



Atıfta Bulunmak İçin / Cite This Paper: Rasgen, M. ve Gönen, S. (2019). "Endüstri 4.0 ve Muhasebenin Dijital Dönüşümü", *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3): 2898-2917.

Geliş Tarihi / Received Date: 08.04.2019

Kabul Tarihi / Accepted Date: 16.04.2019

Araştırma Makalesi

ENDÜSTRİ 4.0 VE MUHASEBENİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ

Mithat RASGEN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

mithatrasgen@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6186-4238

Prof. Dr. Seçkin GÖNEN

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

seckin.gonen@deu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-5962-7375

Öz

Bilişim ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişmeler insanlık tarihinde önemli etkiler bırakmakta, toplumların yařayıő ve tüketim biçimlerini de değiştirmektedir. Tarih boyunca süregelen üretim şekilleri teknoloji ile deęiřmiő ve geliřmiőtir. Buhar gücünün icat edilmesi ve dokuma makinelerinde kullanılması Birinci Sanayi Devrimini, elektrik gücünün hareketli montaj hatlarında kullanılması İkinci Sanayi Devrimini, bilgisayarların üretim süreçlerine katılarak programlanabilir üretim sistemlerinin ortaya çıkması da Üçüncü Sanayi Devrimini gerçekleşmiştir. Rekabetin yoğun olarak yaşandığı küresel ekonomide de veri akışı çoęalmıő ve tüketici istekleri deęiřmiőtir. İşletmelerin bu isteklere karőılık verebilmesi için teknolojinin gelişimi ile birlikte yapay zekalar, siber fiziksel sistemler, üç boyutlu yazıcılar üretim süreçlerine dahil edilmiş ve Endüstri 4.0 kavramı ortaya çıkmıőtir. Emek gücü kullanımını azaltan bu devrim ile birlikte işletme fonksiyonları da değişime uğrayacaktır. Özellikle elde edilen bilgilerin devasa boyutlara ulaşması ile ortaya çıkan Büyük Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Muhasebenin dijital dönüşümü olarak adlandırılan bu süreçte muhasebe bilgi sisteminin oluşturulması ve veri akışının sağlanması personeller yerine internet aracılığı ile belirli bir ağa bağlanmış olan otonom robotlar tarafından gerçekleştirilecektir. Çalışmada Endüstri 4.0 entegrasyonunu sağlayan işletmenin üretim, paketleme ve transfer simülasyonları gerçekleştirilmiş ve personel kullanılmadan muhasebe bilgi sistemine gidecek olan raporlar oluşturulmuőtir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Muhasebe Bilgi Sistemi, Dijitalleşme

INDUSTRIAL 4.0 AND DIGITAL TRANSFORMATION OF ACCOUNTING

Abstract

The developments in the fields of informatics and technology have a significant impact on the history of humanity and change the ways of living and consumption of societies. The production forms that have been going on throughout history have changed and developed with technology. The invention of the first Industrial Revolution, the use of electrical power in moving assembly lines, the second Industrial Revolution, the development of programmable production systems by participating in the production processes of computers, the Third Industrial Revolution. In the global economy, where the competition is intense, the flow of data has increased and consumer demands have changed. In order for enterprises to respond to these demands, the development of technology, artificial intelligence, cyber physical systems, three-dimensional printers were included in the production processes and Industry 4.0 concept emerged. With this revolution, which reduces the use of labor power, business functions will

also change. In particular, the enormous data obtained by the information obtained from the analysis of Big Data should be analyzed and interpreted. In this process called digital transformation of accounting, the creation of accounting information system and the provision of data flow will be carried out by autonomous robots connected to a certain network via the Internet instead of personnel. In the study, production, packaging and transfer simulations of the enterprise which provides the integration of Industry 4.0 have been carried out and reports have been prepared which will go to the accounting information system without using personnel.

Anahtar Kelimeler: Industrial 4.0, Accounting Information System, Digitization

1. GİRİŞ

Bilişim ve internet teknolojilerinde yaşanan gelişmeler tarım toplumuna geçerek üretim süreçlerini sürekli olarak değiştiren ve geliştiren insanlık tarihi için Endüstri 4.0 adı verilen yeni bir sanayi devrimini ortaya çıkartmıştır. Diğer devrimlerden farklı olarak dördüncü sanayi devriminde üretim yönteminden çok teknoloji çağının getirdiği yenilikleri üretim süreçlerine entegrasyonu sağlayan uygulamalar yer almaktadır.

Endüstri 4.0 kazanımlarının en önemlisi emek gücü kullanımının büyük oranda robotlara devredilecek olmasıdır. Siber fiziksel sistemler ile nesnelerin internet aracılığıyla bir ağ üzerinde haberleşmeye başlaması sayesinde üretimin tamamında yapay zeka kullanarak kendi kararlarını alabilen otonom robotlar çalışacak, insanların emek gücü üretim süreçlerinden uzaklaştırılacaktır. Bununla birlikte ortaya atılan istihdam sorunları da yeni sanayi devriminin getirdiği iş kolları ve farklı istihdam alanlarıyla çözüme kavuşturulması beklenmektedir.

İşletmenin faaliyetleri sırasında gerçekleştirdikleri kıymet hareketlerinin muhasebe bilgi sistemi içerisinde oluşmasını sağlayan muhasebe birimi de önemli değişikliklere maruz kalacak, işlem sayısının belirlediği ve akışın sağlanması için gerekli olan muhasebe personelinin de dijitalleşme süreci başlayacaktır. Çalışmada Endüstri 4.0 devriminin muhasebe dönüşümü gösteren bir simülasyon gerçekleştirilmiştir.

2. ENDÜSTRİ 4.0 VE MUHASEBE SİSTEMİNE ETKİLERİ

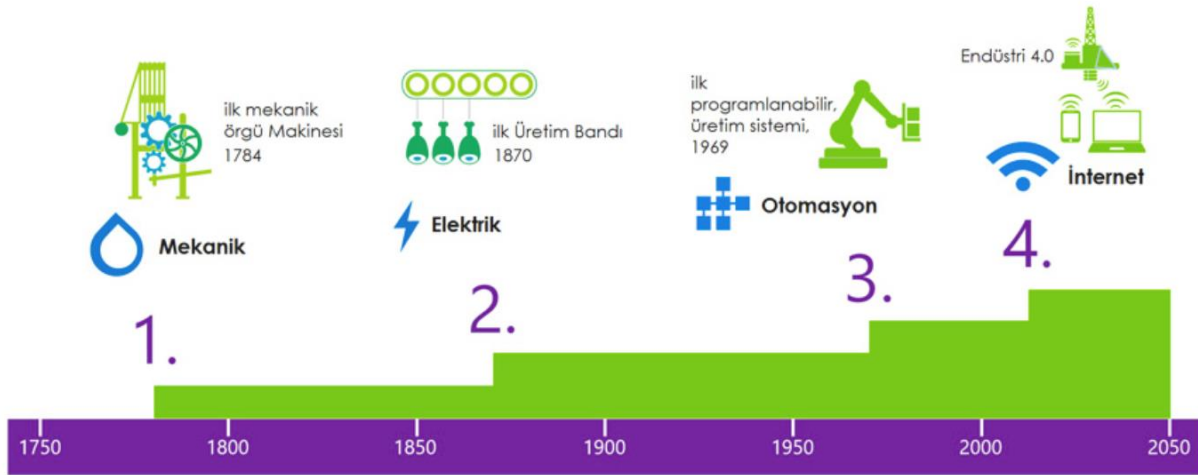
Tarih boyunca gerçekleşen sanayi devrimleri işletmelerin tüm fonksiyonlarını etkilemiş, işletme faaliyetlerindeki iş süreçlerini değiştirmiştir. İşletmenin finansal performansı ile ilgili verileri işleyerek bilgiye dönüştürüp analiz eden muhasebe fonksiyonu, sanayi devrimleri gerçekleştikçe ortaya çıkan bilginin artışıyla daha da önemli bir hale gelmiştir. Endüstri 4.0' da büyük verinin üretilmesiyle işletmede üretilen bilgilerin sayısı artmış, faydalı bilgiye ulaşmak zorlaşmıştır. Elde edilen bu bilgilerin muhasebe bilgi sisteminde işleme süreci dijitalleşerek personele duyulan ihtiyaç da gün geçtikçe

azalmaktadır. Bu durum muhasebe bilgi sisteminin Endüstri 4.0 devriminden önemli derecede etkilendiğini göstermektedir.

2.1. Endüstri 4.0 Kavramı

Sanayi sektörü gelir ve üretim kaynaklarının yaratılmasında ekonomi içerisinde önemli bir yerde bulunmaktadır. Üretim şekillerinin değişmesi, üretim kanallarının çeşitlenmesi ve teknolojinin gelişimi ile birlikte sanayi uzun bir dönüşüm ve değişimin içerisinde var olmaktadır (Özdoğan, 2018: 3).

Sanayide gerçekleşen bu değişim ile birlikte ülkelerin toplumsal ve demografik yapıları da değişmekte, kültürel ve ekonomik gelişmeler toplumları etkilemektedir. Bu değişimin ilk başlangıcı 18. yüzyılda İngiltere’de yaşanmış, sonrasında Avrupa’yı ve dünyayı etkisi altına almıştır (Pamuk ve Soysal, 2018: 42). Aşağıdaki şekilde sanayi devrimlerinin tarihsel süreci yer almaktadır.



Şekil 1. Sanayi Devrimleri

Kaynak: endustri40.com/

Birinci sanayi devrimi buhar gücünün makinalarda kullanılmaya başlanmasıyla tarım ekonomisinden sanayi ekonomisine geçilmesini sağlamıştır. İlk defa buhar gücü 1784 yılında örgü ve dokuma makinelerinde kullanılarak elle üretim tekniğinden fabrika üretimine geçilmiştir. Beden gücüne dayalı üretimden mekanik enerji kullanılan üretime geçilmesi de ticaretin kıtalar arası hareket etmesine neden olmuştur (Kabaklı, 2016: 34).

1840 yılında telgraf ve 1880 yılında telefon icat edilmesi ile ikinci sanayi devriminin ilk adımları atılmış, elektrik gücü ilk defa Amerika’da bir mezbaha da kullanılmaya başlanmıştır. 19. yüzyılın sonlarında ortaya çıkan bu süreçte elektrik enerjisine dayalı seri üretim, işçi sınıfının ortaya çıkışıyla güçlenmiş, Taylorizm gibi farklı bilimsel üretim yöntemleri ve felsefeleri benimsenmeye başlanmıştır (Akdoğan ve Akdoğan, 2018: 2; Ergüden vd. 2018: 140).

İkinci sanayi devriminden sonra 20. yüzyılın sonunda dijital devrim olarak adlandırılan üçüncü sanayi devrimi gerçekleşmiştir ve bilgisayarlar üretime katılarak sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş yapılmıştır. Bu dönemde elektronik ve bilgi teknolojileri üretimde kullanılmaya başlanmış ve üretim hatları geliştirilerek otomasyon sistemleri oluşturulmuştur (Kabaklarlı, 2016: 38) Bu dönemde üretim ucuz iş gücü ve küreselleşmeden dolayı gelişmiş ülkelere kaymış ve gelişmiş ülkeler rekabet gücünü kaybetmiştir.

Amerika, Almanya ve İngiltere gibi gelişmiş ülkeler, 2008 yılında yaşanan finansal kriz sonrasında reel ekonominin önemini fark etmiş, ürün ve hizmet üretimini canlandırmak ve rekabet edebilmek için yeni stratejiler geliştirmiştir. Bunun sonucunda dijital üretim teknolojilerini kullanmak için farklı yöntemler üzerine odaklanmıştır (Fırat ve Fırat, 2017: 10).

Dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan Endüstri 4.0, küresel ölçekte yoğun olarak yaşanan rekabette avantaj elde etmek isteyen ülkelerin geliştirdiği bir sanayi tekniği olarak tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0; bilgi teknolojileri ile operasyon teknolojilerinin bütünleşik bir şekilde çalışmasını ifade etmektedir. İnternet, bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler bu sürecin yaratıcı olmuştur (Banger, 2017: 35).

Endüstri 4.0 devriminin üçünü sanayi devriminin bir uzantısı olduğu görüşü bulunmakla birlikte, bu devrimi diğer devrimlerden ayıran önemli özellikler bulunmaktadır. Endüstri 4.0 kavramının hız, genişlik ve derinlik ile sistem etkisi olmak üzere üç temel özelliği bulunmaktadır. Buna göre (Fırat ve Fırat, 2017: 213):

- **Hız:** Endüstri 4.0 üstel bir hızla gelişerek doğrusal olan diğer devrimlerden önemli yönde ayrılmaktadır. Bu durum küreselleşme olgusu le teknolojilerin yenilenme hızını arttırmış ve yeteneklerini çoğaltmıştır.

- **Genişlik ve Derinlik:** Dijital teknolojilerin üzerine kurulan bu devrim, iş dünyasında, toplumda ve bireylerde önemli değişikliklere sebep olmakta, kuşaklar arasındaki farkı arttırmaktadır. Çünkü hızlı teknolojik değişikliklere adapte olmak biraz daha zorlaşmaktadır.

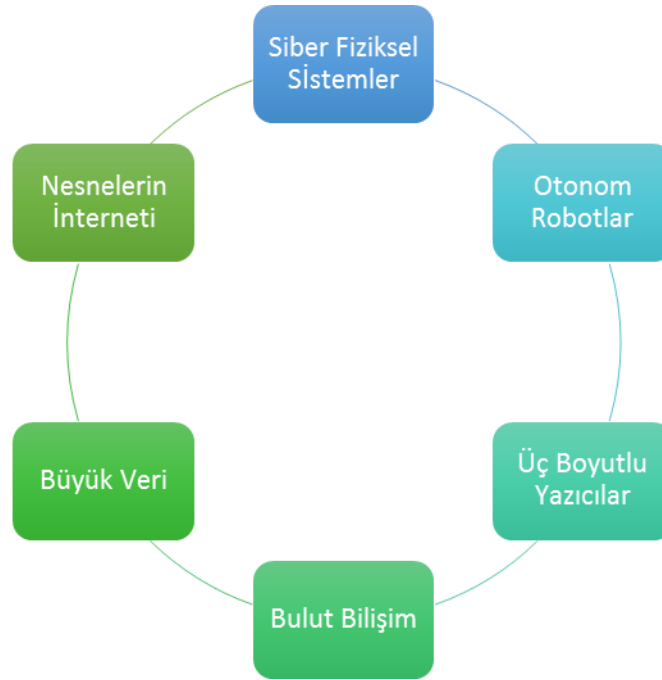
- **Sistem Etkisi:** Endüstri 4.0'da tüm sistemler internet üzerinde kurulmuş bir ağ sistemi üzerinde birbirleri ile bağlantılı olarak çalışabilmekte, bu durum bütünleşik sistemlerin oluşmasını sağlamaktadır.

Endüstri 4.0 kavramı yeni pazar taleplerini karşılayabilecek şekilde kişiselleştirilmiş ve esnek üretime imkan tanımaktadır. Yeni teknolojilerin endüstriyel süreçlere entegrasyonu ile birlikte yeni iş modelleri ve iş süreçleri ortaya çıkmaktadır. Değer ağları üzerinden

yaratılan yatay entegrasyon ile tedarik zinciri boyunca sağlanan uçtan uca dijital entegrasyon süreçlerin kontrol edilmesini ve yürütülmesini kolaylaştırarak üretim lojistiğinde önemli değişikliklere imkan tanımaktadır (Bartodziej, 2017: 49).

2.2. Endüstri 4.0'ın Yapısı

Endüstri 4.0 kavramını oluşturan dördüncü sanayi devriminin gerçekleşmesi için çok sayıda bileşenin bir arada kullanılması ve etkinliğinin sağlanması gerekmektedir. Sistemin etkin bir şekilde kurulması sistem entegrasyonun sağlanması ile mümkündür. Aşağıdaki şekilde endüstri 4.0 yapısını oluşturan temel bileşimler gösterilmiştir.

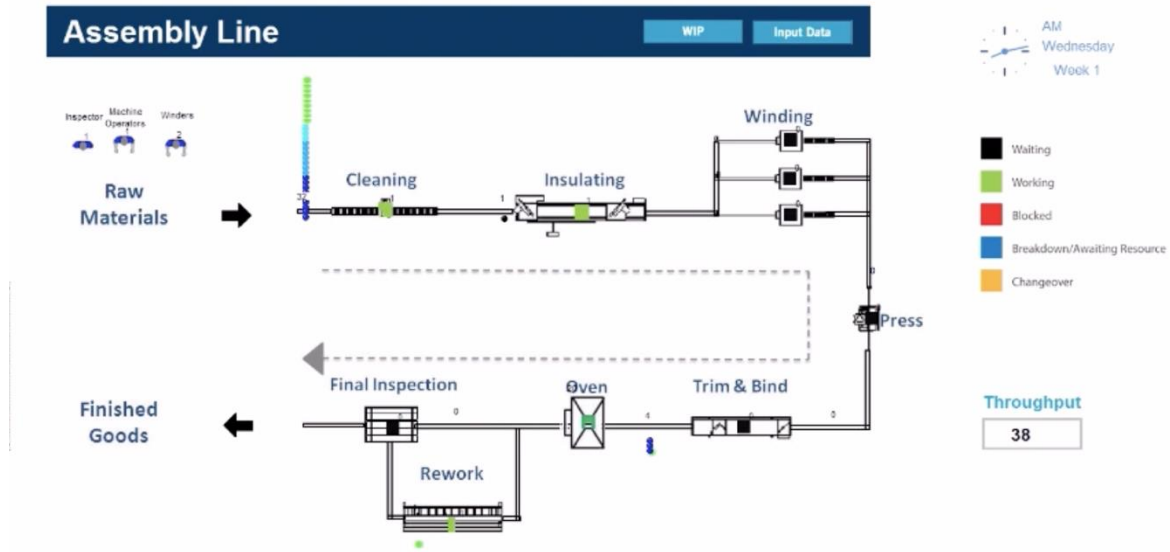


Şekil 2. Endüstri 4.0'ın Bileşenleri

Şekil 2'de bulunan bileşenler etkin bir endüstri 4.0 sisteminin kurulması için işletmede oluşturulması ve kullanılması gereken yapıları ifade etmektedir. Siber fiziksel sistemler, Nesnelerin İnterneti, Otonom Robotlar, Üç Boyutlu Yazıcılar ve Büyük Veri ile Bulut Bilişim temel bileşenler olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte yaygın kullanılanların dışında yatay ve dikey entegrasyonu sağlayan ve işletmede değer yaratan farklı bileşenler de bulunmaktadır.

Siber Fiziksel Sistemler

Siber fiziksel sistemler, fiziksel varlıkları ve hesaplama yetenekleri arasında birbirine bağlı sistemleri yönetmek için kullanılan transformasyon teknolojileri olarak tanımlanır. Sensörlerin, veri toplama sistemlerinin ve bilgisayar ağlarının yoğun şekilde kullanılması ile sonuçlanan son teknolojik gelişmelerle birlikte, endüstrinin rekabetçi doğası yüksek teknolojik yöntemlerin üretim süreçlerine uygulanmasını sağlamıştır. (Lee vd., 2015: 18).



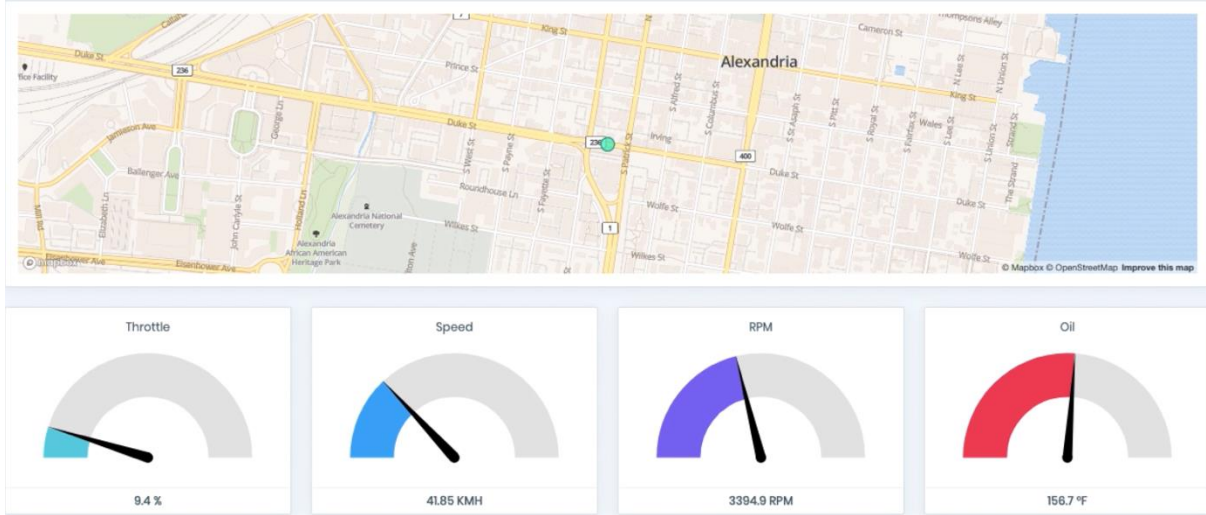
Şekil 3. Siber Fiziksel Sistemler

Kaynak: Simul8 Simulator

Şekil 2’de görüleceği üzere siber fiziksel sistemler, siber katman ve fiziksel katman olarak iki farklı yapının birleşmesi ile oluşmakta ve üretim merkezinin dijital bir ikizi sanal ortamda yaratılmaktadır. Fiziksel üretim öncesinde sistemin siber ortamda simülasyonu yapılır ve ortaya çıkabilecek sorunlar tespit edilir.

Nesnelerin İnterneti

Bu terim ilk olarak 1999’da ortaya atılmış, sensörlerin kullanılması ile internetin fiziksel dünya ile bir bağlantı kurabileceği önerilmiştir. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT) fiziksel ve sanal tüm birimlerin kendi kimlikleri, fiziksel özellikleri ve birlikte çalışabilir iletişim protokollerini temel alan ve kendi kendini yapılandırma özelliğine sahip dinamik bir küresel ağ altyapısı şeklinde tanımlanmaktadır. Fiziksel bütün cihazlar internet aracılığıyla iletişim kurabilmekte, insan müdahalesi olmadan birbirleriyle bilgi paylaşımını haberleşebilmektedir (Matos vd., 2013: 4).



Şekil 4. Nesnelerin İnterneti

Kaynak: Amazon Device Simulator

Yukarıdaki şekilde görüleceği üzere, ağa bağlanmış olan bir taşıtın haritadaki yeri, konumu, hızı hakkında detaylı bilgi elde edilmekte ve sisteme anlık olarak işlenmektedir. Bununla birlikte elde edilebilecek bilgiler arasında motorun ürettiği tork gücü, motor yağının sıcaklığı, benzin deposunda kalan yakıt ile araçta bulunan stokların teslim edildiği akıllı depolardaki stok miktarları ile araçta kalan stok miktarı bulunmaktadır.

Otonom Robotlar

Otonom robot, içerisinde bulunan bilişim donanımı ve yazılımı sayesinde yapay zeka uygulamalarını kullanarak üretim sürecinde karar alabilen, eyleme dönüştürebilen, diğer robotlarla haberleşebilen ve veri alışverişi yapabilen makineler olarak tanımlanmaktadır. Karar verme yeteneği, üçüncü sanayi devrimindeki otomasyonu sağlayan robotlardan daha fazla olduğu için yerel otomasyona bağlı değil, endüstriyel internet üzerinden oluşturulan sistem üzerinde akan bir enformasyon birimine bağlıdır. Otonom robotlar, kendi sistemlerini de kontrol edebildiğinden dolayı önleyici bakım konusunda ihtiyaç duyulan verileri kendileri sağlamakta, herhangi bir arıza oluşmadan operatöre veya bakım-onarım birimine gerekli bilgileri göndermektedir. Sonuç olarak hareket özgürlüğü bulunan bu robotlar ile üretim aşamasında esneklik sağlanmakta, makinelerin durma süresi azalmakta ve üretim hattının farklı ürünler için değiştirilmesine ihtiyaç duyulmamaktadır (Banger, 2018: 46).

Üç Boyutlu Yazıcılar

Üç boyutlu yazıcılar, çeşitli programlar ile tasarlanan bilgisayar verilerini üç boyutlu nesnelere dönüştüren ve üretim faaliyetlerinde kullanılabilen yazıcılardır. Ürünlerin tasarım süreci sanal ortamda tamamlandığı için direkt olarak üretim sürecine eklenebilmekte, her türlü mekanik parça ve unsurlar sistem içerisinde üretilebilmektedir. Bu gelişme sayesinde sıfır

stoklu üretim yaklaşımı biraz daha mümkün hale gelmekte, istenilen zamanda üretimin gerçekleştirilmesi sayesinde stok bulundurmanın gerekliliği ortadan kalkmaktadır. Bu durumun doğal sonucu, üretim ve tedarik maliyetlerinde önemli bir azalış meydana gelmekte, toplam fayda arttırılmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar sayesinde tasarım aşamasında ortaya çıkabilecek hatalar sanal ortamda düzeltilerek tümüyle hatasız ürünler üretilmektedir(Görçün, 2017: 194).

Büyük Veri

İnternetin hızlı bir şekilde büyümesi ile günlük olarak büyük miktarda veri üretilmekte ve toplanmaktadır. Bu verilerin işlem ve analizleri geleneksel araçların yeteneklerinin çok üzerindedir. Sürekli büyüyen bu veri tabanını hızlı ve verimli bir şekilde yönetmek ve kullanmak işletmelerin rekabet güçlerini arttıracak için veri analizi yöntemleri geliştirilmektedir. Büyük veri dört boyuttan oluşmaktadır (Witkowski, 2017: 768);

- **Hacim:** Veri miktarının çok büyük boyutlara ulaşması, toplama, depolama, yönetim ve analiz için sıradan araçların kapasitesini aşmaktadır.
- **Çeşitlilik:** Büyük veri işletim sistemlerinin, sosyal ağ sitelerinin ve internetten elde edilen dinamik ve yapılandırılmamış birçok veriyi ifade etmektedir. Dolayısıyla videolardan elde edilen görüntüler, ağ sistemlerinden elde edilen bilgiler ve sosyal medya içerikleri geleneksel yöntemlerle analiz edilememektedir.
- **Hız:** Büyük veri üzerinde gerçek zamanlı, sürekli akan ve değişen bir veri üretimi bulunmaktadır ve verilerin doğru sonuçlarına ulaşabilmek için eş zamanlı analiz gerçekleştirilmelidir.
- **Değer:** Büyük veriden elde edilen tüm bilgiler değerli değildir. Dolayısıyla bilgi kütlesinin içerisinde işletme için önemli olan verilerin ayrıştırılması ve uygun kullanım birimine yönlendirilmesi gerekmektedir.

Bulut Bilişim

Bulut bilişim kelimesindeki bulut ifadesi, donanım, ağ, depolama, hizmet ve bilişim hizmetine ulaşılabilmesi için arayüzleri kapsayan bir kümeyi ifade etmektedir. Coğrafi olarak farklı bölgelerde bulunan bilgisayarların işlem güçleri, ağ kapasiteleri ve depolama kapasiteleri kullanılarak tek bir sistem yaratılmaktadır. Bulut sisteminde birbirlerine bağlanan birden çok bilgisayarın sanal bir platform oluşturularak verilerin depolanmasına ve kullanılmasına ilişkin bir dağıtım modeli oluşturulmaktadır. Bir yapının bulut olabilmesi için (Bozkurt Yüksel, 2016: 22);

- Kullanıcının ihtiyaç duyduğu her an bulut hizmetine ulaşabilmesi

- Geniş ağ erişimi,
- Kaynak havuzu yaratarak tüm kullanıcıların ağa bağlanıp hizmet modelini değiştirebilmesi,
- Ölçülebilir hizmet,
- Hızlı esneklik sağlanması gerekmektedir.

Bulut bilişim teknolojisi ile birlikte üretilen büyük verilerin depolanma ve kullanılma ihtiyacı makul bir maliyetle karşılanmış olmakta, büyük bir veri tabanı kolay bir şekilde internet ağının bulunduğu herhangi bir bilgisayardan ulaşılabilmektedir.

2.3. Endüstri 4.0 ve Muhasebe İlişkisi

Günümüzde mamul ve hizmet üreten tüm sektörler teknolojiden etkilenmektedir. Muhasebe sistemi ve muhasebe işlemleri de teknolojinin en çok etkilendiği alanlardan birini oluşturmaktadır. Dijitalleşmeyi gerçekleştiren işletmeler için muhasebecilerin uygulamaları hem işletme açısından hem de kamu kurumları açısından birçok kolaylık sağlamaktadır. Bununla birlikte dijitalleşme süreci ile birlikte muhasebe işlemleri gerçekleştirilirken önemli düzeyde kağıt tasarrufu sağlanmaktadır (Yürekli vd., 2016: 291).

Endüstri 4.0 özellikle kurumsal kaynak planlaması yazılımlarına entegre olarak kullanım maliyetleri hakkında elde edilen bilgilerin ölçme analiz etme ve raporlama ile ilgili faaliyetlerini planlar ve operasyonel karlılık ile performans ölçütlerini oluşturarak yönetimin karar alma aşamasına yardımcı olur (Sledgianowski vd., 2017: 86).

Muhasebe sürecindeki değişimlerin başında kaydetme, sınıflandırma, özetleme ve raporlama fonksiyonlarının akıllı makineler, akıllı üretim sistemleri, akıllı depolar ve akıllı stoklara devredilmesi ve verilerin gerçek zamanlı olarak muhasebe sistemine kaydedilmesi gelmektedir. Bir başka deyişle Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebe kayıt sistemi akıllı kayıt sistemi olarak tanımlanacaktır. Muhasebe fonksiyonunu yerine getiren personeller ise muhasebe bilgi sistemini tasarlayan, gerçek zamanlı oluşturulmuş olan raporların analiz ve yorumunu yapan kişi olarak sınıflandırılacaktır. Dolayısıyla Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebe meslek mensuplarının mesleki yeterliliklerini sağlayan koşullarda da değişimler yaşanacaktır (Kablan, 2018: 1568).

Büyük veri ile oluşturulan veri depoları, Endüstri 4.0 ile birlikte yapay zeka ve internete bağlı cihazlar tarafından muhasebe bilgi sisteminde kullanılacaktır. Dolayısıyla yapılandırılmış sorgu dilleri aracılığı ile kullanıcı girdi hataları ortadan kalkacak ve referans bütünlüğü sağlanacaktır. Bununla birlikte sistem içerisinde veri akış diyagramları ve sistem akış çizelgeleri gerçek zamanlı olarak belgelenecektir (Pan ve Seow, 2016: 170).

Görüleceği üzere Endüstri 4.0, muhasebe uygulamalarında köklü değişikliklere sebep olacaktır. Özellikle muhasebe bilgi sisteminin unsurlarından muhasebe personeli ihtiyacını önemli derecede azaltarak sistemdeki bilgi akışını akıllı cihazlardan gelen bilgiler ile anlık olarak sağlayacaktır. Bununla birlikte muhasebe personeli kaydetme, sınıflandırma ve özetleme gibi fonksiyonlar yerine sistem tarafından elde edilen raporların analizi gerçekleştirecektir.

3. ENDÜSTRİ 4.0 VE MUHASEBE UYGULAMALARI

Endüstri 4.0, işletme fonksiyonlarının dijital entegrasyonunun sağlanması ile işletme faaliyetlerindeki insan gücünün büyük çoğunlukla robotlara devredilmesini ifade etmektedir. Dolayısıyla değişen ve gelişen sadece üretim süreçleri değil, işletmenin tüm fonksiyonlarıdır. Gerçekleştirilen bu entegrasyon ve dijitalleşme sürecinden muhasebe uygulamaları ve muhasebe sistemi de önemli derece etkilenecektir. İşletmenin dönem içerisindeki kıymet hareketlerini inceleyen muhasebe fonksiyonu, işletmede gerçekleşen günlük işlem miktarı ve bilgi sistemi yapısına göre belirli sayıda personele ihtiyaç duymaktadır. Buradaki personeller gerçekleşen işlemleri bilgi sistemine kaydederek bilgi akışını sağlamaktadır. Dolayısıyla işlem sayısı ile personel ihtiyacı arasında doğru orantı bulunmaktadır. Ancak endüstri 4.0 uygulamalarını seçmiş ve entegrasyonu tamamlamış bir işletme için günlük işlemlerin miktarı personel sayısını etkilememektedir. Çünkü işletme fonksiyonlarında meydana gelen işlemler, ağa bağlanmış olan robotlar tarafından gerçekleştirilen veri alışverişleri ile sağlanmaktadır.

3.1. Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğinde Kullanımı

Endüstri 4.0 iş hayatında da farklılıklar meydana getirecektir. Özellikle vasıflı işgücünün yerini dijital yetenekler alacaktır. Üretimde artık insan gücü bulunmayacaktır. Her sanayi devrimi sonrası istihdamda yaşanabilecek sorunlar olduğu düşünülse de gerçekleşen değişimlerle birlikte yeni iş kolları ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle kaybolan mesleklerin yerini başka meslekler alacaktır. Çalışma koşullarının değişmesi ile birlikte esneklik önem kazanmakta, çalışanların iş ve yaşam dengeleri iyileştirilmektedir. Bununla birlikte üretimin robotlara devredilmesi ile iş güvenliği ve sağlığında yaşanan riskli durumlar ortadan kalkmaktadır (Çakır, 2018: 103).

Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebe mesleğinde önemli değişimler yaşanacaktır. Özellikle bilgi sistemine veri akışının otomatik olarak sağlanması ile birlikte hızlı ve güvenilir bilgiye ulaşmak kolaylaşacak, denetim faaliyetleri daha sağlıklı ve şeffaf bir şekilde gerçekleştirilecektir. Dolayısıyla hazırlanan finansal tabloların güvenilirliği artarak bilgi kullanıcılarına daha sağlıklı bilgiler sunulacaktır (Yürekli vd., 2016: 300). Ayrıca kağıt

tasarrufunun sağlanması ile birlikte birçok ağaç kesimi engellenecek ve önemli derecede yazıcı, toner, kağıt gibi maliyetlerde azalma görülecektir (Tektüfekçi, 2013: 101).

Muhasebe mesleğinde yaşanan bu değişimler muhasebe eğitiminin de değişim sürecini içermektedir. Öğrencileri dijital çağa hazırlamak için, eğitimcilerin entelektüel kapasitelerini geliştirmeleri, öğrencilerin daha karmaşık ve bütünlük bir şekilde düşünmeyi öğretmeleri gerekmektedir. Geleceğin muhasebecileri tasarım, entegrasyon ve yaratıcılık konularında esnek olmalıdır. Bunun sağlanabilmesi için eğitimcilerin standartlaştırılmış müfredattan farklı öğretim ve değerlendirme yöntemleri kullanması gerekmektedir (Qin vd., 2016: 175).

Özellikle muhasebe dersi alan üniversite öğrencilerinin sürekli olarak yanında buldukları internete bağlanabilen mobil cihazlarla bilgiye ulaşma ve mobil öğrenme amaçlı kullanım gerçekleştirilebilir (Kutluk ve Gülmez, 2014: 296). Mobil cihaz kullanımı sayesinde öğrenci ders ortamında ihtiyaç duyduğu bilgiye kolay bir şekilde ulaşabilecek ve araştırmalarını anlık olarak yapabilecektir. Bu durum konunun daha iyi anlaşılabilmesi adına ders anında bilgiye erişebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte veri görselleştirme, bulut altyapıları, web tabanlı programlar sayesinde öğrenci muhasebe dersleri içerisinde muhasebe bilgi teknolojilerini entegre bir şekilde öğrenebilir. (Kutluk vd., 2015: 65; Janvrin ve Watson, 2017: 5).

Değişen müfredat ile birlikte öğrenciler, yaratıcı içgörülere sahip, takım çalışması içerisinde küresel kültürel farkların azaldığı, hızlı değişen şartlar altında bilgileri yorumlayan ve diğer uzmanlıklarla beraber sürdürülebilir kalkınmayı sağlayan bir mesleğin parçası olacaktır (Penprase, 2018: 225).

Sanayi devrimleri işletme fonksiyonlarını önemli derecede etkilemekte ve yenilemektedir. Endüstri 4.0 diye adlandırılan dördüncü sanayi devrimi de işletmenin muhasebe fonksiyonunu etkilemekte, muhasebe meslek mensuplarının görev tanımlarını değiştirmektedir. Özellikle kaydetme, sınıflandırma ve özetleme fonksiyonlarının otonom robotlar aracılığı ile sağlanan veri akışı dolayısıyla anlık olarak oluşturulması, muhasebe meslek mensuplarına zaman kazandırmakta, bu kazanım ile birlikte elde edilen raporların analizi ve yorumu yapılarak karar alıcılara yardımcı olmaktadır. Görev tanımlarının değişimi, muhasebe eğitimini de yönlendirmekte ve müfredata yeni derslerin ve yöntemlerin eklenmesi gerekmektedir.

3.2. Muhasebe Uygulamalarında Yaşanabilecek Zorluklar ve Riskler

Endüstri 4.0 ile gerçekleşmesi beklenen, şu an için belirli programlarla kısmen gerçekleştirilen uygulama, muhasebe işlemlerinin anlık olarak kaydedilmesidir. Gerçek zamanlı muhasebe entegrasyonu ile birlikte tüm muhasebe fişlerine tek bir tuş ile

ulaşılabilen, kaynak fiş eş zamanlı olarak sisteme eklenmektedir (Can ve Kıymaz, 2016; 111). Bilgi teknolojilerinin kullanımı uygulamaların kalitesi arttırmakla birlikte teknik altyapıların tam oluşturulamaması bilişim teknolojilerinin faydasını azaltmaktadır. Sistem kaynaklı yaşanan eksiklikler ve arızalar bilgi kalitesini düşürerek etkinlik ve verimlilik üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır (Tektüfekçi, 2013: 89).

Endüstri 4.0 uygulamalarının muhasebe bilgi sistemi üzerinde kullanılması işletmeler ve muhasebe meslek mensupları için önemli faydalar sağlasa da çeşitli zorlukları ve riskleri de içermektedir. Bunlar (Gönen ve Solak, 2017: 79):

- Muhasebe meslek mensuplarının sisteme entegrasyonu sağlanması için önemli altyapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Entegrasyonun sağlanması için gerekli olan yatırım yüksek maliyetler içermektedir.
- Kullanılan yazılımların karmaşık olmasından dolayı meslek mensuplarının hata yapma olasılığı yüksektir.

Meslek mensuplarının uygulama ile ilgili sorunları aşabilmesi için gerek mesleki eğitim, gerek meslek içi eğitime sürekli olarak katılım sağlamaları gerekmektedir. Bu nedenle teknoloji yatırımların yapılması, Endüstri 4.0 içerisinde oluşturulan siber fiziksel sistemlerin senaryo ve otomasyon uygulamaları ile akıllı sistemler hakkında yeterli bilginin elde edilmesi gerekmektedir (Yürekli ve Şahiner, 2017: 160).

Endüstri 4.0 uygulamaları işletmenin tüm fonksiyonlarını birbirine entegre ederek insan gücünü ortadan kaldırmakta, akıllı robotların ve internete bağlı tüm nesnelerin birbirleriyle, işletmeyle ve müşteriyle iletişim kurmasını sağlamaktadır. Ancak böyle bir entegrasyonu sağlamak için gerekli yazılım ve altyapının oluşturulması işletmelerin için önemli bir maliyet kalemidir. Bununla birlikte sistemin sürdürülebilirliği sağlamak ve bilgi kalitesini arttırmak için sadece yazılım yeterli değildir. Meslek mensupları ve personeller de yeterli mesleki eğitimi alarak bu sürecin bir parçası olmak zorundadırlar. Bunun için eğitim yöntemlerinin değişmesi ve farklı müfredatların ders programlarına eklenmesi gerekmektedir.

3.3. Muhasebe Uygulamalarında Örnekler

Endüstri 4.0 uygulamaları temel olarak işletme fonksiyonları arasındaki entegrasyonu sağlayarak bilgi iletişimini akıllı cihazlardan elde edilen verilerden oluşturmaktadır. Dolayısıyla bir üretim işletmesindeki üretim, paketleme ve transfer süreçlerinde elde edilen veriler bilgi sistemine muhasebe personeli ihtiyacı olmadan kaydedilmekte ve raporlanmaktadır. Çalışmada işletmenin üç temel fonksiyonuna ilişkin simülasyonlar gerçekleştirilmiş ve akıllı cihazlardan gelen veriler bilgi sisteminde raporlanmıştır.



Şekil 5. Üretim Simülasyonu

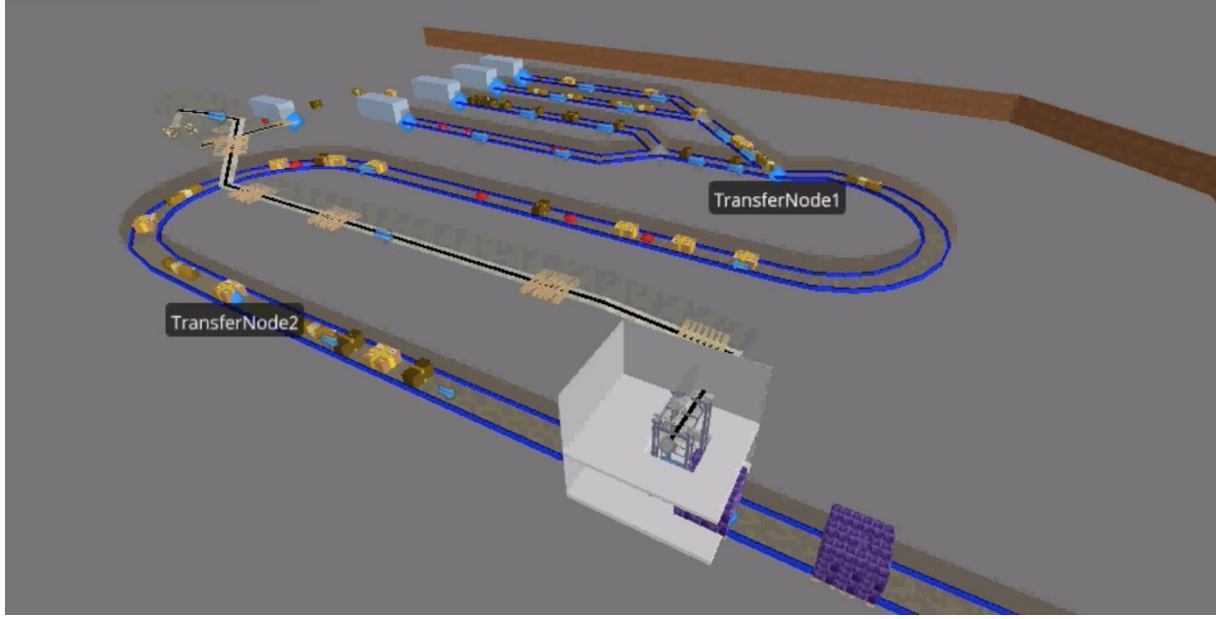
Kaynak: Simio Simulator v10

Şekil 5’te görüleceği üzere, gerçekleştirilecek olan üretimin öncelikle dijital ikizi olarak kabul edilen siber katmanda simülasyonu yapılarak üretimin planlanması ve uygulanması aşamasında ortaya çıkabilecek sorun ve hatalar tespit edilmektedir. Bununla birlikte üretim miktarları ve üretim zamanları belirlenmektedir. Elde edilen simülasyon sonucunda fiziksel katmana gönderilecek olan elektronik veriler doğrultusunda nesnelerin internetine bağlı olan otonom robotlar üretime başlayacaktır.

Tablo 1. Üretim Raporu

Cihaz Adı	Veri Kaynağı	Kategori	Miktar
Makine IoT 1	Üye Giriş Anabelleği	Girdi	1.200
Makine IoT 2	Çıkış Tamponu	Girdi	1.150
Makine IoT 3	Üst Giriş Anabelleği	Girdi	1.320
Taşıyıcı IoT 1	Gezici Bellek	Çıktı	912
Taşıyıcı IoT 2	Gezici Bellek	Çıktı	951
Taşıyıcı IoT 3	Gezici Bellek	Çıktı	890
Taşıyıcı IoT 4	Üst Giriş Anabelleği	Çıktı	917
Paketleme Transferi	Çıkış Tamponu	Çıktı	3670

İnternete bağlı olan makine ve taşıyıcı cihazlar sayesinde herhangi bir personele ihtiyaç duymadan üretim sürecinde oluşan ürün miktarları ve ilgili bilgiler entegre edilmiş olan muhasebe bilgi sistemine anlık olarak aktarılmaktadır. Burada sisteme bilgi gönderen üç adet üretim makinesi ve dört adet taşıyıcı cihaz bulunmaktadır. Elde edilen raporlarda ürün miktarı ile birlikte veri kaynağının hangi sensörden elde edildiği, cihazlarda ürünün üretilme ve bekleme süreleri, cihazların ihtiyaç duyduğu bakım ve onarım parçaları da bulunmaktadır.



Şekil 6. Paketleme Simülasyonu

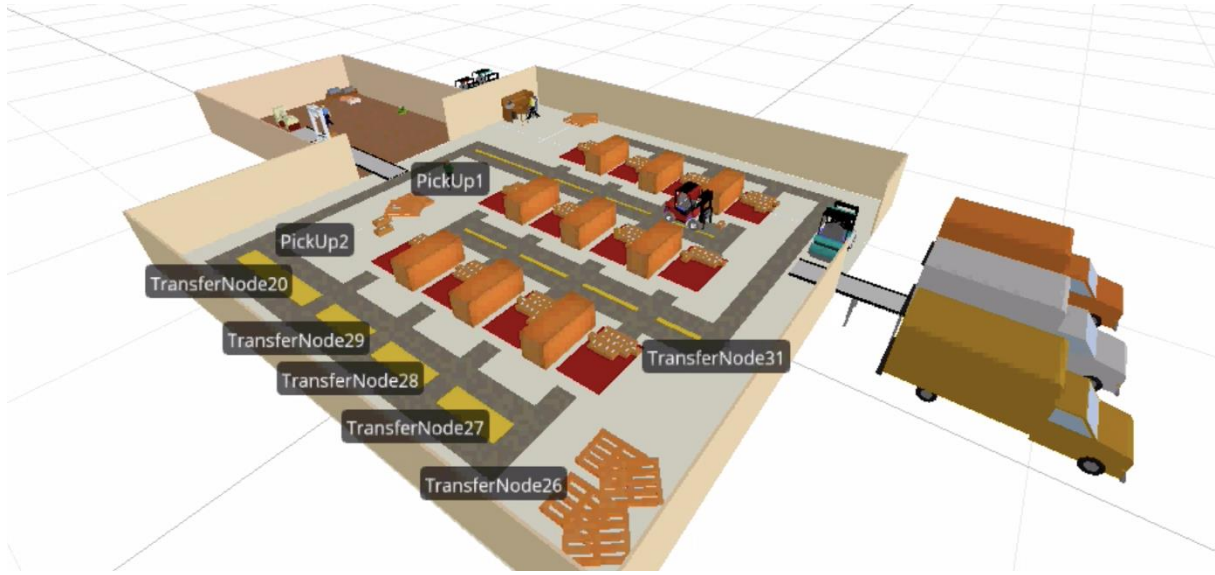
Kaynak: Simio Simulator v10

Üretim biriminden gelen ürünler paketleme birimine geçerek paketleme işlemi gerçekleştirilecektir. Bu bölümde operatör dışında çalışan herhangi bir personel bulunmamaktadır ve paketleme işlemi otonom robotlar tarafından yapılmaktadır. Paketleme biriminde nesnelerin internetini kullanan dört adet taşıyıcı ve iki adet transfer noktasında sensör bulunmaktadır. Veriler bu sensörlerden ve gezici belleklerden elde edilmektedir.

Tablo 2. Paketleme Raporu

Cihaz Adı	Veri Kaynağı	Kategori	Miktar
Paletleme	Üst Giriş Anabelleği	Çıktı	198
Taşıyıcı IoT 5	Gezici Bellek	Girdi	940
Taşıyıcı IoT 6	Gezici Bellek	Girdi	906
Taşıyıcı IoT 7	Gezici Bellek	Girdi	915
Taşıyıcı IoT 8	Üst Giriş Anabelleği	Girdi	909
Kargo Transferi Paletleme	Çıkış Tamponu	Çıktı	198
Kargo Transferi Ürün	Çıkış Tamponu	Çıktı	3670

Tablo 2'den elde edilen bilgiler doğrultusunda, toplamda 3.670 ürün paketlenmiş ve bu paketleme işlemi için 198 adet palet kullanılmıştır. Bununla birlikte akıllı depolara gidecek olan stokların yeterliliği ile üretilmesi gereken stok miktarı yatay entegrasyon içerisinde işletme bilgi sistemine iletilmektedir.



Şekil 7. Transfer Simülasyonu

Kaynak: Simio Simulator v10

Paketleme biriminden gönderilen paletler akıllı depolara sevk edilmek üzere transfer birimine aktarılmıştır. Toplam palet ve gönderilecekleri akıllı depolar arasında iletişim başlamış, ilgili araçlara paletler otonom robotlar ile yüklenmiştir.

Tablo 3. Transfer Raporu

Cihaz Adı	Veri Kaynağı	Kategori	Miktar
Transfer IoT 9	Gezici Bellek	Girdi	63
Transfer IoT 10	Gezici Bellek	Girdi	67
Transfer IoT 11	Gezici Bellek	Girdi	68
Yol IoT 1	Çıkış Tamponu	Çıktı	47
Yol IoT 2	Çıkış Tamponu	Çıktı	151

Tablo 3'te görüleceği üzere paletleri taşıyıcı üç adet transfer cihazı bulunmakta ve toplamda 198 palet taşınmaktadır. Bu paletlerin 47 tanesi Yol IoT1 sensörü üzerinde bulunan güzergahtan dağıtıma çıkmıştır. Diğer 151 palet ise Yol IoT2 güzergahını kullanacaktır. Transfer süresi boyunca ilgili taşıtın hız, yer ve konum, yakıt miktarı ve toplam gidebileceği yol ile taşıdığı ve teslim ettiği paletlerin bilgisi anlık olarak muhasebe bilgi sistemine personel ihtiyacı bulunmadan işlenecektir.

Entegrasyonu tamamlamış bir üretim işletmesinde bir günlük üretim miktarı olan 3670 ürün, siber katmanda uygulanan simülasyon doğrultusunda üretilmiş, sıfır hata ile üretimi tamamlamıştır. Üretilen ürünler paketleme ve transfer birimlerine otonom robotlar tarafından aktarılmış ve akıllı depolara gönderilmek üzere yola çıkarılmıştır. Gerçekleştirilen bu işlemler sırasında muhasebe bilgi sistemine kaydedilen veriler için personel ihtiyacı bulunmamaktadır.

4. SONUÇ

İnsanlık tarihi boyunca sürekli olarak gelişen ve değişen üretim yöntemleri 1. sanayi devrimi ile başka bir boyuta taşınmış ve el ile üretim yerine makineler kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreç doğrultusunda teknolojinin gelişmesi ile toplumdaki kültürel ve demografik gelişmeler küreselleşme olgusunu güçlendirmiş, sermayeler dünya üzerinde daha serbest olarak hareket etmeye başlamıştır. Bu süreç içerisinde 19. ve 20. yüzyıllarda iki büyük sanayi devrimi daha gerçekleşmiş, üretimde artık elektronik makineler ile birlikte otomasyon sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreç içerisinde gelişmiş ülkeler ekonomik anlamda rekabet edilemezken reel ekonomi açısından sorunlar yaşamakta, ve yaşlı nüfus dolayısıyla üretim rekabetini ucuz iş gücü, çeşitli üretim teşvikleri ve yer tahsisleri gibi sebeplerle geliştirmekte olan ülkelere bırakmıştır. 2008 yılında yaşanan finansal kriz ise reel ekonominin önemini tekrar vurgulamış, gelişmiş ülkeler rekabet avantajını yakalayabilmek için farklı sanayi tekniklerine geçmeye çalışmıştır.

Endüstri 4.0 olarak tanımlanan ve dördüncü sanayi devrimini olarak kabul edilen bu dönemde üretim siber fiziksel sistemler üzerinden gerçekleştirilecektir. Bilgi teknolojilerinin katkılarıyla fiziksel nesnelere internete bağlanarak bir ağ sistemi üzerinde haberleşebilecek, birbirleriyle, işletmeyle, müşteriyle ve tedarikçilerle operatör desteğine ihtiyaç duymadan veri alışverişi yapabilecek, sahip oldukları yapay zeka ile karar verebileceklerdir.

İşletme fonksiyonlarının bu şekilde entegre olması, işletmelerdeki organizasyon yapısını etkileyecek, muhasebe gibi birimlerde de önemli değişiklikler yaşanacaktır. Birçok işlem robotların gönderdiği veri akışı üzerinden gerçekleştiği için, geleneksel muhasebe uygulamaları yerini otonom robotlardan gelen bilgilerin eş zamanlı olarak bilgi sistemine kaydedildiği sistemlere bırakacaktır.

İşletmenin muhasebe biriminde gerçekleşecek olan bu değişim muhasebe meslek mensuplarının iş tanımları ile görev ve sorumluluklarında da önemli değişikliklere sebep olacaktır. Entegrasyonun oluşturulmasını sağlayan yazılımın meslek mensupları tarafından etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla meslek mensupları, yazılımlara ilişkin yeni meslek eğitimlerine katılmalı, sürekli olarak gerçekleşen değişimlere uyum sağlamalıdır. Bununla birlikte meslek içi eğitimlerle de bilgi sisteminin etkin ve verimli kullanılması gerekmektedir.

Endüstri 4.0 sistemi işletme fonksiyonlarının entegrasyonunu sağlayarak işletme performansını önemli derecede arttırmaktadır. Ancak bu sistemin kurulması, yazılım, donanım ve altyapı açısından incelendiğinde şu an için yüksek maliyetler oluşturmaktadır. Dolayısıyla yatırımın gerçekleştirilmesi için önemli bir kaynak kullanımına ihtiyaç

duyulmaktadır. Ayrıca sistem kurulduktan sonra sürekli iyileştirme amacıyla güncellemeler, yeni uygulamalar ve işlemler yapıldığı için dönemsel maliyetlere de katlanmak gerekmektedir.

Dönüşümün gerçekleşmesi farklı unsurların bir araya gelmesi ile gerçekleşebilir. Sistemin kurulması ve sistemin etkin bir sürdürülebilirliğinin sağlanması için meslek mensuplarının ve personellerin ilgili yazılımlar hakkında sürekli olarak eğitim almaları gerekmektedir. Ayrıca mesleğe henüz başlamamış olan lisans ve ön lisans öğrencilerinin ilgili konuları ders müfredatlarında görmesi gerekmektedir. Bununla birlikte eğitim yöntemlerinin de değişmesi ve bilgi teknolojilerinin eğitim alanında daha çok kullanılması mesleki anlamda yeterliliğin sağlanması için olumlu bir adım olarak görülmektedir.

Çalışmada endüstri 4.0 yöntemlerini kullanarak entegrasyonu sağlanan bir üretim işletmesi üzerinde gerçekleştirilen simülasyon doğrultusunda üretim, paketleme ve transfer birimlerinde gerçekleşen ve internete bağlı cihazlar aracılığıyla elde edilen bilgilerin incelemesi gerçekleştirilmiştir. Muhasebe bilgi sisteminde yaşanan değişim işletme faaliyetleri doğrultusunda üretilen işlemlerin sayısının önemini ortadan kaldırmış, personel ihtiyacı duyulmadan verilerin sisteme yüklenmesini sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Akdoğan Nalan, M. Uğur Akdoğan, 2018, Büyük Veri - Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına Ve Muhasebe Mesleğine Etkisi, Muhasebe ve Denetime Bakış, 55, 1-14.
- Angay Kutluki Filiz, Adnan Dönmez, Mustafa Gülmez, Mustafa Terzioğlu, 2015, A Re-Research About Usage Of Mobile Devices In Accounting Lessons, Procedia - Social and Behavioral Sciences 197, 57 – 66.
- Angay Kutluki Filiz, Mustafa Gülmez, 2014, A Research About Mobile Learning Perspectives Of University Students Who Have Accounting Lessons, Procedia - Social and Behavioral Sciences 116, 291 – 297.
- Banger, Gürcan, 2017, Endüstri 4.0 Ekstra, Dorlion Yayınları, Ankara.
- Banger, Gürcan, 2018, Endüstri 4.0 Uygulama ve Dönüşüm Rehberi, Dorlion Yayınları, Ankara.
- Bartodziej, Christoph Jan, 2017, The Concept Industry 4.0, Springer Gabler, Almanya.
- Can, Ahmet Vecdi, Merve Kıymaz, 2016, Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, CİEP Özel Sayı, 107-117.
- Bozkurt Yüksel, Armağan Ebru, 2016, Bulut Bilişimde Kişisel Verilerin Korunması, Yetkin Yayınları, İstanbul.
- Çakır, Nisan Nur, 2018, Endüstri 4.0 Ve Çalışmanın Geleceği, Electronic Journal of Vocational Colleges, 8(2), 97-105.
- Ergüden, Engin, Can Tansel Kaya, Begüm Tanyer, Mete Türkyılmaz, 2018, Endüstri 4.0'ın Getirdiği Devrimsel Değişimler Işığında Muhasebe Sistemlerinin Yeniden Yapılandırılması, Muhasebe ve Denetime Bakış, 54, 139-148.
- Fırat, Oktay Zihni Seniye Ümit Fırat, 2017, Endüstri 4.0 Yolcuğunda Trendler ve Robotlar, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 46(2), 211-223.
- Fırat, Seniye Ümit, Oktay Zihni Fırat, 2017, Sanayi 4.0 Devrimi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme: Kavramlar, Küresel Gelişmeler ve Türkiye, Toprak İşveren Dergisi, 114, 10-23.
- Gary Pan & Poh-Sun Seow, 2016, Preparing accounting graduates for digital revolution: A critical review of information technology competencies and skills development, Journal of Education for Business, 91(3), 166-175
- Gönen, Seçkin, Bilal Solak, 2017, Maliye Bakanlığı E-Dönüşüm Sürecinin Muhasebe Meslek Mensupları Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Bir Alan Araştırması, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 76, 63-80.
- Görçün, Ömer Faruk, 2017, Dördüncü Endüstri Devrimi – Endüstri 4.0, Beta Yayınları, İstanbul.

- Kabaklarlı, Esra, 2016, Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi – Dünya ve Türkiye Ekonomisi için Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler, Nobel Bilimsel Eserler, Ankara.
- Janvrin, Diane J., Marica Weidenmier Watson, 2017, “Big Data”: A New Twist To Accounting, *Journal Of Accounting Education*, 38, 3-5.
- Kablan, Ali, 2018, Endüstri 4.0, “Nesnelerin İnterneti” - Akıllı İşletmeler Ve Muhasebe Denetimi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, 1561-1579.
- Lee, Jay, Behrad Bagheri, Hung An Kao, 2015, A Cyber-Physical Systems Architecture For Industry 4.0-Based Manufacturing Systems, *Manufacturing Letters*, 18-23.
- Matos , L.M. Camarinha, S. Tomic, and P. Graça (Eds.), 2013, Contributing to the Internet of Things, Technological Innovation for the Internet of Things, IFIP AICT 394, Amerika.
- Özdoğan, Ogan, 2018, Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarı, Pusula, İstanbul.
- Pamuk, N , Soysal, M., 2018, Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir İnceleme. *Verimlilik Dergisi*, 1, 41-66.
- Penprase B. E. 2018, The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. In: Gleason N. (eds) Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. Palgrave Macmillan, Singapore.
- Qin, Jian, Ying Liu, Roger Grosvenor, 2016, A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond, *Procedia CIRP* 52, 173 – 178.
- Sledgianowski, Deb, Mohamed Gomaa, Christine Tan, 2017, Toward Integration Of Big Data, Technology And Information Systems Competencies Into The Accounting Curriculum, *Journal of Accounting Education*, 38, 81-93.
- Tektüfekçi, Fatma, 2013, Bilgi Teknolojileri Destekli Elektronik Muhasebe Uygulamalarına Bütüncül Bir Yaklaşım, *Organizasyon Ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 79-90.
- Tektüfekçi, Fatma, 2013, Bilişim Teknolojilerindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına Etkisi: E-Muhasebe, *Sosyal Ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(2), 89-102.
- Witkowski, Krzysztof, 2017, Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, *Procedia Engineering*, 182, 763 – 769
- Yürekli, Emin ve Abdulkadir Şahiner, Muhasebe Eğitimi ve Endüstri 4.0 İlişkisi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(55), 152-162.
- Yürekli, Emin, Seçkin Gönen, Abdulkadir Şahiner, E-Fatura Uygulamasına İlişkin Bir Değerlendirme, *Akademik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(35), 290-302.

EXTENDED ABSTRACT

Developments in the informatics and internet technologies have led to a new industrial revolution called the Industrial 4.0 for the history of mankind that has continuously changed and improved the production processes by moving to agricultural society. Unlike other revolutions, in the fourth industrial revolution, rather than the method of production, there are practices that provide the integration of the innovations brought by the technology age into the production processes.

The most important of the achievements of Industry 4.0 is that the use of labor force will be handed over to robots. By means of cyber physical systems and the communication of objects on a network through the internet, autonomous robots will be able to make their own decisions by using artificial intelligence in the whole production, and the labor power of people will be removed from the production processes. However, the employment problems raised are expected to be solved by the new industrial revolution and different employment areas. The first industrial revolution led to the transition from agricultural economy to industrial economy with the use of steam power in machinery. For the first time, steam power

was started in 1784 by knitting and weaving machines. The transition from production based on body power to production based on mechanical energy production has also led to the movement between continents.

In 1840, with the invention of telegraph and telephone in 1880, the first steps of the second industrial revolution were taken, and the electric power started to be used in America for the first time. After the second industrial revolution, at the end of the 20th century, the third industrial revolution, called the digital revolution, took place and the computers were put into production and the industrial society was transformed into an information society. In this period, electronic and information technologies have been used in production and production lines have been developed and automation systems have been created. In this period, production has shifted from developed countries to developing countries due to cheap labor and globalization and developed countries have lost their competitive power. Developed countries such as America, Germany and England have realized the importance of the real economy after the financial crisis in 2008, and have developed new strategies to stimulate product and service production. As a result, it has focused on different methods to use digital production technologies.

Industry 4.0, which is called the fourth industrial revolution, is defined as an industrial technique developed by the countries wishing to gain an advantage in the competition experienced on a global scale. Industry 4.0 represents the integrated operation of information technologies and operational technologies. Developments on the internet, information and communication technologies have simply initiated the creation of it.

In order to realize the fourth industrial revolution which constitutes the concept of Industry 4.0, it is necessary to use a combination of many components and ensure its effectiveness. The efficient installation of the system is possible by providing system integration. Cyber physical systems, Internet of Things, Autonomous Robots, Three-Dimensional Printers and Big Data and Cloud Computing are defined as the basic components. However, there are different components that provide horizontal and vertical integration and create value in the enterprise.

Although it is believed that Industrial revolution 4.0 is an extension of the industrial revolution 3.0, there are important features that distinguish this revolution from the others. The concept of Industry 4.0 has three main characteristics as speed, width and depth and system effect.

Industry 4.0 refers to the digital integration of business functions and the transfer of the manpower in business operations to robots. Therefore, changing and developing not only

production processes, but all functions of the enterprise is a must (is necessary). The accounting practices and the accounting system will be significantly affected from this integration and digitization process. The accounting function, which examines the asset movements in the period, requires a certain number of personnel according to the daily transaction amount and information system structure. The staff here provides the information flow by recording the transactions performed in the information system. Therefore, there is a direct proportion between the number of transactions and the personnel needs. However, the number of day-to-day operations has not influenced the number of personnel for an enterprise that has selected industry 4.0 applications and has completed integration. Because, operations occurring in the business functions are provided by data exchanges carried out by robots connected to the network.

The concept of Industry 4.0 enables personalized and flexible production to meet new market demands. New business models and business processes are emerging with the integration of new technologies into industrial processes. Horizontal integration through value networks and end-to-end digital integration across the supply chain simplifies the control and execution of processes, allowing significant changes in production logistics.

In this period, defined as Industry 4.0 and considered to be the fourth industrial revolution, production will be realized through cyber physical systems. With the contribution of information technologies, physical objects can be connected to the internet and will be able to communicate on a network system, exchange data with each other, business, customers and suppliers without the need for operator support, and make decisions with the artificial intelligence they have.

The integration of business functions in this way will affect the organizational structure of enterprises, and there will be significant changes in the units such as accounting. Since many processes take place through the data flow sent by robots, traditional accounting applications will be replaced by systems where information from autonomous robots is simultaneously recorded in the information system.

In the study, information was obtained by examining the data gathered from a simulation of the production, packaging and transfer units of an enterprise that adapted the uses of industry 4.0 methods. The change in the accounting information system eliminated the importance of the number of transactions generated in line with business activities, and enabled the data to be uploaded to the system without the need for personnel.