki güçten ziyade zihinsel güç ve beceri ön plana çıkmaktadır. Endüstri 4.0 yeni meslekler, yeni iş tanımları, yeni sektörler, yeni girişimler, yeni iş imkân ve fırsatlarına da olanak sağlayacaktır. Söz konusu yeni işler ve yeni mesleklerin daha donanımlı ve deneyimli işçilerle birlikte yürütülmesi, verimlilik açısından daha fazla fayda sağlayacaktır. Bundan dolayı daha yaşlı işçilerin emekliliklerinin bir süre ertelenmesi ve daha uzun yıllar işgücü piyasalarında kalmaları öngörülmektedir (Bozlar, 2018: 65).

2017 yılında Dünya Ekonomik Forumunun ortaya koyduğu raporunda sadece ABD'deki yaklaşık olarak 1000 iş türü için işgücünün % 96'sını içine alan bir analiz sunulmuştur (World Economic Forum, 2017). Yayımlanmış oldukları raporda, pek çok işgücü için standart çalışma koşullarının kaybedilmesinden zorlukların yaşanabileceğinden, buna karşılık yeni değişimin yaratacağı iş fırsatlarının da epeyce fazla olacağından bahsedilmektedir. Yerinde kabiliyet ve faaliyetlerin ilerletilmesi durumunda, işgücünün % 95'inden fazlası genellikle daha yüksek gelirli ve gelişen meslek sınıflarına geçiş yapabilecektir. Bütün bunlarla birlikte işgücü piyasasına giren 'teknolojik eğitim' kavramı veri analizi yapabilme, analiz sonucu elde edilen verileri üretim süreçlerine aktarabilme yeteneklerinin geliştirilmesi yönünde alınan eğitim olarak açıklanabilir. Teknolojik eğitim ihtiyacına neden olan gelişmeler endüstri 4.0'ın getirdiği ve dördüncü sanayi devriminin temelinde yer alan teknolojik gelişmelerdir. Bunlar büyük veri analizi, 3D yazıcılar, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, siber sistemler gelmektedir (Görçün, 2016: 51). Bu tür gelişmelerle birlikte 2016 yılında Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan 'Geleğin Meslekleri' isimli raporda Dördüncü Sanayi Devrimini çerçevesinde yapay zekâ, robotik, nanoteknoloji, 3 boyutlu yazıcı, genetik ve biyoteknoloji gibi alanlardaki gelişmelerin iş şekillerinde önemli ölçüde farklılaşmaya yol açacağı belirtilmektedir (World Economic Forum, 2016).

Bu yeni teknolojik gelişmeler yalnızca üretimi kolaylaştırıp müşterinin ihtiyaç duyduğu ürünlere daha rahat ulaşmasını sağlamakla kalmayıp aynı zamanda birden fazla teknolojiyi içine alarak çapraz sektörlerin yeni iş imkanları oluşturmasına büyük katkı sağlamaktadır. Avrupa Birliği de benzer bir şekilde üretim sanayisinin dijital dönüşümü ile ilgilenen birçok politikasını "Dijital Toplum Yaratmak" üst politikası ile incelemektedir (Avrupa Komisyonu , 2015). Dijital teknolojiler bugüne kadar insanlar tarafından el ile yapılan birçok işin otonom bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlamakta bu nedenle de aynı üretimin daha az kişi çalıştırılarak yapılmasını mümkün kılmaktadır. Dijitalleşme ile güncel işlerin teorik olarak %50'sinin otomasyon

teknolojileri ile birlikte gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir (Mckinsey Global Institute, 2017: 12).

3.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

(Orhan ve Savuk, 2014), emek teknoloji ve işsizlik arasındaki ilişkiyi teorik açıdan ele aldıkları çalışmada, teknolojinin aslında kötü bir olgu olmadığını fakat teknolojik dönüşüme yenik düşenlerin, 'yani vasıflarını kas gücünden enformasyona yükseltmeyenlerin' işsizlik ile karşı karşıya olduğunu, aynı zamanda kendini teknolojinin gerekleri doğrultusunda geliştirenlerin ise enformasyon çağının ortaya koyduğu toplum yapısına uyum sağlayabilecekleri açıklamışlardır. Bu bağlamda çalışmada yine teknolojik ilerlemenin işsizliği doğrudan etkilemediği teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte bazı işlerin teknolojinin gerekleri doğrultusunda kaydırılıp yerlerine yeni işlerin ortaya çıktığını aynı zamanda bazı işlerin ise tamamen yok olacağını ifade edilmektedir.

(Şahin,Aydın ve Güler, 2015), teknolojik gelişmelerin işin yapısı ve işgücünün nitelikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'ndeki çeşitli departmanlarda görev yapmakta olan yönetici ve çalışanlardan oluşan bir örneklem grubuna anket uygulayarak alan araştırması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, çalışanların işin yapısı ve işgücünün niteliklerine ilişkin algılarına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise ankete katılan hastane çalışanlarının teknolojik gelişmelerin ortaya koyduğu esneklik merkezli yeni çalışma biçimlerini benimsedikleri ve bu çalışma biçimlerinin faydalı olacağını düşündükleri ve bu durumun, hastane çalışanları tarafından içselleştirildiği çalışmada ortaya konan bir takım sonuçlardır.

(ILO, 2016), Dijitalleşme ve yapısal işgücü piyasası sorunları: Almanya örneği, çerçevesinde yapılan çalışmada, işin geleceğinin, uzun vadeli rekabet gücüne ve demografik gelişmeler gibi birkaç faktöre bağlı olduğu vurgulanmıştır. Fakat öngörülen gelecekteki gelişen teknolojilerin bir itici güç olduğunu ve gelişmelerin merkezinde emek gücü yerine dijital mantık devrelerinin üretimi ve kullanımı yer almaktadır. Bu çerçevede Almanya örneğine bakıldığında, gelecekte beceri kıtlığı, işsizliğin devam etmesi veya istihdam biçimleri bakımından eşitsizlik gibi yapısal işgücü piyasası meselelerinin ele alınmasının zor olacağını göstermektedir. Almanya örneğinde üstünde durulması gereken dört ana sorun alanına vurgulanmıştır. Bunlar: sürekli beceri geliştirme, akıllı istihdam düzenlemeleri, daha önleyici işgücü piyasası politikaları ve sosyal diyalogun tamamlayıcı rolü şeklindedir.

(Kergroach , 2017), endüstri 4.0: işgücü piyasası için yeni zorluklar ve fırsatlar çerçevesinde yapmış olduğu çalışmada, dördüncü sanayi devriminin, emek piyasasının değişen yapısı üzerindeki incelemiştir. Makalenin amacı; potansiyel beceriler için talep olarak ortaya çıkan politika sorunlarını incelemektir. Yazar yapmış olduğu çalışmanın sonucunda, işgücü piyasalarının esnekliğinin, uyarlanabilirliğinin ve verimliliğinin sağlanmasının sadece üretim devriminin beceri ihtiyaçlarını ele alma meselesi olmadığı, aynı zamanda sosyal iktidar ve uyum için bir ön koşul olduğu sonucuna ulaşmıştır.

(Schwab, 2018), Dünya Ekonomik Formunda yayınladığı İşlerin Geleceği adlı raporunda, teknolojik atılımların, insanlar tarafından gerçekleştirilen iş görevlerini, makineler ve algoritmalar tarafından gerçekleştirilmesi hızla değişmekte olduğunu ve küresel işgücü piyasaları büyük dönüşümler geçirdiğini ileri sürmüştür. Bu doğrultuda yapmış olduğu çalışmada ortaya koyduğu bulgular; robotlaşmadaki eğilimlerin hızla artması bununla birlikte endüstri ve hizmet sektöründe de robotlaşmanın hızlanması işgücünü derinden etkileneceğini raporda vurgulamıştır. Hızlandırılmış teknolojilerin benimsenmesi makine öğrenimi ve artırılmış ve sanal gerçeklik öğrenimi yeni ve önemli derecede iş yaratımlarını hızlandırdığını ortaya koymuşlardır.

(Yelkikalan vd., 2019), Endüstri 4.0 farkındalığının belirlenmesi kapsamında yaptıkları çalışmada, üniversite öğrencilerinin endüstri 4.0 algılarını ve bakış açılarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada 15 ifade ve 4 boyuttan oluşan 'Teknoloji Kabul Modeli' anketi uygulanmış sonuçlar t-testi ve AVOVA testleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmalarının sonucunda elde edilen bulgular; Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili cinsiyete göre algılanan fayda düzeyinin, algılanan kullanım kolaylığının ve bu teknolojilerin kullanıma yönelik niyetlerin anlamlı bir farkındalık gösterdiği, fakat kullanım davranışının ise cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği tespit edilmiştir.

4.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Öğrencilerin öğrenim gördükleri fakültelere göre Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını ve işgücü niteliklerine etkilerini tespit etmeye yönelik yapılan bu çalışmada verilerin elde edilmesinde anket yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan anket formu (Torun ve Cengiz, 2019) tarafından geliştirilmiştir ve anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde; öğrencilerin demografik özelliklerini ölçen 7 ifade yer almaktadır. İkinci bölümünde ise öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını teknoloji kabul modeli ile ölçen ve aşağıdaki boyutlardan oluşan ölçek kullanılmıştır,

Ölçekte (1-4) arasındaki sorular, algılanan fayda boyutu, (4-8) arasındaki sorular, kullanıma yönelik niyet, (9-12) arasındaki sorular, algılanan kullanım kolaylığı, (13-15) arası sorular ise kullanım davranışı boyutları altında incelenmiştir.

Çalışma evrenini, Süleyman Demirel Üniversitesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Anket formu, kolayda örnekleme yöntemi ile 527 öğrenciye uygulanmıştır. Anket yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarda 0,05 hata payı göz önüne alındığında sonsuz evrendeki örneklem sayısının 384 olması gerekmektedir (Çoşkun vd., 2005). Buna göre çalışmadaki örneklem grubunun verilerin analizi için uygun olduğu söylenebilir.

4.1.Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı Süleyman Demirel Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilerin demografik özelliklerine göre Endüstri 4.0 teknolojilerine bakış açılarını belirlemek, öğrencilerin kullanıma yönelik niyetleri, kullanım kolaylığı, kullanım davranışı fayda düzeyi arasında bir farklılık olup olmadığını tespit etmektir.

4.2.Bulgular

Ölçeğin güvenilirlik analizine ilişkin bulgulara Tablo 1’de yer verilmiş olup Cronbach’s Alpha değeri (0,95) düzeyinde gerçekleşmiştir

Tablo 1: Güvenirlik Katsayıları

Ölçekler	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha (α)
Endüstri 4.0 Farkındalığı ve İşgücü Nitelikleri Ölçeği	15	,955

Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin veriler ve yüzdeler Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2: Demografik Bulgular

Değişken	Kategori	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	306	58.1
	Erkek	221	49.9
	Toplam	527	100
Yaş	18-20	113	21,4
	21-23	343	65,1
	24 ve üzeri	71	13,5
	Toplam	527	100
Sınıf	Hazırlık	18	3,4
	1.Sınıf	54	10,2
	2.Sınıf	63	12,0
	3.Sınıf	104	19,7
	4.Sınıf	252	47,8
	5.Sınıf	21	4,0
	6.Sınıf	15	2,8
	Toplam	527	100
Aylık Gelir	500 TL'ye kadar	80	15,2
	501-1000	223	42,3
	1001-1500	127	24,1
	1501 ve üzeri	97	18,4
	Toplam	527	100

Fakülte	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	226	42,9
	İletişim Fakültesi	21	4,0
	Mühendislik Fakültesi	111	21,1
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	20	3,8
	Teknik Eğitim Fakültesi	7	1,3
	Güzel Sanatlar Fakültesi	7	1,3
	İlahiyat Fakültesi	30	5,7
	Dış Hekimliği Fakültesi	4	0,8
	Eczacılık Fakültesi	1	0,2
	Mimarlık Fakültesi	7	1,3
	Fen Edebiyat Fakültesi	43	8,2
	Tıp Fakültesi	9	1,7
	Eğitim Fakültesi	20	3,8
	Spor Bilimleri Fakültesi	8	1,5
	Hukuk Fakültesi	13	2,5
Toplam	527	100	

Tablo 2 incelendiğinde; öğrencilerin %58.1'nin kadın, %49.9'nun erkek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yaş dağılımının en çok 21-23 yaş (%65,1) aralığında olduğu; sınıflara göre dağılımları incelendiğinde ise çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun 3. Ve 4. Sınıfta öğrenim gördüğü anlaşılmaktadır. Öğrencilerin aylık gelirlerine göre dağılımlara bakıldığında aylık geliri: 501-1000 TL ile 1001-1500 TL arasında bir yoğunluğun olduğu görülmektedir. Öğrencilerin okuduğu Fakülteleere göre dağılımlarına bakıldığında; araştırmaya katılan öğrencilerin en çok İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde (%42,9), en az ise Eczacılık Fakültesinde (%0,2) öğrenim gördüğü görülmektedir.

Tablo 3: Endüstri 4.0 Farkındalığı ve İşgücü Nitelikleri Ölçeğine Yönelik Soruların Ortalamaları

Algılanan Fayda	Ort	Std.	Kullanıma Yönelik Niyet	Ort	Std.
-----------------	-----	------	-------------------------	-----	------

		Sapma			Sapma
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliği artırır.	3,54	1,371	Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum.	3,52	1,369
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliği artırır.	3,50	1,361	Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum.	3,52	1,332
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak derslerdeki performansımı geliştirir.	3,39	1,312	Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim.	3,45	1,344
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum.	3,56	1,379	Endüstri 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim.	3,35	1,277
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Ort	Std. Sapma	Kullanım Davranışı	Ort.	Std. Sapma
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır.	3,12	1,229	Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmam.	2,35	1,347
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir.	2,97	1,298	Endüstri 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım.	2,78	1,287
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır.	3,40	1,275	Endüstri 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam.	2,87	1,268
Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılırdır.	3,25	1,284			

Tablo 3'te öğrencilerin ifadelerine verdikleri cevapları incelediğimizde; Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencilerinin Endüstri 4.0 Farkındalığı ve İşgücü Niteliklerine Etkisi Ölçeğinin alt boyutlarından olan algılanan fayda ifadelerinden; Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliği artırır (3,54), Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliği artırır(3,50) ve Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum(3,56) sorularına “*katılıyorum*” yanıtını verirken, Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak derslerdeki performansımı geliştirir(3,39) sorusuna ise “*kararsızım*” yanıtını vermişlerdir.

Algılanan Kullanım Kolaylığı alt boyutunun ifadelerine bakacak olursak; öğrencilerin, Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır (3,12), Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir (2,97), Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılırdır (3,25) ve Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır (3,40) sorularına verdikleri cevapların

ortalamaları “*kararsızım*” şeklinde gerçekleşirken, Kullanıma Yönelik Niyet boyutunun ifadeleri olan, Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum (3,52), Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum (3,52) ve Endüstri 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim (3,45) sorularına verdikleri cevapların ortalamaları ise “*katılıyorum*” şeklinde incelenmektedir.

Ölçeğin bir diğer boyutu olan Kullanım davranışı boyutunun ifadelerine bakacak olursak; öğrencilerin, Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmam (2,35) sorusuna verdiği cevap “*katılmıyorum*” şeklindeyken, Endüstri 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım (2,78) ve Endüstri 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam (2,87) sorularına verdikleri cevap ise “*kararsızım*” şeklinde gerçekleşmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre Endüstri 4.0 ile ilgili algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı ile ilgili farklılık olup olmadığını belirtmek adına t-Testi analizi gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede elde edilen bulgulara Tablo 4’de yer verilmiştir.

Tablo 4: Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre t-Testi

Değişken	Cinsiyet	Ort.	F	Sig.	Değişken	Cinsiyet	Ort.	F	Sig.
Algılanan Fayda	Kız	3,49	2,114	,147	Algılanan Kullanım Kolaylığı	Kız	3,17	4,627	,032*
	Erkek	3,49				Erkek	3,20		
Kullanıma Yönelik Niyet	Kız	3,43	2,658	,104	Kullanım Davranışı	Kız	2,64	7,964	,005*
	Erkek	3,48				Erkek	2,69		

*p<,05

Öğrencilerin Cinsiyetlerine göre t-Test bulgularını gösteren Tablo 4 incelendiğinde; Öğrencilerin Endüstri 4.0 Teknolojileri ile ilgili algıladıkları fayda düzeylerinin ve kullanıma yönelik niyetlerinin cinsiyetlere göre farklılık göstermediğini; algılanan kullanım kolaylığı ($p=,032<,05$) ve kullanım davranışlarının ($p=,005<,05$) ise anlamlı bir fark gösterdiği anlaşılmıştır. Ayrıca erkek öğrencilerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden algılanan kullanım kolaylığı düzeyleri ile ilgili ortalamalarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu; Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanım davranışı düzeyleri ile ilgili ortalamaların ise yine erkek öğrencilerin kızlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri fakültelerine, sınıflarına ve aylık gelirlerine göre Endüstri 4.0 ve işgücü nitelikleriyle ilgili algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı ile ilgili farklılık bulunup bulunmadığını ölçmek amacıyla ANOVA testi gerçekleştirilmiştir. Bu test sonucunda elde edilen bulgulara Tablo 5’ te, Tablo 6’ da ve Tablo 7’ de yer verilmiştir.

Tablo 5: Öğrencilerin Öğrenim Gördükleri Fakültelele Yönelik ANOVA Analizi

Değişkenler	Fakülte	Ort.	F	P
Algılanan Fayda	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	3,51	2,264	,005*
	İletişim Fakültesi	3,09		
	Mühendislik Fakültesi	3,77		
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	3,60		
	Teknik Eğitim Fakültesi	2,25		
	Güzel Sanatlar Fakültesi	2,64		
	İlahiyat Fakültesi	3,54		
	Diş Hekimliği Fakültesi	4,06		
	Eczacılık Fakültesi	1,25		
	Mimarlık Fakültesi	3,57		
	Fen Edebiyat Fakültesi	3,50		
	Tıp Fakültesi	2,44		
	Eğitim Fakültesi	3,52		
	Spor Bilimleri Fakültesi	2,62		
Hukuk Fakültesi	3,46			
Değişkenler	Fakülte	Ort.	F	P
Kullanım Yönelik Niyet	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	3,51	2,200	,007*
	İletişim Fakültesi	3,02		
	Mühendislik Fakültesi	3,71		
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	3,40		

	Teknik Eğitim Fakültesi	2,28		
	Güzel Sanatlar Fakültesi	2,92		
	İlahiyat Fakültesi	3,45		
	Diş Hekimliği Fakültesi	4,12		
	Eczacılık Fakültesi	1,00		
	Mimarlık Fakültesi	3,46		
	Fen Edebiyat Fakültesi	3,41		
	Tıp Fakültesi	2,41		
	Eğitim Fakültesi	3,61		
	Spor Bilimleri Fakültesi	3,09		
	Hukuk Fakültesi	2,92		
Değişkenler	Fakülte	Ort.	F	P
Algılanan Kullanım Kolaylığı	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	3,20	1,572	,087
	İletişim Fakültesi	3,28		
	Mühendislik Fakültesi	3,35		
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	3,13		
	Teknik Eğitim Fakültesi	2,28		
	Güzel Sanatlar Fakültesi	3,35		
	İlahiyat Fakültesi	2,96		
	Diş Hekimliği Fakültesi	3,75		
	Eczacılık Fakültesi	1,00		

	Mimarlık Fakültesi	3,28		
	Fen Edebiyat Fakültesi	3,17		
	Tıp Fakültesi	2,19		
	Eğitim Fakültesi	3,26		
	Spor Bilimleri Fakültesi	2,84		
	Hukuk Fakültesi	3,03		
Değişkenler	Fakülte	Ort.	F	P
Kullanım Davranışı	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	2,58	1,511	,102
	İletişim Fakültesi	2,84		
	Mühendislik Fakültesi	2,61		
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	2,80		
	Teknik Eğitim Fakültesi	2,04		
	Güzel Sanatlar Fakültesi	3,52		
	İlahiyat Fakültesi	2,76		
	Diş Hekimliği Fakültesi	3,50		
	Eczacılık Fakültesi	1,00		
	Mimarlık Fakültesi	2,57		
	Fen Edebiyat Fakültesi	2,76		
	Tıp Fakültesi	2,22		
	Eğitim Fakültesi	3,15		
	Spor Bilimleri Fakültesi	2,95		

	Hukuk Fakültesi	2,66		
--	-----------------	------	--	--

*p<.05

Tablo 5 incelendiğinde; tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin Endüstri 4.0 farkındalığı ve işgücü niteliklerine yönelik kullanılan teknolojilerden algıladıkları fayda düzeylerinin ve kullanıma yönelik niyetlerinin öğrenim gördükleri fakültele göre anlamlı bir farklılık gösterdiği; algılanan kullanım kolaylıklarının ve kullanım davranışlarının ise öğrenim gördükleri fakültele göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulgularda görülmektedir.

Tablo 6: Öğrencilerin Sınıflarına Göre ANOVA Analizi

Değişkenler	Sınıf	Ort.	F	P
Algılanan Fayda	Hazırlık	3,27	3,073	,006*
	1.Sınıf	3,16		
	2.Sınıf	3,52		
	3.Sınıf	3,64		
	4.Sınıf	3,61		
	5.Sınıf	2,97		
	6.Sınıf	2,61		
Değişkenler	Sınıf	Ort.	F	P
Kullanım Yönelik Niyet	Hazırlık	3,23	3,726	,001*
	1.Sınıf	3,04		
	2.Sınıf	3,43		
	3.Sınıf	3,57		
	4.Sınıf	3,61		
	5.Sınıf	3,10		

	6.Sınıf	2,50		
Değişkenler	Sınıf	Ort.	F	P
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Hazırlık	3,01	2,962	,007*
	1.Sınıf	2,81		
	2.Sınıf	3,26		
	3.Sınıf	3,19		
	4.Sınıf	3,30		
	5.Sınıf	3,20		
	6.Sınıf	2,38		
Değişkenler	Sınıf	Ort.	F	P
Kullanım Davranışı	Hazırlık	2,57	2,529	,020*
	1.Sınıf	2,46		
	2.Sınıf	2,99		
	3.Sınıf	2,61		
	4.Sınıf	2,64		
	5.Sınıf	3,12		
	6.Sınıf	2,66		

*p<.05

Çalışmada öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflara göre yapılan ANOVA analizi sonucunu gösteren tablo 6 incelendiğinde; endüstri 4.0 ve işgücü niteliklerine etkileri ölçeğinin alt boyutlarından, algılanan fayda, kullanıma yönelik niyet, algılanan kullanım kolaylığı ve kullanım davranışı boyutları öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinde 3.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin algıladıkları fayda düzeyleri en yüksekken, 6.sınıf öğrencilerinde ise en düşüktür. Ayrıca kullanıma yönelik niyet ve kullanım kolaylığı boyutlarına bakılacak

olursa 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin en yüksek düzeye sahip oldukları görülmektedir.

Aşağıda Tablo 7 incelendiğinde; öğrencilerin yaş gruplarına göre gerçekleştirilen ANOVA testi sonucunda, alt boyutların yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık gerçekleşmediği görülmektedir.

Tablo 7: Öğrencilerin Yaşlarına Göre ANOVA Analizi

Değişkenler	Yaş	Ort.	F	P
Algılanan Fayda	18-21	3,40	,370	,691
	21-23	3,52		
	24 ve Üzeri	3,49		
Değişkenler	Yaş	Ort.	F	P
Kullanım Yönelik Niyet	18-21	3,22	2,513	,082
	21-23	3,52		
	24 ve Üzeri	3,46		
Değişkenler	Yaş	Ort.	F	P
Algılanan Kullanım Kolaylığı	18-21	3,00	2,123	,121
	21-23	3,25		
	24 ve Üzeri	3,18		
Değişkenler	Yaş	Ort.	F	P
Kullanım Davranışı	18-21	2,61	1,255	,286
	21-23	2,71		
	24 ve Üzeri	2,50		

*p<.05

Endüstri 4.0 ölçeğinde yer alan alt boyutların kendi aralarındaki ilişkinin yönünün belirlemek amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analiz sonucu elde edilen bulgulara Tablo 8'de yer verilmiştir.

Tablo 8: Endüstri 4.0 Ölçeğinin Alt Boyutlarının Korelasyon Analizi

		Algılanan Fayda	Kullanıma Yönelik Niyet	Algılanan Kullanım Kolaylığı	Kullanım Davranışı
Algılanan Fayda	Pearson Correlation	1	,879**	,739**	,398**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000
Kullanıma Yönelik Niyet	Pearson Correlation	,879**	1	,813**	,400**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Pearson Correlation	,739**	,813**	1	,573**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000
Kullanım Davranışı	Pearson Correlation	,398**	,400**	,573**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	

*Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

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

Tablo 8 incelendiğinde; Endüstri 4.0 ölçeğinde yer alan algılanan fayda, kullanıma yönelik niyet, algılanan kullanım kolaylığı ve kullanım davranışı alt boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 ile ilgili ölçeğin alt boyutlarının kendi aralarındaki ilişkiler ,398 ve ,879 arasında gerçekleşmektedir.

Araştırmada, ölçeğin alt boyutları arasında yaptığımız korelasyon analizine göre algılanan fayda boyutu ile kullanıma yönelik niyet arasında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ($r=,879^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

Algılanan fayda ile algılanan kullanım kolaylığı arasında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve yüksek düzeyde bir ilişkiye rastlanmıştır. Buna göre ($r=,739^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

Algılanan fayda boyutunun bir diğer boyut olan kullanım davranışı ile arasında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve zayıf düzeyde bir ilişki rastlanmıştır. Buna göre ($r=,398^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

Endüstri 4.0 farkındalığı ve işgücü nitelikleri ölçeğinin alt boyutlarından olan kullanıma yönelik niyet ve algılanan kullanım kolaylığı boyutu asarında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve yüksek düzeyde bir ilişki izlenmiştir. Buna göre ($r=-,813^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

Kullanıma yönelik boyutu ve kullanım davranışı boyutu arasındaki ilişkiye bakıldığında boyutlar arasında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve zayıf düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre ($r=-,400^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

Bir diğer alt boyut olan algılanan kullanım kolaylığının kullanım davranışı boyutu ile arasındaki ilişkiye bakıldığında, boyutlar arasında anlamlı, pozitif yönlü ($p=,000<,005$) ve orta düzeyde bir ilişki gözlemlenmiştir. Buna göre ($r=-,573^{**}$) olarak gerçekleşmiştir.

SONUÇ

Giderek dijitalleşen dünyada insan; teknolojik değişimin ana unsuru olarak nitelendirilmektedir. Çünkü teknolojik ilerlemelerle ilgili yeni değişikliklerin oluşturulabilmesi için kişilerin yaratıcı düşünce faaliyetleri oldukça önemlidir. Endüstri 4.0'ın temel bileşeninin de yaratıcılık olduğu tahmin edildiğinden; bu yeni devrim ile ilgili hedeflerin uygulanabilmesinde bireylerin yaratıcı fikirlerini ortaya çıkarmalarını ve bu fikirlerin geliştirmelerini baz alan eğitim faaliyetlerine ihtiyaç vardır. Bu eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirildiği yerlerden biri olan üniversiteler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen bu çalışmada; Süleyman Demirel Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilerin Endüstri 4.0 ile ilgili farkındalıklarını ve bu doğrultuda değişen işgücü niteliklerini karşılaştırmalı olarak belirlemek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın bu açıdan önem arz ettiği düşünülmektedir.

Üretimde esnekliği, verimliliği ve hızı ifade eden bu sanayi devrimi, üretim aşamasında ortaya çıkması beklenen, hatta ortaya çıkmakta olan bir takım yapısal değişimler sayesinde, üretimde beklenenin çok ötesinde bir verimlilik sağlarken sanayi devriminin hızla gelişmesinde neden olmuştur. Fakat artan dijitalleşme ve otomasyon sistemlerinin gelişmesi işgücünün yapısal özelliklerinin de değişmesini zorunlu kılmıştır. Endüstri 4.0 ile daha fazla yatırım yapılarak mevcut durumdaki bant sistemlerinden daha yoğun olan entegre sistemlerine geçişin üretim sisteminde mevcut durumdaki basit ve tekrarlara dayalı çalışmaları yerine getiren düşük vasıflı işgücünün yerine daha az sayıda fakat yüksek bilgi ve beceriye sahip teknolojik üretimi ilerlemesinde görev alabilen işgücünün ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durumlar karşısında bir takım işlerin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasının yanı sıra, mevcut durumdaki işlerin de gerçekleşmesi için işgücünün bilgi ve becerilerinin değişmesi zorundadır. İnsanın biyolojik bir varlık olması çalışma hayatında belli bir zaman diliminde var olmasına imkan tanımaktadır. Bu yüzden gelişen teknolojilerin işgücünün bilgi, beceri ve kabiliyetlerinde meydana getireceği değişimlerin eğitim politikalarıyla çağın ortaya koyduğu gerekliliklere yönelik geliştirilmesi gerekmektedir. Yakın dönemde hızla ortaya çıkacak olan bu değişim durumu; hemen ve planlı bir yaklaşımla yönetilmeli teknolojik değişimlerin ortaya koyduğu niteliklere yönelik işgücü yetiştirilmelidir. Aksi takdirde işlerini kaybeden işgücünün yeni kabiliyetler

kazandırılmazsa büyük bir işsizlik olgusuyla karşılaşacak olan ülkeler bu sorun ile baş etmek zorunda kalacaklardır.

Bu gibi bir problem ile karşılaşılması için ülkelerin önem vermesi gereken eğitim politikalarının, yeni teknolojik gelişmelere uyum sağlama yeteneğine sahip, eğitim ve mesleki ilerlemenin birlikte uygulandığı, tasarım odaklı düşünen, yaşam boyu öğrenme, yaratıcı ve yenilikler ortaya koyabilme özelliklerini ön plana çıkaran, girişimci kabiliyetlere olanak tanıyan istihdam stratejilerine önem verilmelidir. Uygulanacak olan istihdam stratejileri günümüz eğitim sisteminin kökten ve çağın gerekliliği doğrultusunda değişmesiyle mümkün kılınacaktır. Bu doğrultuda ilkokul ve liselerde kodlama teknolojik okuryazarlık yazılım geliştirme ve elektronik tasarım vb. gibi derslerin öğretilmesi önerilmektedir. Bunun yanında belli başlı temel bilimlerin güncelleştirilmesi ve güçlendirilmesi mesleki ve teknik liselerin yeniden yapılandırılması ve daha yüksek teknolojik donanımlarla desteklenmesi, sosyal, duygusal ve akılcı yeteneklere sahip işgücünün oluşturulması önemle gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AKSOY, S. (2017), Değişen teknolojiler ve endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. SAV-Katkı Dergisi, S, 4 s. 34-44.

ALÇIN, S. (2016), Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0, Journal of Life Economics, C. III, S, 2, s. 19-30

ALPER Y. ve Tokol A., (2018) Sosyal Politika, Bursa: Dora yayınları, 9. Basım, s.12-14.

ARDOR, N. H. Ve Varlık, S. (2009), David Ricardo İle Joseph Alois Schumpeter'in Teknolojik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi C. II,S.1, s. 1-10.

Avrupa Komisyonu (2015), Digital Single Market, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/creati> Erişim Tarihi 20.12.2019.

AYDIN, N. (2016), Moore Yasası ve Geleceği, <http://www.endustri40.com/moore-yasasi-ve-gelecegi/> Erişim Tarihi, 20.12.2019

AYDOĞAN, A. (2007), Teknoloji ve Emek: Yeni İletişim Teknolojileri ve Emek İlişkisinin Analizi İçin Kuramsal Bir Çerçeve, <https://yenimedya.wordpress.com/2010/03/08/teknoloji-ve-emek-yeni-iletisimteknolojileri-ve-emek-iliskisininanalizi-icin-kuramsal-b>. Erişim Tarihi, Erişim Tarihi, 19.12.2019

BAYHAN, A. (2018), 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı: Büyük Buhran'ın Nedenleri ve Sonuçları, <https://borsanasiloyunanir.co/1929-ekonomik-krizi/>. Erişim Tarihi, 18.12,2019

BEN-NER, A. ve Urtasun, A. (2010), Computerization and Skill Bifurcation: The Role of Task Complexity in Creating Skill Gains and Losses, s. 250-255.

BOZDAĞLIOĞLU, U. Y. (2008), Türkiye’de İşsizliğin Özellikleri ve İşsizlikle Mücadele Politikaları, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, S, 20, s. 45-65.

BOZLAR, T. (2018), 4. Sanayi Devriminin İşgücü Piyasasına Olası Etkileri, İŞKUR, İstihdamda 3İ Dergisi, S. 27, s. 62-67.

BULUT, E. VE Akçacı, T. (2017), Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi, ASSAM Uluslararası Hakemli Dergisi, S, 7 s. 50-72.

BUYRUK, H. (2018), Gelişen Teknolojiler, Değişen İşgücü Nitelikleri ve Eğitimi, Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, S, 14, s. 600-631.

BRYNJOLFSSON, E. Ve McAfee, A. (2014), The Second Machine Age, s. 10-20.

CASTELLS, M. (2005), Ağ Toplumunun Yükselişi, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, s. 20-25.

ÇAKMAK, U. (2004), Esnek üretim sistemi: İstihdama etkisi ve toyota örneği, Ekonomik Yaklaşım Association, S. 15, s. 235-253.

ÇOŞKUN, R., Altunışık, R., Bayraktaroğlu, S., ve YILDIRIM, E. (2005), Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamaları, Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

DOĞRU, B.N. ve Meçik, O.(2018), Türkiye’de Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C.XXIII S, 23 s. 1581-1605.

EĞİLMEZ M.(2018), Endüstri 4.0, Accounting and Financial History Research Journal, S, 15, s. 264-265.

EBSO, (2015), Sanayi 4.0: Uyum Sağlayamayan Kaybedecek, İzmir: Ege Bölgesi Sanayi Odası, s. 30-40.

FREEMAN, C. ve Soete, L. (2003), Yenilik iktisadı, (Çeviren E. Türkcan), Ankara: Tübitak Yayınları, S. 163-163.

FRIEDMAN, A. L. (1977), Responsible autonomy versus direct control over the labour process, Capital and Class, s. 43-57.

GIDDENS, A. (2008), Sosyoloji, İstanbul: Kırmızı Yayınları, s. 790-795.

GÖKTÜRK, G. M. (2015), Teknolojinin İşsizlik ve İstihdam Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği, Nevşehir: Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, s. 10-20.

GÖRÇÜN, F. Ö. (2016), Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0, İstanbul: Beta Basım Yayım, s. 50-55.

GUERADO, E. (2017), Scientific Societies and the Third Industrial Revolution – The Future Role of the OTC. s. 1-4.

GÜNAY, D. (2002), Sanayi ve Sanayi Tarihi, Mimar ve Mühendis Dergisi, S,31, s. 8-14.

GÜNAYDIN, G. (2009),Smith, Ricardo ve Marx İktisadında Tarım (Emek Değer ve Rant Teorisi Yaklaşımları Bağlamında), Mülkiye Dergisi,C: 33 S,262 s. 345-362.

- HEATON, H. (1985), Avrupa İktisat Tarihi, Ankara: Teori Yayınları,
- İÇLİ G. ve Örgen T. (2001), Eğitim, İstihdam ve Teknoloji, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, S,9 s. 60-70.
- ILO, (2016), Digitalization and structural labour market problems: The case of Germany, ILO Research Paper No. 17.
- KABAKLARLI, E. (2016), Endüstri 4.0 ve Dijital Ekonomisi; Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler, Ankara: I. Basım, Nobel Bilimsel Eserler, s. 35-40.
- KERGROACH S. (2017) Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market, Foresight and STI Governance, C: 11, S, 4, s. 6–8.
- KÜÇÜKKALAY, M. A. (2015), İktisadi Düşünce Tarihi, İstanbul: Beta Basım Yayım,
- Mckinsey Global Institute. (2017), Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions In a Time of Automation, s. 10-15.
- ORHAN, S. ve Savuk, F. (2014). "Emek-Teknoloji-İşsizlik İlişkisi", Çalışma Dünyası Dergisi, C: 2 S,2 s. 19-24.
- ÖZSOYLU, A.F. (2017), Endüstri 4.0, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C: 21, S,1, S.41-64.
- QİN, J., Ying, L., ve Grosvenor, R. (2016), A categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond, Procedia CIRP, s. 173–178.
- REDCLİFT, M., (2005), Sustainable development (1987–2005): Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, S, 25, s. 65-84.
- SATI, Z.E.(2019), Endüstri 4.0'ın İstihdam Paradoksu Türkiye İstihdam Yapısına Yansımaları İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi, s.1-5.
- SCHWAB, K. (2016), The Fourth Industrial Revolution, World Economic Forum.
- SCHWAB, K. (2017), Dördüncü sanayi devrimi, (Çeviren: S. Talay, Dü. ve Z. Dicleli) İstanbul: Optimist Kitap.
- SCHWAB, K. (2018),The Future of Jobs Report, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>. Erişim Tarihi, 22.12.2019
- SELÇUK, G. (2011), Fordist Birikim Rejimi ve Kitle Kültürü, Journal of Yasar University, C:24 S,6 s. 4130-4152.
- SELEK,A.(2017), Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk <http://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-biryolculuk/>. Erişim Tarihi, 22.12.2019
- SÜZAL, M. (2017), Dijital Dönüşümde Değişen Üretim Süreçleri ve Yeni İş Modelleri, Samsun: Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı, s. 10-15.
- ŞAHİN L. Aydın E. Güler M. (2015) Teknolojik Gelişmelerin İşin Yapısı ve İşgücünün Nitelikleri Üzerine Etkileri: Hastane Çalışanlarının Algılarına Yönelik Bir Araştırma, İş ve Hayat Dergisi. C:1 S,1

TAŞ., H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (Endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, C:9 S,16, s. 1817-1836.

TORUN, N. K., Cengiz, E. (2019), Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli (TKM) İle Ölçümü, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, S, 22, s. 235-250.

TUNZELMANN, N. v. (2003), Historical coevolution of governance and technology in the industrial revolutions, Structural Change and Economic Dynamics, s. 365-384.

TÜREDİ, S. (2013), Bilgi ve İşlem Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi, C: 4 S,7 s. 298-322.

VERL, A. (2017), Robotics & Industrie 4.0, IFR- International Federation of Robotics, World Economic Forum (2016), 100 Trillion by 2025: the Digital Dividend for Society and Business, <https://www.weforum.org/press/2016/01/100-trillion-by->. Erişim Tarihi, 23.12.2019

World Economic Forum (2017), Available, <https://www.weforum.org/agenda/2017/01/jobless-world-and-its-discontents>. Erişim Tarihi, 24.12.2019

YELKİKALAN N, Özcan S, Temel K (2019), Endüstri 4.0 Farkındalığının Belirlenmesi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, C:14, S,1,s. 31-44.

ZIEWİTZ, M. & I. Brown (2013), Research Handbook on Governance of the Internet, Edward Elgar Publishing, s. 1-10.