



Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi ve Endüstri 4.0'ın Kesişen Ekosistemi

*Strategic Human Resources Management and the Intersecting
Ecosystem of Industry 4.0*

Süleyman TÜRKEL*
Özgür Uğur ARIKAN†

Öz: Bu çalışmanın amacı, son on yılda gerçekleşen endüstri devriminin getirdiği yeniliklerin örgüt çevresindeki etkileri ve stratejik insan kaynakları yönetimi açısından taşıdığı anlamı açıklamaktır. Literatür taramasına dayandırılarak oluşturulan çalışmada; öncelikle insan kaynaklarını tarihsel değişimi açıklanmıştır. Ardından, büyümekte ve gelişmekte olan Endüstri 4.0 ekosistemi bilişim altyapısı, akıllı üretim ve yeni iş modelleri başlıkları altında ifade edilmiştir. En son bölümde ise Endüstri 4.0 ve makro düzeyde stratejik insan kaynakları yönetimi ekosistemlerinin ilişkisinin çerçevesi çizilmiştir. Gerçekleşen değişimin ve bu yeni durumun gelecekteki olası etkilerinin, örgüt için anlam ve önemi açıklanmıştır. Fakat, Endüstri 4.0 ile gerçekleşen yeniliklerin uygulamalarına ilişkin ampirik verilerin olmayışı ve “iş’in” değişen anlamına ayrıntılı yer verilmeyişi çalışmanın sınırlılıklarındandır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, insan kaynakları, büyük veri.

* Prof. Dr., Toros Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, suleyman.turkel@toros.edu.tr

† Araş. Gör. Toros Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, UTL Bölümü, ozgur.arikan@toros.edu.tr

Abstract: *The purpose of this study is to explain the effects of the innovations brought by the industrial revolution in the last decade in terms of the effects of the organization and strategic human resources management. In the study created based on the literature review; firstly, historical change of human resources was explained. Then, the growing and developing Industry 4.0 ecosystem is expressed under the headings of IT infrastructure, smart production and new business models. In the last part, the framework of the relationship between Industry 4.0 and strategic human resource ecosystems at the macro level has been drawn. The meaning and importance of the change and the possible future effects of this new situation for the organization are explained. However, the lack of empirical data on the applications of innovations with Industry 4.0 and the changing meaning of "work" are not included in detail.*

Keywords: *Industry 4.0, human resources, big data.*

1. GİRİŞ

Kaynak Temelli Görüş (KTG) (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984; Barney, 1991), yönetim literatüründe kesin olmamakla birlikte üzerinde her dönem yoğun biçimde çalışılan konulardandır (Delery ve Roumpi; 2017). KTG perspektifinden, işletmelerin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde edebilmesinin koşulu; değerli, nadir, taklit edilmesi ve ikame edilmesi güç olan kaynaklara sahip olmaktır (Barney, 1991). Zamanla değişen koşullar, birbirini takip eden endüstri devrimleri insanın işletme için taşıdığı anlamı değiştirmiştir (Şamiloğlu, 2002). İlk dönem yönetim çalışmalarında personel yönetimi olan konular, insanın kritik kaynaklardan biri olduğu düşüncesi ile insan kaynakları yönetimi çatısında çalışılmaya başlanmıştır (Beer, 1997; Aldemir vd., 2004). Sonrasında özellikle son otuz yılda Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi (SİKRY) yönetim literatüründe artan bir ilgiyle çalışılmaktadır (Becker ve Huselid, 2012). Bu bağlamda SİKRY'nin yönetim ve organizasyon literatüründe ele alınmış biçimi ve günümüzde Endüstri 4.0 (E4.0) olarak ifade edilen son dalga sanayi devrimiyle (Kannan ve Santhi, 2013; Berger, 2014: 8) kesişen yollarının literatürdeki yansımaları değerlendirilecektir.

2. YÖNTEM

Son iki yıl düzenlenen 26. ve 27. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongreleri çerçevesinde değerlendirildiğinde kabul edilen bildirilerin; 2018 yılında %14,07 ve 2019 yılında %10,34'ü insan kaynakları yönetimi başlığı altında hazırlanan çalışmalardan oluşmaktadır. Çalışmalar genel itibarıyla değişen, dönüşen koşullara uyum sağlamaya çalışan insan kaynakları uygulamaları üzerinde odaklanmaktadır. Mühendislikten, yönetim alanına, iktisattan, sosyolojiye günümüzde yaşanan teknolojik gelişimi kendine konu edinen birçok disiplin bulunmaktadır. Yönetim alanında son 6 yılda Web of Science üzerinden taranan çalışmaların irdelendiğinde ise E4.0 ile ilişkilendirilen çalışmaları %9'luk kısmı insan kaynakları yönetimini kapsamaktadır. Bu çalışmada yönetim alanında örgütsel davranış konularına göre daha az çalışılan bir konu olan SİKY ve yeni sanayi devrimi ile uyumlanma sürecini makro pencereden değerlendirmeye olanak verecek bir literatür taraması yapılacak ve bu bağlamda bilim insanlarına ve uygulamacılara önerilerde bulunulacaktır. Literatür taraması, sosyal bilimler atıf indeksinde (SSCI) ve scopus atıf indeksi çerçevesinde; Web of Science ve ULAKBİM veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kavramlar İngilizce anahtar kelimeler kullanılmak suretiyle aratılmıştır, böylelikle değişkenlik gösterebilen çeviri hatalarından kurtulmak hedeflenmiştir. İlgili makaleler incelenip E4.0 ve SİKY kavramlarının kesişen yollarına ilişkin literatür bilgisi düzenlenmiştir.

2.1. Erken Dönem İnsan Kaynakları Yaklaşımları

Bilimsel bir kavramı geriye dönük veri kıymetlendirilebilecek en eski zamana dayandırmak eğilimi, kavramı ortaya koyarken en çok başvurulan yaklaşımlardandır (Tosun, 1990). Bu bağlamda, kavramları yazılı tarihin ilk zamanlarına kadar götürmek eğilimi de bu yaklaşımın bir sonucudur ki; yönetim ve organizasyon konularını da bu yaklaşıma dahil etmek mümkündür (Baransel, 1979; Bingöl, 1997). Personel yönetimi, ilk çağ uygarlıklarına kadar götürülebilecek bir konudur (Demirkaya, 2006). Neticede avlanmak için ya da bir klanı savunmak için organize bir çaba gösteren insan grubu arasında gerçekleşen olayın içinde hem insani

konular hem de yönetim ve organizasyona konu olacak unsurlar bulunmaktadır (Tosun, 1990). İlk çağlardan bugüne geldiğimizde ise geçtiğimiz yüzyıl içerisinde yönetim ve organizasyon bilimin konusu oldu, dönüştü, değişti ve günümüzdeki son halini aldı (Delery ve Roumpi, 2017). Tarihsel dönüşüm sürecinde öncelikle “Personel Yönetimi” olarak adlandırılan kavram (Cascio, 1987), son dönemlerde ise SİKY olarak ifade edilmektedir (Becker vd., 2001).

Personel Yönetimi kavramı sanayi devrimi ile başlayan bir sürecin neticesinde ortaya çıkmıştır (Koçel, 2015). XIX. yy.'ın son dönemlerinde meydana gelen işin yapısı ve işleyişindeki değişimle beraber klasik yönetim akımı altında birtakım yönetim ve organizasyon çalışmasını da beraberinde getirmiştir (Chiu vd., 2017). Bilimsel yönetim yaklaşımı (Taylor, 1997; Gilbreth ve Gilbreth, 2017) işin yapılışına ilişkin süreçleri zaman ve hareket etütleri adı altında analiz edilebilecek şekilde düzenlemeleri ile ortaya çıkmıştır (Demirkaya, 2006). En yalın haline ayrıştırılıp işin bölünerek yapılması ile ortaya çıkan yapıyla beraber personel kısmı ayrımı da ilk defa kullanılmıştır (Parker ve Ritson, 2005). Taylor ve Gilbreth'ları takip eden dönemde “çağdaş yönetim düşüncesinin” de öncülerinden olduğu ifade edilen Henri Fayol'ın 1916 yılında yayınladığı kitabına göre yönetimin tek bir sorumluluğu ve tek bir boyutu yoktur ve işletme içindeki düzen içerisinde başı sonu belli olan bir kavram değildir (Fayol, 2012). Yönetimin birden fazla boyutu ve sorumluluğu vardır ve bunlar sırasıyla; işletme içindeki süreçleri yöneten işlevler ve doğrudan yönetsel sorumluluğu yerine getirmek için kullanılan yönetsel işlevler olarak adlandırılmaktadır (Parker ve Ritson, 2005; Fayol, 2012). Bu düşüncenin çevresinde altı fonksiyondan bahseden Fayol, “idari işler” başlığı altında dönemin personel yönetimine ilişkin güçlü imalarda bulunmuştur (Baransel, 1979). Bürokrasi kuramından hareketle resmi otoritenin uygulanması, düzenin yapısı ve işleyişine ilişkin görevli personelin görev ve sorumluluklarının sınırlarının belirlenmesi ile personel yönetimin çerçevesi çizilmiştir (Weber, 2017).

İnsanın verimliliğine ilişkin yapılan Hawthorne araştırmalarında o dönem yapılan ve iş verimliliğiyle ilgilenen çalışmaların formüle ettiklerinden farklı olarak; insanın duygusal ve sosyal bir varlık olması ve bunun da iş

verimliliğine etki ettiğinin fark edilmesi, insanı anlamının gerekliliğini beraberinde getirmiştir (Yüksel, 2000:14). Bu durum da İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY) kavramının doğmasına ve gelişmesine katkı niteliğindedir (Öztutku, 2010). Hawthorne sonrası devam eden on yıllık süreç II. Dünya Savaşını ve onun izlerini taşımaktaydı. Özellikle azalan işgücünü yönetmek ve savaş sonrası izleri silmek adına personel eğitimi, yönetimi gibi meslek dalları ortaya çıkmıştır (Demirkaya, 2006). “İnsan İlişkileri Yaklaşımı” 60’lı yıllarla beraber “Örgütsel Davranış” (ÖD) adıyla anılacak olan ayrı bir disiplince kavramsal temellere oturtulmuştur. Bu dönemde sendikaların oluşturulması ve işçi haklarına ilişkin sürdürülen çalışmalar da SİKY kavramına uzanan yolculuğunda personel yönetiminin içeriğini güçlendirmiştir (Üsdiken ve Wasti, 2002:5).

70’li yıllarda kriz ekonomisi ile birlikte verimlilik ve hizmet odaklılık, işgücü yoğunluklu çalışma kavramlarının dönemi şekillendirdiği görülmektedir (Walter vd., 2001). Öte yandan sosyal devlet olmanın gerektirdiği emeklilik süreçlerinin düzenlenmesi gerekliliği ve ileri yaş grubu çalışanın verimliliği de dönemi şekillendiren bir diğer ana akımdır (Parnell, 2016). 1980’ler ile beraber işletmeler için personelin anlamı tekrar değişim göstermiştir. Bu dönemde çalışanlar işletme için, gider kalemlerinden biriyken küreselleşme, artan rekabet ile beraber değer yaratan unsur, bir yatırım aracı olarak tanımlanmıştır (Delery ve Roumpi, 2017). Ayrıca 80’ler sürdürülebilir rekabet üstünlüğünün önemine ve bunu sağlamanın yollarına odaklanılan bir dönemdir (Porter, 1980; 1985). İKY üst yönetimin kararlarını uygulama, stratejik kararlar alma ve bu sayede rekabette sürdürülebilir üstünlüğün elde edilmesinde kritik faktörlerden biri olarak değerlendirilmiştir (Yüksel, 2000:20).

İKY kavramı; bazı ilk dönem çalışmalarında, “Personel Yönetiminin” kapsamı genişletilmiş ve yeniden adlandırılmış hali olarak yorumlanmıştır (Coff ve Kryscynski, 2011). Bazı yazarlar rollerin yeniden dağıtıldığı yeni bir yönetim yaklaşımı olarak ifade ederken (Parnell, 2016), bazıları da paradigma değişimi olarak konuyu ele almıştır (Gersick, 1991). Oysa İKY, personel yönetiminin odaklanmadığı, insan, danışmanlık süreçleri, dinamik anlayış, toplam kalite yönetimi ve stratejik planlama konularıyla ilişkilendirildi ve bir bakıma işletmenin stratejik ortağı varsayılmıştır

(Sabuncuoğlu, 2011:12). İnsan odaklılık konusuyla birlikte kariyer desteği ve kariyer yönetimi önem kazandı. Bu gelişmelere paralel olarak insanın yönetim sürecinde üst yönetime olan dikey hiyerarşik mesafesinin azalması sonucunu ortaya çıkarmıştır (Devanna vd., 1981; Yuen, 1990). Bu bağlamda İKY konuları; sendikal süreçler ve toplu pazarlık kavramlarından uzaklaşıp bireysel gelişime odaklanmış ve uygulanmış, liyakata önem vermiş, eşitlik ve gelişime ilişkin konular ön planda tutulmuştur (Lewis ve Heckman, 2006).

2.2. Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi Düşüncesine Geçiş

SİKY literatür incelendiğinde, çalışmalar yaygın olarak üç temel perspektiften hareketle oluşturulmaktadır. Her ne kadar keskin çizgiler ile sınırları çizilemese de SİKY, davranışsal görüş, Yetenek-Motivasyon-Fırsat (YMF) modeli, KTG ile ilişkilendirilmektedir (Delery ve Roumpi, 2017). Davranışsal görüş; İKY uygulamaları ve performans arasındaki ilişkilerin, çalışan davranışlarının aracılık etkisiyle irdelendiği ilk dönem çalışmalarına dayanak olmuştur (Schuler ve Jackson, 1987; Delery ve Roumpi, 2017). Örgütsel vatandaşlık bağlantısı gibi işletme için arzu edilen davranışların ortaya çıkması ve bu davranışların kalıcı olması için İKY uygulamalarına ihtiyaç duyulduğu görüşü hakimdir (Coff ve Kryscynski, 2011). YMF modeli, davranış odaklı yaklaşımın ötesine geçerek ve Vroom (1964)'un Beklenti Kuramı, İKY uygulamalarının hedeflenen davranışlara nasıl ulaşacağını açıklamaya odaklanan bir yaklaşımdır (Purcell ve Hutchinson, 2007). İKY uygulamalarının mikro düzeydeki seviyesi de bu YMF modeli ile makro düzeye geçiş göstermiştir ve yapılan çalışmalar İKY uygulamalarının firma düzeyinde verimlilik ve etkinlik çıktılarına etkisini incelemeye ve anlamlandırmaya yönelik olmuştur (Delery ve Doty, 1996; Boxall ve Purcell, 2000; Delery ve Gupta, 2016). Firma düzeyinde verimlilik ve kalite konularında yapılan çalışmalarda yenilikçi İKY uygulamaları ile zaman zaman yetenek, motivasyon ya da fırsatların artırılması ile ortaya çıkan sonuçların İKY perspektifinden açıklanmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir (MacDuffie, 1995; Delery ve Gupta, 2016). Bu çalışmaların artan sayısının yanında, makro ve mikro düzeyde gerçekleştirilen İKY çalışmalarının arasında bir bağlayıcı yaklaşım olarak değerlendirilen SİKY ön plana çıkmıştır (Coff ve Kryscynski, 2011). Bu

çalışmaya da temel teşkil eden KTG, SİKY uygulamalarının en çok dayandırıldığı kuram olarak öne çıkmıştır (Delery ve Roumpi, 2017). KTG, yapılan araştırmaların odaklandıkları düzeylerin arasındaki kopukluğu gidermeye yönelik en kapsamlı kuramsal çerçeve gibi gözükmektedir (Nyberg ve Wright, 2015). KTG, sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde etmenin yöntemlerinin ifade eder (Wernerfelt, 1984). Bu bağlamda Porter (1980)'ın işletmelerin kaynaklara eşit mesafede olduğu varsayımdan uzaklaşır ve işletmelerin eşit ve her zaman ulaşılabilir kaynaklarının olmadığı görüşünden hareket eder ve ikame edilemeyen, kolay taklit edilemeyen, nadir ve bu yüzden değerli olan kaynaklara sahip olanların rekabette sürdürülebilir üstünlüğü sağlayacağını ifade eder (Prahalad ve Hamel, 1990; Barney, 1991). Böylece kuramın gelişimi Edith Penrose (1959) ile filizlenip ve Birger Wernerfelt (1984) ile ilk defa net olarak KTG çerçevesini oluşturulup ve devam eden çalışmalarla da bu görüşü günümüzde geldiği noktaya ulaşmaktadır (Wright vd., 2001).

İşletmelerin varlığını sürdürebilmeleri ve sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde etmeleri için kritik kaynaklara ulaşımı hayatidir (MacDuffie, 1995). Olası tersi durumlarda işletmelerin faaliyetlerinin sekteye uğraması ve değer yaratamaması durumu söz konusu olacaktır (Coff ve Kryscynski, 2011) SİKY ve KTG literatürünün ortak yönü insanın, işletme içinde sinerji ve değer yaratan unsur olarak görülmesi ve ikamesi mümkün ancak zaman alan nadir ve değerli kaynak olarak değerlendirmesinden ileri gelmektedir (Delery ve Doty, 1996; Nyberg ve Wright, 2015; Delery ve Gupta, 2016). Yönetim ve organizasyon literatüründe “Entelektüel Sermaye” çerçevesinde ele alınan “İnsan Sermayesi” kavramını tanımlarken; insanın mülkiyetinin alınamayacağından yalnızca yeteneklerinin ve bilgisinin sözleşmeler ile kiralanabileceği görüşünde birleşmiştir (Görmüş, 2009: 63). İnsanın kendinde olan ve geliştirebildiği yetenekleri doğrultusunda işletmeye, üst yönetim planları ve hedeflerine karşılık gelecek katkıyı yapabileceği değerlendirilmektedir (Yuen, 1990). Çalışanlar bilgi ve yetenekleri ile birlikte buldukları işten ayrıldıklarında bir kısım örtük bilgi ile birlikte oradan ayrılırlar ve bu durum işletmenin rekabet edebilme kabiliyetini olumsuz etkileyebilir (Doğan ve Demiral, 2008).

Günümüzde artan rekabet koşulları ve küreselleşen organizasyonel çevre beraberinde birtakım zaruri değişiklikleri de getirmiştir. Özellikle teknolojiadaki hızlı gelişme, yazılımı ve robot teknolojilerinin üretime uyarlanması en son değişim dalgası bir devrim olarak ortaya çıkmıştır. Endüstri 4.0 olarak isimlendirilen bu devrimle beraber iş ve işin yapılışına ilişkin köklü değişikliklere uyum sağlayabilecek insan kaynağı da kritik önem arz etmektedir.

2.3. Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 kavramında yer alan “endüstri” ve “4.0” kavramlarını kısaca ifade etmek gerekirse; endüstri, belirli bir zaman aralığında ve belli bir mekânda birincil hammadde veya işgücünün niteliğinin değiştirilmek suretiyle nihai kullanıcıya ulaştırılması ve böylece katma değer yaratılması olarak ifade edildiği gibi bir ana iş çevresinde faaliyet gösteren firmaların oluşturduğu sektör için de kullanılmaktadır (INVESTOPEDIA, 2020). Bu çalışmada daraltılmış çerçevede ilk ifade edilen şekliyle değerlendirilecektir. Endüstri kavramının peşi sıra kullanılan rakamsal ifade 4.0 ise günümüzde hızla gelişen bilgisayar programları ile ilgilidir. Bilgisayar programlarında kullanılan paket yazılımların güncel versiyonları kendinden öncekinin adını taşımakla beraber sonuna ilgili programın kaçınıcı versiyonu olduğuna ilişkin bir rakam konularak adlandırılır (Kim, 2000: 7). Tarihsel olarak daha önce ortaya çıkan üç endüstri devriminden sonra geliştirilen yeni üretim yöntemini de bu anlayışla Endüstri 4.0 olarak isimlendirilmiştir.

Endüstri devrimlerinin tarihsel süreci irdelendiğinde; ilk sosyal devrim de sayılan göçebelik ve avcılık toplayıcılıktan, yerleşik yaşama geçişe dönmek gerekir (Liao 2017: 3612). Yerleşik yaşama geçişin sonucu olarak tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin toplumsal yaşamda yeri ve önemi artmıştır. Bunun arkasından James Watt'ın buhar makinesi ile 1750-1890 yılları arasında gerçekleşen ve adına “Buhar Çağı” da denilen birinci endüstri devrimi gerçekleşmiştir (Jänicke ve Jacob, 2009). İngiltere’den filizlenen bu birinci endüstri devrimi (E1.0); buhar makinelerinin kullanılmaya başlanması, yeni üretim ve yönetim anlayışı, tekstil alanında verimlilik arayışları ve çözümleri ile gelişmiştir. Yoğun demir kullanımı

da bu dönemin genelini teşkil eden hususlardandır (Jänicke ve Jacob, 2009). Bu dönemin diğer bir çıktısı da yoğun kitle üretim ve üretim yöntemlerindeki verimlilik ile beraber gelen hammadde ve yeni pazar ihtiyacıdır. Üretilen mal ve hizmetin mevcut pazarların doyuma ulaşması neticesinde değere dönüştürülmesi için de yeni pazarların arayışı, buharlı motorların aktif kullanımıyla birleşerek okyanus aşırı ülkelere uzanan bir yarışa başlatmıştır. Gelişmeler Avrupa ve ABD'de sermayenin birikimini tetiklemiş ve bu topluluklar dünyanın geri kalanından daha müreffeh bir konuma gelmesine imkân vermiştir (Coleman, 1956).

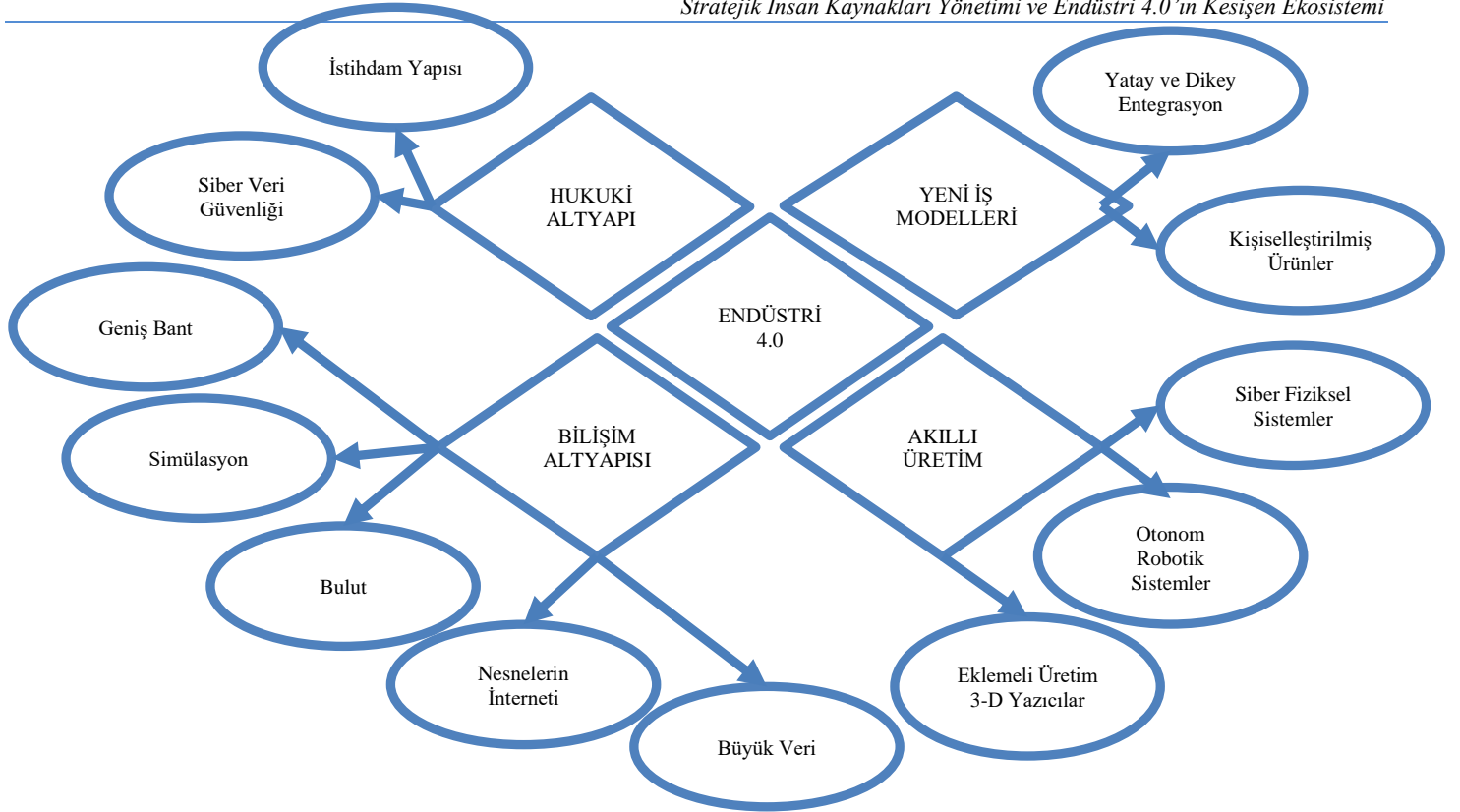
Teknoloji devrimi olarak da adlandırılan ikinci endüstri devrimi (E2.0); buhar makinalarının arkasından gelen ve teknolojik gelişmelerin ivmelenerek arttığı ve XIX. yy. son yarısı ile XX. yy. ilk yarısındaki süreci ifade etmektedir (Jänicke ve Jacob, 2009: 13). Bu dönemde gelişen teknoloji ile demiryolu inşasında gelişim yaşanmış bu durum da hammaddenin tedarikini kolaylaştırırken farklı pazarlara girmeye imkan tanımıştır (Torun, 2003: 188). Teknolojik dönüşüm kullanılan materyal ve enerji kaynaklarının da değişimine sebep olmuştur. Demirin yerini çelik alırken, kömürün yerini elektrik ve diğer bir fosil yakıt olan petrol almıştır (Liao 2017: 3622). Kitlesele üretim metotları geliştirilmiştir. Amerikalı sanayici Henry Ford'un oluşturduğu üretim yöntemi o dönemin tepe noktasıdır (Alizon vd., 2009). Üretim yöntemlerinin değişiminin yanında telefon, daktilo, gazete kağıtlarının üretiminin artması, gazete basımının gelişmesi ve yaygınlaşması bireyler arası iletişimi ve etkileşim hızını artırmıştır (Tokol, 2001). Büyük merkezler oluşmaya başlamış, mesafeler kısalmış ve farklı kültürlerin karşılıklı bir etkileşime girdiği gözlemlenmiştir. Bu süreç neticesinde şehir merkezlerine göçler artmıştır (Gentner, 2016).

Üçüncü endüstri devrimi (E3.0); XX. yy. başından itibaren gerçekleşen iki büyük dünya savaşı ve 1929 Büyük Ekonomik Buhranın etkileri teknolojinin dönüşümünü yavaşlatmıştır (Tokol, 2001). Endüstride otomasyon ile beraber ortaya çıkan değişimin yaygınlaşması için yüzyılın son çeyreğine kadar beklemek gerekmektedir (Torun, 2003: 188). Her ne kadar dünya savaşları büyük yıkımlara sebep olmuş olsa da savaş esnasında ve sonrasında gereksinimlerin karşılanması adına atılan adımlar

bu endüstriyel sürecin şekillenmesine de büyük katkılar vermiştir (Redclift, 2005). Bu dönemde özellikle yazılım endüstrisinin hızla gelişim gösterdiği gözlemlenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyacın arttığı, mikro boyutta endüstriyel ürünlerin değer arz ettiği ve telekomünikasyon endüstrisinin hızla yükseldiği gözlemlenmektedir. Dönemin öne çıkan düşüncesi sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir rekabet üstünlüğüdür. Özellikle globalleşme ile pazarda rekabetin şiddetinin artması sürdürülebilirliğin zorlaşması ve şirketlerin farklı pazarlardaki endüstriyel kuruluşlarla dünyanın her yerinde rekabet edebilir olmasını zorunlu duruma getirmiştir (Redclift, 2005).

İlk üç sanayi devrimlerine bakıldığında üretim yöntemi, kullanılan araçların yapısı, organizasyon yapısı ve işleyişiyle ilgili kavramların evrimi ile gerçekleşen nispeten daha kolay idrak edilebilen ve uzun zaman gerektiren devrimsel bir akış söz konusuken ilk olarak 2011 yılında Hannover Fuarı'nda ifade edilen E4.0 kavramı, diğer devrimlerden çok daha karmaşık, derinlikli ve hızlı bir dönüşümü karşılamaktadır (Özsoylu, 2017). Kavram ilk olarak yine aynı yıl kullanılmaya başlanmıştır. “Endüstri 4.0: Nesnelerin interneti ile Dördüncü Endüstri Devrimine Giderken” isimli makale literatürdeki ilk örneklerdendir (Kagerman, vd., 2011). Bu makalenin de başlığında kullanılan “Nesnelerin İnterneti” kavramı günümüze kadar çokça çalışmaya konu olmaktadır (Özsoylu, 2017). İngilizlerin “Endüstriyel İnternet” kavramı aynı dönemde E4.0 kavramına paraleldir ve aynı konuları ele alır, yalnızca kullanılan isim konusunda farklılık göstermektedir (Evans ve Annunziata, 2012; Acatech, 2013). Endüstriyel değişim, her devrimde olduğu gibi dördüncüsünde de teknolojik gelişmelerle ortaya çıkmıştır. Özellikle gelişen bilgi teknolojileri ve “Siber Fiziksel Sistemler”, “Dinamik Veri İşleme” Michael Porter (1985)'in değer zincirinin yapı ve işleyişinde bir dönüşümü de beraberinde getirmiştir. Yazılım desteği ve internet üzerinden kolayca eşgüdümleme fırsatının yanında, bilgi akışı ve kritik bilgiye ulaşma imkanları da değişim dalgası ile artmıştır (Berger, 2016). En basit haliyle “makinelere, bilgisayarların, insanların ve nesnelerin interneti” olarak tanımlanan E4.0 ifade edilirken; hız, derinlik ve genişlik, sistem etkisi olarak adlandırılan üç kavram ön plana çıkmaktadır (Evans ve Annunziata, 2012).

Hız; bilgi akışının kolaylaşması ve elde edilen verilerin rahatlıkla depolanması, gelişimsel sürecin geçmişe oranla daha hızlı yaşandığını ifade etmektedir. Her ne kadar teknoloji bağımlı olarak zaman zaman gelişim hızı azalsa da kırılma anlarında yaşanabilecek dönüşümsel ve gelişimsel sıçramalar geçmiş dönemlerden daha hızlı gerçekleşmeye başlamıştır. Buhar makinesi için yüzyıllarca bekledikten sonra yüz yıllık bir dönemde diğer devrim gerçekleşmiş, sonraki devrimler ise o bunun yarı süresinde ortaya çıkmıştır. E4.0 için yarım asırdan daha kısa bir süre beklemek gerekmiştir (Sargut ve Özen, 2007). Genişlik ve derinlik; değişen koşullar sadece üretim teknolojileri ile sınırlı kalmamıştır. Bu gelişmeler organizasyonların yapısında, çalışan ilişkilerinde önemli bir değişim ile sonuçlanmıştır. Ortaya çıkan etkileşim daha sonra da toplumsal işleyiş ve bireylerin kendi yaşam koşullarında fark ettikleri ihtiyaçlarına yönelik etkilerle somutlaşmıştır. Bu da açıkça diğer tüm sanayi devrimlerinde karşılaşılan toplumsal yaşayış biçimlerinde de derinlemesine bir değişime sebebiyet vermiştir (Walport ve Laphorne, 2013). Sistem etkisi; Avusturyalı biyolog Karl Ludwig von Bertalanffy'nin genel sistem kuramından etkilenecek örgüt konusunda çalışan kuramcılar organizasyonların dinamiğini sistem teorisi çerçevesinde kavramsallaştırmaya çalışmışlardır. Bu anlayış çerçevesinde organizasyonu çevrenin bir parçası olarak görür ve kendi alt sistemleri ile sürekli iletişim ve etkileşim içinde olan bir sosyal yapı olarak düşünürler. Çevrenin önemli bir değişkeni olan teknoloji ve teknolojinin yarattığı koşullar sistemlerin topyekün bir biçimde değişmesine sebep olduğundan rahatlıkla söz edilmektedir (Sargut ve Özen, 2007). E4.0 ile değişen iş modelleri ve istihdam yapılarına ayak uyduran, yönetsel süreçlerini ve organizasyonel yapılarını yeniden şekillendiren ve bütün bu koşulları küresel çerçevede hukuk mekanizması ile güvence altına alan organizasyonlar sürdürülebilir rekabet üstünlüğünü elde edebilecek ve rakipleri ile olan mücadelelerinde öne çıkabileceklerdir. Herhangi bir unsurun gerekliliklerini yakalayamayan organizasyonlar ise faaliyetlerinde sorunlar yaşayabilecek ve uzun vadede varlıklarını sonlandırmak zorunda kalabileceklerdir. E4.0 ile birlikte ortaya çıkan yeni Endüstri 4.0 yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir (Özsoylu, 2017).



Şekil 1: Endüstri 4.0 Yapısı **Kaynak:** Özsoylu, 2017: 18

2.3.1. Bilişim Altyapısı

Organizasyonlar hızlı değişim ve artan rekabetin olumsuz taraflarından etkilenmemek adına esnek bir yapı ve işleyişe sahip olmalıdır. Bu durum da onların altyapı oluşturma ve geliştirme süreçlerini geleneksel düzenlerin dışına çıkararak yapmalarını zorunlu kılmıştır (Hermann vd., 2015). Geniş bant, simülasyon, büyük veri, nesnelere interneti ve bulut sistemi gibi alt fonksiyonlar 2011 yılından bu yana bilişim altyapısı çerçevesinde öne çıkan kavramlardır (Trappey vd. 2017). Geniş bant; dünya çapında bir ağ olarak internet iletişim ve bilgi aktarımı hususunda diğer tüm alternatiflerden sıyrılarak ön plana çıkmıştır ve büyük hacimli bilgiler artan veri aktarım hızıyla kolaylıkla transfer edilebilir hale gelmiştir (Ang vd., 2017). Bulut sistemi; ayrıca çevrim içi veri paylaşımı olarak da adlandırılmaktadır. “Bilişim aygıtları arasında ortak bilgi paylaşımını sağlayan hizmetlere verilen genel isimdir. Temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaşımı sağlanarak, mevcut bilişim hizmetinin; bilgisayarlar ve diğer aygıtlardan elektrik dağıtıcılarına benzer bir biçimde bilişim ağı üzerinden kullanılmalıdır” (Soylu, 2018: 47). Büyük veri; kişiselleşmiş kitlesel üretim için ihtiyaç duyulan bilgiye ulaşmak isteyen organizasyonlar, tüketicinin büyük veri üzerinde bıraktığı ayak izlerini takip ederek ve derleyerek bir korelasyon yaparlar ve bunun sonucunda elde ettikleri bilgiler ışığında ihtiyaç görülen ürün ve hizmeti tüketici karşısına çıkarırlar bu sayede nihai tüketicinin kişiselleşen ihtiyaçları karşılanmış olacaktır (Chiu vd., 2017). Nesnelere interneti; genel bir kabul olarak uzlaşmaya varılmamış olsa da taklit edilemeyen kendilerine özgü kimlikleri vasıtasıyla internette var olan nesnelere dünya çapında belirlenen ve kabul gören bir protokol ile kendi aralarında iletişim halinde olmaları şeklinde bir tanım yapılmaktadır (Batista vd., 2017). Simülasyon; sanallaştırma olarak da adlandırılır ve genel olarak; gerçek kullanımda olan sistemlerin, yapıların, makinelerin sanal dünyada bir kopyasının oluşturulması ve bu kopyalar neticesinde yüksek maliyetlerden kurtularak ürün veya hizmetin en kusursuz düzeye getirilmesine imkan tanımaktadır (Gentner, 2016).

2.3.2. Akıllı Üretim

Akıllı üretim yukarıda bahsi geçen tüm internet destekli nesnelerin insanlardan bağımsız olarak kendi aralarında etkileşim ve iletişimde olarak ürün ya da hizmetin üretimi için gerekli olan basamakları yerine getirmeleri durumu olarak ifade edilebilmektedir. Günümüzde işletmelerin akıllı üretime geçmiş olduğu bilgisi o işletmelerin gelişmişlik düzeyine dair bir kanı oluşturmaktadır (Liao, 2017). Siber fiziksel sistemler; akıllı üretim süreçlerinin harekete geçmesine fırsat veren bir yapıyla, var olan koşullarda olmazsa olmaz haline gelmiş durumdadır. Tüm verilerin depolanması irdelenmesi kullanılması esnasında internet üzerinden aktarılan verilerin somut bir biçimde ortaya koyulmasına yönelik olarak köprü konumunda bulunan bu sistemler verinin alınıp somut olarak uygulamaya geçirilmesine imkan sağlayacaktır (Siemens, 2013: 14). Robotik sistemler; üretim faaliyetlerinde işgören sayısını azaltırken, organizasyonun verimliliğini artırmaktadır. Zamandan tasarruf konusunda katkı verirken, iş sağlığı ve güvenliği hususlarında insanlı süreçlerden daha az risk barındırmaktadır (Mosterman ve Zander, 2016). Eklemeli üretim; insanların yerini alma konusunda üç boyutlu yazıcılar ön plana çıkmaktadırlar. Bu sayede üretim hızlanırken, işgücü maliyetlerine katlanılmayacak ve ürünün nihai kullanıcıya ulaştırılması süreçleri de hızlanacaktır. Ayrıca, depolama maliyetini azaltan tam zamanlı üretim ve yalın üretim süreçlerinin uygulanmasına imkan sağlayacaktır (Yalçınkaya, 2017).

2.3.3. Yeni İş Modelleri

Değişen teknoloji, ürün, yarı işlenmiş girdi ve hammadde tedarik süreçlerini de değiştirmektedir. İnternet üzerinde birbirleri ile eş güdümlü çalışan nesnelere vasıtası ile tüm departmanların durumsal farkındalık oranları yükselmiş ve sık kullanılan gereksiz birimler aradan çıkarılmıştır. Tedarik zinciri yönetimi bu devrimden ilk nasibini alan süreçlerden biri olmuştur (Bedo vd., 2015). Yaygınlaşan internet kullanımı son tüketiciye ulaşımı kolaylaştırırken tüketicilerin kişiselleştirilmiş ihtiyaçlarına cevap verme imkanını hazırlamıştır. Kişilerin gereksinimleri büyük veri üzerinde ayrıştırılarak nelere ihtiyaç duydukları dönemsel olarak tespit

edilebilmekte ve buna uygun şekilde bireylerce kullanılan ağlar üzerinden ulaşılmaktadır. Buna ilaveten büyük pazarlama ekiplerine ya da geleneksel mağazalara ihtiyaç duyulmaksızın internet üzerinden e-ticaret yoluyla müşteri ile olan ilişkiler rahatlıkla yönetilebilmektedir (Unesco, 2015). E4.0 ile hedef; kişiselleştirilmiş ihtiyaçları karşılayacak ürünler ortaya çıkarabilmek ve mümkün olabilecek en az sayıda üretim hatası ile israfın her şeklinden uzak kalarak sadeleştirilmiş ve tam zamanlı üretim yapabilmektir (Schwab, 2016). E4.0 ile beraber organizasyonlarda hiyerarşik ilişkiler azalırken yatay ilişkilerin çoğaldığı gözlenmektedir. Örgüt içi iletişim kanalları yoğun kullanılırken, kademeler arası güç mesafesi azalmaktadır. Yoğun uzmanlık bilgisi gerektiren pozisyonların sayısı artmakta emek yoğun çalışanlar ile robotlar yer değiştirilmektedir.

2.4. Endüstri 4.0 ile Beklenen Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi Dönüşümü

E4.0 ile beraber artan etkileşim neticesinde iş tanımları ve organizasyonların çalışanlarına yükledikleri anlamlar da değişim göstermektedir (Mosterman ve Zander, 2016). İş; en geniş biçimde yaratıcılığa dayalı, bireysel üretkenliği ve yenilikçiliği destekleyecek biçimde çalışanın desteklendiği bir yapı kurularak yeniden tanımlanmaktadır. Organizasyonlarda gelişim ve değişim desteklenmekte, özerk çalışma koşullarına uygun yapı oluşturulmaktadır. Çalışanların yeteneklerini geliştirmeleri hedeflenirken, karar alma süreçlerine katılımın maksimum düzeyde sağlanmasına ilişkin yapı desteklenmektedir (Armstrong ve Taylor, 2014). SİKY, çalışanların bilgi, emek ve yeteneklerinin koordinesini ve yönetimini yürütmenin yanında organizasyonun geleceğinin, bireylerin kariyer gelişim süreçlerinin, yenilik ve girişimciliğin yönetildiği bir olguyu ifade etmektedir (Ochs ve Riemann, 2017). Organizasyon için sürdürülebilirliğin yolu tek bir koşulu gerçekleştirmeye bağlı değildir. Karmaşık çevre koşullarında sürekli değişimi yönetebilecek insan kaynağına sahip olmak, performans düzeyleri sürdürülebilirliği rekabet üstünlüğü elde etmek için kritik önem taşımaktadır (Mosterman ve Zander, 2016). Robotik kollar ve sensörlerin birbiriyle uyumlu çalışabilecekleri ortak bir yazılım dilinin oluşturulması ve bu mesajların doğrulukla taşınabileceği bir kanal olan internetin de işin

içinde olması ile üretim ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde kullanılan niteliksiz işgücüne olan ihtiyaç azalmış ve istihdam politikaları da buna göre şekillenmiştir. İşin standartlaşması üretkenliği ve yenilikçi düşünmeyi desteklemeyen bir dar kalıp olarak değerlendirilmekte ve yaratıcılığın ön planda olduğu bilişim alanında organizasyona değer yaratılması hususunda engelleyici bir unsur olarak dikkate alınmaktadır (Walport ve Laphorne, 2013). Bu bağlamda yeni istihdam süreçlerinde simülasyon kullanımları, görev odaklı çalışma gruplarından personel temini, personel eğitim ve gelişim uygulamaları, sinerji ve yaratıcılık üzerinden değer yaratma eğilimleri dönemin getirdiği uygulamalardır (Gentner, 2016).

E4.0, büyük bir teknolojik sıçramayla doğmuştur. Beraberinde gelen dijitalleşme ve karmaşık otomasyon süreçlerinden insan unsuru “yapan” olmaktan çok “yaptıran”, “koordine eden”, “takip eden”, “analiz eden”, “yenileyen” olmuştur. Bu da organizasyonların yapısını ve işin yapıldığı yeri değiştirmiştir (Trappey vd., 2017). Operasyonlar daha çok siber fiziksel sistemler vasıtası ile sürdürülürken insanlar bu süreci ağ üzerinden ve çok uzak mesafelerden takip edebilmektedir. Şimdiye kadar robotların kullanıldığı süreçlerden farklı olarak nesnelerin kendi aralarında iletişim kurduğu uygulamalar kusursuza yakın bir süreç yönetimini beraberinde getirmektedir (Haun, 2016). Bu durum aynı zamanda kişiselleştirilmiş kitlesel üretimin de genişlemesine imkan tanımıştır. SİKY perspektifinden bakıldığında; bu yeni durum günlük iş rutinini değiştirmektedir. Kısılan ürün yaşam döngüsü ile beraber rekabette sürdürülebilir üstünlüğü elde etmenin yolu “büyük veri” kullanımının niteliğinden geçmektedir. Büyük veri aynı zamanda organizasyon için kritik önem arz eden personelin de izinin sürülmesine imkan tanımakta, yetenek avcılığı gibi uygulamaların genişlemesine imkan vermektedir (Marler ve Fisher, 2013). Yeni koşullar; iş güvenliği, personel eğitimleri, planlı kurs icraları ve yasal düzenlemeleri de beraberinde getirmektedir. Bilgi güvenliği ve bilişim suçlarından korunmaya yönelik önlemler E4.0 ile artan gereksinimlerdir. Büyük veriden faydalanarak tüketici alışkanlıklarını irdeleyen, dağılmış verileri anlamlı hale getirmeyi becerebilen ve doğru yaklaşımlarla organizasyonun popülerliğini artıran çalışanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum başlı başına yeni iş tanımlarını da beraberinde getirmektedir (Mosterman ve Zander, 2016).

Her sanayi devriminin kendine has, öne çıkan uygulamaları mevcuttur. Her devrimde toplumsal bir değişim dalgası da beraberinde gelir. İnsanların yaşam alanları, alışkanlıkları, yaşadıkları evlerin konumu ve büyüklükleri vb. (Temple, 2016). Örneğin: Henry Ford ile beraber sonraları “Motor City” (Motor Şehri) olarak adlandırılan Detroit, bir dönem çok fazla göç almış ve beraberinde çok büyük bir ekonomik merkez olmuştur. Fakat üçüncü sanayi devrimi ile birlikte organizasyonlar ucuz işgücü ve benimsedikleri güncel yönetim yaklaşımlarıyla beraber Motor Şehirden uzaklaşmışlar ki; bu durum günümüzde “Ghost Town” (Hayalet Kasaba) olarak adlandırılacak kadar göç vermesine neden olmuştur. E4.0 ile beraber değişen iş yapılış biçimi ve katma değer yaratma koşulları, dağınık çevre ve sınırların kalktığı bir dünya düzeninin oluşmasına vesile olmuştur (Sugrue, 2014). Bilgi paylaşım hızının artması ve etkileşim süresinin çok kısılması, büyük hacimli verilerin yüksek süratlerde aktarımının mümkün kılınması bu yapıyı oluşturmuştur (Şuman, 2017). Bu bağlamda işgören tedariki konusunda da geçmişten daha açık görüşlü davranılmaktadır. Önceden fabrika çevresinde bulunma ve fiziksel sağlığının olması yeterli iken şimdi bir ya da birkaç konuda eğitilmiş olma şartı aranmaktadır. Ayrıca sosyal medya üzerinden büyük organizasyonların üst düzey yöneticilerine ulaşmak çok daha kolay hale gelmiştir. Toplu pazarlık süreçlerinde bir dönem çok güçlü olan sendikalar güç kaybederken onların örgütlenme boşluğu sosyal medya mecralarınca kapatılmaktadır. Kısa sürelerde milyonlarca insanın etkileşime girmesine olanak veren ve bir “hash tag (#)” çatısı altına yazılan tüm elektronik gönderiler bir anda farklı coğrafyalarda farklı dilleri konuşan, benzer ya da karşıt görüşü paylaşan insanların o konu özelinde gruplaşma ve güçlerini hissettirme imkanını sunmaktadır (Haun, 2016). Örneğin Fransa’da başlayan “#yellowvests” başlığı altında ülkenin nüfusundan fazla ileti paylaşılmıştır, yaklaşık 4000 insanın polis müdahalesine maruz kaldığı etkileşim nihayetinde grupların istediklerini elde etmelerine olanak sağlamıştır (Fassin ve Defossez, 2019). Bunların dışında küresel ağ ilişkileri ile beraber yetenekli işgören verilerine ulaşmak kolaylaşırken, yetenekli bireylerin organizasyona dahil olmasına ilişkin bilginin de aynı mecralarda fark edilmesi organizasyonun değer kazanmasına faydalı olmaktadır (Fettig vd., 2018).

E4.0 ile beraber standart eğitimler neticesinde uzmanlaşmış iş profesyonelleri her koşulda her organizasyona uyumlu olmamaktadır. Organizasyona özgü sistem altyapısı, yazılım sistematiği, kendine özgü yapısı neticesinde bireylerin kariyerlerinin en başından itibaren eğitilmesi ve yetkinliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Temple, 2016). Organizasyonlar sınıflandırdıkları işgören adaylarını elektronik ortamda test edebilmekte, eğitebilmekte ve standartlarına en uygun gördükleri adayları yönetim kademeleri için yönlendirebilmektedirler (Mosterman ve Zander, 2016). E4.0 aynı zamanda takım çalışmalarında uyum gösteren, görev odaklı çalışabilen bireyler ile sürdürülebilir bir yapı olduğundan organizasyonların seçim kriterleri de buna uygun şekilde düzenlenmektedir.

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın başlığında ifade edildiği üzere SİKY ve E4.0 birbirinden bağımsız düşünülemeyecek kavramlar olarak karşımızda sürekli gelişmekte, değişmekte ve yeni biçimleri ile yaşamlarını sürdürmekte olan canlı bir sosyal yapıyı ifade etmektedir. Ekosistem; belli bir çevrede yaşamlarını sürdüren varlıklar ile onları barındıran tüm çevreyi oluşturan cansız olguların karşılıklı ilişkileri ve etkileşimleriyle meydana gelen ve dönüşümlü bir süreklilik arz eden büyük yapıdır (Miller ve Small, 2003). Günümüzde nesnelerin interneti, bulut sistemler ve büyük veri üzerinden gerçekleşen uygulamalar nesnelere de kendi iletişim ve uygulama ekosistemleri üzerinde canlı bir unsur olarak görmemize olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda özellikle Android, IOS gibi yazılım tabanlı kavramların kendi ekosisteminden bahsedilmektedir (Sihirlielma, 2019). SİKY konusunun da yönetim ve organizasyon evreninde kendine açmış olduğu bir ekosisteminin olduğundan söz edilebilir. Bu iki ekosistemin genişlediği ve dönüştüğü varsayımından hareketle birbirleri ile iç içe girmelerinden rahatlıkla söz etmek mümkündür. Neticede bir ekosistemin parçaları diğeri ile uyumlanmakta ve yukarıda bahsi edilen değişimler ile karşımıza çıkabilmektedir. Bu durumun gerçekleşmesinin hızı ise SİKY ekosisteminin aktörleri olan organizasyonların E4.0 ekosistemine adaptasyon ve algılama hızlarına bağlıdır gibi gözükmektedir.

Bu çalışmada ifade edilen yeni SİKY yaklaşımları makro bakış açısı ile irdelenmiştir. Çalışmanın ampirik tarafının olmayışı diğer araştırmacılar için bir açık kapı niteliğinde olup bu çalışmanın sınırlılıklarındandır. Bundan sonra bu konu çalışılmaya devam edecektir çünkü henüz dördüncü endüstri devriminin ilk yıllarına karşılık gelen gelişim evresinde olduğu düşünülmektedir. E4.0 ekosisteminin büyümekte olduğuna dair güçlü imalar barındıran bu düşünce ışığında daha birçok yeni SİKY pratiğinin gerçekleştirileceği düşünülmektedir. Diğer araştırmacılar için bu pratiklerin irdelenmesi, ampirik çalışmalar ile desteklenmek suretiyle günümüz organizasyonlarına ışık tutması değerlendirilmektedir. İki ekosistemin birbiri ile uyum göstermesi açısından da ampirik çalışmaların faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acatech, (2013). Acatech: Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industry 4.0 Working Group. www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseite_n/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf
- Aldemir, M.C., Ataol, A. ve Budak, G. (2004). İnsan Kaynakları Yönetimi, 5. Baskı, İzmir: Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi.
- Ang, J. H., Goh, C., Saldivar, A. A. F., ve Li, Y. (2017). Energy-Efficient Through-Life Smart Design, Manufacturing and Operation of Ships in an Industry 4.0 Environment. *Energies*, Cilt: 10, Sayı:5, 13. doi: 10.3390/en10050610
- Armstrong, M. ve Taylor S. (2014). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. Kogan Page: 5th Edition
- Baransel, A. (1979). *Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi: Klasik ve Neoklasik Yönetim ve Örgüt Teorileri*. İstanbul:İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Barney, J.B. (1991). "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage". *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Batista, N. C., Melicio, R., ve Mendes, V. M. F., (2017). Services enabler architecture for smart grid and smart living services providers under industry 4.0. *Energy and Buildings*, Cilt: 141, 16-27. doi: 10.1016/j.enbuild.2017.02.039

- Becker, B.E., Huselid, M.A. ve Ulrich, D. (2001). *The HR Scorecard: Linking People, Strategy and Performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Becker, B.E. ve Huselid, M.A. (2012). "Strategic Human Resources Management: Where Do We Go From Here?" *Journal of Management*, 32(6): 898-925.
- Bedo, J.S., Strinati, E.C., Castellvi, S., Cherif, T., Frascolla, M.V., Haerick, W., Korthals, I., Lazaro, O., Sutedjo, E., Usatorre, L. ve Wollschlaeger, M.(2015), "5G and the Factories of the Future", Editörler: Haerick, Wouter ve Gupta, Milon, White Paper, <https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2014/02/5G-PPP-White-Paper-on-Factories-of-the-Future-Vertical-Sector.pdf>
- Beer, M. (1997). "The Transformation of the Human Resource Function: Resolving the Tension Between a Traditional Administrative and A New Strategic Role", *Human Resource Management*, 36(1): 50-78.
- Berger, R. (2014). *Industry 4.0: The new industrial revolution–How Europe will succeed*, Roland Berger strategy consultants
- Bingöl, D. (1997). *Personel Yönetimi*, İstanbul: Beta Basım-Yayım-Dağıtım A.Ş.
- Boxall, P. ve Purcell, J. (2000). "Strategic human resource management: where have we come from and where should we be going?" *International Journal of Management*. 13(2): 13-38
- Büyüksulu, A. R. (1998). *Globalizasyon Boyutunda İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Cascio, W. (1987) *Applied psychology in personnel management* (3rd ed.) Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Chiu, Y. C., Cheng, F. T., ve Huang, H. C., (2017). Developing a factory-wide intelligent predictive maintenance system based on Industry 4.0. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, Cilt: 40, Sayı: 7, 562-571. doi: 10.1080/02533839.2017.1362357
- Coff, R.W. ve Kryscynski, D.G. (2011). "Drilling for microfoundations of human capital-based competitive advantages." *Journal of Management*, 37(5): 1429-1443.
- Coleman, D. C. (1956). "Industrial growth and industrial revolutions." *Economica*. 23(89):1-22.
- Delery, J.E. ve Doty, H.D. (1996). "Modes of Theorizing in Strategic Human Resource Management: Tests of Universalistic, Contingency, and Configurational Performance Predictions." *The Academy of Management Journal*. 39(4): 802-835

- Delery, J.E. ve Gupta, N. (2016). "Human resource management practices and organizational effectiveness: internal fit matters." *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 3(2): 139-163
- Delery, J.E. ve Roumpi, D. (2017). "Strategic human resource management, human capital and competitive advantage: is the field going in circles?" *Human Resource Management Journal*, 27(1): 1-21.
- Demirkaya, H. (2006). "Tarım Toplumundan Bilgi Toplumuna İnsan Kaynakları Yönetiminde Değişim" *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 27(2): 1-23.
- Devanna, M. A., C. Fombrun ve N. Tichy (1981). "Human Resources Management: A Strategic Perspective." *Organizational Dynamics*. 9(3): 51-67.
- Doğan, S. ve Demiral, Ö. (2008). "İnsan Kaynakları Yönetiminde Çalışanların Kendilerine Doğru Yolculuk Yöntemi: Yetenek Yönetimi." *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3): 145-166
- Evans, P. C. ve Annunziata, M. (2012). *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines*. Retrieved from http://www.ge.com/docs/chapters/Industrial_Internet.pdf
- Fassin, D. ve Defossez, A.C. (2019). *The Yellow Vests Movement, an Unidentified Political Object.* <https://www.ias.edu/ideas/yellow-vests-movement>, Social Science. Spring.
- Fayol, H. (2012). *Genel ve Endüstriyel Yönetim*. Ankara: Adres yayınları (Çev: A. Çalıkoglu). 3. Baskı
- Fettig, K., Gacic, T., Köskal, A., Khün, A. ve Stuber, F. (2018). "Impact of Industry 4.0 on Organizational Structures." *International Conference on Engineering, Technology and Innovation*.
- Gentner, S. (2016) "Industry 4.0: Reality, Future or just Science Fiction? How to Convince Today's Management to Invest in Tomorrow's Future! Successful Strategies for Industry 4.0 and Manufacturing IT." *Chimia*, 70(9): 628-633.
- Gersick, C. (1991). "Revolutionary Change Theories: A Multilevel Exploration of the Punctuated Equilibrium Paradigm," *Academy of Management Review*, 16(1): 10-36
- Gilbreth, F.B. ve Gilbreth, L.M., (2017). *Fatigue Study, The Elimination Of Humanity's Greatest Unnecessary Waste: A First Step In Motion Study*, Andesite Press
- Görmüş, A.Ş. (2009). "Entelektüel Sermaye ve İnsan Kaynakları Yönetiminin Artan Önemi." *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*. 10(1): 57-75.
- Haun, M.:(2016). *Cognitive Organization - Prozessuale und funktionale Gestaltung von Unternehmen*, Springer Vieweg :373-376

- Hermann, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: Literature review. (Working paper no. 01/2015). Technische Universitaet Dortmund. Retrieved, April 17, 2016, from http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf.
- Investopedia, www.investopedia.com/ask/answers/05/industrysector.asp, Erişim Tarihi:05.01.2020.
- Jänicke, M., ve Jacob, K. (2009). A Third Industrial Revolution? Solutions to the crisis of resource-intensive growth. Environmental Policy Research Centre Freie Universität Berlin.
- Kagermann, H., Lukas, W. ve Wahlster, W., (2011). Industrie 4.0 –Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution”, Inhalte der Ausgabe Nr. 13/2011, VDI Nachrichten, Berlin.
- Kannan, R. M. ve Santhi, H. M. (2013). Automated construction layout and simulation of concrete formwork systems using building information modeling. Proceedings of The 4th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum, 64: C7-C12.
- Kim, Y.K. (2000). “The Use of Jargon in Software Requirements.” University of Northern Iowa. Department of Computer Science.
- Koçel, T. (2015). İşletme Yöneticiliği. Beta Basım
- Lewis, E. R. ve Heckman, R. J. (2006). “Talent Management: A Critical Review.” Human Resource Management Review, 16(2): 139-154.
- Liao, Y. X., Deschamps, F., Loures, E. D. R., ve Ramos, L. F. P. (2017). “Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal”. International Journal of Production Research, 55(12): 3609-3629.
- MacDuffie, J.P. (1995). “Human Resource Bundles and Manufacturing Performance: Organizational Logic and Flexible Production Systems in the World Auto Industry.” Industrial and Labor Relations Review . 48(2): 197-221
- Marler, J. ve Fisher, S. (2013). “An Evidence-Based Review Of E-HRM And Strategic Human Resource Management.” Human Resource Management Review, 23: 18-36.
- Miller, R.B. ve Small, C. (2003). “Cities from space: Potential Applications of Remote Sensing in Urban Environmental Research and Policy.” Environmental Science & Policy. 6(1): 129-137

- Mosterman, P. J., ve Zander, J., (2016). Industry 4.0 as a Cyber-Physical System study. *Software and Systems Modeling*, Cilt: 15, Sayı: 1, 17-29. doi: 10.1007/s10270-015-0493-x
- Nyenberg, A.J. ve Wright, P.M. (2015). “50 Years of Human Capital Research: Assessing What We Know, Exploring Where We Go.” *Academy of Management Perspectives*. 29(3): 13-28
- Ochs, T. ve Riemann, U. (2017). “Industry 4.0: How to Manage Transformation as the New Normal.” *The Palgrave Handbook of Managing Continuous Business Transformation*, H. Ellermann et al., Eds. XY: Palgrave Macmillan UK: 245–272.
- Özsoylu, A.F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*. Cilt:21, Sayı:1. s. 41-64
- Öztutku, H. (2010). *Örgütlerde Performans Boyutuyla İnsan Kaynakları Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Parker, L. D. ve Ritson, P. (2005). “Revisiting Fayol: anticipating contemporary Management.” *British Journal of Management*. 16(1): 175-194.
- Parnell, J. A. (2016). A Business Strategy Typology For The New Economy: Reconceptualization And Synthesis. *Journal Of Behavioral And Applied Management*, 3(3), 1052.
- Penrose, E.T. (1959). *The theory of the growth of the Firm*, Oxford: Basil Blackwell and Mott Ltd.
- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy: techniques for analyzing industry and competitors*. The Free Press.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance*. New York, NY: The Free Press.
- Prahalad, C.K ve Hamel, G. (1990). “The Core Competence of the Corporation”. *Harvard Business Review*. Mayıs: 79-91.
- Purcell, J. ve Hutchinson, S. (2007). “Front-line managers as agents in the HRM-performance causal chain: theory, analysis and evidence.” *Human Resource Management Journal*, 17(1): 3-20.
- Sabuncuoğlu, Z. (2011). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Sargut, S. ve Özen, Ş. (2007). Yapısal koşul bağımlılık kuramının örgütsel çevre kuramları bağlamındaki yeri. Edt., Sargut, S., Özen, Ş., Gökşen, N.S., Oğuz, F., Önder, Ç., Üsdiken, B. ve E. Yıldırım, *Örgüt Kuramları*, İmge Kitabevi.
- Schuler, R.S. ve Jackson, S.E. (1987). “Linking competitive strategies with human resource management practices.” *Academy of Management Executive*, 1(3):207-219.

- Schwab K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi, Çev. Zülfü Dicleli, İstanbul: Optimist Yayıncılık
- Siemens. (2013). Endüstri 4.0 Yolunda. https://www.endustri40.com/file/ab05495495545fdksda54628aaa766477b6fc06f3645/End%C3%Rsbd%20sda_i_4.0.Yolunda.pdf
- Siggelkow, N. (2002). "Evolution Toward Fit." *Administrative Science Quarterly*, 47: 125-159.
- Sihirlielma, (2019). <https://www.sihirlielma.com/2018/01/19/apple-ekosistemi-nedir-nasil-kullanilir-sihirli-elma-ozel-video/>
- Soylu, A. (2018). "Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar." *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 32: 43-57.
- Sugrue, T.J. (2014). "Motor City: The Story of Detroit." http://gdelauryer.pbworks.com/w/file/etch/85732135/Motor%20City_%20The%20Story%20of...pdf
- Şamiloğlu, F. (2002). *Entelektüel Sermaye*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Şuman, N. (2017). Akıllı Üretim Çağı: Endüstri 4.0, <<http://www.fortuneturkey.com/akilli-uretim-cagi-endustri-40-42841>>
- Taylor, F.W. (1997). *Principles of Scientific Management*. Digital Press: E-Book. ISBN: 0486299880,9780486299884
- Temple, N. (2016). *The smart factory and the converging roles of IT, production and engineering*. Smart IoT London 2016, ExCel, London, UK.
- Tokol, A. (2001). *Endüstri İlişkileri ve Yeni Gelişmeler*. Bursa: Vipaş Aş, Yayın.
- Torun, İ. (2003). Endüstri Toplumu'nun Oluşmasında Etkili Olan İktisadi ve Sınai Faktörler, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(1): 181-196.
- Tosun, K. (1990). *İşletme Yönetimi*. İstanbul: İşletme Fakültesi Yayını.
- Trappey, A. J. C., Trappey, C. V., Fan, C. Y., Hsu, A. P. T., Li, X. K., ve Lee, I. J. Y., (2017). IoT patent roadmap for smart logistic service provision in the context of Industry 4.0. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, Cilt: 40, Sayı: 7, 593-602. doi: 10.1080/02533839.2017.1362325 ,
- UNESCO Science Report: Towards 2030. (2015). Paris: UNESCO. Retrieved, Nisan 17, 2016, from <http://en.unesco.org/USR-contents>.
- Üsdiken, B. ve Wasti, S. A. (2002). "Türkiye'de Akademik Bir İnceleme Alanı Olarak Personel veya "İnsan Kaynakları" Yönetimi, 1972-1999." *Amme İdaresi Dergisi*. 35(3): 1-33.
- Vroom, V. (1964). *Work and Motivation*. New York:Wiley.
- Walport, M. ve Laphorne, R. (2013). *Future of manufacturing: a new era of opportunity and challenge for The UK*. <https://www.gov.uk/government/publications/future-of->

- manufacturing/future-of- manufacturing-a-new-era-of-opportunity-and-challenge-for-the-uk-summary-report.
- Walter, A, Ritter, T. ve Gemunden, H.G. (2001). “Value Creation İn Buyer-Seller Relationships: Theoretical Considerations And Empirical Results From A Supplier's Perspective.” *Industrial Marketing Management*. 30: 365-377.
- Webber, M. (2017). Bürokrasi ve Otorite. Adres Yayınları.
- Wernerfelt, B. (1984). ‘A resource-based view of the firm’. *Strategic Management Journal*, 5(2): 171–180.
- Wright, P. M., Dunford, B.B ve Snell, S.A. (2001). “Human Resources and the Resource Based View”. *Journal of Management*. 27: 701-721.
- Yalçinkaya, Ş. (2017). Robotlar ve Robotik Sistemler. www.bilgiustam.com/robotlar-ve-robotik-sistemler/
- Yuen, E.C. (1990). “Human Resource Management in High- and Medium-Technology Companies.” *Personnel Review* 19(4): 36-46.
- Yüksel, Ö. İnsan Kaynakları Yönetimi. Ankara: Gazi Kitabevi