

## DERLEME MAKALE

MUHASEBE VE FİNANSMANDA DİJİTAL GELECEK<sup>1</sup>*DIGITAL FUTURE IN ACCOUNTING AND FINANCE*

Yaprak SÖNMEZ\*  
Prof. Dr. Volkan DEMİR\*\*

## ÖZ

Teknolojik gelişmeler neticesinde ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar ve bu ihtiyaçların giderilmesi için yaratılan çözümler hızlıca dijitalleşme çağına giriş yapmamıza sebebiyet vermiştir.

Özellikle internetin yaygınlaşmaya başlaması ile, bilginin dolaşımının hızlanması, elektronik araçlar sayesinde sayılara dönüşen verilerin, bilgisayar teknolojileri sayesinde kolaylıkla transfer edilebilir hale gelmesi yeni bir çağın kapılarını aralamıştır. Bu gelişmeler karşısında, muhasebe ve finans sektöründe de devrim niteliğinde dönüşümler yaşanmaktadır.

Bu çalışmada, nitel bir yöntem kullanılmış olup, dijitalleşme ve endüstri 4.0'ın finans alanında sebebiyet verdiği gelişmeler ortaya konmuş ve tartışılmıştır.

Makalede, teknolojik gelişmelerin özellikle de blokzincir kanadındaki gelişmelerin, dijital varlıkların yönetilmesi, transferi ve dönüştürülmesi noktasında muhasebe ve finans sektöründeki etkileri ele alınmıştır.

Bu çalışma, dijitalleşme ve endüstri 4.0 arasındaki ilişkiye ve bu ilişkinin muhasebe ve finans sektörünün geleceğine olan etkisi bakımından literatüre katkıda bulunmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Blokzincir, Dijitalleşme, Endüstri 4.0, Dağıtık Defter Kaydı Teknolojisi, Dijital Yatırım

1 Galatasaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Pazarlama ve Lojistik Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programında yapılan Yüksek Lisans Projesinden türetilmiştir.

\* Galatasaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Pazarlama ve Lojistik Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans Programı ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4157-4206>

\*\* Galatasaray Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, [vdemir@gsu.edu.tr](mailto:vdemir@gsu.edu.tr) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5313-2320>

## ABSTRACT

The new requirements occurred as a result of technological developments and the solutions created to meet these needs caused us to enter to the age of digitalization very quickly.

The data which turns into numbers thanks to electronic tools can be easily transferred through computer technologies. The information circulation has accelerated especially with the spread of the internet and opened the doors of new era. With these developments, revolutionary transformations took a place in the accounting and finance sector.

This paper used a qualitative method, presented and discussed the developments in finance thanks to digitalization and Industry 4.0.

In this paper, the effects of technological developments (especially in the blockchain), manage/transfer and transformation of digital assets in the accounting and finance sector are discussed.

The present study contributes the future of accounting and finance literature by drawing attention to its relationship between digitalization and industry 4.0.

**Keywords:** Blockchain, Digitalization, Industry 4.0, Distributed Ledger Technology, Digital Investment

## 1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin büyük bir bölümü ihtiyaçlardan kaynaklı olarak ortaya çıkmıştır. Önce su ve buhar gücünün, sonrasında elektrik ve bilgisayarın ve nihai olarak da internetin hayatımıza girmesi ile hem üretim süreçlerinde hem de buna bağlı olarak tüm alanlarda dönüşümler yaşanmıştır.

İnternetin dahil olduğu süreç ile Endüstri 4.0 kavramı ve bu kavramın yapı taşları günümüz ekonomik yapısının en önemli belirleyicisi olmuştur. Dijitalleşme sürecinin başlangıcı olarak da nitelendirilen Endüstri 4.0 ile, veri akışı, global çapta ve saniye/hız ile ölçümlenecek bir şekilde iletmeye başlanmıştır. Bir anlamda dijital dünya ve gerçek dünya arasında köprü vazifesi üstlenmiştir.

Projede, muhasebe ve finansman alanının dijital geleceğine bir pencere açılmak sureti ile bakılmaya çalışılacaktır. Bu kapsamda, Endüstri 4.0 ve dijitalleşme üzerinde durularak, Endüstri 4.0'ı oluşturan yapı taşları incelenecek ve benzeri bir minvalde dijital dönüşüme değinilerek, muhasebe uygulamalarına olan etkileri aktarılacaktır.

## 2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Dijital dönüşüm, değişen ihtiyaçlar çerçevesinde ve paralelinde, bu ihtiyaçları zamanında ve tam olarak karşılayabilmek için büyük bir hızla gelişen ve değişen bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan değişimi ifade etmektedir.

Dijital dönüşümün yaratmış olduğu yeni dünya düzeninde ise, hemen hemen tüm üretim araçlarından yönetim araçlarına kadar uçtan uca bir devinim mevcuttur. Bu süreç tek yönlü bir süreç olmayıp bir sarmal halinde devam etmektedir. Dönüşümün sebebi olan teknolojik ilerlemelerdir ancak dönüşümler sırasında yeni teknolojik gelişmeler yaşanmakta ve bu döngü devam etmektedir. Değişim süreçlerinde önce çıkan en belirgin çıktı ise hızdır. Özellikle internetin yaygınlaşmaya başlaması ile, bilginin dolaşım süresi hızlanmıştır. Elektronik araçlar sayesinde sayılara dönüşen veriler, bilgisayar teknolojileri sayesinde kolaylıkla transfer edilebilir hale gelmiştir. (Adiloğlu, ve diğ., 2018)

İnternetin yaygın olarak kullanımının bir sonucu olarak ortaya çıkan, 4. Sanayi Devrimi olarak da adlandırılan Endüstri 4.0 ile birlikte, dijitalleşme her alanda karşı konulamaz bir seviyeye gelmiştir.

### 2.1 Endüstri 4.0 ve Dijitalleşme

Endüstri 4.0'ı ve getirmiş olduğu yenilikleri anlayabilmek ve kronolojik bir bütünlük sağlamak için ilk üç sürece de kısaca değinmek gerekmektedir.

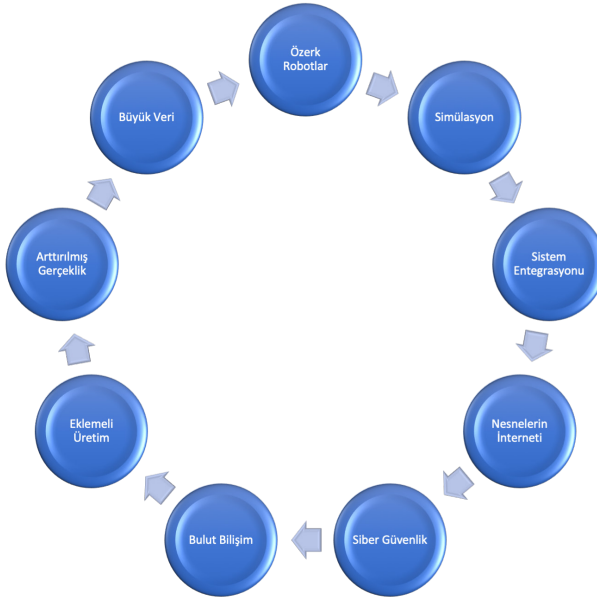
**Endüstri 1.0;** Birinci Sanayi Devrimi olarak da adlandırılmaktadır. Dönem itibari ile 18. yüzyılı kapsamaktadır. Üretim süreçlerinde yaşanan gelişmelerin bir sonucu olarak İngiltere'de ortaya çıkmıştır. Temel etken buhar gücünün üretim süreçlerinde kullanılmaya başlaması ile el işçiliğinin yerini yavaş yavaş makineye bırakmaya başladığı dönemi ifade etmektedir. (Cipolla., 1985)

**Endüstri 2.0'**ın kapsadığı dönem 1860-1914 yılları arasındaki dönemi belirtmek için kullanılmaktadır. Yine İngiltere'de ortaya çıkmıştır. Demirden çelik üretiminin öğrenilmesi ve yaygınlaşması ile makineleşme giderek artmıştır. Sonrasında elektriğin 1882 yılında icadı ile de elektrikle çalışan makineler yaygınlaşmıştır. İnsan gücünün yerini makineler almaya başlamıştır. Yaşanan bu gelişmeler İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Japonya gibi ülkelerde yeni bir üretim çağının başlamasına sebebiyet vermiştir. Endüstri 2.0, üretim süreçlerine teknolojinin de dahil olduğu dönemi ifade etmektedir. (Mokyr, 1999)

**Endüstri 3.0;** üst üste yaşanan iki dünya savaşının hemen akabinde, yeniden yapılanma çabasının ve hızlı bir şekilde toparlanma zaruriyetinin bir doğal

sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Endüstri 3.0 için 1950'ler başlangıç olarak kabul edilmektedir. Bu süreçte yaşanan teknolojik gelişmeler ve paralelinde ortaya çıkan iletişim teknolojilerindeki gelişmeler üretim süreçlerinin hızlı bir şekilde evrim geçirmesini sağlamıştır. Beden gücüne duyulan gereksinim azalmıştır. Bilgisayar teknolojileri ile makineleri kontrol etmeye başlayan işgücü sayesinde, beden gücü ile yapılan işler makinelere devredilmeye başlamıştır. (Mokyr, 1999)

**Endüstri 4.0** ise; yukarıda bahsedilen gelişmeleri dikkate aldığımızda, üretim süreçlerinin geçirdiği üç evrenin en üst modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda kısaca bir şablon olarak en sade hali ile iletilmektedir.



**Şekil 1: Endüstri 4.0'ın Yapısı**

**Kaynak:** <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>  
Erişim Tarihi: 15.04.2021.

Temel olarak yapısına baktığımızda, özellikle internetin yaygınlaşması ile birlikte, dijital teknolojilerin hayatımızın ayrılmaz bir parçası olmaya başlaması ve bu teknolojilerin bütünlük bir halde üretim süreçlerine entegre edilmesi söz konusudur.

Tüm kaynaklarda bahsedildiği üzere ilk kez 2011 yılında Almanya’da bir fuarda dile getirilen Endüstri 4.0, bir anlamda sanal dünya ile fiziksel dünya arasında köprü görevini üstlenmektedir. Bu köprü görevini yerine getirilirken de faydalanılan birtakım araçlar bulunmaktadır (Kagermann ve diğ., 2013).

Bu araçların tamamı Endüstri 4.0’ın temel bileşenlerinden oluşmaktadır.

## **2.2. Endüstri 4.0 ile Hayatımıza Giren Yeni Kavramlar**

### **2.2.1. Büyük Veri (Big Data)**

Endüstri 4.0 yaşayan bir organizma olarak düşünülürse, büyük veri (big data) onun suyudur demek yanlış bir ifade olmayacaktır. Endüstri 4.0’ın temel çalışma prensibi büyük veri üzerine kuruludur.

Büyük veri, birçok kaynaktan toplanan veri setlerini ifade eder. Bu veriler gerçek zamanlı veriler olabileceği gibi “t” anında kaydedilmiş de olabilir (Witkowski, 2017).

Diğer yandan arşiv verilerden oluşabileceği (örneğin resmi kurum kayıtları) gibi, herhangi bir şekilde bir sosyal medya platformu (İnstagram, Twitter, Foursquare vb...) aracılığı ile de edinilmiş olabilir. Ayrıca bir telefon operatörüne kayıt sırasında verilen bilgilerden, Google gibi bir arama motoru kullanılmak sureti ile internet geçmişine kaydedilen verilerden veya bir mağazaya/markaya ait müşteri sadakat kartı için vermiş olduğumuz bilgilerden, ödeme yaptığımız kredi kartlarının içerisinde yer alan bilgilerden, harcama geçmişlerinden vs... de oluşabilmektedir. Günümüzde büyük verilerin analizi ve sınıflandırılması için çok çeşitli programlardan faydalanılmaktadır. (A.g.e.)

Böylesi geniş çaplı bir bilgi kümesinin, hiç şüphesiz ki ticari değeri oldukça yüksektir. Büyük veri doğru bir şekilde analiz edildiğinde, özellikle risk yönetimi konularında çok daha doğru kararlar alınmasına, stratejik karar alma süreçlerinde çok daha isabetli analiz yapılmasına ve rasyonel karar alma süreçlerine yardımcı olmak amacı ile kullanılabilir. Ticari birtakım menfaatler edinilebilir. (Wang ve diğ., 2016)

### **2.2.2. Özerk Robotlar (Autonomous Robots)**

Otonom veya özerk robotlar Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren teknolojiler arasında en önemlilerindendir ve genellikle insanlara göre çok daha verimli çalışabildikleri bir gerçektir. Fiziksel olarak dayanıklılıklarının herhangi bir biyolojik kısıta bağlı olmaması sebebi ile önümüzdeki yıllarda beden gücü ile yapılan işlerin robotlara devredileceği sıklıkla dile getirilmektedir.

Çalışma prensipleri bakımından, aslında teknolojisi yeterli ise ve herhangi bir arızası yok ise, 7/24 üretimin devamlılığı esası ile kullanılmaları mümkündür. Otonom robotlar, içermiş oldukları yazılım sayesinde, ilerleyen başlıklarda da biraz daha detaylı olarak aktarılan nesnelerin interneti bölümünde de dile getirildiği gibi, kendi aralarında iletişim halinde de çalışabilmektedir. Uzaktan kontrole elverişli olup, sistemler aracılığı ile aldığı komutları sahip olduğu teknoloji ile yerine getirmektedir. Birçok alanda otonom robotlardan faydalanmak mümkündür. Otonom robotların hayatımıza dahil olması ile yeni iş kollarının da türemesi kaçınılmazdır. (Rüßmann ve diğ., 2015)

### **2.2.3. Simülasyon (Simulation)**

Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren bir diğer önemli yenilik simülasyondur. Kelime köken itibari ile Latince “simul” kelimesinden türemiştir. “Aynı”, “benzer” anlamını taşımaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin de ilerlemesi ile hız kazanan dijitalleşme ve beraberinde getirdiği dijital teknolojiler, Endüstri 4.0’ın çıkış noktası olan üretim süreçlerinde de aynı ivmenin yakalanması zorunluluğunu doğurmuştur. Ancak üretim süreçlerine bir yeniliği dahil etmek, sistemleri hızlı bir şekilde değiştirmek, teknolojik yatırımların maliyetleri sebebi ile, sonuçlarını ölçümlemeden çok da olanaklı olmamaktadır. (A.g.e, s.89)

Simülasyon teknolojisi sayesinde, tamamen dijital ortamda tüm üretim süreçleri taklit edilmek koşulu ile canlandırılabilir ve ölçümlenebilir. Getirmiş olduğu en büyük avantaj hiç şüphesiz ki kaynak tasarrufu noktasındadır. (A.g.e., s.90)

### **2.2.5. Sistem Entegrasyonu (System Integration)**

Endüstri 4.0’ın temel yapı taşlarından biridir. Teknolojiyle gelişen sistemler ve bu sistemlerin birbiri ile konuşmalarını ifade etmektedir. Dikey ve yatay entegrasyon süreçleri olarak sınıflandırılmaktadır. Cihazlar, sistemler ve sistemlerin birbiri ile iletişimini sağlayan bağlantıların sorunsuz bir şekilde çalışabilmeleri için gerekli olan iletişimin sağlanması fonksiyonudur. Otonom robotların çalışma prensiplerinde bunu çok daha belirgin bir şekilde görebilmekteyiz. (Soylu, A., 2018)

### **2.2.6. Nesnelerin İnterneti (IoT)**

Bir anlamda makine dünyasını oluşturan sanal dünyayı, içerisinde bulunduğumuz fiziki dünya ile bağlantıda tutan araç olduğunu söylemek

mümkündür. Nesnelerin internete sahip olması ile birlikte, makinelerin üzerinde veya içerisinde yer alan sistemler, sensörler veya kodlar vasıtasıyla fiziki dünyanın bir parçası olmasını sağlamaktadır. (Karaçay ve Aydın, 2018)

Nesneler sahip oldukları yazılımlar vasıtası ile algıladıkları koşullar ile ilgili kararlar verme yeteneğine sahip olmaktadır. Bu konuda verilebilecek en güzel örnek, son zamanlarda hayatımıza dahil olmuş olan akıllı robot süpürgelerdir. Bu robot süpürgeler sahip oldukları sensörler ile içerisinde bulunduğu mekânın bir haritasını çıkarmakta, yörüngesini belirlemekte ve yine sensörleri vasıtası ile toz/kirlilik tespiti yaparak ve temizlemeye karar verebilmektedir. Diğer yandan şarj ile çalıştıklarından, sahip oldukları elektrik enerjisi belirli bir seviyenin altına düştüğünde, şarj dolun ünitesine giderek kendi kendisini şarj edebilme özelliği de taşımaktadır. (A.g.e.)

Diğer yandan kullanıcının bilgisayarını veya telefonunda yer alan uygulamalar aracılığı ile komutlar almakta veya şarj istasyonuna bağlanması gerektiğini, toz haznesinin boşaltılması gerektiğini ileten mesajlar gönderebilmektedir. Bu karar süreci tamamen insandan bağımsız otonom bir süreçtir. Dolayısı ile iletişim de sağlamaktadırlar. Büyük veri ve nesnelerin interneti bir arada düşünüldüğünde, insanların, üretim ve lojistik ağları, makineler, nesneler ile çevirim içi bir şekilde her daim etkileşim halinde olabilmesi durumu Endüstri 4.0'ın bir anlamda özeti niteliğini taşımaktadır. (A.g.e)

### 2.2.7. Siber Güvenlik (Cyber Security)

Risk Based Security'nin<sup>4</sup> 2019 yılında yayınlamış olduğu rapora göre, 7,9 milyar kayıt/veri, bir ihlale maruz kalmak koşulu ile üçüncü tarafların erişimine, diğer tarafların izni olmaksızın olanaklı hale gelmiştir. Bir başka ifade ile, 7,9 milyar kayıt/veri siber korsanlık faaliyetleri sonucu çalınmıştır. Hemen hemen her türlü bilginin dijitale taşındığı yeni düzende, kişiler, kurumlar ya da devletler için en önemli konuların başından siber<sup>5</sup> güvenlik konusu gelmektedir. International Data Corporation<sup>6</sup> siber güvenlik alanlarına yapılacak yatırımların 2022'ye kadar 140 milyar USD tutarına erişeceğini açıklamıştır. (Sundmaeker ve diğ., 2010)

2 2011 yılında kurulmuştur. Bilgi güvenliği sağlamak amacıyla, kurum/kuruluşlara, şirketlere siber güvenlikleri ile ilgili riskleri ve açıkları raporlayan uluslararası bir yapıdır. Detay bilgi için web sitesi: <https://www.riskbasedsecurity.com/> Erişim Tarihi: 26.06.2021.

3 Orjinali "Cyber" kelimesidir. Bilgisayar ağlarına ait olan anlamına gelmektedir.

4 1964 yılında ABD'de kurulan, uluslararası pazarlama araştırmaları yapan bir şirkettir.

Dijital dünyada gerçekleştirilen faaliyetler arttıkça, buraya kaydedilen verilerin nasıl korunacağı konusu da günden güne çok daha fazla önem kazanmaktadır. Bu kayıtların birçoğunun ticari olduğu göz önünde bulundurulduğunda, şirketlerin/kurumların yatırım kalemlerinin ilk maddelerinden biri olması şaşırtıcı değildir. (A.g.e)

### **2.2.7 Bulut Bilişim (Cloud Computing)**

Bulut bilişim herhangi bir bilginin talep edildiği, ihtiyaç duyulduğu anda ulaşılabilir olmasını sağlayan sistemdir. Sistemin kullanılmasında teknolojik cihazlar (telefon, tablet, bilgisayar) aracı olup, verilerin depolama alanı bir cihaz değildir. Kullanıcıların kendi aralarında da veri alış-verişi yapabildikleri, belirli hesaplar üzerinden erişim sağlayabildikleri, “anda” yani gerçek zamanlı paylaşım yapabildikleri çevrimiçi depolardır. Veriler, cloud (bulut) adı verilen internet erişimli depolarda saklanmaktadır. Konu içerik bakımından siber güvenlik konusunun ayrılmaz bir bütünü olup, bir kez daha siber güvenlik konusunun önemini ortaya çıkarmaktadır. (Thames ve Schaefer, 2016)

### **2.2.8. Eklemeli Üretim (Additive Manufacturing)**

Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren bir üretim sürecidir. Yukarıda bahsedilen sistemler ve yöntemler aracılığı ile dijital ortamda oluşturulan modellerin ve tasarımların üretime girmesini ifade etmektedir. (A.g.e.)

### **2.2.9. Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)**

Ses kaydı, video, resim gibi dijital verilerin nesnelere aracılığı ile dijital dünya ve fiziki dünya arasında köprü kurmasına yaratan sistemlerdir. Henüz tamamlanmamış her türlü tasarımın, simülasyonunu yaratmaya yardımcı olmaktadır. (Eldem., 2017)

Bahsedilen kavramların tamamı bir döngü içerisinde hareket etmektedirler. Ancak burada altı çizilmesi gereken en önemli şey Endüstri 4.0 için “nesne”nin ne olduğu ve neyi ifade ettiğidir. Endüstri 4.0’a göre nesne, “bağlantılı/bağlantıda” bir nesnedir. İşte bu durum da yapay zekanın oluşumunda ve geliştirilmesindeki en önemli katalizörlerden birini oluşturmaktadır.



### 3. MUHASEBE VE FİNANSMAN UYGULAMALARININ DİJİTAL GELECEĞİ

#### 3.1. Dijital Dönüşümün Muhasebe Uygulamalarına Etkileri

Endüstri 4.0'a geçiş ile, sadece üretim süreçleri değil aynı zamanda finansal süreçler de teknolojik olarak paralel bir dönüşüm geçirmeye başlamıştır. Hız ve çevikliğin öneminin giderek artması, muhasebe ve finans alanında da dönüşüm süreçlerini hızlandırmıştır.

Çok yakın bir geçmişe giderek, bahse konu dönüşüm süreçlerinin olduğu zemine kısaca değinmek adına elektronik veri değişiminden (EDI) bahsedilmesi konunun anlaşılması bakımından destekleyici olacaktır. EDI olarak da adlandırılan bu karşılıklı veri değişim süreci, bir anlamda işletmeler basılı malzemeleri ortadan kaldırarak yeni bir bilgi/belge transferi dönemine geçmişlerdir. (Avcı, 2020)

Hepimizin bildiği gibi bir ağ vasıtası e-posta şeklinde bir aktarım söz konusu olabileceği gibi, çevirim içi bir şekilde iki bilgisayar arasında da aktarım olabilmektedir. Bu gelişmelerin finans ve bankacılık sektörüne taşınması ise, para transfer ihtiyacı ile olmuştur. (A.g.e.)

Benzer bir şekilde elektronik fon transferi EDI'nin ardından Western Union tarafından devreye alınmıştır. Basitçe aktarılan fonun izinin sürülebildiği kayıtların söz konusu olduğunu söylemek mümkündür. Fon, telgraf yolu ile bir yerden bir başka yere üçüncü bir tarafın aracılığı ile aktarılmaktadır. Bu sistem, oldukça yavaş ancak dönem koşullarına göre oldukça yenilikçi bir sistemdir. (A.g.e.)

Bilgisayarın hayatımıza girmesi ile, SWIFT sistemi de bankacılık ve finans sektöründe yerini almıştır. Böylelikle bankalar arası fon transferi olanaklı hale gelmiştir. Geçmişten günümüze, konu hemen hemen aynı odak etrafında şekillenmiştir. Amaç hızlı ve güvenli fon/bilgi/veri aktarımının sağlanmasıdır. Bu güvenli transfere giden süreçte karşımıza "blokchain" Türkçesi ile "blokzinciri" kavramı çıkmaktadır.

#### 3.2. Finansal Teknolojiler ve Geleceği: Blokzincir Teknolojisinin Finans Sektöründe Uygulamaları

Endüstri 4.0'ın hayatımıza girmesi ile yaygınlaşan dijitalleşme ve sonrasında yaşanan teknolojik ilerlemeler, üretim biçimlerinde, pazarlama faaliyetlerinde ve yönetim şekillerinde köklü değişimler yaşanmasına sebebiyet vermiştir. Bu değişimler, tedavülde kullanılan paranın yerini

almaya başlayan kredi kartları, bankamatik kartları ve kripto<sup>7</sup> şeklinde finans sektöründe karşılığını bulmuştur. Kripto paralardan en bilineni Bitcoin'dir. 2008 yılında kullanımı yaygınlaşmaya başlayan kripto paralar, blokzincir teknolojilerinin de gelişmeye başlaması sayesinde dijital dünyada kullanım alanları da yaygınlaşmaya başlamıştır. (Tanyıldızı, 2020)

Yaşanan bu ilerlemeler işletmeler/kurumlar için iş modellerinin de yeniden kurgulanması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. Bu değişimlerin en belirginlerinden biri de finans sektöründe ve muhasebe uygulamalarında göze çarpmaktadır. Bu alanda yaşanan gelişmeleri daha net anlamak adına, kısaca blockchain ya da blokzincir kavramına değinmek konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Blokzincir bir veri tabanıdır. Satoshi Nakamoto<sup>8</sup> 2008 yılında, blokzincir süreçleri ile ilgili çalışmalar yaparak, geliştirilen sistemlerin güvenli bir elektronik nakit transfer sistemi oluşturma amacına hizmet ettiğini belirtmiştir. Söz konusu transferin güvenli bir yolla sevki noktasında, güvenli bir kasa görevi üstlenen blokzincir, dijital imza ile oluşturulmuş dijital bir paranın, P2P (eşler arası) şeklinde ve çevrimiçi bir ağ sayesinde, kaydının da tutulması sureti ile güvenli bir transfer alanı yaratma amacına hizmet etmektedir. (A.g.e., s.43)

Bir anlamda aracısız transferin olanaklı olduğu bir düzlem vaat edildiği de söylenebilir. Bu güvenli yapının kurulabilmesi için bir takım alt bileşenlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Adem-i merkezîyetçilik, bu bileşenlerden bir tanesidir. Merkezin yokluğu anlamına da gelmektedir. Kavramın ne ifade ettiği bilgi teknolojilerinin öneminden bahsedilerek açıklanmaya çalışılacaktır:

Bilgi teknolojileri, girdi, depolama, işlem ve çıktı şeklinde çalışmaktadır. Bu bileşenlerin tamamı bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Veri kaynağının da tek bir merkezde bulunduğu durumlarda, kaynağın, siber saldırılara çok daha açık olma ihtimali bulunmakta olup, bilgisayar korsanlarının da hedef noktasında yer alabilecektir.

Özellikle para transferi için depolanan veriler ve bu verilerin depolama alanları siber saldırılar için öncelikli hedef noktalarıdır. Finans kuruluşları bu saldırılara maruz kalmamak için siber güvenlik teknolojilerine oldukça

7 Güvenli işlemler gerçekleştirmek amacıyla şifreleme yöntemi ile sanal dünyada var olan bir fon kaynağı olarak tanımlamak mümkündür. Dijital, alternatif veya sanal döviz olarak da adlandırılmaktadır. Ancak dijital para ve kripto para kavramlarını karıştırmamak gerekmektedir.

8 Bitcoin'in yaratıcısı olarak da bilinmektedir.

kapsamlı ve yüksek tutarlı bütçeler ayırmakta ve yatırım yapmaktadırlar. Yapılan yatırımların yansımaları, para transferleri noktasında swift bedeli olarak alınan masraf kaleminde görülmektedir. (A.g.e., s.44)

Blokszinciri söz konusu olduğunda, bir merkezi referans/kaynak noktası olmaksızın, bir başka ifade ile bir merkeze bağlı olmadan kaydı tutulabilen, halka açık bir şekilde duyurulan bir transfer işlemi söz konusu olmaktadır. Bir merkezde, bankada kayıt altına alınmasına ihtiyaç olmaksızın, ağ üzerinde kaydı tutulmuş ve kullanıcıdan kullanıcıya aracısız ulaşılmış bir gönderim süreci söz konusudur.

Bu işleme bir muhasebe kaydı gözü ile bakıldığında aslında, tek bir yerdeki kaydın, bir ağ üzerine dağıtılması sonucu verinin kaydı için tüm ağın izlenmesi gerekeceğinden, siber saldırı için açık bir hedef olma konumundan çıkması ve kaydın daha güvenli aktarımı mümkündür.

Ancak merkezi bir referans noktasına bağlı olmayan transferlerde işlemlere dair bir güven sorunu oluşabilmektedir. Bu güven sorununu giderebilmek adına Hash algoritması geliştirilmiştir. Bu algoritma, P2P transfer sürecince aktarılan verinin üçüncü bir tarafın erişimini engellemeyen bir dizi kodlar oluşturmaktadır. SHA<sup>9</sup> fonksiyonu her veri kaydı için arka planda sayı dizileri içeren bir özet zincir oluşturmaktadır. Her değiştirilen veride özete yansıyan sayı dizisi de değişmektedir. Blokszincirin her bir halkasında bir önceki halkanın özet zincir fonksiyonunu da bulundurmaktadır. İlk halka başlangıç halkası olarak nitelendirilirken sonraki halkalar ise ilk halkanın izini içermekte ve bu şekilde bir zincir tasarımı kurgulanmaktadır. (Coron, 2005)

Bu sayede dijital alanda güvenli bir depolama alanı inşa etmek olanaklı olmaktadır. Dolayısı ile tutulan kayıtların güvenliği noktasında da bir fikir birliği oluşmaktadır.

Blokszincirde dijital para transferi konusunda, yukarıda bahsedildiği gibi merkezi bir referans noktası ve aracı kullanmaksızın şeffaf ve güvenli bir şekilde ilgili transferler gerçekleştirilebilmektedir.

### 3.3. Blokszincir ve Muhasebe Alanındaki Önemi

Muhasebe, etimolojik köken olarak, Arapça kökenli bir kelime olan “muhasaba” kelimesinden dilimize girmiştir. Kelimenin kökeni “hsb” kökünden türeyen hesap kelimesine dayanmaktadır. “Mu” ise Arapça’da “kendi” anlamına gelmektedir. Yani karşısında biri varmışçasına hesap gören/veren anlamı taşımaktadır. (Gökgöz, 2010)

9 Secure Hash Algorithm.

Ticaretin doğuşu, insanların bedeli karşılığında mal ve hizmet alış-veriş yapma eylemleri ile bir şekilde bu alış-verişin kaydının tutulması ihtiyacı muhasebenin doğuşuna sebebiyet vermiştir. Tarihi çok eskilere dayansa da konuya bağlı kalmak sureti ile sadece muhasebe kayıt düzenlerine değinilerek blokzincir teknolojilerinin mevcut kayıt düzenleri üzerinde yaratacağı değişime değinilecektir.

### 3.3.1 Tek Taraflı Muhasebe Kaydı (The One-Sided Journal Entry)

Adından da anlaşılabilirliği gibi bu kayıt sisteminde, mali kayıtların bir yönünün kaydı tutulmaktadır. Gelir ve giderler kayıt altına alınmaktadır. Sol tarafta gelirler sağ tarafta giderler olmak üzere kayıtlar tutulmaktadır. Bu şekilde tutulan bir kayıt, işletmelerin ihtiyaç duydukları içeriğin tamamını karşılayamamaktadır. (Tanyıldızı, 2020. s. 53.)

### 3.3.2 Çift Taraflı Muhasebe Kaydı (The Double-Sided Journal Entry)

Çift taraflı muhasebe kayıt sisteminin kökenlerinde yatan ana felsefe, “fayda” ve feda” unsurlarıdır. Bu iki unsurun bir nihai çıktısı olarak oluşan “kar” olgusu ise bahse konu işlemlerin kayıt altına alması zorunluluğunu beraberinde getirmiştir. (Atabey, 2018)

Bu sistem bilanço eşitliği ilkesine dayanmaktadır. Bilanço eşitliği ilkesi, temel bir anlatım ile, işletmelerin finansal durumlarının daha rasyonel bir şekilde analiz edilmesine katkı sağlayan bir yöntemdir. Borç ve alacakların birbirine eşitliği ilkesine dayanmaktadır.

Her iki kayıt sistemi de tarihsel süreç içerisinde ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkmış ve günümüzde gelişen teknoloji ile değişen şirketler/kurumlar ve bireyler ve paralelinde değişen ihtiyaçları ile şekillenerek nihai halini almıştır. (Tanyıldızı, 2020 s. 54.)

### 3.3.3 Üç Taraflı Muhasebe Kaydı: Blokzincir Muhasebe Kaydı

Muhasebe alanında, blokzincir teknolojisinin kullanılması ile tutulan kayıtlara “dağıtık defter kaydı teknolojisi” denildiğine de birçok kaynakta rastlanmaktadır. DLT olarak da bilinmektedir. Çalışmanın ilk bölümünde de aktarılmaya çalışıldığı üzere P2P bir transferin söz konusu olduğu ancak her transfer hareketinde yeni bir kodun oluştuğu, şifreli kayıtlar ve bu kayıtların her bir transferinde yaratılan yeni kayıtlar ile inşa edilen bir dijital güvenlik sistemi olarak da düşünmek yanıltıcı olmayacaktır.

Merkezi bir yapı içermeyen, tamamen ağda paylaşımlı, bireysel veya kamusal olmak üzere, her bir hareketin birden fazla makine ve ağda kaydının tutulduğu şifreli bir yapıyı içerdiğinden dağıtık defter kaydı olarak adlandırıldığı düşünülebilir. (Swan, 2015)

Blokszincir muhasebe kaydının, çift taraflı muhasebe kaydından farkını ortaya koymak sureti ile konuyu biraz daha örneklendirmeye çalışalım: *bir satınalma işleminde (karşı taraf için bir satış işlemidir) alıcı ve satıcı kendi muhasebe defterlerine söz konusu işlemi kaydetmektedirler. Bu kayıtlar merkezi kayıtlar olup, sadece işlemi gerçekleştiren şirketler erişim sağlayabilmektedir. Mutabakat yapmak istediklerinde de ancak kendi aralarında bu işlemleri paylaşımına açmak sureti ile mutabakat yapabilmektedirler. Bu mutabakatlar da oldukça zaman alan ve hataya açık uzun süreli işlemlerdir.*

Ancak blokszincirde muhasebe kayıt işlemlerine baktığımızda; ağda tutulan kayıtlar olduğu için, özellikle “anda” görüntülenmeye olanak sağlamaktadır. Bu sebeple de gerçek zamanlı veriler elde edilebilmektedir. Diğer yandan dijital kodlar ile üçüncü tarafların erişimine ve kullanımına da imkân vermektedir. Ancak bu dijital kodlar bahsedildiği gibi bir şifreleme sistemi ile çalıştığından herkesin erişim sağlaması da mümkün değildir. (Özden, 2018)

Ticaretin gelişmesi, buna paralel olarak yaşanan teknolojik gelişmeler artık gerçek zamanlı veri, bilgi, doküman vb... akışı ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Bu verilere erişimin en güvenli yollarının başında blokszincir teknolojileri gelmektedir.

#### 4. SONUÇ

Son 50 yıllık gelişmelere baktığımızda, özellikle internetin hayatımıza girmesi ile birlikte, tüm sektörlerde dijital dünyanın gerekleri çerçevesinde dönüşümler yaşanmaktadır. Bu dönüşümlerin en yoğun ve en hızlı şekilde devreye alındığı finans sektörünün gelmiş olduğu nokta ve gelişimi dikkat çekicidir.

Teknolojik gelişmeler ile artan hız ile birlikte blokszincir teknolojisinin finans sektörünün ihtiyaçlarına yanıt verebilecek durumda olması önemli bir kazanımdır. Mevcut sistemler içerisinde en güvenlisi olarak görülmektedir.

Teknolojik gelişmelerin özellikle de blokszincir kanadındaki gelişmelerin, dijital varlıkların yönetilmesi, transferi ve dönüştürülmesi noktasında kurum/kuruluş ve üçüncü kişilere bağımlılığın azalmasına, işlemlerin daha hızlı ve verimli yapılmasına, işlem maliyetlerinin de azalmasına katkı sağlayacağı bir gerçektir.

Endüstri 4.0 ile hayatımıza dahil olan dijitalleşme finans alanında gerçek zamanlı, şeffaf ve güvenilir bir raporlama sisteminin de önünü açmıştır. Gelecekte birçok kurum/kuruluş ve işletmenin dijital yatırım konularına daha fazla kaynak ayırması beklenmektedir.

### KAYNAKÇA

Adiloğlu, B. ve Yücel, G., (2018). Dijitalleşme-Yapay Zeka Ve Muhasebe Beklentiler, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, s.47-60.

Atabey A., (2018). Ortaçağ Avrupa'sında İktisadi ve Siyasi Tarih Çerçevesinde Muhasebe İhtiyacı ve Çift Taraflı Kayıt Tekniği, *Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, s.7-38.

Avcı, B. (2020). *Dijitalleşmenin Muhasebe Mesleğine Getirdiği Yenilikler ve Uygulamalar*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul

Cipolla, C. M.(1985). *Guns, Sails and Empires: Technological Innovation and The Early Phases of European Expansion, 1400-1700*. Thomas Y. Crowell, Sunflower University Press.

Coron, J.S., (2005). "Merkle-Damgård Revisited: How to Construct a Hash Function", *Advances in Cryptology- CRYPTO 2005: 25th Annual International Cryptology Conference*, Santa Barbara, California, ABD, s.14-18,

<https://iacr.org/archive/crypto2005/36210424/36210424.pdf> Erişim Tarihi: 15.04.2021.

Eldem, M. O. (2017). Endüstri 4.0. TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni, s.10–16.

Gökgöz, A. (2010). Tarihsel Perspektifte Muhasebenin Doğuşunu ve Gelişimini Etkileyen Faktörler. *Yalova Siyasal Bilimler Dergisi*, 1, s. 167-168, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/800150> Erişim Tarihi: 24.06.2021.

Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A. and Wahlster, W. (2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Securing the future of German Manufacturing Industry; Final report of the Industrie 4.0 Working Group*.

Karaçay, G. ve Aydın, B. (2018). The Internet of Things and New Value Proposition, *E. Industry 4.0: Managing the Digital Transformation* (S. 173-185), Switzerland : Springer International Publishing.

Keseyak, B. Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk, <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> Erişim Tarihi: 15.04.2021.

Mokyr, J. (1999). The Second Industrial Revolution, 1870-1914, (Ed.) Valerio Castronovo: Storia Dell'economia Mondiale, Laterza Publishing, Rome, s.219-245.

Özden E. A., (2018). Endüstri 4.0 ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarına Etkisi", Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (Özel Sayı), , s.1639-1650.

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. and Harnisch, M., (2015) Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries, *Boston Consulting Group*, 9(1), , s.54–90.

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, s. 43-57.

Sundmaeker, H., Guillemin, P., Friess, P. and Woelfflé, S. (2010). Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things. *Cluster of European Research Projects on the Internet of Things, European Commission*, 3(3), s.34-36.

Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, Inc. USA.

Tanyıldızı,H. (2020) Blokzincir (Blockchain) Teknolojileri ve Muhasebenin Geleceği, *Endüstri 4.0'ın Muhasebe, Denetim ve Finans Dünyasına Yansımaları*, (s. 41-63) Ankara : Gazi Kitabevi

Thames, L., Schaefer, D., (2016). Software-Defined Cloud Manufacturing for Industry4.0. *Procedia Cirp*, , s. 12-17.

Vaughan, G. (2020). Efficient Big Data Model Selection With Applications to Fraud Detection. *International Journal of Forecasting* 36, s.1116–1127.

Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., Zhang, C. (2016). Towards Smart Factory for Industry 4.0: a Self Organized Multi-Agent System with Big Data Based Feedback and Coordination. *Computer Networks*,.

Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0–Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, *Procedia Engineering*, , s. 763-780.