





Endüstri 4.0: Yönetim Bilişim Sistemleri Bakış Açısıyla Değerlendirme

Hikmet AKINCI^{1*} , Ümmü Gülsüm KAHRAMAN² 

¹ Graduate Student, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Social Sciences Institute, Department of Management Information Systems, Burdur, Türkiye

² Asst. Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Bucak Zeliha Tolunay School of Applied Technology and Business Administration, Department of Management Information Systems, Burdur, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 24.02.2024
Kabul Tarihi/Accepted: 25.03.2024

Doi: 10.31200/makuubd.1442339
Derleme Makalesi/Review Article

ÖZET

Teknolojide hızlı ve sürekli gelişim, günümüzdeki koşulları açıklayan hususların başında gelmektedir. Endüstri 4.0, teknolojinin gelişimiyle birlikte üretim süreçlerinde köklü değişimleri ortaya çıkarmıştır. Yönetim bilişim sistemleri de bu değişimlerden etkilenmiştir. Yönetim bilişim sistemleri, işletmelerin faaliyetlerini yürütmesinde veri, bilgi ve enformasyon akışını sağlayan sistemlerdir. Endüstri 4.0 ise dijitalleşme, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zeka gibi teknolojileri kapsayan 4. sanayi devrimidir. Endüstri 4.0, yönetim bilişim sistemleri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Nesnelerin interneti sayesinde üretim süreçlerinde verimlilik artarken, yapay zeka ile karar verme süreçleri iyileşmektedir. Büyük veri analiziyle müşteri ihtiyaçları daha iyi anlaşılmaktadır. Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemlerinde kullanımı, işletmelerin rekabet gücünü artırmaktadır. Üretimde verimlilik artışıyla maliyetler düşerken, yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirilebilmektedir. Sonuç olarak, dijitalleşmenin etkisiyle Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemlerindeki rolü artacaktır. Sistem modernizasyonu ve Endüstri 4.0 bileşenlerinin entegrasyonu ile verimlilik artırılabilir. Çalışmada endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri bakış açısıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Buna göre endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri ile ilgili güncel literatürün taranması suretiyle incelemeler yapılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre endüstri 4.0 ile birlikte yönetim bilişim sistemlerinde güçlü bir dijital altyapı olması gerekmektedir ve başarı için buna özen gösterilmesi gerekmektedir. Çalışmanın sonuçları dikkate alınarak endüstri 4.0 teknolojilerinin gelişiminin yakından takip edilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Teknoloji, Endüstri 4.0, Yönetim Bilişim Sistemleri.

Industry 4.0: Evaluation From a Management Information Systems Perspective

ABSTRACT

Rapid and continuous development in technology is one of the main issues that explain today's conditions. Industry 4.0 has revealed radical changes in production processes with the development of technology. Management information systems have also been affected by these changes. Management information systems are systems that provide the flow of data, information and information in carrying out the activities of businesses. Industry 4.0 is the 4th industrial revolution that includes technologies such as digitalization, internet of things, big data and artificial intelligence. Industry 4.0 has significant impacts on management information systems. While efficiency in production processes increases thanks to the internet of things, decision-making processes are improved with artificial intelligence. Customer needs are better understood with big data analysis. The use of Industry 4.0 in management information systems increases the competitiveness of businesses. While costs decrease with increased efficiency in production, innovative products and services can be developed. As a result, the role of Industry 4.0 in management information systems will increase with the influence of digitalization. Efficiency can be increased through system modernization and integration of Industry 4.0 components. The aim of the study is to examine industry 4.0 from the perspective of management information systems. Document analysis method, one of the qualitative research methods, was used in the study. Accordingly, examinations were made by scanning the current literature on industry 4.0 and management information systems. According to the results obtained, with industry 4.0, there must be a strong digital infrastructure in management information systems and this should be taken into consideration for success. Considering the results of the study, it is recommended to closely follow the development of industry 4.0 technologies.

Keywords: Technology, Industry 4.0, Management Information Systems.

1. GİRİŞ

Teknolojik yenilikler kaçınılmaz olarak dünyada hızlı bir değişimi tetiklemektedir. Hem gelişme hem de yayılma açısından inovasyonun hızı her zamankinden daha fazla artmıştır. Öte

yandan teknolojik yenilikler, hızın ötesinde tamamen yeni endüstrilerin ve iş türlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca teknolojik yenilikler imalat ekonomilerinden bilgi ve hizmet ekonomilerine doğru küresel bir geçişe yol açmaktadır (Yüksel & Şener, 2017). Bu gelişmeler yönetim bilişim sistemleri bakış açısıyla endüstri 4.0 ile ilişkili olması yönüyle çalışmada üzerinde durulacak hususlar arasında yer almaktadır.

Dördüncü Sanayi Devrimi ya da diğer adıyla endüstri 4.0, teknolojide yaşanan gelişmelerin sürekli hale gelmesiyle birlikte üretimin büyük bir ivme kazanması ile karakterize edilmektedir (Yılmaz vd., 2020). Endüstri 4.0 ile birlikte pek çok yeni teknoloji insan hayatına girmiştir. Endüstri 4.0'ın etkileri hayatın her alanında görüldüğü için konuyla ilgili çok sayıda araştırma yapılmaktadır.

Yönetim bilişim sistemleri, son yıllarda hızla gelişen bir disiplindir. İnsan, teknoloji ve işletme ilişkilerini bütüncül bir yaklaşımla ele alan yönetim bilişim sistemleri, teknolojinin stratejik ve yönetsel açıdan etkili kullanımına odaklanmaktadır (Damar & Bölen, 2021). Bu yönüyle yönetim bilişim sistemleri, günümüz rekabet ortamında kritik bir araç niteliği taşımaktadır.

Yönetim bilişim sistemleri, işletmelerin değişim ve yenilikleri yakından takip etmesini gerektiren bir yapıdadır. Yönetim bilişim sistemleri, teknolojinin insan hayatının merkezinde olmaya başlaması ile birlikte hizmet, üretim ve verimlilik gibi konularda belirleyici roller üstlenmeye başlamıştır (Şahin, 2014). Bilgisayar tabanlı bilgi sistemi niteliği taşıyan yönetim bilişim sistemleri, Endüstri 4.0'ın hızlı bir şekilde gelişmesine paralel olarak fonksiyonel yapısını korumaya devam etmektedir. Çalışmada bu durum üzerinde durularak mevcut durum ve gelecek beklentisi hakkında bilgilere yer verilmektedir.

İşletmelerin yoğun rekabet ortamında faaliyetlerini başarılı bir şekilde sürdürebilmesi için doğru ve etkili kararlar alması beklenmektedir. Yönetim bilişim sistemleri, işletmelerin alacağı stratejik kararlarda gerekli bilgilerin ve verilerin temin edilmesine katkıda bulunmaktadır (Özkoç, 2019). Endüstri 4.0 teknolojilerinin bu süreçte kolaylaştırıcı şekilde roller üstlenmesi beklenmektedir. Bu da çalışmanın temel odak noktalarından birisidir. Endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri arasındaki ilişkinin açıklanması, çalışmanın öncelikleri arasındadır.

Yönetim bilişim sistemleri, dijital dönüşümün hızla devam ettiği 21. yüzyıl koşullarında giderek daha fazla gündeme gelmektedir. Yönetim bilişim sistemleri kapsamında atılan

adımları çok yönlü bir biçimde değerlendirmek gerekmektedir. Yönetim bilişim sistemleri ile ilişkili alanlarda yaşanan gelişmelere paralel olarak süreçlerin geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekliliği doğmaktadır. Yönetim bilişim sistemlerinde bilgi ve veri elde edilmesi, verilerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi gibi alanlarda endüstri 4.0'ın büyük etkileri bulunmaktadır (Kişi, 2020). Bu etkilerin biçimi ve düzeyi çalışmada üzerinde durulan hususlar arasında yer almaktadır.

Bilişim sistemlerinin etkin şekilde kullanılması, üretimden başlayarak tüm süreçlerde etkisini göstermektedir. Yönetim bilişim sistemleri, yeni teknolojilerin etkin bir şekilde entegre edilmesi ile birlikte değişimler ve gelişmeler karşısında hazırlıklı olmayı sağlamaktadır (Asar & Esen, 2021). Yeni teknolojilerin ortaya çıkması ve entegre edilmesi noktasında Endüstri 4.0 ile yakın ilişkiler gözlenmesi beklenmektedir. Çalışmada bu hususlar üzerinde durularak açıklamalara yer verilirken farklı Endüstri 4.0 teknolojileri açısından değerlendirmeler yapılmaktadır.

Bilgisayar tabanlı bilişim sistemi olarak nitelendirilen yönetim bilişim sistemleri, yürütülen faaliyetlere dair işletme kayıtları meydana getirmektedir. Yönetim bilişim sistemleri alanında yetkin olan kişilerin Endüstri 4.0 konusundaki farkındalık düzeylerinin daha yüksek olması beklenmektedir (Doğan & Baloğlu, 2020). Yönetim bilişim sistemleri yetkinliği ve endüstri 4.0 farkındalığı arasındaki ilişki, aynı zamanda konunun ilgi çeken yapısını açıklamada yardımcı roller üstlenmektedir. Bu da Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri açısından incelenmesini önemli hale getirmektedir.

Yönetim bilişim sistemleri ve Endüstri 4.0 arasındaki ilişki, çalışmanın problem durumunu meydana getirmektedir. Bu çalışmanın amacı Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri bakış açısıyla incelenmesidir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımında yönetim bilişim sistemlerinin etkilerinin örnekler eşliğinde değerlendirilmesi, çalışmanın öncelikli amaçları arasındadır. Çalışmada ayrıca yönetim bilişim sistemlerinin Endüstri 4.0'ın kullanımındaki yansımalarına yer verilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Buna göre Endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri ile ilgili güncel literatürün taranması suretiyle incelemeler yapılmıştır. Yapılan tarama kapsamında YÖK Tez Merkezi, Dergipark, Google Scholar gibi veri tabanları kullanılarak ilerleme kaydedilmiştir.

Endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri hakkındaki güncel literatürün taranması suretiyle alanda ilerleme kaydedilmesi bağlamında bu çalışmada öncelikli olarak Endüstri 4.0'ın ayrıntılı kapsamına ve tarihsel gelişimine yer verilmektedir. Çalışmanın devamında ise Endüstri 4.0 hakkında temel bilgilere yer verilmektedir. Yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın incelenmesi ile birlikte çalışmanın tamamlanması tasarlanmaktadır. Böyle bir çalışma hazırlanması, Endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri etkileşiminin kapsamını ortaya koymada fayda sağlamaktadır.

Günümüzde pek çok farklı disiplinin yoğun bir şekilde incelediği Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri bakış açısıyla değerlendirilmesi çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır. Çalışmada benzer araştırmalar için referans niteliği taşıyacak bilgilere ulaşılması beklenmektedir.

2. ENDÜSTRİ 4.0

2.1. Endüstri 4.0'ın Tanımı ve Tarihi Gelişimi

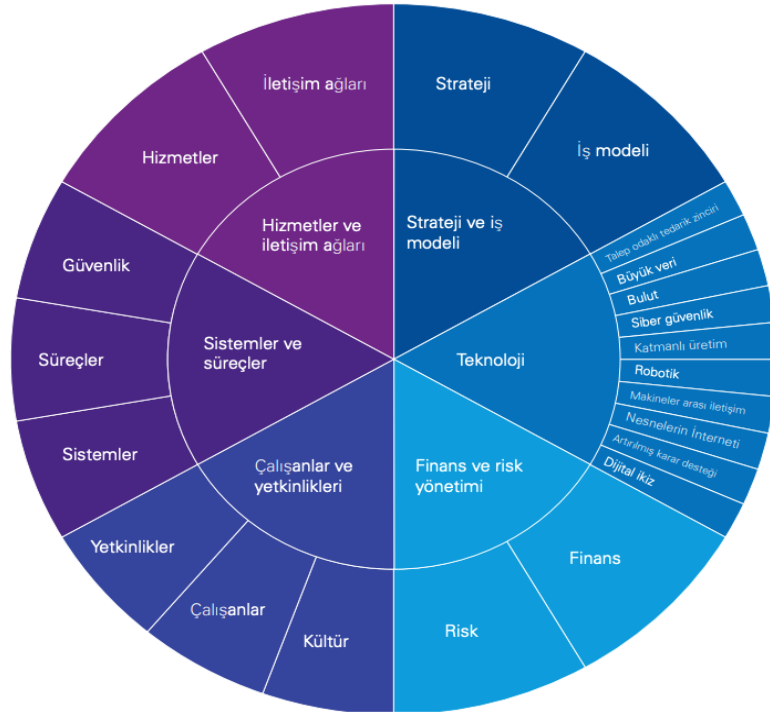
“Endüstri 4.0; karmaşık fiziksel makineler ile cihazların, toplumda ve ticarete meydana gelen problemlerin daha iyi bir şekilde tahmini, kontrolü ve planlanması amacıyla kullanılan ağa bağlı sensörler ve yazılımlar ile bütünleşmesidir” (Aydınbaş & Erdinç, 2023). Bu tanıma göre Endüstri 4.0 insan hayatına yeni giren teknolojiler etrafında açıklanmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte hedeflenenler de bu tanımda yer verilen hususlar arasındadır. Üretim süreçlerinde yeni teknolojilerin etkin bir biçimde kullanılması, Endüstri 4.0'ı açıklayan hususlardan bir tanesidir (Koç & Özcan, 2023). Bu bilgilerden hareketle Endüstri 4.0'ın teknolojiye yaşanan gelişmelerle karakterize edildiği çıkarımı yapılabilir. Ayrıca Endüstri 4.0'ın farklı kullanım alanlarının olduğu verilen bilgiler eşliğinde yapılabilecek yorumlar arasındadır.

Dijitalleşme, yirmi birinci yüzyılın temel dinamiklerinden bir tanesidir ve Endüstri 4.0'ın tarihi gelişim sürecinde merkezi rol üstlenmektedir. Endüstri 4.0, 2011'de Almanya'da ortaya çıkarak hızla gelişmiştir ve gelişmeye devam etmektedir. Endüstri 4.0, hataların minimize edilmesi suretiyle hızlı bir biçimde üretim yapılmasının yanı sıra üretimde sanal ve robotik teknolojilerin etkin bir biçimde kullanımını kapsayan dijital teknolojileri kapsamaktadır (Sağlam, 2023). Endüstri 4.0'ın uygulanmasında dijital teknolojilerin merkezi bir konuma sahip olması, konuyla ilgili değerlendirmelerde dijitalleşmenin ön planda olmasını beraberinde getirmektedir. Hataların en düşük seviyeye indirilmesi ve verimliliğin en yüksek seviyeye

ulaştırılması, endüstri 4.0 hakkında getirilen açıklamalarda öne çıkan hususlar olarak görülmektedir.

Teknolojinin gelişmesi, üretim süreçlerini önemli ölçüde değiştirmiştir. Endüstri 4.0 ile birlikte bu değişimin üretim süreçlerini yeniden tasarlayacak bir noktaya geldiği söylenebilir. Endüstri 4.0, üretim süreçlerinde en yeni teknolojileri kullanırken hatalar ile maliyetleri en düşük seviyeye indirmekte, hızlı üretim yaparken kaliteyi de yükseltmektedir (Bal & Çavdar, 2023). Kalite, günümüzde işletmelerin rakiplerinden ayırt edilmesi ve pazarda iyi bir konuma sahip olması için belirleyici roller üstlenmesi sebebiyle Endüstri 4.0'ın kaliteyi artırmaya yönelik etkilerinin önemi büyüktür.

Endüstri 4.0, üretimde rekabet gücünü artırmaya yönelik bir içeriğe sahiptir (Acet & Koç, 2020) ve çok sayıda farklı bileşeni (boyutu) bir araya getirmektedir. Günümüz koşullarında rekabet düzeyi giderek artmaktadır ve rekabet ortamında iyi bir konuma sahip olması güçleşmektedir. Bu noktada Endüstri 4.0'ın olumlu yönde katkılarının olması beklenmektedir. Aşağıdaki şekilde Endüstri 4.0'ı açıklayan boyutlar derlenmiştir.



Şekil 1. Endüstri 4.0 boyutları

Kaynak: Kateroğlu, 2022

Şekil 1’de görüldüğü üzere Endüstri 4.0’ı açıklayan teknolojiler, boyutlardan yalnızca bir tanesidir. Endüstri 4.0 aynı zamanda finans ve risk yönetimi, çalışanlar ve yetkinlikleri, sistemler ve süreçler, hizmetler ve iletişim ağları, strateji ve iş modeli boyutlarından oluşmaktadır. Endüstri 4.0’da her bir boyutun kendi içinde unsurlara ayrılacak şekilde farklı bir içeriği vardır. Bu da Endüstri 4.0’ın özgün yönlerinden bir tanesi olarak görülmektedir. Endüstri 4.0’ın tanımlarında teknolojiye yönelik açıklamaların yoğun bir şekilde yer alması, teknoloji boyutunu ön plana çıkarsa da çok boyutlu bir yapıdan bahsedildiği görülmektedir. Bu da Endüstri 4.0’ın çok yönlü bir yaklaşımla değerlendirmeye alınması gerektiğini göstermektedir.

Endüstri 4.0 öncesinde yaşanan sanayi devrimleri, bir öncekinin devamı olarak nitelendirilmektedir. Ancak Endüstri 4.0 için aynı durumdan bahsedilmesi güçtür. Endüstri 4.0, üretimle ilgili süreçlerde yeni bir dönemi başlatarak köklü değişimler meydana getirdiği için bir önceki sanayi devriminin devamı niteliği taşımamaktadır (Karahisar, 2023). Endüstri 4.0’ın sahip olduğu kapsamı ve yansımaları incelerken bu hususun dikkate alınmasında fayda vardır. Çünkü Endüstri 4.0 ile birlikte tüm dünyada yeni bir döneme girildiğini söylemek mümkündür. Köklü değişimler ve dönüşümler, Endüstri 4.0’ın açıklanmasında önemli olmakla birlikte daha önceki devrimlerden de ayırt edilmesinde etken olmaktadır. Endüstri 4.0’ın bu özgün yönü aynı zamanda gözlenen yeni gelişmeleri açıklar nitelikte olması yönüyle önemli bir yere sahiptir.

2.2. Endüstri 4.0 Teknolojileri

Endüstri 4.0’ın kapsamını doğru bir şekilde belirleyebilmek için Endüstri 4.0 teknolojilerinin bilinmesi şarttır. Aksi takdirde Endüstri 4.0’ın doğru bir şekilde açıklandığını söylemek mümkün olmayacaktır. Nitekim Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan tanımlarda bu teknolojilere doğrudan ya da dolaylı olarak şekilde yer verilmesi söz konusudur. Endüstri 4.0 teknolojileri, üretim süreçlerinde yaşanan değişimleri açıklamaktadır (Yılmaz vd., 2020). Üretim süreçlerinin değişiminde daha hızlı, daha etkili ve daha verimli bir şekilde ilerleme kaydedilmesinin ön plana çıkması, Endüstri 4.0 teknolojilerini açıklamada dikkate alınmalıdır. Endüstri 4.0 teknolojilerinin her birisinin bu hedeflere katkı sağlayacak şekilde içeriğe sahip olması beklenmektedir.

Aşağıda Endüstri 4.0 teknolojilerinin kapsamına dair bilgiler yer almaktadır (Acet vd., 2020; Bal & Çavar, 2023):

i. Nesnelerin İnterneti: Çok sayıda nesnenin tekil ya da çoğul bir biçimde internete bağlanması ve bir ekosistem oluşturulmasıdır.

ii. Büyük Veri: Geleneksel veri saklama yöntemlerinin yetersiz kalmasıyla birlikte ortaya çıkan büyük veri, büyük miktardaki verilerin saklanması, çözümlenmesi ve kullanılmasıyla ilgilidir.

iii. Üç Boyutlu Yazıcılar: Bilgisayar destekli programlar aracılığıyla üç boyutlu yazıcılara iletilen verilerin üretimde etkin şekilde kullanılması, hatasız ve yakın ve verimli üretimler yapılmasıyla karakterizedir.

iv. Artırılmış Gerçeklik: Veri ekranı ve gerçek görüntünün aynı anda görülmesine olanak tanıyan artırılmış gerçeklik, ilk olarak askeri alanda kullanılsa da eğitim, sağlık, pazarlama gibi alanlarda kullanılmaktadır.

v. Simülasyon: Sanal dünyanın gerçek dünyaya mümkün olan en yakın şekilde gösterilmesidir.

vi. Yatay Entegrasyon: Benzer tüketici profillerine sahip olan işletmelerin birleşmesini ifade etmektedir.

vii. Akıllı Robotlar: Pek çok farklı işin robotlar tarafından yapılması anlamına gelir. Operatörün çalıştırdığı robotlar ve otonom robotlar şeklinde kendi içinde ikiye ayrılmaktadır.

viii. Bulut Bilişim: Buluta kaydedilen verilere internete bağlı olan cihazların farklı yerlerden ayrı ayrı erişim sağlamasına olanak tanıyan bir teknolojidir.

ix. Yapay Zeka: İnsan tarafından yapılan pek çok işlemin yapay zeka tarafından yapılmasını ifade etmektedir. Yapay zeka, endüstri 4.0'ın tüm alanlarında önemli bir yere sahiptir.

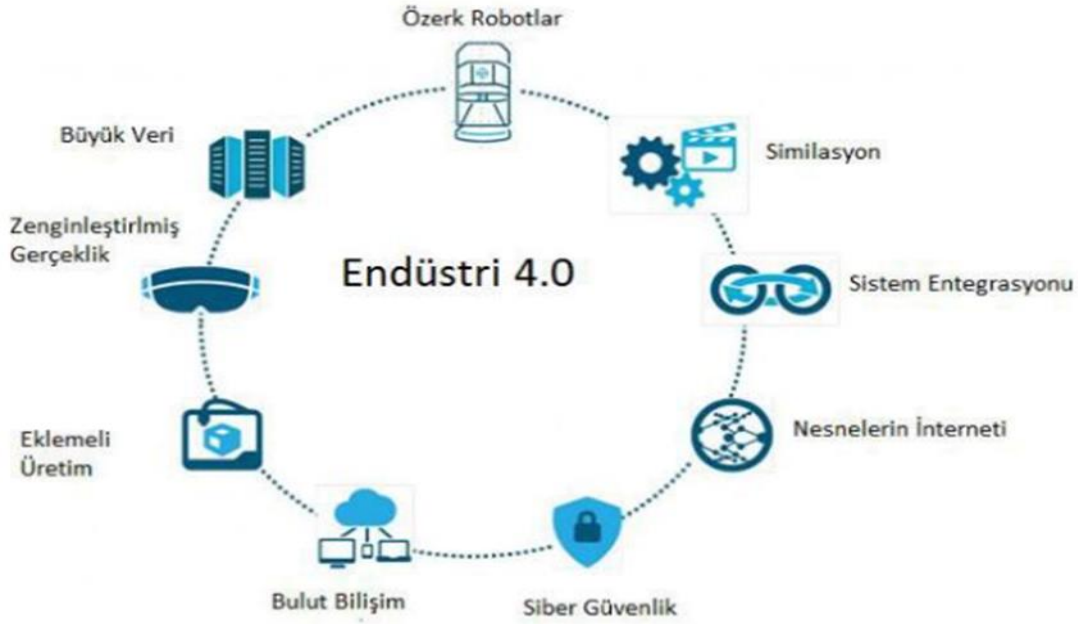
x. Siber Güvenlik: Siber fiziksel sistemlerin farklı alanlarda kullanılmasıyla ilgilidir ve bilgisayarlar ile fiziksel sistemler arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır.

xi. Akıllı Fabrika: En yeni teknolojilerle donatılan ve üretimin geleneksel fabrikalardan tamamen farklı olduğu, üretim verimliliğinin yüksek olduğu yapılardır.

Görüldüğü üzere Endüstri 4.0 teknolojileri kapsamında çok sayıda farklı hususa değinmek mümkündür ve bunların her birisinin kendisine özgü içeriği vardır. Endüstri 4.0 teknolojilerinin her birisi başlı başına bir araştırma konusudur. Endüstri 4.0 teknolojileri, üretimin düşük maliyetle, yüksek verimlilikle ve yüksek kaliteyle yapılmasına olanak

tanılmaktadır (Koç & Özcan, 2023). Bu durum açıklanan tüm Endüstri 4.0 teknolojileri için geçerlidir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanılmasında bu ve benzer yöndeki katkıların etkisi büyüktür. Yaşanan değişimler karşısında işletmeler daha iyi bir konuma sahip olabilmek için Endüstri 4.0 teknolojilerinden etkin bir şekilde yararlanmak durumundadır.

Aşağıdaki şekilde Endüstri 4.0 teknolojilerini de içerecek şekilde biçimsel ifadeye/görünüme yönelik bilgiler derlenmiştir.



Şekil 2. Endüstri 4.0'ın biçimsel görünümü

Kaynak: Selek, 2017'den aktaran Küçük, 2021.

Şekil 2'de yer alan bilgilere göre Endüstri 4.0'ın biçimsel görünümünde özerk robotlar, büyük veri, simülasyon, zenginleştirilmiş gerçeklik, sistem entegrasyonu, eklemeli üretim, nesnelerin interneti, bulut bilişim, siber güvenlik gibi hususların ön plana çıkması söz konusudur. Bunlar aynı zamanda yönetim bilişim sistemleri açısından Endüstri 4.0'ın açıklanmasında önemli bir yere sahip olduğu için ayrı ayrı dikkate alınmak durumundadır.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin sahip olduğu bazı özellikler, bu teknolojilerin yaygın şekilde kullanılmasını açıklamada yardımcı roller üstlenmektedir. Bu özelliklerin başında birlikte çalışabilme gelmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinde makineler ve insanlar birlikte hareket edebilmektedir. Sanallaştırma özelliği ile gerçeğin kopyası bir dünya oluşturulması söz konusudur. Endüstri 4.0 teknolojilerinin insan için riskli olan görevleri üstlenmesi, teknik yardım özelliği ile açıklanmaktadır. Basit kararlar alınması ve özerk bir biçimde hareket

edilmesi Endüstri 4.0'in merkezi olmayan karar verme özelliğini ifade etmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin verileri gerçek zamanlı bir biçimde toplama-işleme-iletme yetenekleri vardır ve bu da gerçek zamanlı veri toplama özelliğidir (Sağlam, 2023). Yeni teknolojiler ve insanların üretim süreçlerinde bir arada yer alması, Endüstri 4.0'in faydalı sonuçları ortaya çıkarmasında etkilidir. Böyle bir yaklaşımla Endüstri 4.0'in işletmelerin sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlaması beklenmektedir.

Yönetim için bilgi ve veri toplaması, Endüstri 4.0 teknolojilerinin özellikleri arasında yer almakla birlikte çalışma konusuyla doğrudan ilişkilidir. Yönetim bilişim sistemlerinde yapılacak olan planlar ve alınacak olan kararlarda endüstri 4.0 teknolojilerinin yardımcı bir araç olarak kullanılması söz konusudur. Günümüzde endüstri 4.0 teknolojileri, yönetim bilişim sistemleri kapsamında yer alan operasyonlar için yol gösterici veriler sunmaktadır (Gedik, 2021). Bu noktada özellikle işletmelerin stratejik açıdan verecekleri kararlarda Endüstri 4.0'in faydalı veriler sunması beklenmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0'in yönetim bilişim sistemlerinde kullanılmaya uygun bilgiler sunarken hız ve verimliliği ön plana çıkarması söz konusudur. Dolayısıyla Endüstri 4.0, yönetim bilişim sistemlerinde ihtiyaç duyulan bilgilerin zamanında ve doğru şekilde oluşmasını sağlayarak rekabet ortamında işletmelere katkıda bulunmaktadır.

2.3. Endüstri 4.0'in Etkileri

Endüstri 4.0, geçmişteki alışkanlıkları ve kabulleri değiştirecek nitelikte etkiler barındırmaktadır. Endüstri 4.0'in açıklanmasında köklü değişim, dönüşüm gibi ifadelerle sık sık verilmektedir ve bu durum Endüstri 4.0'in etkilerinin düzeyine dair fikir verecek niteliktedir. Endüstri 4.0'in etkilerinin başında yeni meslekleri gündeme getirmesi ve bazı mesleklere olan ihtiyacı ortadan kaldırması gelmektedir (Ocak & Albayrak, 2023). Bu yönüyle Endüstri 4.0, istihdam süreçlerini doğrudan etkilemektedir denilebilir. Toplumlar için istihdamın temel makroekonomik göstergelerden bir tanesi konumunda olması, Endüstri 4.0 ve istihdam etkileşimini önemli hale getirmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte istihdam biçimlerinin değişmesi söz konusu olabileceği gibi yeni istihdam alanlarının oluşması gibi dönüşümlerin gözlenmesi mümkündür. Bu da Endüstri 4.0'in istihdama yönelik etkilerinin toplumun genelini ilgilendirmesini sağlamaktadır.

Aşağıdaki tabloda Endüstri 4.0'in etkileri, Endüstri 4.0 teknolojilerine göre olacak şekilde açıklanmıştır.

Tablo 1. Endüstri 4.0'ın etkileri

Endüstri 4.0 Teknolojileri	Beklenen Fırsatlar	Beklenen Tehditler
Büyük Veri	Çabuk karar verme, maliyet tasarrufu, yeni iş alanları.	Verilere duyulan güven sorunu, mahremiyet.
Akıllı Fabrika	Ademimerkezi üretim modeli, artan verimlilik, vasıflı iş gücünde istihdam artışı.	Enerji sistemi iflas ettiğinde çökme durumu, siber saldırılara maruz kalma.
Nesnelerin İnterneti	Kaynak kullanım kısmında verimlilik artışı ve şeffaflık, maliyetlerin azalması, yeni iş sahalarının yaratılması.	Niteliksiz işgücü için çalışma yeri kayıp durumu, güvenlik tehditleri.
Yapay Zekâ	İnovasyon, küçük işletme ve start-up'lar için fırsatlar, tıpta hastalıkların azaltılmasında ümit verici gelişmeler.	Çalışma yerlerinin otomasyonu, iş kayıpları, siber güvenlik tehditleri/hacklenme, insanlık için varoluşsal tehdit durumu.
Üç Boyutlu Yazıcılar	Ürün geliştirme sürecinin hız kazanması, baskı malzemeleri tedarik eden yeni bir sektörün ortaya çıkması, düşük maliyetle kişiye özel üretimin gelişmesi, organ bağışlarındaki eksiklerin giderilmesi.	Organların basılmasının sebep olacağı etik mevzular (ortaya çıkacak organların kalitesine kim garanti verecek), üretkenlikte değer kaynağı olarak fikri mülkiyetin konusu gündeme gelmesi.
Bulut Teknolojisi	Online iş yapabilme, bellek kısıtlılarının ortadan kalkması, iş süreçlerinde verimlilik.	Sonsuz bellek (gerçekleştirilen işlemlerin silinmesi durumu), gizlilik çekincesi.
Siber Güvenlik	Fikri mülkiyet ve üretim hatlarının korunmasının sağlanması.	Siber güvenlik göz ardı edilirse Endüstri 4.0 üzerinde yıkıcı etkiler ortaya çıkacaktır.

Kaynak: Genç, 2018'den aktaran Arslan, 2020

Tablo 1'de yer alan bilgilere göre Endüstri 4.0 teknolojilerinden büyük veri karar verme hızı, maliyet gibi olumlu etkilere karşın güven ve mahremiyet risklerini içermektedir. Akıllı fabrika, verimli üretim ve nitelikli işgücü gibi fırsatlara karşılık siber saldırı ve çökme durumu gibi tehditleri barındırır. Yapay zeka, hataları azaltırken hacklenme gibi risklerle karşı karşıyadır. Bulut teknolojisi (bulut bilişim), online iş yaparak verimliliği artırabildiği gibi işlemlerin silinmesi ve gizlilik çekincelerini barındırmaktadır. Siber güvenlik kapsamında üretim hatları korunur ancak tedbirlerin yetersiz kalması halinde yıkıcı etkiler gözlenmektedir. Üç boyutlu yazıcıların ürün geliştirmeyi hızlandırma, kişiye özel üretim maliyetini düşürme gibi pozitif etkilerine karşın etik kaygılar ve değer kaynağı olarak fikri mülkiyet gibi tehditleri ortaya çıkarabileceği görülmektedir. Buradan hareketle Endüstri 4.0 teknolojilerinin doğru bir şekilde kullanılması/uygulanması durumunda olumlu yansımalar beklenmekte iken yanlış kullanım ve ihmal gibi durumlar ise tehditlerin varlığı söz konusu olacaktır. Yani endüstri 4.0'ın teknolojilerinin varlığı, tek başına olumlu sonuçlar için yeterli değildir. Endüstri 4.0'ın kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar, endüstri 4.0'ın zorlukları arasında gösterilmektedir (Kateroğlu, 2022).

2.4. Endüstri 4.0'ın Önemi

Endüstri 4.0 anlayışı, tüketicinin siparişinden üretime kadar olan sürecini kapsayan kapsamlı bir dijitalleşme sürecini içermektedir. Endüstri 4.0 kavramı birçok kuruluş, araştırma

merkezi ve üniversite için büyük önem taşımaktadır. Konunun uzmanları Endüstri 4.0'ın ayrı ayrı anlayamayacağını, üretim kuruluşlarının bu kavramı anlamakta çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını dile getirmektedir. Organizasyonların dijital dönüşümü olarak bilinen Endüstri 4.0 organizasyonların faaliyetlerini tamamen değiştirmiştir. Endüstri 4.0, çağdaş otomasyon sistemlerini, veri alışverişini ve üretim teknolojilerini kapsayan kolektif bir terimdir (Esmer & Şaylan, 2019). Özellikle Covid-19 pandemi dönemi ile birlikte dijitalleşmenin dünya genelinde büyük bir ivme kazanması, Endüstri 4.0'ın burada değinilen etkilerini önemli hale getirmektedir. Dijitalleşmenin benimsenme düzeyinin artmasıyla birlikte Endüstri 4.0'ın daha fazla gündeme gelmesi yönünde beklentilerden bahsedilmesi mümkündür.

Türkiye'de ve dünyada Endüstri 4.0 teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmeye devam etmesi, Endüstri 4.0'ın önemini oluşturan hususlar arasında gösterilmektedir. İşletmelerin ve ülkelerin teknolojik açıdan etkili bir ilerleme kaydedebilmesi için endüstri 4.0'ı doğru bir şekilde anlaması ve uygulaması gerekmektedir (Aydınbaş & Erdinç, 2023). Teknolojik gelişme hızı, işletmelerin rekabet ortamındaki yerini etkilediği gibi ülkelerin de hedeflerini etkilemesi yönüyle kritik bir konudur. Endüstri 4.0, bu noktada yol gösterici nitelikte bir içeriğe sahiptir. Bu da Endüstri 4.0'ın önemini oluşturan/yansıtan hususların başında gelmektedir.

Yirminci yüzyılın sonlarında teknolojik açıdan yaşanan gelişmelerle birlikte üretimde teknoloji kullanımı artmıştır. Yirmi birinci yüzyılda Endüstri 4.0'ın etkili olmaya başlamasının ardından teknolojinin üretimin merkezinde yer alması söz konusu olmuş, verimlilik ve inovasyon düzeyi hızla artmıştır. Endüstri 4.0 aracılığıyla işletmelerin üretim süreçlerinin daha verimli hale gelmesi ve karar alma mekanizmalarının daha başarılı olması yönünde sonuçlar elde edilmeye başlamıştır (Yılmaz & Öncel, 2023). Üretim, verimlilik ve karar alma gibi konular, işletmeler açısından stratejik öneme sahiptir ve Endüstri 4.0'ın bu alanlarda sağladığı yararlar, ayırt edici nitelikte görünmektedir. Somut veriler eşliğinde karar alma süreçlerine katkıda bulunması, Endüstri 4.0'ın geniş bir kullanım alanı olmasını sağlamaktadır. Yönetim bilişim sistemleri de bu kapsamda yer alan örneklerden bir tanesidir. Yaşanan bu ve benzer yöndeki değişimler, Endüstri 4.0'ın önemini oluşturan hususlar arasında kendisine yer edinmektedir ve Endüstri 4.0'ın öneminin artarak devam etmesi beklentisini ortaya çıkarmaktadır.

İş yapma şekillerini değiştirmesi, Endüstri 4.0'ın önemine dair değinilmesi gereken konulardan bir diğeridir. Endüstri 4.0 ile birlikte yenilikçi teknolojilere uyum sağlayan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Endüstri 4.0'ın gençlerin istihdamına yönelik etkilerini ortaya çıkaran

bu süreç, dijital okuryazarlığı daha kritik bir konuma getirmiştir. Endüstri 4.0'ın etkilerine paralel olarak istihdam alanında gerekli görülen dijital okuryazarlık, üniversitelerde müfredatların değişmesi şeklinde etkili olmaktadır (Ocak & Albayrak, 2023). Endüstri 4.0'ın eğitim alanında etkili olması, toplumun tamamını ilgilendiren bir konudur. Eğitim, bir toplumun her açıdan kalkınmasını sağlayan bir araç olması, Endüstri 4.0'ın eğitime yönelik etkilerinin önemini artıran bir konudur. Endüstri 4.0'ın eğitim alanına yönelik etkilerinin artması yönündeki beklentiler, aynı zamanda Endüstri 4.0'ın öneminin de artması beklentilerini beraberinde getirmektedir.

Yeni meslekleri gündeme getirmesi ve geleceğin mesleklerini değiştirmesi Endüstri 4.0'ın önemini oluşturan hususlardan birisidir. Aşağıdaki tabloda bununla ilgili bilgiler derlenmiştir.

Tablo 2. Endüstri 4.0 ve geleceğin meslekleri

1. Hafıza Onarım ve Arttırma Uzmanı	24. Yaşam Koçları – Gurular
2. Nano–Medikalıcı	25. Rüya Gerçekleştirici
3. Organ İmalatçısı / Tasarımcısı	26. Tasarım Guruları
4. Siber Polis, Siber Terör Uzmanı	27. Enerji ve Kaynak Müfettişleri
5. Dikey Çiftçi (Dikey, gökdelen çiftlikler için)	28. Ekomanüpülatif Çiftçiler ve Balıkçılar
6. Dijital Çöpçü, Dijital Çöp Değerlendirme ve Geri Dönüşüm Uzmanı, Veri temizleyici	29. Taşeron – Fason Yöneticiliği
7. İklim Kontrolü ve Düzenleyicisi	30. Değişim Yöneticiliği
8. Avatar Yöneticisi veya Hologram İlişkileri koordinatörü	31. Yönetici Menajerliği
9. Hafıza Temizleme /Yenileme /Yükleme /Filtreleme Uzmanı	32. Hot- Line İşletmeciliği
10. Zaman Planlamacısı, Simsar, Komisyoncu(Broker)	33. Akıllı tedarik yöneticiliği
11. Kişisel Marka Tasarımcısı ve Danışmanı	34. Sanal Market işletmeciliği
12. Çocuk ve EQ-IQ Tasarımcısı	35. Robotik Sorunlar Avukatlığı
13. Duygu Tasarımcısı	36. Yapay Zekâ Pazarlamacılığı
14. Salgın Hastalık Güvenlikçisi	37. 5 Duygu Reklam Tasarımcılığı
15. Robot tamircileri, Robot İşçi Ajansı	38. Soru Tasarımcılığı
16. İnternet Pazarlama Uzmanları	39. Duygu Tasarımcılığı
17. İş Terapistleri	40. Gen Terapistliği
18. Sürdürülebilir İş Modeli Uzmanları	41. Genetik Ekonomi
19. Etki ve Mahremiyet Koruyucuları	42. Bilgi Madenciliği
20. Sağlık Karantinacları	43. Alternatif Besin Mühendisliği
21. Biyoloji ve Gen Uzmanları	44. Franken Food Denetçiliği (Genetiği ile oynanmış ürünlerin sağlığa zarar vermemesi için oluşacak denetim mekanizmaları ve bunları uygulayanlara denecek)
22. Simülasyon, oyun uzmanları	45. Siber Teknoloji Mühendisi
23. Holografikler	

Kaynak: Tarhan, 2023'den aktaran Sarılar, 2023

Tablo 2'de yer alan bilgiler, Endüstri 4.0 ile birlikte pek çok farklı mesleğin gündeme gelmeye başladığını, bunun yeni kuşakların sahip olması gereken/beklenen nitelikleri değiştirdiğini işaret etmektedir. İlgili meslekler, bilgi ve teknoloji alanındaki yenilikler etrafında şekillendiği için Endüstri 4.0'ın önemi giderek artmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte

yaygınlaşması beklenen mesleklerin dijital okuryazarlık düzeyinin yüksek olmasını gerektirdiği görülmektedir. Değişim yöneticiliği gibi mesleklerin gündeme gelmesi, Endüstri 4.0 ile birlikte gözlenen yeniliklerin getirisi olarak nitelendirilmektedir. Akıllı teknolojilerin kullanılmasında yüksek yetkinlik, geleceğin meslekleri açısından dikkat çeken hususlardan bir tanesidir.

Endüstri 4.0; eğitim, sağlık, teknoloji, ulaşım, iletişim gibi tüm sektörleri etkilemiştir ve etkilemeye devam etmektedir (Şen, 2022). Endüstri 4.0 ile birlikte tüm sektörlerde yaşanan dönüşümler aynı zamanda Endüstri 4.0'ın günümüzdeki önemini oluşturan hususlar arasında yer almaktadır. Endüstri 4.0'ın yaşanan dönüşümü devam ettirmesi yönünde beklentiler olduğu için önem düzeyinin de artarak devam etmesi beklenmektedir. Hayatın her alanında Endüstri 4.0'ın etkilerinin gözlemlendiğini desteklemesi yönüyle bu bilgiler önemlidir.

2.5. Yönetim Bilişim Sistemleri

Yönetim bilişim sistemleri, organizasyonları etkili bir şekilde yönetmek için gerekli bilgileri sağlayan bir sistem veya süreçtir. Yönetim bilişim sistemleri genel manada bilgi sistemlerinin bireyler ve kuruluşlar tarafından geliştirilmesi, kullanılması ve uygulanması ile ilişkilidir. Yönetim bilişim sistemleri aynı zamanda işletme yönetiminde kullanımlarına odaklanan bilgi sistemlerinin incelenmesiyle ilgilidir (Karim, 2011). Yönetim bilişim sistemleri 'bir kuruluştaki yönetim, karar verme, analiz ve operasyon işlevlerini desteklemek amacıyla bilgi sunan entegre bir kullanıcı-makine sistemi' şeklinde tanımlanmaktadır (Kışı, 2020). Bu bilgilerden hareketle yönetim bilişim sistemlerinin işletmelerin tüm birimlerini ve fonksiyonlarını içeren bir yapıda olduğu çıkarımı yapılabilir. Pazarlama, insan kaynakları yönetimi, muhasebe, finans, otomasyon sistemleri bu noktada örnek olarak verilebilir. Yönetim bilişim sistemleri; bilgi, veri, enformasyon gibi kavramlarla karakterize edilmektedir.

Nesneler ve insanlar arasındaki bağlantının etkili bir şekilde kullanılması, yani teknoloji ve insan kaynağı etkileşiminin oluşturulması, yönetim bilişim sistemleri ile ilgili öne çıkan amaçlardan birisidir (Yüksel & Şener, 2017). Yönetim bilişim sistemleri kapsamında yer alan diğer amaçlar ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Kardelen, 2022):

- i. İşlemlerin en yüksek verimlilikle yerine getirilmesi,
- ii. Makineler ve otomatik sistemler aracılığıyla farklı hizmetlerin bir araya getirilmesi,
- iii. Kararların etkinlik seviyesinin yüksek olması,

iv. Müşterilerin istek ve beklentilerini karşılayacak nitelikte ürün ya da hizmet sunulması,

v. Pazardaki gelişmelerin yakından takip edilmesi suretiyle fırsatların değerlendirilmesi,

vi. Teknolojiyi etkili bir biçimde kullanarak yeni ürünler geliştirilmesi,

vii. İşletme içi süreçlerin müşterilerin ihtiyaçlarına göre tasarlanması ya da yeniden düzenlenmesi,

viii. Bilginin etkili bir rekabet aracı olarak kullanılması,

ix. İşletmenin güçlü ve zayıf yönlerinin tespit edilmesi,

x. İşletmenin verimliliğinin artırılması şeklindedir.

Bu çerçevede yönetim bilişim sistemlerinin işletmelerin yaşadığı sorunların çözüme kavuşturulması, işletme amaçları için teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması, işletme içi süreçlerin yüksek verimlilikle sürdürülmesi gibi amaçlara sahip olduğu değerlendirilmesi yapılabilir.

Yönetim bilişim sistemleri, karar alma ve diğer yönetim fonksiyonlarını desteklemek amacıyla bilginin zamanında ve etkili bir şekilde sağlanması amacıyla bilgisayar verilerine dayanan ve diğer prosedürlerle entegre edilmiş akış-işleme prosedürleridir. Bilgi teknolojisinin hızlı gelişimi yaygınlaşması, yaşamın ve insan faaliyetinin her alanını kolaylaştırmış, yönetim bilişim sistemlerini daha fazla ön plana çıkarmıştır. Yönetim bilişim sistemleri ile birlikte verimliliğin artması beklenmektedir (Shağiri, 2014). Bunlar aynı zamanda yönetim bilişim sistemlerinin günümüzde yaygın şekilde kullanılmasını açıklayan hususlar arasındadır. İşletmelerin vereceği kararlarda yönetim bilişim sistemlerini etkin bir biçimde kullanması gerekmektedir. Böylece rekabetin giderek daha çetin hale geldiği günümüz koşullarında daha hızlı ve doğru kararlar alınması mümkün olacaktır.

Farklı bileşenleri içeren bir sistem olarak yönetim bilişim sistemleri, işletmelerde karar verme süreçlerinde yardımcı roller üstlenmektedir. Teknoloji ve insan faktörlerini bir arada etkili bir şekilde kullanmak, yönetim bilişim sistemlerinin öncelikleri arasındadır. Buna paralel olarak yönetim bilişim sistemlerinin çeşitli bileşenleri ön plana çıkmaktadır. Yönetim bilişim sistemleri; donanım, yazılım, veri tabanları, telekomünikasyon ağları, insan kaynakları, prosedür gibi bileşenlerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Kardelen, 2022).

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa yönetim bilişim sistemleri, içinde bulunulan dönem itibariyle işletmelerin başarısında temel belirleyicilerden bir tanesi konumundadır. Yönetim bilişim sistemlerinin işletme başarısı ile yakından ilişkili olması aynı zamanda yöneticilerin teknolojik yeterliklerine dair beklentileri artırmaktadır. Hızlı ve sürekli şekilde artan veri hacmine karşın verileri etkili şekilde işleme ve yoğun rekabet ortamında doğru kararlar alabilme gibi gereklilikler nedeniyle işletme yöneticilerinin yönetim bilişim sistemleri açısından yüksek yeterliğe sahip olması yönünde beklentiler mevcuttur.

2.6. Yönetim Bilişim Sistemlerinde Endüstri 4.0 ve Örnekler

Endüstri 4.0'ı benimsemek isteyen kuruluşlar için en zorlu yönler, çalışanlarının dokunma becerileri, problem çözme yetenekleri, sürekli değişikliklerle ve tamamen yeni görevlerle başa çıkma yeteneği gibi konuları içermektedir. Endüstri 4.0, birçok alanda endüstriyel sektörün ötesine geçen ve yeni iş modellerinin oluşturulmasına olanak tanıyan potansiyel derin değişikliklere yol açacaktır (Mohamed, 2018). Yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0 ile ilgili bu hususların farkında olarak düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Dijitalleşme ve dijital dönüşüm, yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ı açıklamada merkezi roller üstlenmektedir. Yeni iş modellerinin varlığı, bunu destekleyen ayrıntılar arasında yer almaktadır. Böylece yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın varlığı daha önemli hale gelmektedir.

Yönetim bilişim sistemleri, Endüstri 4.0 kapsamında yer alan değişikliklerden doğrudan etkilenmektedir. Sürekli ve hızlı bir şekilde yaşanan değişimlere paralel olarak yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Çağdaş yönetim süreçlerinde yazılım ve bilgisayar teknolojilerini etkin bir biçimde kullanmayan sistemlerin varlığı kabul görmemektedir (Macit, 2017). Bu nedenle yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın üstlendiği roller giderek artış gösterme eğilimindedir. Dijital dönüşümün yansımalarının derinleşerek devam etmesiyle birlikte Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri açısından varlığının farklı alanlara yayılması beklenmektedir.

Dünyada ve Türkiye'de Endüstri 4.0 teknolojilerine hızlı bir geçiş söz konusudur ve bu da yönetim bilişim sistemlerine kaçınılmaz olarak yansımaktadır. Teknoloji yönetimi konusunda yetkinlik sahibi olunması halinde Endüstri 4.0'a geçişle ilgili süreçlerin yönetilmesi sorunsuz bir şekilde devam edecektir. Bunun için internet tabanlı dijital altyapılarının verimli kullanılması gerekmektedir (Tekin, 2019). Böyle bir durumda yönetim bilişim sistemlerinin endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklere hızla uyum sağlaması mümkün olacaktır. Değişime hızlı bir

biçimde uyum sağlanmasıyla birlikte rekabet gücünün artması söz konusu olacağı için yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'in etkilerinin işletmeler ve yöneticiler açısından öncelikli bir konumda olmaya devam edeceği söylenebilir.

Yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0 ile ilgili olumlu örneklerin görülmesi için gerekli bazı yetenekler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Şen, 2022):

- i. Yeni oluşan koşullara uyum sağlayabilme,
- ii. Problem çözme becerisi,
- iii. Hizmet odaklı yaklaşım,
- iv. Duygusal zeka,
- v. Üretkenlik,
- vi. Bilişsel esneklik,
- vii. İnsanları yönetebilme,
- viii. Karar verebilme,
- ix. Koordinasyon,
- x. Eleştirel düşünme becerisi şeklindedir.

Değinilen yetenekler, Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri açısından etkilerinde belirleyici roller üstlenebilecek yapıda olması sebebiyle önemlidir. Günümüzün yoğun rekabet ortamında işletmelerin ihtiyacı olan hususlara dair katkı sağlayacak nitelikte örneklerin varlığı, Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemlerindeki varlığını açıklamada önemli bir yere sahiptir. Bu çerçevede, Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemlerinde üstlendiği roller, rekabet üstünlüğünün sağlanmasında etkili bir araç niteliği taşıdığı değerlendirilebilir.

Endüstri 4.0'ın SWOT analizi verileri, konunun yönetim bilişim sistemleri yönüyle açıklamada yardımcı bilgiler içermektedir. Aşağıdaki tabloda bununla ilgili bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3. Endüstri 4.0'ın SWOT analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none">• Verimliliği, etkinliği (kaynak), rekabeti (uluslararası), geliri artırmaktadır.• Teknik bilgisi yüksek ve yüksek maaşlı işte artış sağlamaktadır.• Müşteri memnuniyetini geliştirmektedir. Ürün çeşitliliğini geliştirerek yeni Pazar sağlamaktadır.• Üretim esnekliği ve kontrolü sağlanmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">• Teknolojini değişmesine oldukça bağımlıdır: küçük değişimler büyük etkiler yapmaktadır.• Ar-ge, yatırım, uygun işgücü, standartlarını içeren başarı faktörlerine bağımlıdır.• Uygulama ve geliştirme maliyetleri yüksektir.• Kontrolü kaybetme riski yüksektir.• Yetenekli iş gücüne ihtiyaç vardır ve göçmen toplulukları birleştirmektedir.
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none">• Üretim uluslararası lider olarak Avrupa'nın pozisyonunu geliştirmektedir.• Üretim hizmetleri için yeni pazar oluşturmaktadır.• Avrupa Birliği'ni negatif demografik dağılımını önlemektedir.	<ul style="list-style-type: none">• Siber güvenlik, entelektüel özellikler, veri gizliliği,• İşçiler, küçük ve orta ölçekli girişimciler ve bölgesel ekonomiler,• Avrupa Birliği'ni girişimlerini nötrleştiren yabancı rekabetçiler tarafından Endüstri 4,0'ın benimsenmesi.

Kaynak: Ötleş, 2016'dan aktaran Arslan, 2020.

Tablo 3'te yer alan bilgilere göre Endüstri 4.0; gelir düzeyini artırması, müşteri memnuniyetini yükseltmesi, üretim esnekliği meydana getirmesi, yeni pazarlarda faaliyet gösterilmesine olanak tanınması gibi yönleriyle güçlüdür. Kontrolün kaybedilmesi riski, yüksek maliyet, ar-ge yatırımlarına yüksek bağımlılık, yeni teknolojilerle birlikte gözlenecek değişimler endüstri 4.0'ın zayıf yönleri arasında yer almaktadır. Üretim ve hizmetler için yeni pazarlar oluşturması Endüstri 4.0 ile birlikte gözlenen başlıca fırsatlar arasındadır. Siber güvenlik, veri gizliliği, yabancı rekabetçilerin varlığı Endüstri 4.0'ın tehditleri kapsamında gösterilmektedir. Endüstri 4.0'ın SWOT analizi kapsamında yer alan bilgiler, aynı zamanda yönetim bilişim sistemleri açısından etkilerin kapsamına dair fikir vermesi yönüyle önemlidir.

Endüstri 4.0 pek çok değişikliği ve yeniliği içinde barındıran bir süreçtir. Endüstri 4.0'ın dünyada üretimi, insanların yaşamını ve kültürünü başta olmak üzere pek çok şeyi değiştireceği düşünülmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte insanların üretim sürecinin dışına çıkarak yaratıcılıklarına odaklanmaları ve dolayısıyla insan yaşamının farklı bir boyut kazanması beklenmektedir. Aynı zamanda bu değişimlerin örgüt yaşamını da etkileyeceği kesindir ve bu bağlamda kuruluşların endüstri 4.0'a uyum sağlamaları gerekmektedir (Esmer & Şaylan, 2019).

Bu nedenle kuruluşların yönetim bilişim sistemleri de dahil olmak üzere birçok konuda değişiklik ve dönüşüm yapması kaçınılmazdır.

Dijitalleşme ve Endüstri 4.0, işletmelerin üretim ve hizmet süreçlerinin tamamında etkisini göstermektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte süreçlerin daha hızlı, daha esnek, daha verimli şekilde yürütülmesi beklenmektedir. Yönetim bilişim sistemleri açısından bakıldığında bu gelişmelerin köklü değişimleri beraberinde getirmesi söz konusudur. Yönetim bilişim sistemleri, endüstri 4.0'ın etkilerine paralel olarak dijital dönüşüm süreçlerinin merkezinde yer almaktadır (Kişi, 2020).

Endüstri 4.0'ın temel özelliklerinden bir tanesi, tüm süreçlerle gerçek zamanlı ve sürekli olacak şekilde iletişim halinde olmasıdır (Arslan & Karkacier, 2019). Yönetim bilişim sistemleri açısından bu özellik dikkate alındığında Endüstri 4.0'ın işletmelerin tüm süreçlerde kullanabileceği nitelikte anlık veriler/bilgiler sağlıyor olması beklenmektedir. İşletmelerin kendilerinden beklentileri hızlı bir şekilde anlaması ve buna göre pozisyon alması, bu noktada verilebilecek örnekler arasındadır. Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri ile olan ilişkisi, işletmelerin tüm fonksiyonlarında etkisini gösterecek nitelikte olması yönüyle önemlidir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olduğunda Endüstri 4.0, hayatın her alanında büyük bir dönüşüm sağlamıştır. Bu dönüşümün etkilediği alanlardan birisi de yönetim bilişim sistemleridir. Endüstri 4.0 ile birlikte oluşan koşullarda başarı sağlanması için yönetim bilişim sistemlerinin teknolojik gelişmeleri yakından takip etmesi gerektiği anlaşılmıştır.

2.7. Endüstri 4.0'ın Yöneticiler için Faydaları

Üretim sürecinde dijitalleşmenin ortaya çıkışı, dikkate değer yenilikler sunarak ve rekabeti ve verimliliği yoğunlaştırarak imalat sanayinde devrim yaratan Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yöneticiler, artan üretkenlik ve verimlilik potansiyeli sunduğu için Endüstri 4.0'dan önemli bir avantaj elde edecekleri açıktır (Özışık & Erdil, 2022). Endüstri 4.0 çatısı altında yeni teknolojilerin geliştirilmesi, imalat şirketlerinin daha yüksek verimlilik ve üretkenlik oranlarına ulaşmasını sağlamaktadır (Yıldırım, 2019). Yöneticiler, akıllı fabrikalar uygulayarak ve otomasyonu benimseyerek üretim süreçlerini optimize edebilir, aksama süresini en aza indirebilir ve çıktıyı en üst düzeye çıkarabilir (Sağtaş, 2021). Bu artan üretkenlik, şirketler için maliyet tasarrufu sağlama ve karlılığı artırma potansiyeline sahiptir.

Yöneticiler, karar verme yeteneklerini geliştirmek için veri analitiğinden yararlanarak Endüstri 4.0'ın avantajlarından yararlanabilirler (Özışık & Erdil, 2022). Endüstri 4.0

çerçevesinde büyük veri analitiğinin kullanılması, işletmelerin müşteri verilerini daha derinlemesine anlamasına ve bilinçli kararlar almasına olanak tanır. Yöneticiler, sensörlerden, makinelerden ve diğer çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin analizi yoluyla üretim süreçlerine ilişkin değerli bilgiler edinebilir, iyileştirilmesi gereken alanları belirleyebilir ve veriler tarafından yönlendirilen kararlar alabilir. Bu da verimliliğin artmasına, maliyetlerin azalmasına ve ürün kalitesinin artmasına neden olabilir.

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı, yalnızca gelişmiş operasyonel esneklik ve çeviklik sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda kuruluşlara akıllı fabrikalar ve otomasyon sağlayarak üretim süreçlerini gelişen pazar ihtiyaçlarına göre hızla ayarlamalarına olanak tanır (Yüksekbilgili & Çevik, 2018). Bu yeni keşfedilen esneklik, yöneticilere, tedarik zinciri kesintileri veya müşteri talebindeki değişiklikler gibi öngörülemez durumlarla etkili bir şekilde başa çıkma yeteneği kazandırır. Ayrıca Endüstri 4.0'ın getirdiği gelişmeler atıkların azaltılmasını, kalitenin iyileştirilmesini ve müşteri memnuniyetinin artırılmasını kolaylaştırır (Mutlu, 2019). Yöneticiler, endüstriyel sektördeki dijital devrimi benimseyerek, rekabetin giderek arttığı küresel pazarda şirketlerini sürdürülebilir başarı elde edecek şekilde konumlandırabilirler.

3. SONUÇLAR

Endüstri 4.0, dijital dünyanın temel dinamiklerinden bir tanesidir ve hayatın her alanında etkisini göstermektedir. Endüstri 4.0, teknolojideki gelişmelerle karakterize edilmektedir. Endüstri 4.0'ın aynı zamanda finans ve risk yönetimi, çalışanlar ve yetkinlikleri, sistemler ve süreçler, hizmetler ve iletişim ağları, strateji ve iş modeli boyutlarından oluştuğu çalışmanın sonuçları arasındadır.

Endüstri 4.0'ın rekabet gücünün artmasına katkı sağlaması beklenmektedir ve ulaşılan sonuçlar rekabet koşullarının giderek daha çetin hale geldiği günümüz koşullarında Endüstri 4.0'ın çok yönlü katkıları olduğunu göstermektedir. Böylece Endüstri 4.0'ı etkili kullanan işletmelerin rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü elde etmesi beklenmektedir.

Çalışmada ulaşılan sonuçlar, Endüstri 4.0'ın çok boyutlu bir yapıda olduğunu göstermektedir. Teknoloji, Endüstri 4.0'ı açıklayan ve tanımlarda yer alan en temel boyut olmakla birlikte finans ve risk yönetimi, çalışanlar ve yetkinlikleri, sistemler ve süreçler, hizmetler ve iletişim ağları, strateji ve iş modeli şeklinde Endüstri 4.0 boyutlarının olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiştir.

Üretim süreçlerinde dönüşümler yaşanmasını beraberinde getiren Endüstri 4.0; nesnelerin interneti, büyük veri, üç boyutlu yazıcılar, artırılmış, simülasyon, yatay entegrasyon, akıllı robotlar, yapay zeka, siber güvenlik, akıllı fabrikalar gibi yeni teknolojilerle açıklanmaktadır. Yapılan bu çalışmada Endüstri 4.0'ın geleceğin mesleklerini önemli ölçüde değiştirdiği yönünde sonuçlara ulaşılmıştır.

İşletmelerde yönetim bilişim sistemleri, teknoloji ve insan kaynağı arasındaki etkileşimlerin sorunsuz bir şekilde oluşturulmasını hedeflemektedir. Çalışmada ayrıca yönetim bilişim sistemlerinin doğru karar alma, süreçleri verimli hale getirme, bilginin rekabet aracı olarak kullanılması, farklı hizmetlerin makine ve otomatik sistemler aracılığıyla bir araya getirilmesi gibi hedeflerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Yönetim bilişim sistemlerinin Endüstri 4.0'ın getirdiklerinden büyük oranda etkilendiği çalışmanın sonuçlarından bir diğeridir. Dijital altyapıya uyum sağlanması, yönetim bilişim sistemleri ve Endüstri 4.0 ilişkisinin beraberinde getirdiği yenilikler arasında kendisine yer edinmiştir. Başka bir deyişle Endüstri 4.0 ile birlikte yönetim bilişim sistemlerinde başarılı olunması için güçlü bir dijital altyapı gerekir ve dijital altyapıya uyum sağlanmalıdır.

Ulaşılan sonuçlara göre yönetim bilişim sistemleri alanında Endüstri 4.0 teknolojilerinin getirdiği yeniliklere ihtiyaç duyulmaktadır. İşletmelerde yönetim bilişim sistemleri ile ilgili süreçlerde Endüstri 4.0'ın etkili kullanılması ile birlikte tüm taraflar için olumlu yönde sonuçların elde edilmesi beklenmektedir.

Yönetim bilişim sistemleri ve Endüstri 4.0 kullanımı konusunda paylaşılan örnekler, üretimden başlayarak veri takibine kadar pek çok aşamada yararlı sonuçlar elde edildiğini göstermektedir. Yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın kullanılması, üretim verimliliğini artırması yönüyle işletmelerin rekabet gücüne katkıda bulunmaktadır.

Çalışmada dijital dönüşümün dünya genelinde artarak devam edeceği vurgulanmıştır. Buna paralel olarak endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri açısından varlığının farklı alanlara yayılması yönünde beklentiler olduğunu gösteren sonuçlar elde edilmiştir.

Ulaşılan sonuçlar eşliğinde işletmelere yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0 kullanımı için gecikmemeleri önerilmektedir. Faaliyet gösterilen alanlara uygun Endüstri 4.0 teknolojisi kullanılması, işletmelere öneriler arasındadır. Yönetim bilişim sistemleri ve Endüstri 4.0 arasındaki ilişkinin doğru bir şekilde anlaşılacak doğru uygulamalara yer verilmesi, bir diğer öneridir. Yöneticilere, kurumlara ve araştırmacılara sunulan bazı öneriler ise aşağıdaki gibidir.

3.1. Yöneticilere ve Kurumlara Öneriler

Endüstri 4.0 ve yönetim bilişim sistemleri konusunda eğitim programları düzenleyerek yöneticilerin ve çalışanların farkındalığını arttırılabilir

Farklı sektörlerdeki Endüstri 4.0 uygulamaları incelenerek kendi işletmelerine uyarlanabilir.

Kullanılan sisteme yönetim bilişim sistemleri modernizasyonu kapsamında Endüstri 4.0 bileşenleri entegre edilebilir.

Teknolojik gelişmeler yakından takip edilerek sistemler sürekli güncel tutulabilir.

Dijital dönüşüm stratejisi belirleyerek Endüstri 4.0 yatırımlarına öncelik verilebilir.

3.2. Araştırmacılara Öneriler

Farklı sektörlerdeki işletmelerde Endüstri 4.0 uygulamaları karşılaştırmalı olarak incelenebilir.

Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a geçiş ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Böyle bir çalışma hazırlanması ile birlikte yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0'ın nasıl kullanılması gerektiği sorusuna yanıt niteliğinde bilgilere ulaşılması, çalışmanın sağlayacağı katkılar arasındadır. Yönetim bilişim sistemleri ve Endüstri 4.0 konusunda işletmeler için öneriler getirmesi, çalışmanın literatüre sağlayacağı katkılar arasında yer almaktadır. Çalışma aynı zamanda örnekler üzerinden yönetim bilişim sistemlerinde Endüstri 4.0 kullanımını açıklaması yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Araştırmacıların çalışmaya katkı oranları eşittir.

ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Acet, H., & Koç, Ş. (2020). Dördüncü sanayi devriminin (endüstri 4.0) dünyaya ve Türkiye'ye ekonomik yansımaları. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 7(58), 2243-2256.
- Arslan, A. (2020). *Dördüncü sanayi devriminin (endüstri 4.0) emek piyasaları üzerindeki etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Arslan, M. C., & Karkacıer, A. (2019). Dijital dönüşüm sürecinde yönetim muhasebesinin geleceğini etkileyen faktörlere kavramsal bir bakış. *Avrasya Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(6), 430-442.
- Asar, İ., & Esen, Ş. (2021). Endüstri 4.0 ve işletme yönetiminin geleceğine olası etkileri: Kavramsal bir yaklaşım. *International Journal of Academic Value Studies*, 7(4), 459-468.
- Aydınbaş, G., & Erdinç, Z. (2023). Endüstri 4.0 yolunda Türkiye ekonomisi üzerine bir değerlendirme. *Sakarya İktisat Dergisi*, 12(2), 187-211.
- Bal, H. Ç., & Çavdar, S. S. (2023). Endüstri 4.0 teknolojilerinin ve değişen emek piyasalarının iktisadi kalkınmaya etkileri. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(99), 2484-2495.
- Damar, M., & Bölen, M. C. (2021). Türkiye'de yönetim bilişim sistemleri alanındaki araştırmacıların genel dokusu üzerine bir değerlendirme. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 7(2), 86-97.
- Doğan, O., & Baloğlu, N. (2020). Üniversite öğrencilerinin endüstri 4.0 kavramsal farkındalık düzeyleri. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 13(1), 126-142.
- Esmer, Y., & Şaylan, O. (2019). Endüstri 4.0 ve örgütsel dönüşüm bağlantısı. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 1-8.
- Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 teknolojilerinin ve endüstri 4.0'ın üretim ve tedarik zinciri kapsamındaki etkileri: Teorik bir çerçeve. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 248-264.
- Karahisar, T. (2023). Üniversitelerin yeni medya bölümlerinin endüstri 4.0 bağlamında teknolojik formasyon açısından incelenmesi. *Elektronik Cumhuriyet İletişim Dergisi*, 5(2), 128-141.
- Kardelen, S. (2022). *Yönetim bilişim sistemleri alanında endüstri 4.0'ın uygulamaları içerisinde nanoteknolojinin kullanımı etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Karim, A. J. (2011). The significance of management information systems for enhancing strategic and tactical planning. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 8(2), 459-470.
- Kateroğlu, E. (2022). *Endüstri 4.0 ve enerji dönüşümü: Türkiye'de güneş enerjisi teknolojilerinden elektrik üretimi potansiyelinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ankara.
- Kişİ, N. (2020). *Endüstri 4.0'ın yönetim bilişim sistemleri üzerine etkileri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Koç, Ş., & Özcan, G. (2023). Endüstri 4.0'ın ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin incelenmesi: G7 ülkeleri için panel veri analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-16.
- Küçük, S. (2021). *Endüstri 4.0 kavramının ve sürecinin bilinirliği üzerine Karaman organize sanayi bölgesinde bir araştırma* (Yüksek lisans tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Macit, İ. (2017). Kurumsal kaynak planlamasının endüstri 4.0 kazanımları: Bir yapısal çatı modeli önerisi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(1), 50-60.
- Mohamed, M. (2018). Challenges and benefits of industry 4.0: An overview. *International Journal of Supply and Operations Management*, 5(3), 256-265.

- Mutlu, M. (2019). *Endüstri 4.0 uygulamalarına ilişkin algılar: Otomotiv ve tekstil sektörü üzerinde bir araştırma* (Basılmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Ocak, O., & Albayrak, Ş. G. (2023). Endüstri 4.0'ın Türkiye'de genç istihdamına olası etkileri. *International Journal of Academic Value Studies*, 9(1), 56-73.
- Özişik, T., & Erdil Şahin, B. (2022). Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş gücü ve işin geleceğine etkileri. *Journal of Llife Economics*, 9(2), 81-96.
- Özkoç, E. E. (2019). Türkiye'de yönetim bilişim sistemleri çalışmalarının bibliyometrik yapısı ve sosyal ağ analizi ile çözümlemesi. *Yakın Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 25-43.
- Sağlam, Y. C. (2023). Endüstri 4.0 ile katmanlı üretimin bütünleşmesini kolaylaştıran faktörlerin yorumlayıcı yapısal modelleme ile analizi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 11(1), 348-367.
- Sağtaş, S. (2021). Endüstri 4.0'in dijital pazarlamaya etkileri. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 51-66.
- Sarılar, E. (2023). *Endüstri 4.0'ın yükseköğretim alanı üzerindeki etkisine ilişkin öğretim elemanlarının görüşleri* (Basılmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Şağıri, A. B. (2014). Management information system and decision making. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(2), 19-23.
- Şahin, Ş. (2014). Bilişim sistemleri uygulamalarının işletme performansına etkileri. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(6), 43-56.
- Şen, H. (2022). *Çalışma hayatında paradigma kayması: Endüstri 4.0 ile geleceğin mesleklerine bakış*. Ankara: İksad Publishing House.
- Tekin, E. (2019). Management applications in industry 4.0. *Fırat Kalkınma Ajansı*, 5, 870-887.
- Yıldırım, Y. (2019). Endüstri 4.0'a kapsamlı bir bakış: 2011'den bugüne. *Bilgi Dünyası*, 20(2), 217-249.
- Yılmaz, A., Arıcıoğlu, M. A., & Yiğitöl, B. (2020). Endüstri 4.0 üzerine yöntem ve literatür çalışması: Türkiye'deki lisansüstü tez çalışmaları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57, 293-324.
- Yılmaz, H., & Öncel, A. (2023). Endüstri 4.0 kapsamında akıllı fabrikalar ve çalışma ilişkileri üzerindeki etkileri. *Sakarya İktisat Dergisi*, 12(3), 398-422.
- Yüksel, A. N., & Şener, E. (2017). Thereflections of digitalization at organizationallevel: Industry 4.0 in Turkey. *Journal of Business Economics and Finance*, 6(3), 291-300.
- Yüksekbilgili, Z., & Çevik, A. Z. (2018). Endüstri 4.0 bağlamında Türkiye'nin yerine ilişkin güncel ve gelecek eksenli bir analiz. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 422-436.