İşgücü Farklılığını Dikkate Alarak Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Yararları: Kavramsal Bir Çerçeve

(Challenges and Benefits of Industry 4.0 by considering Workforce Diversity: A Conceptual Framework)

Erhan AYDIN ^a, Gülten Demiral ^b

^aUşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uşak, Türkiye, erhan.aydin@usak.edu.tr

^bUşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uşak, Türkiye, gulten.demiral@usak.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0 İşgücü Farklılığı Teknoloji Türkiye Gönderilme Tarihi 22 Temmuz 2019 Revizyon Tarihi 25 Ağustos 2019 Kabul Tarihi 10 Eylül 2019 Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Amaç – Bu araştırma, teknoloji alanında faaliyet gösteren organizasyonların raporlarını inceleyerek Endüstri 4.0'ın işgücü farklılıklarını nasıl şekillendirdiğini göstermeyi amaçlamaktadır. Yöntem – Bu amaca ulaşmak için, teknolojik ilerleme, değişim ve dönüşümle ilgili olan örgütlerin raporlarına yönelik doküman analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 3 örgütten 21 rapor değerlendirilmeye alınmıştır. Bu alanda yeterli rapor ve akademik çalışmanın olmaması çalışmamızın temel kısıtıdır. Aynı zamanda yalnızca Türkiye'deki kurumları değerlendirildiğinden bu da diğer bir kısıt oluşturmaktadır. Bulgular – Çoklu düzey analizine dayanarak elde edilen bulgular (i) makro-toplumsal düzeyde hukuksal/yasal zorluklar, hükümet politikaları ve teknolojiye uyum şartları; (ii) mezo-örgütsel düzeyde hizmet kalite düzeyi ve paydaşlarla etkileşim ve (iii) mikro- bireysel düzeyde farklılık yaklaşımı ve çalışan psikolojisi oluşturmaktadır. Tartışma – Bu araştırmanın literatüre yönelik ana katkısı incelenen raporlarda ve akademik çalışmalarda azınlık ve dezavantajlı grupların dışlandığının gösterilmesidir. Bu nedenle Endüstri 4.0 ile ilgili gelecek çalışmalara işgücü farklılıklarını ve onları dijital ayrımcılığa karşı korumak için teknolojinin farklılıkları nasıl şekillendirdiğini göz önüne almaları önerilmektedir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Industry 4.0 Workforce Diversity Technology Turkey Received 22 July 2019 Revised 25 August 2019 Accepted 10 September 2019 Article Classification: Research Article	Purpose – This research aims at demonstrating how Industry 4.0 shapes workforce diversity by considering the reports of organisations that are in the field of technology. Design/Methodology/Approach – In order to achieve this aim, a documentary analysis was conducted on the reports of organisations that are related to technological advancement, change and transformation. In this context, 21 reports from three organisations are evaluated. The lack of reports and scholarly research in this field are the main limitations for this research. Also, since we only consider Turkish institutions, this is another limitation. Findings – Based on the multiple level of analysis, the findings are (i) juridical/legal challenges, government policies and the conditions of technologic adaption in macro-social level; (ii) service quality level and interaction with stakeholder in meso-organisational level; and (iii) diversity approach and employee psychology in micro-individual level. Discussion – The main contribution of this research to the literature is to demonstrate the exclusion of minorities and disadvantaged groups in the reports and scholarly research. For this reason, we suggest the future studies that are related to Industry 4.0 considering workforce diversity and how technology shapes discrimination within the context of Industry 4.0 in order to protect them against digital discrimination.

Önerilen Atıf/Suggested Citation:

Aydın, E., Demiral, G. (2019). İşgücü Farklılığını Dikkate Alarak Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Yararları: Kavramsal Bir Çerçeve, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (3), 1976-1990.

Giriş

Çağımızın sanayi devrimi olarak nitelendirilen Endüstri 4.0 teknolojisine ilişkin yapılan çalışmalar genel olarak teknolojik değişimlere, bileşenlere ve bu yeni teknolojinin iş piyasasına yönelik etkilerine odaklanmaktadır. Ancak, hem akademik çalışmalar hem de teknoloji kurumlarının yapmış olduğu alan raporları teknolojik dönüşümün iş gücü farklılıklarına yönelik nasıl bir etki sağlayabileceğine ilişkin çalışmaları yeterli düzeyde yürütmemektedir. Özellikle farklılık kavramı kapsamında kadınların iş yaşamına dahil olması ve dışlanması ile ilgili konulara odaklanılmakta dil, din, cinsel yönelim, yaş ve etnik köken gibi farklılık boyutları göz ardı edilmektedir. Bu yüzden, çalışmamızda Türkiye’de en bilinen teknoloji kurumlarının raporları incelenerek makro-toplumsal, mezo-örgütsel ve mikro- bireysel düzeylerde Endüstri 4.0 ve teknolojik gelişmelere ilişkin sahip olunan, öngörülen ve tespit edilen bulgulardan bir kavramsal çerçeve oluşturulması amaçlanmıştır.

Çalışmamızı kuramsal anlamda desteklemek için teknolojik dönüşüm kavramı işgücü farklılıkları alanında yapılan çalışmalarla analiz edilmiş ve mevcut Endüstri 4.0 teknolojinin bu çerçevede toplumdaki yeri tartışılmıştır. Yapılan kuramsal tartışmanın neticesinde Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Elektrik Mühendisleri Odası (EMO)’nın (2019) bilişim kurum ve kuruluşlarını içerdiği verilere dayanarak çalışmamızın amacı ile ilişkili olan üç kurumun (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, TUBİSAD, Türkiye Bilişim Derneği) raporları incelenmiş ve NVIVO 11 programında veri kategorizasyonu sağlanmasıyla da doküman analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmamıza üç kurumdan toplam 21 doküman dahil edilmiştir.

Doküman analizi neticesinde makro-toplumsal düzeyde Hukuksal/Yasal Zorluklar, Hükümet Politikaları ve Teknolojiye Uyum Şartları olarak 3 temayı içermektedir. Mezo-Örgütsel düzeyde Hizmet Kalite Düzeyi ve Paydaşlarla Etkileşim olarak 2 tema elde edilmiştir. Son olarak mikro-bireysel düzeyde ise farklılık yaklaşımı ve çalışan psikolojisi olarak 2 tema bulunmuştur.

Çalışmamız altı kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda teknolojik dönüşüm ve işgücü farklılıkları yer almaktadır. İkinci kısımda endüstri devrim süreci ve sürecin iş gücüne etkisi konusuna değinilmiştir. Üçüncü kısımda ise Endüstri 4.0’ın bileşenlerine değinilerek dördüncü kısımda araştırma metodu sunulmuştur. Son olarak beşinci kısımda araştırma bulguları sunulurken altıncı kısımda araştırma sonuçlandırılmıştır.

1. Literatür Taraması

1.1. Teknolojik Dönüşüm ve İşgücü Farklılıkları

1980’li yılların sonlarına doğru Amerika’da İş Gücü 2000 raporunun yayınlanmasının ardından farklılık yönetimi kavramı yeni bir paradigma olarak gün yüzüne çıktı (Tatlı, 2011). Bu kavram, teknolojik ilerlemeler ve politik faktörlerin bir sonucu olarak insanların ülkeler arası hareketliliğinin artacağını ve dolayısıyla farklı dil, din , etnik grup ve kültür gruplarının birbirleri ile etkileşim halinde olacağını öngörerek işletmelerin iş yerlerinde farklılıkları yönetmeleri gerektiğine işaret etmekteydi. Öncelikle Amerika’da gün yüzüne çıkarılan farklılık yönetimi kavramı, 1990’lı yılların başlarında İngiltere’de de yeni bir paradigma olarak ortaya konuldu (Kirton ve Greene, 2010).

Farklılıkları yönetmeyi benimseyen örgütler, farklılıkların işletmeler için fayda sağlayacağına inanmaktaydı (Singal, 2014). Bu anlayış, işyerinde kadınların ve etnik grupların dışlanmasının gerekli olmadığına ve her türlü farklılığın yaratıcılığı artırarak işletmenin ekonomik performansına pozitif olarak katkı sağlayacağını savunmaktaydı. Dolayısıyla azınlıkları ve dezavantajlı grupları dışlama yerine dahil etme (kapsama) politikalarının izlenmesi görüşü birçok işletme arasında yaygınlaşmaya başladı (Kalonaityte, 2010). Ancak, bu görüşün aksine işgücü farklılıklarının iş ortamında çatışma yaratabileceği şeklinde karşı argümanlarda birçok araştırmaya konu olmuştur (örn. Parotta vd., 2012).

Azınlık grupları ve dezavantajlı gruplara yönelik yapılan çalışmalarda sosyal çevre, sosyal sınıf gibi kavramların da etkisiyle iş yerinde ayrımcılığın mavi yaka çalışanlar ile beyaz yaka çalışanlar arasında farklılaştığı ortaya konmaktadır (Reinwald ve Kunze, 2017; Wilson ve Maume, 2014). Dolayısıyla ekonomik olarak daha alt gelir grubuna ait olan ve belirli bir sosyal sermayeye ya da çevreye sahip olmayan grupların iş yerinde ayrımcılığa uğradığı görülmektedir (Boccagni, 2015). Ancak beyaz yaka çalışanlar içerisinde yer alan kişilerin ekonomik olarak orta ya da üst sınıf gruba ait olmaları ve belirli bir sosyal sermaye ya da çevreye sahip olmaları nedeniyle ayrımcılığa daha az uğradıkları bilinmektedir (Tunç, 2018).

Her ne kadar ana akım yönetim çalışmalarında farklılıkların zenginlik olduğu vurgulansa da örgütler içerisindeki vakalarda bu anlayışın aksine işe alımlarda, işe alım süreçlerinde ya da iş yerinde dolaylı ya da doğrudan ayrımcılık örnekleri birçok araştırma tarafından vurgulanmaktadır (Sürgevil, 2010). Ancak konuma göre farklılaşabilen ayrımcılık davranışlarının teknolojik dönüşümlerin etkisiyle nasıl değişkenlik gösterebileceği önemli ve üzerinde düşünülmesi gereken bir durum olarak dikkat çekmektedir çünkü teknolojik gelişmeler işgücü niteliğini de şekillendirmekte ve yeni mesleklerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Aydın, 2018). Bahsedilen bu tür bir dönüşümde bireylerin maruz kaldığı ayrımcı davranışların da niteliğinin değişmesi beklenmektedir. Bunun en önemli kanıtı teknolojik gelişmeler sayesinde özellikle mavi yaka çalışan niteliğinde bir değişimin olabilme ihtimalidir (Bulut ve Akçacı, 2017).

Nitekim teknolojik gelişmeler alt iş kollarında işsizlik ve istihdam gibi birtakım sorunları beraberinde getirmektedir. Bunun en temel sebebi beden gücüyle yapılabilecek birçok faaliyetin makineli sistemlerle entegre biçimde yerine getirilmesi ve robotik sistemlerin endüstride kullanımının yaygınlaşmaya başlamasıdır. Bu durumda nitelikli, teknolojiyi öğrenen, uygulayan çalışanlar, günümüz endüstri 4.0 teknolojisinin getirdiği yeni iş kollarında faaliyet gösterirken, alt düzey işler mavi yakalıları yerine, teknolojik sistemlerle gerçekleştirilecektir. Bu durumda örgütteki mavi yaka işçilerin yerini teknolojik gereksinimden dolayı beyaz yakalı işçilerin alacağı belirtilmektedir (Bulut ve Akçacı, 2017). Ancak, bu varsayımın temel eksiği açık mavi yakalı (light blue collar) çalışanların göz ardı edilmesidir. Beyaz yakalı çalışanlar yönetim süreçlerinde karar verici konumda olan çalışanları kapsamaktadır. Açık mavi yakalı çalışanlar (Ross vd., 1998) ise konum olarak yönetici pozisyonunda olsa da karar verme süreçlerinde yer almayan kişiler olarak ele alınabilmektedir. Örneğin, dünyaca ünlü denetim firmalarında (örneğin Ernst and Young, Deloitte) yer alan çalışanların bir çoğu ne mavi yakalı ne de beyaz yakalı olarak değerlendirilebilir. Bu yüzden ara bir form olarak mavi yakalı çalışanlara göre eğitim seviyesi ve niteliği daha yüksek çalışanların karar alma pozisyonlarında yer almamasından kaynaklı olarak ait oldukları işçi sınıfları açık mavi yakalı çalışanlar olarak nitelendirilmektedir.

Yukarıda belirtilen gelişmeler ışığında Endüstri 4.0 teknolojisindeki yeniliklerle birlikte uzmanlaşmaya duyulan ihtiyaç eğitim, öğrenme ve bilgi örgütte bir “güç” haline gelmektedir. Bunun yanı sıra yeni iş kolları yaratması ve teknolojinin insan hayatına yüksek düzeyde entegre edilmesinden dolayı Endüstri 4.0’ ın birçok sektörü yeniden şekillendireceği öngörülmektedir (Ansal, 2016). Böylece bir sonraki kısımda endüstri gelişim süreçlerine değinilerek büyük sektörel değişimlerin nasıl gerçekleştirildiğine yönelik tarihsel süreçte odaklanılmaktadır.

1.2. Endüstriyel Devrim Süreci ve İşgücüne Etkisi

Geçmişten günümüze insanlık tarihini bir çok buluş şekillendirmiştir. Bazıları ise devrim niteliğindedir. Bu devrimler Endüstri 1.0, Endüstri 2.0, Endüstri 3.0 ve Endüstri 4.0 olarak dört kategoride incelenmektedir.

Endüstri 1.0 olarak adlandırılan ilk endüstriyel devrimde, su ve buhar gücüyle çalışan makinelerin kullanımı mekanik üretimi meydana getirmiştir. Aletli üretimden makinalı üretime, atolyelerden fabrikalara geçiş bu dönemde gerçekleşmiştir. Örneğin buhar gücüyle imal edilen bir tekstil makinesi sayesinde işçilerin üretim kapasitesi 40 kat daha artmıştır. Üretimdeki artış ekonomik büyümeye ciddi oranda katkı sağlamıştır. Bu nedenle bu dönem insanlık tarihi için bir devrim olarak nitelendirilmiştir.

Endüstri 1.0 diğer taraftan makineleşmeyi getirmiş ve geleneksel üretim tarzını değiştirerek yeni bir sınıfın (*işçi sınıfının*) doğmasına neden olmuştur (Küçükkalay, 1997). Bu dönemde üretim arzındaki artış sebebiyle evlerinde oturan kadınlar da iş hayatına katılmaya başlamışlardır (Bayram, 2018).

Endüstri 2.0, ikinci endüstriyel devrim 1930’lardan itibaren fabrikalarda elektriğin kullanılmaya başlanmasıyla oluşmuştur. Bununla birlikte bant sisteminin gelişmesi, yüksek voltanlı elektriğin ve bant sisteminin özellikle otomobil sektörüne uyarlanması devrim niteliğinde bir adımın göstergesi olmuştur.

Endüstri 1.0’ dan Endüstri 2.0’ a doğru teknolojik evrilmenin gerçekleşmesinin temel sebeplerinden biri buhar gücü üreterek çalışan makinelerin kaynak olarak kömür ile çalıştırılmasından dolayı kömürün çıkardığı bazı zehirli gazlar, bu teknolojinin kapalı alanlarda kullanıma elverişli olmaması gibi sebeplerden dolayı yeni bir enerjiye ihtiyaç duyulmasıdır. Bu ihtiyaç ise elektrik enerjisinin kullanılarak sanayide yaygınlaştırılmasıyla giderilmiştir. Böylece elektrikle çalışan makineler üretilmeye başlanmıştır (Karakaş, 2016). Elektrikli bant

sistemi kitlesel üretimin gelişmesini sağlamıştır. Seri üretim, iş bölümü, uzmanlaşma bu dönemde gelişme göstermiştir. Özellikle otomobil sanayii bu tür gelişmelerle hayat bulmuştur.

Seri üretim diğer taraftan insan üzerinde birtakım dezavantajları beraberinde getirmiştir. Her bir işçi tek bir makineyi kullanmak üzere görevlendirildiği için uzmanlaşma meydana gelmiş fakat monoton ve yoğun bir tempoda çalışmak işçi psikolojisini olumsuz etkilemiştir. Diğer yandan makineleşmenin artışıyla yavaş yavaş işsizlik baş göstermeye başlamıştır (Asiltürk, 2018).

Endüstri 3.0 üçüncü endüstriyel devrimde 1970'li yıllardan itibaren üretiminde elektronik ve bilgi teknolojilerinden faydalanılmış ve böylece üretimde otomasyon sağlanmıştır. Dijital teknoloji gelişmiş, bilgi teknolojileri ortaya çıkmıştır. Bilgiye ulaşım artmış hatta bilgi artık üretim faktörleri arasında sayılmaya başlanmıştır (Arklan ve Taşdemir, 2008). Yönetim tarzları modernden postmoderne doğru şekillenmiştir. Özellikle elektronik cihazlar ve beyaz eşya sektörü bu dönemde gelişme göstermiştir.

1980'li yıllar işgücü yapısındaki değişikliklerin ele alındığı insan kaynaklarının önem kazandığı bir dönemdir (Demirkaya, 2006). 1980'li yıllardan itibaren mavi yaka olarak belirtilen beden ve emek yoğun iş gücünden çok zihinsel emeğin önem kazandığı beyaz yaka çalışanlara doğru bir değişim yaşanmıştır. Entelektüel veya zihinsel emeği ile çalışma hayatında yerini alan beyaz yakalılar, emek yoğun olarak çalışan mavi yakalılardan hem iş sonuçlarının değerlendirilmesi hem de motivasyonlarının sağlanması ve yönetilmeleri açısından farklılaşmışlardır (Asiltürk, 2018).

Endüstri 4.0 içinde bulunduğumuz dönem olup, ilk olarak 2011 yılında Hannover fuarında Robert Bosch tarafından dile getirilmiştir. O günden bugüne literatürde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Dördüncü sanayi devrimini üçüncü sanayi devriminden ayıran en önemli özellik; fiziksel, dijital ve biyolojik alanların karşılıklı etkileşiminin hız, sistem etkisi ve kapsam yönünden geçmiş dönemlere nazaran çok daha etkili olmasıdır (Saatçioğlu vd., 2018). Geçmiş endüstriyel devrimlerle kıyaslandığında dördüncü sanayi devrimi teknolojileri çok daha hızlı gelişmekte, üretim, pazarlama, yönetim, iletişim dönüşüme uğramakta, yönetim bilişim sistemleri gelişmekte ve tüm dünyayı derinden etkilemektedir.

Bu değişim beraberinde işlerin yeniden tanımlanmasına, günümüzde mevcut mesleklerin değişime ayak uydurmalarını sağlayıp, bazılarının yok olmalarına neden olabilecektir. Bu değişimle birlikte var olmayan birçok mesleğin yakın gelecekte doğması beklenmektedir.

Endüstri 4.0. teknolojileri olağanüstü bir hızla katlanarak büyümektedir. Alt kademe işlerin, insan sağlığını tehdit eden işlerin makinelere/robotlara devredilmesi gibi olumlu yanları olduğu kadar istihdamda nispeten bir daralma da beklentiler arasındadır (Saatçioğlu vd., 2018). Mavi yaka işgücünde talep daralması beklenmektedir. Bu noktada yeni teknolojiler konusunda gerekli eğitimi almak istihdam açısından bir gerekliliktir. Bununla birlikte işgücünün uzun saatler ofis ortamında bulunması gerekliliği ortadan kalkacaktır. (Preuveneers ve Illie-Zudor, 2017). Özellikle geniş kapsamlı internet ağları, bulut bilişim uygulamaları ofisten bağımsız çalışma imkanı tanımaktadır.

Endüstri 4.0. ile birlikte devletlerin refah seviyesinin gelişmesi işgücünün daha az çalışmak mecburiyetinde olması, işsizlik gibi faktörlerden kaynaklı mağduriyetleri gidermeye odaklı sosyal devlet algısının gelişmesi ve devletin vatandaşlarına sağlayacağı sosyal hakların artması beklentiler arasındadır (Asiltürk, 2018; Federal Ministry of Labour and Social Affairs, 2015).

1.3. Endüstri 4.0 'ın Bileşenleri

Endüstri 4.0 her seviyede her sektörü etkilemektedir. Endüstri 4.0 kapsamında ele alınan ve her geçen gün daha da geliştirilerek iş hayatını ve toplumsal hayatı, köklü biçimde değişime uğratan temel bazı uygulamalar; nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, yapay zeka, siber fiziksel sistemler, artırılmış gerçeklik, yenilenebilir enerjidir. Bu yöntemler endüstri 4.0 ın bir parçası olup birinin sorunsuz çalışması için diğerine ihtiyaç duyulmakta yani birbirlerinden beslenmektedirler. Bu uygulamalara aşağıda kısaca değinilmektedir.

1.3.1. Nesnelerin interneti: Nesnelerin interneti insan müdahalesine veya herhangi bir verinin geleneksel yöntemlerle elle girişine gerek olmadan makinelerin yada cihazların kendi aralarında veri iletişimi yaptığı, bilgi topladığı ve toplanan bilgilerle karar verdiği bir ağ yapısıdır (Aktaş vd., 2014). Makinelerin birbirine bağlanması örneğin mobil cihaza bağlı evdeki buzdolabının market alışverişi sırasında yumurta reyonunun önünden geçerken evde yumurta olup olmadığına dair sinyal vermesi bir nesnelerin interneti örneğidir.

1.3.2. Büyük veri: Veri günlük hayatta etrafımızda sonsuz sayıda olup bu dev veri kitlesi büyük veri olarak anılmaktadır. Söz konusu veriler veri madenciliği yöntemleri kullanılarak yararlı bilgiye dönüşmektedir. Bu işlem verilerin belirli bir sistematikte düzenlenmesinin ardından sınıflandırılması ile sağlanır. Bilgi ise düzenlenmiş verilerin anlamlı hale getirilmesi sırasında oluşmaktadır. Bir amaç kapsamında hazırlanmış yazılımlar vasıtasıyla ortaya çıkarılan veriler, yapay zeka algoritmalarından geçmektedir. Bir diğer ifadeyle, sensörler verileri toplamakta toplanan veriler veri madenciliği gibi yöntemlerle bilgiye dönüştürülmekte, elde edilen bilgi bir donanımı harekete geçirmektedir (Sener ve Elevli, 2017). Bu hareket, bir otomobilin yön değiştirmesi, robot bir kolun hareket etmesi, robotların seçilmiş yükü taşıması boyası bitmiş bir boya makinesinin deposuna otomatik boya dolması vb. biçimlerde olmaktadır.

1.3.3. Bulut bilişim: saklama alanı işlemci gücü gibi bilişim kaynaklarının ihtiyaç duyulan anda, ihtiyaç duyulduğu kadar kullanılması esasına dayanır. Uygulamalar ile alt yapının birbirinden bağımsız olduğu ve veriye izin verilen her yerden kontrollü erişimin mümkün olduğu, gerektiğinde kapasitenin hızlı bir şekilde artırılıp azaltılabildiği, kaynakların kullanımının kolaylıkla kontrol altında tutulabildiği ve raporlanabildiği bir bilişim türüdür (TSE, 2014).

1.3.4. Yapay zeka: Normal bir insanın zekasını gerektiren görevleri yapabilecek makineler geliştirmektir. Amaç robotlar, bilgisayarlar gibi makinelerle öğrenme anlama kabiliyeti yüklemektir. Tipik insan davranışı sergileyebilen bu makineler karışık ve zıt mesajlardan anlam çıkarabilir, problem çözümünde muhakeme etme yeteneği kullanabilir, bilgiyi anlar, yeni bir duruma karşı başarılı ve hızlı bir biçimde cevap verebilir, alışık olunmayan, şaşırtıcı durumların üstesinden gelebilir (İTÜ, 2019). Örneğin; Çin’de Yapay Zeka Yargıç (Al Judge) adı verilen bir modül geliştirilerek internet ortamında tasarlanan bir arayüzle birlikte vatandaşlarla iletişime geçen ve onların dava başvuruları ile işlemlerini yürüten bir yargıç oluşturulmuştur (TRT Haber, 2019).

1.3.5. Siber fiziksel sistemler: Bilişim teknolojilerinin gelişmesini sağlayan ve akıllı cihazların otomasyonu/haberleşmesi olarak ifade edebileceğimiz siber fiziksel sistemler, sensörler ve aktüatörler yardımıyla fiziksel dünyayı sanal dünyaya bağlamaktadır. Siber fiziksel sistemler, nesnelerin internetiyle beraber oldukça geniş bir iletişim ağı oluşturarak gerçek dünya ile sanal dünyayı birbirine bağlar (Siemens ve CPSE Labs, 2019). Bunun en belirgin örneği akıllı fabrikalardır

1.3.6. Artırılmış gerçeklik: Bilgisayar tarafından üretilen dijital nesneleri gerçek nesneler şeklinde yansıtan teknolojileri ifade etmektedir. Bilgisayar tarafından üretilen görüntü, animasyon, ses gibi dijital nesneleri mobil cihaz, sanal gerçeklik gözlüğü, tablet gibi gereçlerle yeni bir algı oluşturmaktır. Bu sayede nesnelere gerçeklik algısı yüklenebilmektedir (Bingöl, 2018).

1.3.7. Yenilenebilir enerji: Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, yer altı sularından elde edilen jeotermal enerji, deniz ve okyanuslardan sağlanan dalga enerjisi, biyolojik atıklardan elde edilen biyokütle enerjisi, nehirlerden sağlanan hidrolik enerji ve sudan sağlanan hidrojen enerji yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynakları petrol, kömür vb. kaynaklara göre daha ekonomik ve ulaşılabilir olduklarından dolayı günümüzde daha çok tercih edilmektedir. Bu durum ise Endüstri 4.0 uygulamasının her geçen gün artmasına yönelik bir kanıt teşkil etmektedir.

2. Uygulama

2.1. Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada Türkiye’deki Endüstri 4.0 üzerine çalışmalar yürüten ve raporlar yayınlayan kurumların metinlerine yönelik doküman analizi yöntemi benimsenmektedir. Bu yöntemin benimsenmesindeki temel nedenler; (i) yeni bir alan olarak Endüstri 4.0’a yönelik dokümanların belirli kurumlar tarafından çalışılması nedeniyle zengin kaynaklar olması (Punch, 2005); ve (ii) Hodder (2000)’in de belirttiği üzere belirli bir sosyal bağlamı anlamak için doküman analizi yapılmasının gerekli olmasıdır. Doküman analizi yönteminin doğru bir şekilde yapılması için bir çalışmadaki araştırma amacının net olması gereklidir. Aksi halde doküman analizi yapılması güçleşir. Bu çalışmamızda ise araştırma amacı Türkiye’de en bilinen teknoloji kurumlarının raporlarının incelenmesi sonucunda makro-toplumsal, mezo-örgütsel ve mikro- bireysel düzeylerde Endüstri 4.0 ve teknolojik gelişmelere ilişkin sahip olunan, öngörülen ve tespit edilen bulgulardan bir kavramsal çerçeve oluşturulması olarak net bir şekilde ifade edilmektedir. Özellikle analiz boyunca odaklanılacak noktalar teknolojinin karanlık yüzünü ortaya koyabilecek zorluklar ve sorunlardır.

Bazı çalışmalar (örn. Sim ve Wright, 2000) doküman analizinin benimsenmesine ilişkin belirli itirazlar sunmaktadır. Davis (2012) yapmış olduğu çalışmada bu itirazları özet olarak şu şekilde ifade etmektedir: “Belgelerin belirli bir zaman önce üretilmesinden kaynaklı olarak onları yorumlamadaki zorluklar; belgelerin değerlerini ve verilerin güvenilirliğini azaltabilecek düzenlemelere tabi zorluklar; bazen belgelerin belirli bir gruptan seçilmesi problemi, diğer belgelerin reddedilmiş ve böylece eksik bir tablo ortaya çıkarmasına neden olması”. Belirtilen bu yöntem sorunlarını ortadan kaldırmak için hiçbir dokümanın mevcut kullanmış olduğu dil ve anlatım düzenlenmemiştir ve tüm seçilen çalışmalar araştırmamız kapsamındaki kurumların son 3 yıllık (2017, 2018, 2019) dokümanları incelenerek yapılmıştır.

Çalışmamız kapsamında seçilen kurumlar Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Elektrik Mühendisleri Odası’nın (2019) bilişim kurum ve kuruluşlarını içerdiği verilere dayanmaktadır. Toplam 15 kurumun içerikleri Endsütri 4.0 ve hazırlanan çalışmalar kapsamında incelenmiş ve sonuç olarak çalışmamızın amacına uygun olarak Tablo 1’de bilgileri verilen kurumlar doküman analizi kapsamına alınmıştır.

Tablo 1. Çalışma Kapsamında Analize Dahil Edilen Kurum ve Raporları

KURUM	KOD	YIL	DOKÜMAN
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU	BTK 1	2012	Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Engelsiz Erişim
	BTK 2	2013	Bulut Bilişim
	BTK 3	2012	Elektronik Haberleşme Sektöründe Düzenleme ve Teknoloji Eğilimleri ve Türkiye İçin Öneriler
	BTK 4	2011	Elektronik Haberleşme Sektöründe Eğilimler
	BTK 5	2014	Elektronik Haberleşme Sektöründe Teknolojik Gelişmeler ve Eğilimler
	BTK 6	2012	Genişbant Hizmetlerinde Şeffaflık Düzenlemeleri ve Hizmet Kalitesi Uygulamaları
	BTK 7	2013	Makineler Arası İletişim (M2M)
	BTK 8	2012	Sabit Telekomünikasyon Hizmetleri Piyasasında Rekabet Durumu Analizi ve Öneriler
	BTK 9	2011	Şebeke Tarafsızlığı (Net Neutrality)
	BTK 10	Yıl Belirtilmemiş	Yeşil Bilişim Teknolojilerinin Yaygınlaştırılmasının Önemi ve Türkiye İçin Öneriler
TUBISAD (BİLİŞİM SANAYİCİLERİ DERNEĞİ)	TUBISAD 1	2018	Teknoloji Sektöründe Kadın – Türkiye de Kadınları Teknoloji Sektörüne Çekmek ve Kariyer Yolunda Desteklemek
	TUBISAD 2	2017	Türkiye’nin Siber Güvenlik Stratejisine Yönelik Değerlendirmeler- Dijital Türkiye Platformu
	TUBISAD 3	Yıl Belirtilmemiş	Kobiler İçin Dijital Okuryazarlık
	TUBISAD 4	2017	Bilgi ve İletişim Sektörü- 2017 Pazar Verileri
	TUBISAD 5	Yıl Belirtilmemiş	Türkiyenin Dijital Ekonomiye Dönüşümü- Türkiye Bilişim Setörü: Yeri, Önemi, Evrimi ve Yetenekleri

	TUBISAD 6	2012	Atılım İçin Bilişim- Türkiye Ekonomisi İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü- Atılım Stratejisi 2023
	TUBISAD 7	2017	Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü- 2016 Pazar Verileri
	TUBISAD 8	2015	Elektronik Haberleşme Sektöründe Düzenleyici Etki Analizi
	TUBISAD 9	2019	Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü- 2018 Pazar Verileri
	TUBISAD 10	2017	Türkiye'nin Dijital Atılım Stratejisi
TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ	TBD 1	2018	Küresel Gelişmeler Raporu

Tablo 1’de belirtilen belgeler üzerine doküman analizimizi gerçekleştirebilmek için NVIVO 11 programında veri kategorizasyonu sağlanmıştır. Program kapsamında iki araştırmacının da ayrı ayrı olarak yaptığı temalandırma çalışmasında benzer bulgulara rastlanmıştır. Yapılan analiz neticesindeki bulgular bir sonraki kısımda sunulmaktadır.

2.2. Bulgular

Çalışmamız kapsamında üç kurum ve bu kurumlara ait 21 doküman incelenerek makro toplumsal, mezo örgütsel ve mikro bireysel olmak üzere üç katmanda boyutlar sınıflandırılmıştır. İlgili çalışmalardan elde edilen veriler ışığında çalışmamızın bulguları makro düzeyden mikro düzeye doğru aşağıda sıralanmaktadır.

2.2.1. Makro Toplumsal Düzey

Bu düzey 3 ana boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; hukuksal/yasal zorluklar, hükümet politikaları ve teknolojiye uyum şartlarıdır.

2.2.1.1. Hukuksal/Yasal zorluklar

Ülkemizdeki hukuksal ve yasal düzenlemelerin endüstri 4.0 kapsamında güncellenmesine ilişkin ya da diğer bir deyişle uyumlaştırılmasına ilişkin adımların atılma isteği olsa da öncelikle teknolojik ilerlemeden kaynaklı öngörülebilir sorunlara yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi gereklidir. Bu konuda çalışmamız kapsamında teknolojik dönüşüme ilişkin raporlar düzenleyen kurumlar endüstri 4.0’ın farklı bileşenlerine yönelik engelleri makro düzeyde *hukuksal belirsizlikler* olarak ifade etmiştir. Örneğin, BTK 2 raporunda bu husus şu şekilde dile getirilmektedir:

Bulut bilişime yönelik engellerin kullanıcı tipine göre farklı etkileri bulunmaktadır. Örneğin kamu sektörü; güvenlik, verilerin konumlandırıldığı ülke, hukuki süreçler gibi konulardaki kaygılarından ötürü, özel sektöre göre bulut bilişime daha mesafeli durmaktadır (BTK 2).

İlgili raporun ifadesinden de anlaşılacağı gibi Endüstri 4.0’ın bir bileşeni olan bulut bilişime ilişkin güvenlik ve verilerin toplanacağı ülke veri tabanlarına ilişkin şüphelerin olması kamu sektörüne yönelik düzenlemelerin yapılmasına ilişkin güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden, ilgili düzenleme yetkisine sahip makamların bu konulara yönelik çalışmalar gerçekleştirmesi gerekliliği çalışmamız kapsamında analiz edilen raporlarda ifade edilmiştir. Bahsi edilen bu sorunların olması hükümet politikalarını da şekillendiren bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bir yandan, özel sektördeki firmaların Endüstri 4.0 kapsamındaki bazı teknoloji bileşenlerine ilişkin olumlu olmayan tutumları da veri güvenliği ve veri kaybı endişesinden kaynaklanabilmektedir.

Yasal düzenlemelerde karşılaşılan güçlüklerden biri de *dezavantajlı gruplara yönelik hukuki düzenlemeler* yapabilme durumundaki güçlüklerdir. Örneğin, BTK 1 bu durumu şu şekilde ifade etmektedir:

Engellilere yönelik BİT Uygulamaların, yasal çerçevelerin, standartların, uygunluk kontrollerinin, ürün testlerinin, doğrulama ve onaylama süreçlerinin yetersiz oluşu ve/veya bulunmayışı yasal yetersizlik sorununu yaratmaktadır (BTK 1)

BTK 1 çalışması kapsamında dezavantajlı bir grup olarak değerlendirilen engellilere yönelik düzenlemelerde birçok faktörün göz önüne alınması gerekliliği raporlarda sunulmaktadır. Ancak, bu durumun giderilmesine ilişkin önerilerden birinin de *standartlaştırma* olduğu BTK 1 raporunda vurgulanmaktadır.

2.2.1.2. Hükümet politikaları

Bu kapsamda istihdam ve teknolojik kamu örgütlenmeleri politikalarına ilişkin bulgulara rastlanmıştır.

Hükümetin planladığı *istihdam* süreçlerinde teknolojinin nasıl bir politika değişikliğine yol açabileceğine ilişkin veriler, istihdama teknolojinin bir etkisi olduğuna dair bir bulgunun kanıtlanamadığını ortaya koymaktadır. Bu TUBISAD 6 raporunda şu şekilde ifade edilmektedir:

Teknolojik gelişme, işgücü kullanım yoğunluğunu azaltmanın yanı sıra istihdam üzerinde dolaylı etkide de bulunmaktadır. Teknolojik değişimin işgücü kullanımını azaltmasının yanı sıra, “telafi (compensation) mekanizmaları” olarak adlandırılan yeni makine kullanımı ve yatırımlar yoluyla azalan ürün fiyatları, ücretlerdeki azalma ve yeni üretilen ürünler sayesinde üretimdeki artışlar yoluyla görülen dolaylı etkileri de önemlidir ... Bu konuda yapılan çalışmalar, BİTS’ in gelişmesinin istihdam kayıplarına ve ücret düşüşlerine yol açacağı iddialarının kanıtlanamadığını ortaya koymaktadır (TUBISAD 6).

EBSO (2015), ya göre endüstri 4.0 ile birlikte düşük kalifiye işgücüne yönelik istihdamda azalış yaşanırken farklı yetkinliklere sahip yüksek kalifiye işgücüne yönelik istihdamda artış olacağı ön görülmektedir. Bu yaklaşıma göre geçmişte beden gücü önemliken endüstri 4.0 daki gelişmelerle birlikte robotların işgücü piyasasında yer almasıyla bu alanda işsizlik baş gösterecek ve her geçen gün akıl gücü daha da önemli hale gelecektir. Bunun için eğitim düzeyi ve niteliğinin artırılması önem arz etmektedir.

Hükümet politikalarının gelişen teknoloji ile birlikte şekillenmesi ve teknolojik süreçlerin dönüşüm aşamalarının iyi bir şekilde takip edilip desteklenebilmesi için teknolojik kamu örgütlenmelerine dikkat çekilmektedir. Örneğin; TBD 1 raporunda “Cumhurbaşkanlığı bünyesinde oluşturulan dört ofisten biri olan “Dijital Dönüşüm Ofisi” ekonomik, sosyal hayat ile kamudaki hizmetlerin dönüşümünün merkezi olacak.” ifadesi bu iddiaya kanıt olarak gösterilebilmektedir.

Aynı zamanda ilgili kurumların hazırlamış olduğu raporlarda hükümet politikalarına etki sağlayabilecek diğer bir husus olarak *sektörlerin dönüşümüne* değinilmiştir. TUBISAD 3 raporu bu durumu şu şekilde ifade etmektedir:

Dijital Bozulma, dijital teknolojilerin belirli bir endüstriyi veya işi kökten değiştirmesi ve tüm geleneksel oyuncuları rahatsız edecek kadar devrimsel dönüşümler yaratmasıdır.....Teknoloji değişti ve CD’ler çıkmaya başladı. Ancak bu yeni teknoloji müzik dükkanlarının işini bozmadı. Plak zamanından beri işine devam edenler için hiçbir sorun yoktu. Bir süre sonra müzik dünyası ile hiç ilgisi olmayan Apple isimli bir şirket iPod isimli bir elektronik müzikçaları piyasaya sürdü. Aynı zamanda kullanıcıların kolayca müzik satın alabilecekleri iTunes online mağazasını açtı. Kullanıcılar hızla kaset ya da CD satın almayı bırakıp, dijital kopyalara yöneldiler. Çünkü burada şarkı dinlemek hem daha kolaylaşıyor hem de daha ucuzluyordu. Müzik dükkanları endüstrisi bu değişime daha fazla dayanamadı ve başta ABD olmak üzere tüm dünyadaki dükkanlar ve mağaza zincirleri kapanmaya başladılar (TUBISAD 3).

Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi teknolojik dönüşümlerin sektörel etkileri de bulunmaktadır. Bu açıdan hükümet politikalarının oluşturulmasında bu gibi durumların öngörülmesi gerekliliği ortaya konmaktadır.

2.2.1.3. Teknolojiye uyum şartları

Teknolojiye uyum kapsamında, sanallaştırma, veri güvenliği ve sektörlerin dönüşümü boyutları doküman analizi sonucunda ortaya çıkmıştır.

Sanallaştırma, teknolojik dönüşüme yönelik uyumlaşma süreci içerisinde olmayı hızlandırıcı bir unsur olarak ifade edilmektedir. TUBISAD 3 raporunda sanallaştırmanın getireceği avantajlar, yatırım tasarufunu, enerji verimliliğini, işleri hızlandırmayı, iş sürekliliğini sağlayıp güvenilirlik düzeyini artırma olarak ifade edilmektedir. Bu açıdan makro düzeyde teknolojiye uyum şartlarının yerine getirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi tavsiye edilmektedir.

Veri güvenliğine ilişkin sorunların ortadan kaldırılmasına ilişkin BTK 2 raporu bir tavsiye örneğini şu şekilde sunmuştur.

İşletmeci hüviyetine sahip kuruluşların bulut bilişim imkânlarından yeterli ölçüde yararlanamadığı görülmektedir. Bu kapsamda, tarife ve veri güvenliği gibi genel düzenleyici kuralların tüketici beklentilerine uygun bir şekilde yapılandırılması durumunda, bulut bilişim pazarına yönelik ciddi bir talebin uzun vadede oluşabileceği değerlendirilmektedir (BTK 2).

Teknolojiye uyum şartlarının gerçekleştirilmesine yönelik ilgili kurum raporları bilgiler sunmaktadır. Bu anlamda yapılan çalışmalar politika sağlayıcılara ve düzenleme organlarına tavsiyeler sunmaktadır. Ancak genel olarak teknoloji kullanımı ya da benimsenmesine ilişkin çalışmalara rastlanmamıştır. Özellikle hükümetin teknolojik dönüşümle azınlık ya da dezavantajlı gruplara yönelik ayrımcılığı engelleyici makro politika önerilerine rastlanmamıştır. Bu açıdan makro politika önerilerinin mekanik olduğu ve insanı dışladığı görülebilmektedir.

2.2.2. Mezo Örgütsel Düzey

Bu düzey 2 ana boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; hizmet kalite düzeyi ve paydaşlarla etkileşimdir.

2.2.2.1. Hizmet kalite düzeyi

Hizmet kalite düzeyi boyutu kapsamında kalite artışı ve örgütsel altyapı yetersizliği olarak 2 alt boyut bulunmuştur.

Teknolojik dönüşüm sayesinde gerçekleşebilecek *kalite artışı* durumu BTK 10 raporunda şu şekilde ifade edilmiştir:

BİTS' in kamu sektöründe kullanımı ekonomik büyümeyi hızlandırmanın yanı sıra toplumsal gelişmeyi de hızlandırmaktadır. BİTS' in kamu sektörü üzerine etkisini inceleyen çalışmalar, kamu sektörü BİTS harcamalarındaki artışın kamu hizmetlerinin kalitesi ve etkinliği üzerindeki sonuçları kadar, ekonominin büyüme hızı üzerindeki etkisini de ele almaktadır (BTK 10).

Yukarıda belirtilen çalışmada olumlu anlamda kalite artışından söz edilmektedir; çünkü teknolojik gelişme ve ilerlemeler insanların hayatlarını kolaylaştırmak için gerçekleşmektedir. Bu bağlamda örgüt hizmetlerinde kalite artışı hedeflediğinden dolayı Endüstri 4.0 olumlu bir teknolojik devrim olarak nitelendirilebilir.

İlgili kurumlar tarafından hazırlanan raporlar örgütlerin teknolojik dönüşümleri gerçekleştirmeleri için mevcut altyapılarının yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla *örgütsel altyapı yetersizliği* BTK 1 raporunda “*Devlete ait temel kurumsal yapıların yetersiz oluşu ve/veya bulunmaması*” şeklinde ifade edilmektedir. Dolayısıyla ana teknolojik dönüşüm süreçleri devlet tarafından gerçekleştirileceği için bu eksiklikler teknolojik dönüşümlerin oluşmasını ve benimsenmesi sürecini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

2.2.2.2. Paydaşlarla etkileşim

Bu boyut kapsamında paydaş örgütlenme yetersizliği ve paydaşlar arası iletişim yetersizliği alt boyutlarına rastlanmıştır.

Paydaşlar arası örgütlenme yetersizliği BTK 1 raporunda “*Alanla (Teknoloji) ilgili temel paydaşların (hükümetler, özel sektör, engelli örgütleri, akademik kurumlar, sivil toplum örgütleri) yetersiz oluşu*” olarak ifade edilmektedir. *Paydaşlar arası iletişim yetersizliği* ise aynı raporda “*Paydaşlar (Sivil Toplum- Devlet- BİT üreten ARGE Birimi) arasındaki dayanışmanın yetersiz oluşu*” şeklinde ifade edilmektedir. Bu yüzden, örgütsel düzeyde teknolojinin benimsenmesi ve uyum sağlanmasına ilişkin süreçler sektöre uğrayabilmektedir.

2.2.3. Mikro Bireysel Düzey

Bu düzey 2 ana boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; farklılık yaklaşımı ve çalışan psikolojisidir.

2.2.3.1. Farklılık yaklaşımı

Farklılık yaklaşımı bireylerin dil, din, cinsiyet, cinsel yönelim ve etnik köken unsurlarını göz önüne alan ve onların iş yaşamındaki ayrımcılığa uğrama ve yönetilme gibi konuların işlendiği bir alan olarak tanımlanabilir (Aydın and Ozeren, 2018). Bu kapsamda bireyler *iş yaşamına dahil olma* ve *iş yaşamında dışlanma* boyutları ile ele alınmıştır.

İlgili kurumlar tarafından hazırlanan raporlar *iş yaşamına dahil olma* konusunda kadın çalışanlara yönelik bilgiler vermiştir. Örneğin, TUBİSAD 1 iş yaşamına kadınların dahil olma konusunu şu şekilde ifade etmiştir.

Kadın çalışanların büyük çoğunluğu teknoloji sektöründe olmaktan memnun; %85'i teknoloji sektöründe "devam" diyerek Deloitte'un farklı alanlarda yaptığı kadın araştırmalarının sonuçları arasında sektöründen en memnun olan kadınlar olarak ön plana çıkıyorlar. Teknoloji sektöründen talep, beklenti ve çeşitli konularda şikayetleri olsa da, kadınlar teknoloji dünyasında olmaktan memnun (TUBİSAD 1).

Yukarıdaki ifadeden de anlaşılacağı üzere teknolojik dönüşümlerin kadınların memnuniyetleri bakımından olumlu etkilerinden bahsedilmektedir. Ancak, din, etnik köken ya da yaş gibi unsurlar göz ardı edilmektedir. Özellikle belirli bir yaş grubunun (50 yaş ve üzeri) üzerinde olanlara yönelik ya da diğer farklılık unsurlarına ilişkin nasıl bir dahil olma politikası izlendiği konusunda belirsizlikler mevcuttur. Bu bağlamda teknolojik dönüşümün farklılıkların iş yaşamına dahil olmasına ilişkin potansiyel etkilerinin neler olabileceğine ilişkin de çalışmaların yürütülmesi bir gerekliliktir çünkü tüm grupları kapsamayan bir sistem sürekli eksikliklere sahip olacaktır.

İş yaşamında dışlanma konusuna yönelik bilgiler içeren ilgili kurum raporlarında genel olarak teknolojinin makro boyutta bireylerin işsizliklerine nasıl etki sağlayacağı ve kadınların dışlanma durumlarının nasıl olacağı ifade edilmiştir. Bu iki durum aşağıdaki ifadelerle ilgili raporlar tarafından gün yüzüne çıkarılmaktadır.

"Herkes İçin Mesleklerin Geleceği" isimli araştırmaya göre, küresel ekonominin yetkinlik kriziyle karşı karşıya olduğu belirtilmekte ve ABD verilerine göre sadece bu ülkede teknoloji ve diğer faktörler nedeniyle 1.4 milyon kişinin işini kaybetme riski ile karşı karşıya olduğu vurgulanmaktadır (TBD 1).

Kadınlar Türkiye'de teknoloji sektöründe yetersiz temsil edildiklerini düşünüyorlar. Bu durum global çapta da gerçekliğe sahip; Dünya Ekonomik Forumu Küresel Cinsiyet Uçurumu (WEF, The Global Gender Gap Report 2017) raporuna göre bilgi teknolojileri alt sektörü kadın istihdamı konusunda uçurumun en büyük olduğu sektörler arasında (TUBİSAD 1).

Dışlanma konusunda da diğer farklılıklara (yaş, cinsiyet, din, etnik köken gibi) değinilmediği ve bu konudaki kurumsal çalışmaların yetersizliği görülmektedir. Bu bağlamda, ilgili kurum raporlarında kapsayıcı bir farklılıkları benimseme yaklaşımı sergilenmelidir.

2.2.3.2. Çalışan psikolojisi

Bu boyut altında rastlanılan temel bulgu *çalışanın iş tatminidir*. Buna ilişkin TUBİSAD 6 raporu şu şekilde bir tespitte bulunmuştur:

İş memnuniyeti ile bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, çalışanların bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamaları sürecinde aktif rol aldıkları durumlarda iş yaşamlarından daha memnun olduklarını göstermiştir (Barker ve Frolick, 2003). Bununla birlikte çalışanlara verilen bilgi ve iletişim teknolojileri eğitimlerinin ve sağlanan danışmanlığın (Chang ve Cheung, 2001; Korunka ve Vitouch, 1999), geliştirmekte olan bilgi teknolojileri konusunda çalışanların bilgilendirilmesinin (Griffith ve Northcraft, 1996), çalışanların iş memnuniyetini artırdığı görülmektedir (TUBİSAD 6)

İlgili rapor teknolojik ilerlemenin çalışanların iş tatminlerine yönelik olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Bu sayede teknolojinin bireylerin mutlu olması ve çalışma istekleri konusunda da olumlu etkileri olduğu anlaşılmaktadır. Ancak ilgili kurumlar tarafından benimsenen benzer yaklaşımlar azınlık grupları ile dezavantajlı grupları kapsamadığından daha çok çoğunlukçu bir anlayışta ve ayrımcılığın olmadığı bir ortam varsayımı mevcuttur. Bulgulardan anlaşılan bu durum, kurumsal çalışmaların eksikliğini göstermektedir.

3. Tartışma ve Sonuç

Sanayi devrimi süreçleri incelendiğinde Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a kadar ilerleyen aşamalarda kadınların iş gücüne katılımlarında düşüşler görülmektedir. Bunun en temel nedeni sanayi devrimlerinin emek yoğun bir yaklaşımdan teknoloji yoğun bir yaklaşıma evrilmesidir. Örneğin, Endüstri 1.0 kapsamında yüksek düzeyde iş gücüne ihtiyaç duyulduğundan kadınların da iş yaşamına dahil edilmesi sağlanmıştır. Ancak ilerleyen endüstri devrim süreçlerinde azalan işgücü ihtiyaçları nedeniyle kadın istihdamında bir azalma ve mavi yakalı kadın çalışanlarına yönelik işe alım süreçlerinde ya da iş hayatlarında ayrımcı davranışlar

sergilenebilmiştir. Çağımızın sanayi devrimi olan Endüstri 4.0 bileşenleri irdelendiğinde ise mavi yakalı insan gücüne olan ihtiyacın büyük bir oranda azalacağı ve süreç içerisinde ortadan kalkacağına yönelik öngörülerde bulunmaktadır. Dolayısıyla işgücü ihtiyacı açık mavi yakalı ve beyaz yakalı çalışanların iş yaşamında olmasıyla sonuç bulacaktır. Teknoloji alanında gerçekleşen ve farklılıklarla ilgili yapılan çalışmalar genel olarak yaş farklılığına odaklanarak genç neslin teknolojiye uyumunun daha hızlı olacağını vurgulamaktadır (Janz vd., 2012). Bunun yanı sıra bazı çalışmalar da (örn. Wesolowski, 2014) örgüt içerisindeki yaş farklılıklarının örgüt açısından avantajlı olabileceğini vurgulayarak deneyimlerin farklı yaş grupları arasındaki aktarımına odaklanmıştır.

Endüstri 4.0 yazınında yapılan birçok çalışma cinsiyet, cinsel yönelim, etnik köken ve din gibi farklılıklara odaklanmamıştır. Üzerinde durulması gereken bu odakların aksine yapılan çalışmalar, ilgili endüstri devriminin nasıl bir teknolojik ortam yaratacağına, bu ortama uyum sağlayabilmek için teknolojik uyum ve hukuksal süreçlerin nasıl şekilleneceğine ve kadınların teknolojik alanlarda yer almalarına ilişkin mevcut durumun ne olacağına odaklanmıştır. Bu çalışmamız kapsamında Tablo 2’de sunulan temalar incelendiğinde akademik çalışmaların yanı sıra teknoloji ile ilgili olan kurumların çalışmalarının kapsamının ne olduğu ile ilgili kavramsal bir çerçeve sunulmaktadır.

Tablo 2: Çoklu Analiz Düzeyli Endüstri 4.0 üzerine Kavramsal Bir Çerçeve

Analiz Düzeyi	Temalar	Bulgular
Makro- Toplumsal Düzey	Hukuksal/Yasal Zorluklar	-Hukuksal Belirsizlikler -Dezavantajlı Grup Düzenlemeleri -Standartlaştırma
	Hükümet Politikaları	-İstihdam -Teknolojik Kamu Örgütlenmeleri -Sektörlerin Dönüşümü
	Teknolojiye Uyum Şartları	-Sanallaştırma -Veri Güvenliği
Mezo- Örgütsel Düzey	Hizmet Kalite Düzeyi	-Kalite Artışı -Örgütsel Alt Yapı Yetersizliği
	Paydaşlarla Etkileşim	-Paydaş Örgütlenme Yetersizliği -Paydaşlar Arası İletişim Yetersizliği
Mikro- Bireysel Düzey	Farklılık Yaklaşımı	-İş Yaşamına Dahil Olma -İş Yaşamında Dışlanma
	Çalışan Psikolojisi	-Çalışanların İş Tatmini

Bu çalışmanın bulguları göz önüne alındığında mikro-bireysel, mezo-örgütsel ve makro-toplumsal düzeylere ilişkin Endüstri 4.0’ın nasıl bir etkiye sahip olduğu irdelenmiştir. Bu etki ise iş gücü farklılıkları da dikkate alınarak Endüstri 4.0’ın oluşturduğu zorluklar ve faydalar kapsamında ele alınmıştır. Çalışma bulguları ışığında, Endüstri 4.0 kapsamında yapılan çalışmaların azınlıklar ve dezavantajlı grupları kapsamadığı görülmektedir. Bu durum ise teknolojik ilerlemenin ayrımcılığı nasıl şekillendirebileceğine ilişkin öngörülerde bulunmayı ve ayrımcılığa ilişkin politikaların oluşturulmasını engellemektedir. Bu yüzden gelecek süreçlerde yapılacak akademik ve teknolojik kurum çalışmalarının azınlık ve dezavantajlı grupları kapsayıcı bir yaklaşım sergilemeleri gerekmektedir. Aksi halde bu teknolojik dönüşüm yeni bir ayrımcılık türü olan dijital ayrımcılığı toplum içerisinde normalleştirecektir (Edelman ve Luca, 2014).

Kaynaklar

- Aktaş, F., Çeken, C. Ve Erdemli, Y.E. (2014) "Biyomedikal Uygulamaları İçin Nesnelerin İnterneti Tabanlı Veri Toplama ve Analiz Sistemi", 25-27 Eylül, Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi: Kapadokya, https://www.researchgate.net/publication/278392367_Biyomedikal_Uygulamaları_icin_Nesnelerin_Interneti_Tabanli_Veri_Toplama_ve_Analiz_Sistemi (ERİŞİM TARİHİ: 12.7.2019).
- Ansal, H. (2016) İTÜ, Bilim Teknoloji ve Toplum, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını, Ekim-Aralık, 2016, 74, 12-17.
- Arklan, Ü ve Taşdemir, E.. (2008) Bilgi toplumu ve iletişim: bilginin yayılması sürecinde kitle iletişim araçları ve internet. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 5(3), 67-80.
- Asiltürk, A. (2018) İnsan Kaynakları Yönetiminin Geleceği: İK 4.0. *Journal of Awareness*, 3(3), 527-544.
- Aydın, E. (2018) Türkiye’de Teknolojik İlerleme İle İstihdam Yapısındaki Değişme Projeksiyonu: Endüstri 4.0 Bağlamında Ampirik Analiz. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(31), 461-471.
- Bayram, M., (2018), Türkiye Bu Treni Kaçırmamalı. Endüstri 4.0 ya da X.X, https://www.researchgate.net/publication/322861015_Turkiye_Bu_Treni_Kacirmamali_Endustri_40_ya_da_XX (Erişim tarihi: 11 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2011), Elektronik Haberleşme Sektöründe Eğilimler, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/elektronik-haberlesme-sektorunde-egilimler.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2011), Şebeke Tarafsızlığı (Net Neutrality) <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/sebeke-tarafsizligi.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2012), Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Engelsiz Erişim <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/bilgi-ve-iletisim-teknolojilerinde-engelsiz-erisim.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2012), Elektronik Haberleşme Sektöründe Düzenleme ve Teknoloji Eğilimleri ve Türkiye İçin Öneriler, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/elektronik-haberlesme-sektorunde-duzenleme-ve-teknoloji-egilimleri-ve-turkiye-icin-oneriler.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2012), Genişbant Hizmetlerinde Şeffaflık Düzenlemeleri ve Hizmet Kalitesi Uygulamaları, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/genisbant-hizmetlerinde-seffaflik-duzenlemeleri-ve-hizmet-kalitesi-uygulamaları.pdf>, (Erişim tarihi: 12Temmuz2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2012), Sabit Telekomünikasyon Hizmetleri Piyasasında Rekabet Durumu Analizi ve Öneriler, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/sabit-telekomunikasyon-hizmetleri-piyasasında-rekabet-durumu-analizi-ve-oneriler.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2013), Bulut Bilişim, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/bulut-bilisim.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2013), Makineler Arası İletişim (M2M), <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/makineler-arasi-iletisim-m2m.pdf>, (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2014), Elektronik Haberleşme Sektöründe Teknolojik Gelişmeler ve Eğilimler, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/elektronik-haberlesme-sektorunde-teknolojik-gelistmeler-ve-egilimler.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2019), Yeşil Bilişim Teknolojilerinin Yaygınlaştırılmasının Önemi ve Türkiye İçin Öneriler, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/yesil-bilisim-teknolojilerinin-yayginlastirilmasinin-onemi-ve-turkiye-icin-oneriler.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Bingöl, B. (2018) Yeni Bir Yaşam Biçimi: Artırılmış Gerçeklik (AG), Üsküdar Üniversitesi, İletişim Fakültesi Dergisi, No: 1, Sayı:1, 44-55.

- Boccagni, P. (2015) (Super) diversity and the migration–social work nexus: a new lens on the field of access and inclusion?. *Ethnic and Racial Studies*, 38(4), 608-620.
- Bulut, E., & AKÇACI, T. (2017) ENDÜSTRİ 4.0 VE İNOVASYON GÖSTERGELERİ KAPSAMINDA TÜRKİYE ANALİZİ. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7), 55-77.
- Davis, G. (2012) A documentary analysis of the use of leadership and change theory in changing practice in early year's settings. *Early Years*, 32(3), 266- 276.
- Demirkaya, H. (2006) Tarım Toplumundan Bilgi Topluma İnsan Kaynakları Yönetiminde Değişim. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (27), 1-23.
- EBSO (2015), Sanayi 4.0 Uyum Sağlayamayan Kaybedecek http://www.ebso.org.tr/ebso-media/documents/sanayi-40_88510761.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Edelman, B. G., & Luca, M. (2014). Digital discrimination: The case of Airbnb. com. *Harvard Business School NOM Unit Working Paper*, (14-054).
- EMO (2019), Bilişim Kurum ve Kuruluşları, <http://www.emo.org.tr/genel/baglantilar.php?tipi=Bili%FEim%20Kurum%20ve%20Kurulu%FElar%FD> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Germany. Federal Ministry of Labour and Social Affairs. (2015) Re-imagining work green paper: Work 4.0.
- Hodder, I. (2000) The interpretation of documents and material culture. In *Handbook of qualitative research*, 2nd ed., ed. N.K. Denzin and Y.S. Lincoln, 703–16. London:SagePublications.
- İTÜ (2019), Yapay Zeka, https://web.itu.edu.tr/~sonmez/lisans/ai/yapay_zeka_icerik1_1.6.pdf (Erişim tarihi: 14 Temmuz 2019)
- Janz, K., Buengeler, C., Eckhoff, R. A., Homan, A. C., & Voelpel, S. C. (2012). Leveraging age diversity in times of demographic change: The crucial role of leadership. In *Handbook of research on workforce diversity in a global society: Technologies and concepts* (pp. 163-184). IGI Global.
- Kalonaityte, V. (2010) The case of vanishing borders: Theorizing diversity management as internal border control. *Organization*, 17(1), 31-52.
- Karakaş, E.İ., (2016), İnsan Kaynakları Gözünden Sanayi 4.0, <https://www.hrpicks.com/insan-kaynaklari-gozunden-sanayi-4-0/> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Kirton, G. and Greene, A. (2010) “What does diversity management mean for the gender equality project in the United Kingdom? Views and experiences of organizational “actors”, *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 27(3), 249-262.
- Parrotta, Pierpaolo; Pozzoli, Dario; Pytlikova, Mariola (2012) Does labor diversity affect firm productivity?, *IZA Discussion Papers*, No. 6973, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn
- Preuveneers, D., & Ilie-Zudor, E. (2017) The intelligent industry of the future: A survey on emerging trends, research challenges and opportunities in Industry 4.0. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 9(3), 287-298.
- Punch, K. 2005 Introduction to social research. 2nd ed. London: Sage Publications.
- Reinwald, M., & Kunze, F. (2017) Being Different, Being Absent? A Dynamic Perspective on Demographic Dissimilarity and Absenteeism in Blue-Collar Teams. *Academy of Management Journal*, (ja).
- Ross, J., Horton, S., & Micronutrient Initiative. (1998) *Economic consequences of iron deficiency*. Micronutrient Initiative, IDRC, Ottawa, ON, CA.
- Saatçioğlu, Ö. Y., Kök, G. T., & Özispa, N. (2018) Endüstri 4.0 Ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi Evaluation Of Industry 4.0 And Its Reflections Of Logistics Sector: A Case Study. 1675-1696

- Şener, S. ve Elevli, B. (2017) Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim, *Bilim, Mühendislik ve Teknoloji Yayınları*, No: 2, Volume: 1, 1-13.
- Siemens ve CPSE Labs (2019), Siber Fiziksel Sistemler, <https://www.endustri40.com/siber-fiziksel-sistemler/> (Erişim tarihi: 14 Temmuz 2019).
- Sim, J., ve C. Wright. (2000) *Research care in health*. Cheltenham: Nelson Thornes.
- Singal, M. (2014) The business case for diversity management in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 40, 10-19.
- Sürgevil, O. (2010) *Çalışma yaşamında farklılıkların yönetimi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Tatli, A. (2011) A multi-layered exploration of the diversity management field: diversity discourses, practices and practitioners in the UK", *British Journal of Management*, 22(2), 238-253.
- TRT Haber (2019), Çinde Yapay Zeka Yargıç Dönemi, <https://www.trthaber.com/haber/dunya/cinde-yapay-zeka-yargic-donemi-421006.html> (Erişim tarihi: 16 Temmuz 2019).
- TSE (2014) Bulut Bilişim Güvenlik ve Kullanım Standardı. <https://statik.tse.org.tr/upload/tr/dosya/icerikyonetimi/1202/17032015093613-3.pdf> (Erişim tarihi: 15 Temmuz 2019).
- TUBISA (2019), Türkiye'nin Dijital Ekonomiye Dönüşümü- Türkiye Bilişim Sektörü: Yeri, Önemi, Evrimi ve Yetenekleri, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_turkiyenin_dijital_ekonomiye_donusumu_raporu_subat2018.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2012), Atılım İçin Bilişim- Türkiye Ekonomisi İçin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü- Atılım Stratejisi 2023, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_atilimicinbilisim_rapor_%20sunum_ui.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2015), Elektronik Haberleşme Sektöründe Düzenleyici Etki Analizi, <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-haberlesme-duzenleme-etki-analizi-2015.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2017), Bilgi ve İletişim Sektörü- 2017 Pazar Verileri, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_2017_bit_pazar_verileri_tr.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2017), Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü- 2016 Pazar Verileri, <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bilgi-ve-iletisim-teknolojileri-sektoru-2016-pazar%20verileri.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2017), Türkiye'nin Dijital Atılım Stratejisi, http://www.tbv.org.tr/core/uploads/page/document/1150_1812173759.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2017), Türkiye'nin Siber Güvenlik Stratejisine Yönelik Değerlendirmeler- Dijital Türkiye Platformu, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/dtp_siber_guvenlik_raporu_4_0.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2018), Teknoloji Sektöründe Kadın – Türkiye de Kadınları Teknoloji Sektörüne Çekmek ve Kariyer Yolunda Desteklemek, <https://www.kagider.org/docs/default-source/diger-raporlar/teknoloji-sekt%C3%B6r%C3%BCnde-kad%C4%B1n.pdf?sfvrsn=2> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2019), Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü-2018 Pazar Verileri, <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- TUBISAD (2019), Kobiler İçin Dijital Okuryazarlık, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/kobiler_icin_dijital_okur_yazarlik_low.pdf (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).

- Tunç, M. (2018) Kalkınmada Kadın Ayrımcılığı ve Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliğinin Rolü: Ülkelerarası Farklı Gelir Gruplarına Göre Yatay Kesit Analiz. *Sosyoekonomi*, 26.
- Türkiye Bilişim Derneği (2018), Küresel Gelişmeler Raporu, <https://www.tbd.org.tr/wp-content/uploads/2019/02/2018-kuresel-gelistmeler-raporu.pdf> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2019).
- Wesolowski, P. (2014). Melding a multi-generational workforce: Communication technology is part of the problem—and the solution. *Human Resource Management International Digest*, 22(2), 33-35.
- Wilson, G., & Maume, D. (2014) Men's mobility into management from blue collar and white collar jobs: Race differences across the early work-career. *Social science research*, 46, 117-129.