

DİJİTAL ÇAĞDA MUHASEBENİN DÖNÜŞÜMÜ: “BLOCKCHAIN” TEKNOLOJİSİNDE MUHASEBE VE MALİ KONTROLLER*

Prof. Dr. Fatma ULUCAN ÖZKUL**

Dr. Öğr. Üyesi Betül Şeyma ALKAN***

Derleme Makalesi / Review Article

Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi
Haziran 2020, 22(2), 218-236

ÖZ

Çalışmanın amacı, günümüz dijital çağında geleneksel muhasebe süreçlerinden teknolojik süreçlere geçişte blockchain (blok zinciri) teknolojisini muhasebe ve mali kontroller açısından incelemektir. Bu bağlamda çalışma, blok zinciri uygulamalarına, yol haritasına, kurumsal uygulamalarda blok zinciri etkinliğine ve blok zinciri temelli muhasebe sistemine odaklanmaktadır. Blok zinciri temelli üç taraflı muhasebe sistemi ile birlikte, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinin blok zinciri ile entegrasyonu ve teknolojinin bir diğer yönü olan kod ile yazılmış, belirli bir blok zinciri katmanına gömülü akıllı sözleşmeler detaylı olarak ele alınmıştır. Blok zinciri temelli üç taraflı muhasebe sistemi; çift girişli sistemin üzerine kurulacak, içine gömülü üçüncü bir blok zinciri katmanı olacak hem kurum içinde hem de dış taraflarla yapılan işlemleri kaydedecek bir sistem önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Blok Zinciri Teknolojisi, Üç Taraflı Muhasebe Sistemi, Akıllı Sözleşmeler, ERP

JEL Sınıflandırması: M40, M41, M42, O14.

TRANSFORMATION OF ACCOUNTING IN THE DIGITAL ERA: ACCOUNTING AND FINANCIAL CONTROLS IN “BLOCKCHAIN” TECHNOLOGY

ABSTRACT

The aim of study is to examine blockchain technology in terms of accounting and financial controls in the transition from traditional accounting processes to technological processes in today's digital age. In this context, the study focuses on blockchain applications, roadmap, blockchain effectiveness in corporate applications and

* Makale gönderim tarihi: 09.12.2019; kabul tarih: 04.03.2020

Bu çalışma, 5 Aralık 2019 tarihinde düzenlenen 13. İstanbul Bilişim Kongresi'nde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

** Bahçeşehir Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, fatma.ozkul@eas.bau.edu.tr, orcid.org/0000-0002-2223-0697

*** İzmir Bakırçay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, betul.alkan@bakircay.edu.tr, orcid.org/0000-0002-4942-669X

Atf (Citation): Özkul, F. U. ve Alkan, B. Ş. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü: “blockchain” teknolojisinde muhasebe ve mali controller. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(2), 218-236.

<https://doi.org/10.31460/mbdd.657162>

blockchain based on accounting system. The blockchain accounting in a triple-entry system, the integration of Enterprise Resource Planning (ERP) systems with blockchain, and smart contracts embedded in a specific blockchain layer written in code, which is another aspect of technology are discussed in detail. Triple-entry accounting system proposes a system that will be a third layer of block chains embedded in it and will record all transactions.

Keywords: Blockchain Technology, Triple Entry Accounting System, Smart Contracts, ERP

JEL Classification: M40, M41, M42, O14

1. GİRİŞ

Geleneksel finans anlayışına devrimsel bir özellik getiren dijital para sisteminin ilk çıktısı olan Bitcoin'in, aracısız ve merkezsiz bir sistemi kullanımıyla blockchain (blok zinciri) teknolojisi gündeme taşınmıştır. Blok zinciri, internette bulunan bir ağ üzerinde toplanan bilgi ve verilerin kamuya açık bir defteri olarak oluşumudur (Nakamoto 2008, 2). Başka bir ifadeyle, ağ üzerinde dijital bir kayıt defteri olarak çalışmakta ve dağıtık hesap defteri (distributed ledger) olarak tanımlanmaktadır. Bu ağ üzerinde gerçekleşen işlemler, zaman koduyla kaydediliyor ve kaydedilen defterin bir kopyası da eş zamanlı olarak sisteme gönderiliyor. Bu işlem bilgilerini içeren her bir blok zamana bağlı olarak zincir şeklinde diziliyor. Blok zinciri de adını tam olarak buradan alıyor. Blok zincirinin veriyi depolayabilmesi için birbirine bağlı halkalar zinciri olması gerekir. Dolayısıyla, bilginin diğer bilgilere benzer bloklarla bir zincir oluşturması ve bilgilerin birbirine bağlı bloklar şeklinde paketlenmesi ile blok zinciri oluşmaktadır. Bir bilginin değiştirilmesi için bağlı olduğu zincirin başlangıç bloğuna gidilmesi gerekir ki bu mümkün değildir. Dolayısıyla, blok zincirindeki bilgileri güvenilir kılan da tam olarak arka plandaki bu işleyiştir. Bilgi, blok zinciri üzerine kaydedilen tüm işlemleri dijital imzalarla güvence altına alan şifreleme protokolleri tarafından yönetilir (Aste, Tasca ve Matteo 2017, 4). Böylece, ağ üzerindeki herkes dağıtılmış defterin bir kopyasına sahip olur ancak kimse kendi başına değiştiremez. Çünkü, değişiklik yapmak için tüm blok zinciri yapısını değiştirmek gerekir. Herkese dağıtılmış defterler, eş zamanlı olarak gerçekleşen farklı işlemlerin farklı kullanıcılar tarafından takibini kolaylaştırır.

Blok zincirinin temel özellikleri; kaydedicilik, şeffaflık ve görünürlük ve merkezsizliktir. Kaydedicilik; bilgiyi tarih, saat ve detayları ile ilgili olarak ana ilişkin kayıt hakkında bilgi vermesidir. Şeffaflık ve görünürlük; herkesin işlemlerin defterini görebileceği halka açık şeffaf bir parametreye sahip olmasıdır. Merkezi ise; bir merkeze bağlı çalışmaksızın birden çok açık düğüm noktası bulunmaktadır. Geleneksel muhasebe kayıt yöntemlerinde olduğu gibi bilgiler tek bir merkezi noktada tutulmak yerine, verinin birden fazla kopyası, farklı bilgisayar ve cihazlarda depolanarak kolay ulaşılabilir niteliktedir. Dolayısıyla merkezi olmayan bir defterin güvenilirliği ve ulaşılabilirliği, günümüz muhasebe sürecinin kendi özgürlüğüne yönelik yürütülmesi ve denetlenmesi gerekliliğini de

önemli ölçüde azaltacaktır. Bu bağlamda, muhasebe süreçleri içerisinde blok zincirinin bir güven kaynağı olarak kullanılması, şeffaflık düzeyinin mali düzenleme ve kontroller sistemine dahil edilmesi modern muhasebenin birçok yönünü değiştirecektir. Özellikle karşılıklı ve çoklu kontrol mekanizmalarına imkan verecek, hata ve hile risklerini de önemli ölçüde azaltacaktır.

Günümüzde, işletmelerde eş zamanlı olarak gerçekleşen farklı işlemlerin kurum bünyesinde takibi ve bilgi paylaşımı Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP) sistemleri üzerinden yürütülmektedir. ERP sistemlerini basitleştirmek ve zamandan tasarruf etmek açısından çözümlere ihtiyaç vardır. ERP sistemleri ve blok zinciri sistemlerinin entegre olması ile birlikte daha hızlı, şeffaf ve güvenilir bilgiyi çok sayıda tarafa ileterek anlık takibini yapabilmek mümkün olacaktır. Bu bağlamda iş akışlarını geliştirmek, üretkenliği artırarak zaman ve maliyetten tasarruf etmek blok zinciri entegrasyonun önemli çıktıları olacaktır. Entegrasyon, farklı kurumların işlemlerinin ve güvenilir paylaşım verilerinin optimizasyonunu da sağlar. Özellikle finansal işlemlerde daha sıkı bir güvenlik duvarı oluşturma ve daha fazla kontrol sahibi olma olanağı sağlar (Banerjee 2018, 22).

Blok zinciri teknolojisinin bir diğer yönü ise sistem üzerinde taraflar arasında anlaşma şartlarını otomatik olarak yerine getirebilen kendiliğinden uygulamalı kodlar bütünü olan akıllı sözleşmelerdir. İlk akıllı sözleşme kavramı 1990'lı yıllarda literatüre girmiştir. Kavram ilk olarak otomatlar ile karşılaştırılmıştır. Öğe seçilip, gerekli nakit miktarları girilerek ve ödeme kaydedildiğinde de istenilen mallar tedarik edilebilmektedir. Akıllı sözleşmeler de, belirli ölçütler çerçevesinde talimatları yerine getiren otomatik işlev gören uygulamalardır. Akıllı sözleşmeler, geleneksel sözleşmelerden farklı olarak önceden yazılmış kodlar bütünü içerir. Dolayısıyla akıllı bir sözleşme önceden tanımlanmış şekillerde hareket eder. Kalıplara sahiptir ve bu kod kalıplarının dışına çıkamaz.

Akıllı sözleşmeler gibi teknolojik olgularla birlikte, çok taraflı iş birliğini kolaylaştırmak ve uygulama uyumsuzluğunu gidermek için yasal sisteme olan bağımlılığı azaltarak yüklenici faturaların belgelenmesi ve karşılanması için de yeni bir yöntemdir. Geleneksel modelde işletmeler yasal alt yapıya ve anlaşmalara güvenmektedir. Bu araçların yanı sıra belge işleme ve sözleşme uygulamaları ciddi bütçeler de gerektirmektedir. Blok zinciri tabanlı bir akıllı sözleşme sistemi tüm verileri merkezi bir kuruluşa devretmekten kaçınarak olası hile ve hataları azaltır ve maliyetleri önemli ölçüde düşürür. İşlemler tüm kullanıcılar tarafından ulaşılabilir ve doğrulanmış olduğundan hata ve hile oldukça düşük olacaktır.

Muhasebe sistemleri ve mali kontrol süreçleri ile blok zinciri teknolojisinin kesişmelerine yönelik sistemin temel işlevi, uygulaması ve teknik özelliklerine ilişkin akademik literatür yeterli değildir. Ulusal literatürde yer alan çalışmalarda, blok zinciri teknolojisinin sadece dijital para ve bankacılık sektörüne olan etkileri üzerinde durulmuştur. Henüz günümüzde blok zinciri teknolojisinin etkileri

tümüyle anlaşılmasa da sadece dijital paralarla ifade edilmeyecek kadar devrimsel nitelikte bir teknolojidir.

Bu çalışmanın amacı da, günümüz dijital çağında geleneksel muhasebe süreçlerinden teknolojik süreçlere geçişte blok zinciri teknolojisini muhasebe ve mali kontroller açısından incelemek üzere blok zinciri temelli muhasebe sistemlerinden nasıl yararlanılacağı ve bu teknolojinin muhasebe ve mali kontroller alanında kullanılırsa etkilerinin ne olacağına ilişkin soruların cevabına ışık tutmaktır.

Bu bağlamda çalışma, blok zinciri uygulamalarına, yol haritasına, kurumsal uygulamalarda blok zinciri etkinliğine ve blok zinciri temelli muhasebe sistemine odaklanmaktadır. İlk olarak blok zincirinin evrimi, tasarımı ve temel özellikleri ile birlikte blok zinciri temelli üç taraflı muhasebe sistemi üzerinde durulmuştur. Daha sonra işletmelerin, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinin daha güvenilir bir dijital platform işleyişi açısından blok zinciri ile entegrasyonu ele alınmıştır. Son kısımda ise blok zinciri teknolojisine gömülü, önceden belirlenmiş anlaşma koşullarına dayanan akıllı sözleşme uygulamaları ele alınmıştır.

2. “BLOCKCHAIN” TEKNOLOJİSİ

Blockchain (blok zinciri), ilk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto rumuzuyla yayımlanan “Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Nakit Sistemi” başlıklı bir makalede, çevrimiçi nakit ödemelerin bir aracı olmadan doğrudan bir taraftan diğerine gönderilmesine olanak sağlayan eşler arası bir elektronik sürüm açıklanmıştır. Bu konsepti ilk gerçekleştiren de Bitcoin olmuştur. Bitcoin, blok zinciri teknolojisi ile merkezi bir sunucuya ve hiçbir aracıya ihtiyaç duymadan taraflar arasında işlem yapılabilen dijital para olarak kullanılabilir. Doğal olarak, merkezi bir otoriteye bağlı olmaksızın transferi yapılabilen dijital paralar için yaşam alanı oluşturan ortamı blok zinciri teknolojisi sağlamaktadır (Nakamoto 2008,1).

Blok zinciri tabanlı uygulamaların gündeme gelmesi ve hayata geçirilmesi ile birlikte literatürde blok zinciri kavramına ilişkin çeşitli tanımlamalar yer almaktadır. Yaygın olarak blok zinciri, “dağıtılan bir veritabanı olan birden fazla tarafla gerçekleştirilen ve paylaşılan tüm işlemlerin halka açık dijital bir defteridir” şeklinde tanımlanmaktadır. Crosby ve diğerleri (2016) tarafından, defterdeki her işlemin, sistemdeki katılımcıların çoğunluğunun oy birliği ile doğrulandığı bir platform olduğu ifade edilmektedir.

Lazanis (2015), ağ üzerinde gerçekleşen işlemleri saklayabilen ve onaylayabilen, halka açık, dağıtılmış bir defter tanımını kullanmıştır. Ayrıca, halka açık blok zincirin herhangi bir işletmeye ait olmadığı, ancak ağ üzerindeki kullanıcıların arasında kontrolün dağıtıldığı anlamına geldiğini de belirtmektedir. Dolayısıyla, blok zinciri teknolojisi bloklar üzerinde verilerin silinemez ve

değiştirilemez bir şekilde depolanmış olduğu devamlı olarak büyüyen blokların merkezsiz veri tabanını ifade etmektedir. Blokların kendinden önceki bloklarla şifrelenmiş imzalar yoluyla bir araya gelmesiyle zincirler oluşmaktadır. Dolayısıyla, blok zinciri, kayıtların birbirine kriptografik elementlerle bağlı olduğu, sürekli büyüyen dağıtık bir veri tabanıdır. Dağıtık bir veri tabanında tutulan herbir veri, zaman damgalarıyla birbirine bağlı birçok kayıttan oluşmaktadır. Veri tabanında yer alan bu kayıtların her biri yeni bir blok olarak zincire eklenerek kendinden önce gelen blokların hash değerleriyle birbirine bağlanarak değişime karşı korunmaktadır. Hash değeri verilerin şifrelenmesini sağlayan bir yöntemdir. Her bir blok için atanan benzersiz kodları temsil etmektedir. Dolayısıyla sistem içerisindeki her bir blok üç ayrı bilgi içermektedir. İşleme ilişkin veri bilgisi ile, ilgili blok hash değeri ve önceki blok hash değerini kapsamaktadır. Aynı zamanda, sistem üzerinde herhangi bir merkezi otorite olmadığından da, kullanıcılar peer-to-peer (eşten eşe) şeklinde izine gerek olmaksızın bu platformdan faydalanmaktadırlar.

Veri parçasında değişiklik ya da güncelleme yapmak için veri sahibinin önceki blok üzerine yeni bir blok eklemesi ve özel bir kod zinciri oluşturması gerekir. Virgül gibi küçük bir değişiklik olsa dahi, önceki blok değiştirilirse, ağ üzerinde tüm zincirde buna göre değişir. Zincir üzerinde her bir veri parçasında yapılan değişikliğin izlenmesi, hiçbir veri kaybının yaşanmaması ve silinmemesi anlamına gelir. Çünkü kullanıcılar, her zaman en son sürümde neyin farklı olduğunu belirlemek için bir bloğun önceki sürümlerine bakabilirler. Bu kapsamlı kayıt tutma şeklini kullanmak, sistemin yanlış verileri olan blokları tespit etmesini, hata, hile ve değişimi önlemesini kolaylaştırır.

Blok zinciri teknolojisi iki temel anlayışa dayanmaktadır. Bunlardan biri dağıtık veri anlayışı, bir diğeri ise eşten eşe ağ anlayışıdır. Dağıtık veri tabanı anlayışı, merkezi bir sunucunun veya güvenilir bir otoritenin mevcudiyetinin kaldırılmasına olanak sağlayarak, merkezi güvenin internet ortamında dağıtılması esasıdır. Blok zinciri dağıtık veri tabanında, tüm katılımcılar aynı veri tabanına sahiptir. Her bir taraf işlem yapacağı tarafla ilgili kayıtları doğrulayabilir ve bunun için bir aracı gerekmez. Eşten eşe ağ anlayışı ise, blok zinciri ağında tüm taraflar arasında veri dağıtımını için kullanılan bir iletişim protokolüdür. Mevcut uygulamalardaki sunucu tabanlı ağda veri saklama görevini merkezi sunucu üstlenirken, eşten eşe ağda her bir düğüm veri taşımaktadır.

Dağıtık veri tabanı ve eşten eşe ağ anlayışı esasına dayanan farklı türde blok zinciri sistemleri mevcuttur. Bu sistemler; genel, özel ve konsorsiyum blok zinciri olmak üzere üç ayrı kategoride sınıflandırılmaktadır. Genel blok zinciri, veri tabanındaki tüm katılımcıların kayıt eklemesine ve verilere ulaşabilmesine imkan sağlar. Merkezi, tamamen şeffaf olan bu sistemde doğrulama işlemleri izne tabi olmayıp tüm katılımcıların verileri kullanma ve kopyalama yetkisi vardır. Özel blok zincirinde belirli katılımcılar arasında sağlanan veri paylaşımı yine belirli kişi ya da gruplar tarafından yönetilmektedir. Dolayısıyla, zincire erişim ancak ağı yöneten kişi ya da gruplar tarafından belirlenen kurallara göre

sağlanmaktadır. Ancak bu sistem, dağıtık veri tabanı anlayışı esasına dayanan blok zincirinin merkezsiz ve şeffaflık yapısına uygunluğunu olumsuz yönde etkilemektedir (Buterin 2015, 1). Bununla birlikte özel blok zinciri sistemleri, işletmelerin ihtiyaç duyduğu gizlilik ve sınırlı erişim fırsatlarını sunarak ticari iş ve işlemlerde sistemin kullanımının önünü açabilir. Bir grup şirket kendi şifreli ağlarını oluşturarak sadece grup üyelerine erişim imkanı sağlayabilir (Pilkington 2015; aktaran Gökten ve Özdoğan 2019, 429). Konsorsiyum blok zinciri ise, özel blok zincirden farklı olarak bir orgaizasyon tarafından değil de seçilmiş düğümler tarafından kısmi bir merkeze sahiptir. Ağa kimlerin katılacağına da ilgili düğümler tarafından karar verilmektedir. Ağın kimlere sınırlandırılacağına, kimlerin veri okuma ve yazma işlemlerine sahip olmasına düğümün tarafları karar verir. Bu bağlamda ne tür bir blok zinciri sistemine ihtiyaç duyulduğu da veri depolama ihtiyacından hareketle veri girişi yapan paydaş birimi, paydaşların birbirine güveni, verilerin gizliliğinin önemi ve bu sisteme kimlerin müdehale edeceğine ilişkin durumların belirlenmesi ile tespit edilir (Buterin 2015, 1). Örneğin, araştırmacılar tarafından en çok kullanılan blok zinciri sistemi Genel Ethereum olmuştur. Halka açık olarak çalışan Genel Ethereum sistemini takiben ise Özel Ethereum, MultiChain, Bitcoin, IBM Bluemix ve Hyperledger sistemleri kullanılmaktadır (Abadi ve diğerleri 2018).

Blok zinciri sistemleri, eşler arası bir ağ üzerinde yapılandırıldığından, işlemlerin kaydına ilişkin güven mekanizması olarak da kriptografik bir yöntem olan hash fonksiyonu kullanılmaktadır. Dolayısıyla, blok zincirindeki tüm veriler şifreleme ile güvence altına alınır. Dijital imzalar aracılığıyla şifrelenen bilgiler herkese açık bir anahtar kullanılarak paylaşılabilir. Ağ üzerindeki tüm taraflar, blok zincire eklenen verilerin gerçek olduğunu doğrulamaktan sorumludur. Blok zincirinde her kullanıcının, verinin doğruluğunu kontrol etmelerine ve aynı zamanda kimden geldiklerini onaylamalarına olanak tanıyan genel(public) ve özel(private) anahtar mevcuttur. İşlem, alıcının genel adresine (public key) gönderilir ve gönderenin özel anahtarı (private key) kullanılarak dijital olarak imzalanır.

Genel anahtar ile gizli-kişiyeye özel anahtar eşleştiğinde de veri akışı gerçekleşmektedir. Veri akışında işlemin ve yetkisi olmayan tarafların doğrulanması yapılarak işlemin orjinal kayıt olup olmadığı teyit edilmektedir. Bu aşamada işlem onaylanarak blok zincirine eklenene kadar askıda kalmaktadır. Doğrulanmış veri parçası, daha sonra zincire eklenmesi gereken bir blok oluşturur (Kahyaoğlu 2017, 208).

3. “BLOCKCHAIN” TEKNOLOJİSİNDE MUHASEBE VE MALİ KONTROLLER

Blok zinciri veri tabanlarını ve altyapısını muhasebe amacıyla kullanma fikri, blok zincirin bitcoin işlemleri için bir defter olmasının doğası gereğidir. Başka bir ifadeyle, Bitcoin'de gerçekleşen işlem verilerinin yazılması, depolanması ve yayınlanması için kullanılan gerçek bir muhasebe sistemi olmasındandır. Bu bağlamda blok zinciri teknolojisi muhasebe mesleği ve uygulamaları için devrim

niteliğinde bir dijital dönüşüm olacaktır. Blok zinciri teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen her işlem şifrelenir. Katılımcılar bir karakter dizisi ile tanımlandıktan sonra bu işlemlerin tümü bloğun bir parçası olur. Blok tamamlandıktan sonra da, zincirle ilişkili tüm taraflara duyurulur. Gelecekteki bir tarihte değiştirilirse, bloğu (veya kaydı) gözden geçirenler zaman damgası işlevselliği sayesinde değişikliğin ne zaman yapıldığını tespit edebilir. Blok zinciri, merkezi olmayan bir ağ tarafından üretilip doğrulandığı için bilgi güvenliği ve zaman damgalama niteliği sayesinde, tedarik zincirleri ve kuruluşlar aracılığıyla hareket ederken verileri ve işlemleri izlemeye yardımcı olabilir. Dolayısıyla finansal ya da finansal olmayan bilgiler için daha güçlü bir temelin oluşturulması, daha sıkı analizlerin yapılabilmesi ve bunun yanı sıra iletişim ve raporlama sürecinin şekillenmesini sağlar.

İlk kez Lazanis (2015) tarafından şirketlerde blok zinciri muhasebe sisteminin uygulanabilirliği açıklanmıştır. Bir şirketin blok zinciri üzerinde işlemlerini gönüllü olarak yayınlaması durumunda, özellikle blok zincirinin banka veya sigorta şirketi gibi herhangi bir aracıya duyulan güven ihtiyacını ortadan kaldırdığı vurgulanmıştır.

Literatürde blok zinciri temelli muhasebe sistemine ilişkin farklı kavramlar kullanılmaktadır. Gerçek zamanlı muhasebe sistemi (Real Time Accounting), para birimlerinin, türev finansal araçların ve diğer dijital belgelerin iki veya daha fazla benzerleri arasında işlemlerini sağlayan, işlem verilerini doğrulayarak şifreleme yöntemi ile korumalı bloklarda depolanmasına izin veren bir yazılım çözümüdür.

Blok zincir muhasebesiyle bağlantılı olarak kullanılan bir başka kavram da “dünya çapında defter” (World Wide Ledger-WWL) kavramıdır. Tapscott’s (2016) tarafından tanımlanan WWL, uluslararası şirketlerin tüm işlemlerini yayınladığı ve onları düzenleyiciler, yöneticiler ve kilit paydaşlar için uygun hale getirdiği doğrulanabilir, denetlenebilir ve araştırılabilir bir blok zinciri muhasebe sisteminin nihai bir uygulaması şeklinde ifade edilmiştir.

Blok zinciri temelli muhasebe, geleneksel çift taraflı muhasebe sisteminin bir iyileştirmesi olarak tanımlanan üç taraflı muhasebe sistemi üzerinden kayıtların takip edilmesi şeklinde de tanımlanmaktadır. Üç taraflı muhasebe sistemi (Triple-Entry Accounting System), ilk kez 2005 yılında, blok zinciri uygulamaları gündeme gelmeden tanımlanmıştır. Ian Grigg (2005), farklı taraflar arasında gerçekleşen ve üçüncü bir tarafça saklanan işlemlerin doğrulanması ve kayıtlardaki ayrıntıların değiştirilip değiştirilmediğini göstermek için kriptografik olarak korunan dijital makbuz kullanılabilirliğini açıklamıştır.

Geleneksel muhasebe sisteminde, meydana gelen mali nitelikteki her olaya ait muhasebe kayıtları iki tarafın (alıcı ve satıcı) defterlerine birbirinden bağımsız olarak kaydedilir. İlgili kayıtları da sadece alıcı ve satıcı taraflar görebilmektedir. Taraflar dışında kayıtlara üçüncü kişiler tarafından ulaşılması ancak bir vergi incelemesi gibi özel durumlarda mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, üç taraflı

muhasebe sistemi, geleneksel muhasebe sisteminde mali nitelikteki olaya ilişkin alıcı ve satıcı tarafından tutulan muhasebe kayıtlarına ilave olarak bir blok zinciri içinde üçüncü bir kaydın tutulmasını sağlamaktadır.

Blok zinciri temelli muhasebe sistemine ilişkin farklı kavramlar aynı çıktılara hizmet etse de uygulamada ve kamuoyu açısından doğru algılanmasında “üç taraflı muhasebe sistemi” kavramı daha doğru bir kullanım olacaktır. Literatürde blok zinciri temelli muhasebe sistemine ilişkin üç taraflı muhasebe sistemi (Triple-Entry Accounting System) kavramı Dai ve Vasarhelyi (2017), Hambiralovic ve Karlsson (2018) ve Gökten ve Özdoğan (2019) tarafından yapılan çalışmalarda da esas kavram olarak kullanılmıştır. Blok zinciri temelli muhasebe sisteminde, merkezi muhasebe kayıtları yerine dağıtık ve herkese açık kayıtlar oluşacak, alıcı-satıcı ile birlikte blok zincirinde merkezi olmayan ve herkese açık olan üçüncü muhasebe kaydından dolayı üç ayrı noktada kayıtlar yer alacaktır.

Merkezsiz ve aracısız bu sistem, herhangi bir zamanda finansal tabloların oluşturulmasına da izin vermektedir (Potekhine ve Riumkin 2017, 12). Şirketler ve paydaşları için teknolojinin sağladığı tüm imkanları elde etmek üzere, gerçek zamanlı bir blok zinciri muhasebe sistemi şeffaflık, değişmezlik ve erişilebilirlik özelliklerini kuşkusuz sağlayacaktır. Bu bağlamda, muhasebe süreçleri içerisinde blok zincirinin bir güven kaynağı olarak kullanılması, şeffaflık düzeyinin mali düzenleme ve kontroller sistemine dahil edilmesi modern muhasebenin birçok yönünü değiştirecektir. Özellikle verilerin çok sayıda paydaş tarafından kolayca erişilebilmesine, çoklu kontrol mekanizmalarına da imkan verecektir.

Blok zinciri temelli muhasebe sisteminin, denetim süreci üzerindeki esas etkisi ise, denetim süreçlerinin zaman ve maliyetini önemli ölçüde azaltmasıdır. Mevcut muhasebe sisteminde gerçekleşen tüm kayıtlara ve tutarlarına ilişkin iç kontrol ve denetim mekanizmalarınca fazla mesailer harcanmakta ve maliyetleri de oldukça yüksek olmaktadır. Mevcut sistemde denetçinin rolü, bir şirketin finansal tablolarındaki bilgilerin doğru olduğunu onaylamak için bağımsız bir üçüncü taraf olmaktır. Blok zinciri teknolojisinin sunduğu merkezsiz ve halka açık sistem ile denetçilerin rolünün azalacağı, kontrol ve denetim süreçlerinin daha verimli ve güvenilir olacağı açıktır.

Blok zinciri teknolojisi altyapısı ve işleyişi itibarıyla işlem süreçlerine ilişkin izlenebilir denetim materyallerini bir arada sunmaktadır. Böylece kağıt temelli denetimden uzaklaşarak dijital ve bütünlük bir veri aktarımı sağladığı için sürekli denetim olgusunun uygulamasını kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda, denetim prosedürleri örnekleme yöntem yerine kayıtların tümüne uygulanarak finansal tabloların gerekliliği için makul güvence yerine mutlak güvence verecektir.

Aynı zamanda, sistem ağ üzerinde kayıtlı ve doğrulanmış olan verilerin dış denetimine de izin vererek pay sahiplerine ve düzenleyicilere tam şeffaflık sağlayacaktır. Dolayısıyla, blok zinciri temelli üç taraflı muhasebe sistemi verilerin daha hızlı denetlenmesini, sabit bir şekilde depolanmasını, ve değiştiremez olması nedeniyle hile ve hata riskinin önemli ölçüde azalmasını sağlar (Factom:

Harmony 2017). Ancak, önemli olan blok zinciri teknolojisinin, denetçinin mesleki kararının yerine geçmesinin beklenmemesidir. Blok zinciri altyapısı her ne kadar mali kontrol süreçlerine ilişkin prosedür ve yöntem yüklerini azaltsa da denetçilerin mesleki yargılarına olan ihtiyaç devam edecektir (Kahyaoğlu 2019, 106).

3.1. Üç Taraflı Muhasebe Sistemi

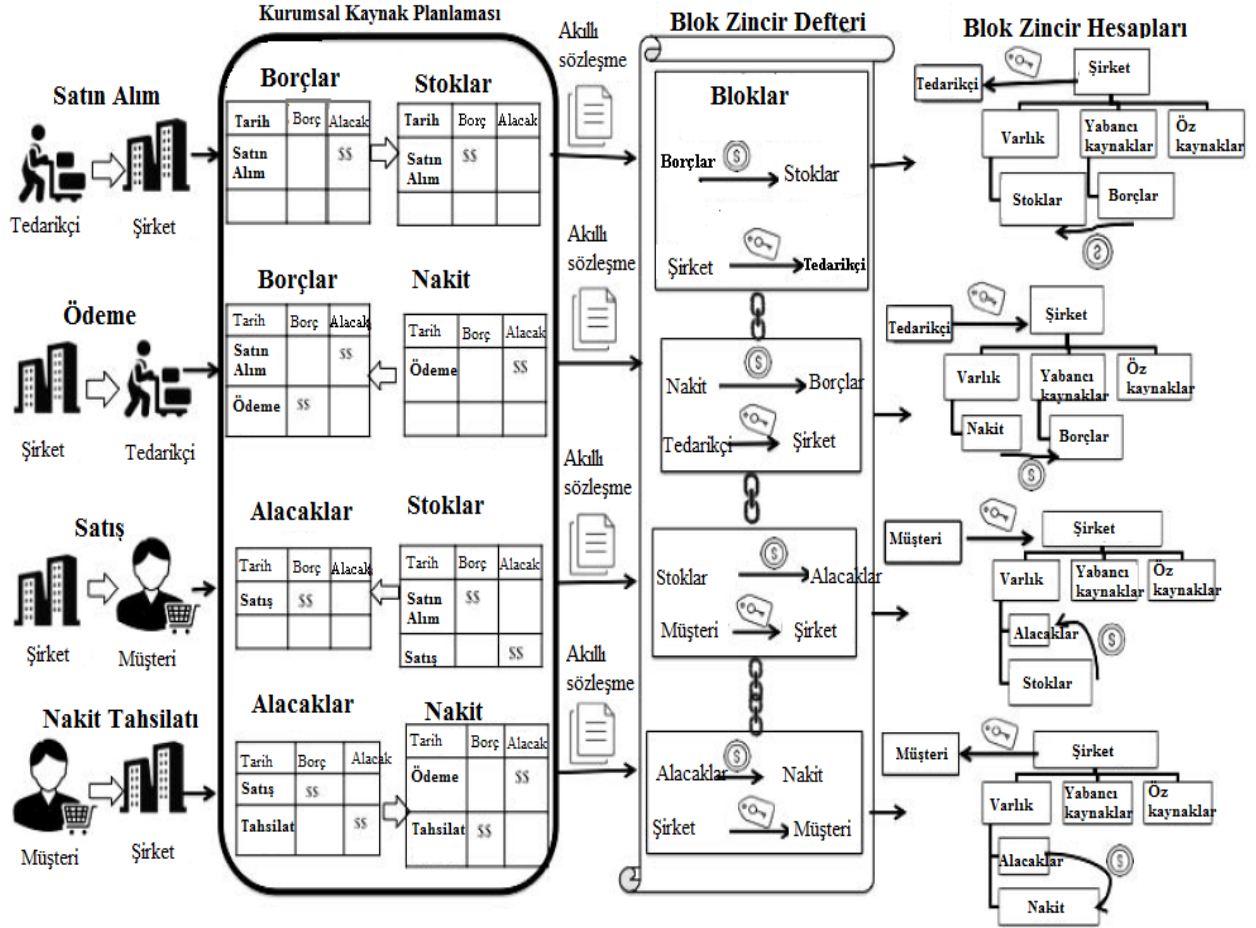
Geleneksel muhasebe sisteminde kayıtlar ve mali rapor bilgileri muhasebe yazılım uygulamalarının veri tabanı gibi merkezi bir yerde saklanır. İlgili bilgilere işletme sahibi ve düzenleyici ya da denetçiler doğrudan erişim sağlayabilir. Ancak muhasebe bilgileri, sadece yönetim ve hissedarlar değil, aynı zamanda devlet ve vergi daireleri için de oldukça değerli bir araçtır. Mevcut sistemde, bir kurumun muhasebesinin bütünlüğünü ve gerçekliğini doğrulamak için hissedarlar ve devlet bir denetim mekanizmasına ihtiyaç duyar. Ancak, doğrulama ve denetim süreci kurum için birçok maliyet ve verimsizlik anlamına gelmektedir. Zaman israfı olmakla birlikte aynı zamanda hatalara açık bir sistemdir.

Blok zinciri teknolojisi, dağıtık defter teknolojisi (distributed ledger technology-DLT) olarak tanımlanmaktadır. DLT, işlemlerin yürütülmesi, onaylanması veya yetkilendirilmesi gibi faaliyetlerin merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın tüm katılımcıların bağımsız bir ağda onaylaması ile düğümlerde tutulduğu teknolojiyi ifade etmektedir (Blockchain Türkiye Platformu 2019, 15). Paylaşılan kayıt ya da defter, işlemleri doğrulamak ve böylelikle üçüncü tarafların aracılığı ihtiyacını ortadan kaldırmak için bilgisayarları kullanan bir ağdaki tüm katılımcılara dağıtılmaktadır. Dolayısıyla, DLT'de, kayıtlar, ilgili tüm taraflarca erişilebilir olan, dağıtılmış veya paylaşılan bir deftere girilir ve saklanır. Bu durumda, düzenleyiciler, denetçiler ve müşterilerin her biri defterin özdeş bir kopyasına sahip olacaktır.

Blok zinciri temelli muhasebe sistemi, çift taraflı muhasebe sisteminin bir üst sürümü niteliğinde olup, gömülü üçüncü bir blok zincir katmanı olan üç taraflı muhasebe sistemini önermektedir (Dai ve Vasarhelyi 2017, 11). Çift taraflı muhasebe kayıt sisteminin temel özelliklerinden biri, tüm işlemlerin, borç (debit) ve alacak (credit) şeklinde en az iki hesaba kaydediliyor olmasıdır. Diğer bir özelliği ise; varlıklar ve yükümlülüklerin birbirine eşit olması esasına dayanan bilanço eşitliğidir. Varlık ve kaynak hesaplarından oluşan çift tarafın aynı anda çalıştığı çift taraflı kayıt sistemi işletmenin finansal durumunu ve performans sonuçlarını analiz edebilmek için ihtiyaç duyulan kayıtların tutulabilmesini mümkün kılmaktadır.

Geleneksel anlamda sunumu sağlanan çift taraflı muhasebe sisteminin bir uzantısı niteliğinde olan üç taraflı muhasebe sistemi kavramı, ilk kez 2005 yılında Grig tarafından ortaya çıkmış, ancak blok zinciri teknolojisi ile birlikte kullanım alanı bulmuş ve tekrardan gündeme gelmiştir. Grig, mevcut çift girişli sistemin üzerine kurulacak, içine gömülü üçüncü bir blok zinciri katmanı olacak ve hem kurum

içinde hem de dış taraflarla yapılan işlemleri kaydedecek bir sistem önermektedir. Grigg tarafından tanımlanan üç taraflı muhasebe sistemi, iki tarafın işlem yaptığı ve işlemin üçüncü tarafça onaylandığı bir sistemdir. Mevcut varlıkları ve borçları daha doğru bir şekilde göstermek için, sistem muhasebe girişlerini temsil edebilecek bir semboller katmanı içerecektir. Blok zincir katmanındaki defter tutma, her blok zincir hesabının geleneksel kurumsal kaynak planlaması sisteminde (ERP) karşılık gelen çift giriş hesabına bağlanmasıyla yapılır.



Şekil 1. Üç Taraflı Muhasebe Sistemi

Kaynak: Dai ve Vasarhelyi 2017, 11

Üç taraflı muhasebe sisteminde, senaryo A Şirketi'nin (alıcı) ağ üzerinde ticari mal siparişine ilişkin veri paylaşımı istemesi üzerine başlar. İlk olarak blok hazırlanır ve ağa sunulur. Blok içerisinde blok zincirinin tipine göre içerisinde çeşitli bilgiler (gönderen, alıcı, hash değeri, vs.) bulundurulur. Ağ içerisindeki diğer katılımcı (satıcı) veri paylaşımının doğruluğunu onaylar ve onaylanan blok, zincirin bir sonraki halkasına eklenir. Böylece ticari mal alımına ilişkin yeni veri alıcıda yayınlanır. İlk halka (blok) başlangıç (genesis) halkası olarak ilk veriyi içermektedir. Daha sonra gelen halkalar yapılan

işlemlerin kaydını taşımakta ve bir önceki halkanın hash değerine bağlı söz konusu blok zinciri inşa edilmektedir. Birbiri arkasına eklenen bloklar aynı zincirde olduğu gibi kilitlenmiş haldedirler. Böylelikle son blok her zaman diğer düğümlerle paylaşılmış ve üzerinde anlaşılması olarak zincirin son durumunu (işlemine) yansıtır. Aynı zamanda, blok zincirine gömülü akıllı sözleşmeler aracılığıyla tahsilat ve ödeme işlemleri otomatik olarak gerçekleşmektedir. Ticari malın alıcıya transferine bağlı olarak kaydedilecek ve alıcının stok yönetim sistemindeki satın al mesajı ile aktifleştirilebilecektir. Teslim edilen malların şartnamelere göre alındığı ve alıcının hesabında yeterli fon bulunduğu kontrol edildikten sonra ödeme işlemi otomatik olarak gerçekleşmektedir. Ödeme işlemine ilişkin yeni blok da zincire eklenmektedir. Dolayısıyla eşten eşe ağ üzerinde her bir düğüm bir veri taşımaktadır.

Geleneksel çift taraflı kayıt sisteminde alıcı işletme mal alımı karşılığında ortaya çıkan bedeli nakit ödediğinde ilgili hesabın alacak tarafına kaydeder. İlgili ekonomik işlem çift yönlü olarak her bir tarafın (alıcı-satıcı) kayıtlarında ayrı defterlerde gösterilmektedir. Blok zinciri temelinde ise aynı işlemdeki taraflar ayrı olarak değil aynı defterde, birbirine bağlı muhasebe kayıtları seti olarak blok zincirinde yerini almaktadır. Bu da sistemin üçüncü tarafını meydana getirmektedir. Başka bir ifadeyle, aynı ekonomik işlemdeki dağıtık defter yapısı ile blok zincirinde saklanan işlem çift taraflı kaydın üçüncü tarafını dağıtık defter yapısı ile tek bir blokta oluşturmaktadır. Böylece, işletmelerin (alıcı-satıcı) ayrı ayrı ticari belgeleri üzerinde temellenen bir kayıt tutma sistemi yerine taraflar açısından ortak bir sisteme doğrudan giriş yapılmasına izin veren ve muhasebe kayıtlarının tutulduğu birbirine bağlı zincir üzerinde gerçekleşen işlemlerin yerini almasını sağlayan bir ekosistemi ya da kapsamlı kayıt sistemini içermektedir.

Senaryoda yer alan işlem örneğinin yanısıra, blok zinciri temelinde üç taraflı kayıt sistemi, diğer bilanço hesaplarının işleyişine de uygun alt yapıyı sunmaktadır. Maddi olmayan duran varlıklar, fikri mülkiyet hakları doğrultusunda akıllı fikri haklar sözleşmelerine bağlı olarak yansıtılarak, mülkiyet hakları üzerindeki anlaşmazlıklar blok zincirinin tarih damgası sayesinde ortadan kalkacaktır. Sermaye hesapları, blok zinciri üzerinden izlenebilecek ve sahiplik dijital para akışlarında olduğu gibi transfer edilebilecektir. Buna ek olarak blok zinciri defterleri sermayeye ilişkin tarihsel süreç içerisinde kolayca erişilebilir ve transfer edilebilir bir nitelikte olacaktır. Kredi işlemleri, akıllı kredi sözleşmeleri ile blok zinciri üzerinde dijital olarak kaydedilebilecektir. Bir kere akıllı kredi sözleşmesi şeklinde sunulan kredi hesapları borç yükümlülükleri tamamlanana kadar tarihsel perspektifte gerçek zamanlı olarak izlenebilecektir (Wunsche 2016, 18).

Blok zinciri teknolojisi temelinde muhasebe uygulamaları; yöneticiler, denetçiler, alacaklılar ve paydaşlar gibi ilgili taraflara anında muhasebe bilgilerini yayınlayarak gerçek zamanlı raporlamaya olanak sağlayacağı ve harici katılımcıların şirketlerin gerçek zamanlı muhasebe bilgilerine düşük maliyetle erişebileceği için daha hızlı, otomatik ve daha güvenli bir muhasebe sistemine olanak

sağlayacaktır. Aynı zamanda, bu sistem şirketin bilgileri üzerindeki kontrolünü elinde tutabileceği ve dolayısıyla ilgisiz tarafları hariç tutabileceği için özel izin verilen bir blok zincirine de dayanacaktır. Böyle bir sistem bir işlemi onaylamak için daha az sayıda düğüm gerektirdiğinden, daha hızlı ve daha verimli olacaktır. Blok zinciri girişleri doğrulama gerektirir ve bu durumda örneğin muhasebeciler, yönetim ve denetçiler tarafından bu doğrulama yapılabilir. İzin verilen blok zincirlerin ve güvenilen tarafların güvenlik riskini ele alan Dai ve Vasarhelyi (2017), bir iş ilişkisi içindeki birçok varlık zaten belli bir güven düzeyi oluşturduğundan, bu endişenin en aza indirildiğini ve izin verilen blok zincir modellerinin daha uygun olabileceğini ifade etmiştir.

Blok zinciri teknolojisi tam otomatik denetimlerin gerçekleşmesi, güvenlik ve hatta doğrudan vergilendirmenin sağladığı fırsatlarla maliyet tasarrufunda pek çok imkan sağlamaktadır. Bu bağlamda blok zinciri temelli muhasebe uygulamaları şeffaflık ve değişmezlik açısından oldukça önemli iki avantaja sahiptir. Kayıtların yetkili kişiler tarafından kolayca erişebilirliği muhasebe uygulamalarında şeffaflık esasına dayanmaktadır. Tapscott (2016), mahremiyetin şirketler için değil bireyler için olduğunu savunsa da teknolojiyi kullanan kişi veya kuruluşların finansal bilgilerine erişim kısıtı istemeleri olasıdır. Fazla şeffaflık da bir maliyete sahiptir. Rakiplere avantaj sağlayabilecek hassas bilgiler içerebilir. Şeffaflık ve verilerin rekabetçi bir şekilde korunması arasındaki doğru denge henüz kurulmamıştır. Bu bağlamda sistem, tarafların onayı neticesinde farklı şeffaflık seviyelerine izin veren özellikler içermelidir. Dolayısıyla, akıllı sözleşmeler düzenleyicilere ve kilit paydaşlara veri erişim haklarını düzenleyen mekanizmalar içerebilir.

3.2. “Blockchain” ve ERP Entegrasyonu

Muhasebede dijital dönüşümün önemli parçaları olan, elektronik fatura, elektronik defter ve elektronik arşiv uygulamaları ile kağıt üzerinde yapılan muhasebe işlemlerinin elektronik ortama taşınması sağlanmıştır. 2014 takvim yılı itibarıyla kullanımına geçilen e-defter uygulaması, işletmeler tarafından kanunen tutulması zorunlu olan yevmiye defteri ve büyük defterlerin dijital platformda tutulması ve kendilerine tanımlanan elektronik imzalar ile maliyeye berat edilmesini sağlayan bir sistemdir. Denetim süreçlerini de daha etkin ve hızlı hale getirmek üzere e-defter ibrazları işletmenin sahibi ya da müşaviri tarafından gerçekleştirilir. E-defter sisteminde de zaman damgası kullanılarak özel bir kodla defter beratı oluşturulmaktadır. Dolayısıyla, denetim sürecinde beratlar ile halihazırda ilgili birimden alınan beratlar aynı ise herhangi bir yeni kayıt ya da düzeltme kaydı yapılmamış demektir. Zaman damgası ile verinin üretildiği, değiştirildiği, gönderildiği, alındığı veya kaydedildiği zamanın tespiti amacıyla elektronik imza ya da mali mühür ile tüm işlem akışları da doğrulanmaktadır. Aynı zamanda kanunen belirtilen süreler içerisinde ilgili defterlerin iletildiklerini kanıtlamak için de zaman damgalı berat dosyası kullanılır.

ERP yazılımları ile e-fatura ve e-defter entegrasyonu, anlık hareketlerle işlemlerin izlenmesi ve yönetilmesine imkan sunarak zaman ve maliyet tasarrufu sağlamakta, daha hızlı ve güvenilir bir sistem sunmaktadır. ERP, muhasebe ve finansal raporlama, satış, tedarik zinciri gibi temel işletme fonksiyonlarını destekleyici ticari çözümler olarak otomasyon piramidinin esasını oluşturan bir ön koşul niteliğindedir. Bu sistemde, bilgilere sadece işlem sahiplerinin erişim hakkı vardır. Ancak, blok zinciri teknolojisi farklı tarafların farklı platformlarda izlediği işlem süreçlerini ortak ve dağıtık bir dijital defterde toplayan sistem alt yapısı sunmaktadır. Bu dağıtık veri tabanı üzerinde alıcı ve satıcı açısından şeffaf bir yapı sunan şifrelenmiş işlem takibi sağlanmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi temelinde muhasebe sistemlerinin niteliği, ERP'nin yerine geçmek şeklinde değil entegre bir işleyişle blok zinciri veri tabanına taşınması ile tamamlayıcı bir fonksiyon oluşturacaktır. Blok zinciri teknolojisinin ERP sistemlerine entegre edilmesi, kayıt sisteminin güvenilir taraflarla serbestçe paylaşılabilmesi oldukça güvenli bir işbirliği platformu yaratacaktır. Böylelikle, blok zinciri ve ERP entegrasyonu, merkezsiz ve dağıtık verilere erişim kolaylığı ile birlikte emek yoğun olmayan bir sistem sunacaktır. Bu sistem izinsiz veri değişikliklerini önleyecektir. Bu bağlamda kontrol mekanizmaları akıllı sözleşmeler yoluyla oluşturularak, şirket verilerinin siber saldırılara karşı korunmasını sağlayacaktır.

Günümüzde, faturalandırma işlemleri hala kâğıt ve e-fatura biçiminde gönderilmektedir ve genellikle manuel olarak işlenmesi gerekir. Mevcut sistem insan hatası riskine katkıda bulunan çok sayıda el emeği ile sonuçlanır. Fatura, alacaklı tarafından hazırlanıp gönderildikten sonra, borçlunun tüm ödeme koşullarını yerine getirmesi ve faturayı zamanında ödemesi gerekir. Alacaklı faturayı gönderdiğinde, ödemeyi ne zaman aldığını kontrol etmek onların sorumluluğundadır. Bütün süreç emek yoğun, zaman alıcı ve yinelenen iş gerektirmekte ve sahte faturalar tarafından hata ve hile riski taşımaktadır.

Tedarik zincirinde yer alan tüm paydaşlar, üretim tesislerinden son satıcı depolarına kadar olan ürün yolculuğunu ve teslimat işlemlerini daha kolay izleyebilir. Şirketler genellikle önceden tanımlanmış bir tedarik süreçlerine sahiptir ve güvenebilecekleri kişileri içerir. Ancak yeni şirketler kuruluyorsa, güven eksikliği her zaman mevcuttur. Blok zinciri teknolojisinin kullanımı, şirketler arasındaki güven sorunlarının kolayca çözülebilmesini sağlar. ERP ve blok zinciri teknolojisinin entegrasyonu, uzak depolardaki personel kimliklerini doğrulamaya, hassas bilgilere eriştiğinde personeli doğrulamaya veya satış sonrası destek veya garanti hizmetleri almak istediklerinde müşterilerin kimliğini doğrulamaya olanak tanır. Bu bağlamda, ERP ve blok zinciri teknolojisi entegrasyonu ile, B2B (Business to Business) finansal işlemlerinin daha güvenli, otomatik, yönetmeliklere uygun ve risksiz olacağı açıktır. Finansal işlemlerde aracısız ve daha hızlı işlemler gerçekleştirilecektir. İşletmelerin iç operasyonlarının kontrolünü tam olarak kazanmaları ve makul karar almalarını sağlamak için tüm ticari verileri de merkezileştirir. Tüm verilerin gerçek zamanlı olarak güncellenmesi tüm iş süreçlerinin kesintisiz işleyişi

için oldukça önemlidir. Böylece, kurum içi departmanlar arası sürekli iletişim, hata olasılığını ortadan kaldırırken anında erişim olanağı olası aksaklıkları tespit etmeyi mümkün kılar. Aynı zamanda merkezi iş süreçlerini birden fazla kurumda erişebilir hale getirir. Aynı zamanda, sürecin bir parçası olan farklı sektörlerden ilgili paydaşlar spesifik bilgilere kolayca erişebilir. Entegrasyon, işletmelerin birleşik bir ekosistemde işleyişini sağlayarak kaynaklarını ve büyümelerini daha iyi kontrol etmelerine imkan tanır. Böylece, birkaç farklı organizasyonun tüm işlemlerinin ve ayrıca güvenilir paylaşım verilerinin optimizasyonunu sağlar. Dolayısıyla, blok zinciri, ERP sisteminin mevcut faydalarını daha üst bir seviyeye taşır.

Üç taraflı muhasebe sistemi, denetçilere işlemlerin gerçek zamanlı olarak anında erişimini sağlar. Bu özellik, mevcut ERP veritabanlarında mümkün olmadığı için, blok zinciri teknolojisi ile entegrasyonu neticesinde yeni formlara ve bilgi sunumlarına anında erişim sağlamak için akıllı sözleşmelerle entegre edilebilir.

3.3. Akıllı Sözleşmeler

Blok zinciri teknolojisinin ortaya çıkan önemli kullanımlarından biri de “akıllı sözleşmeler” dir. Akıllı sözleşmeler, temel olarak sözleşmenin şartlarını otomatik olarak yerine getirebilen bilgisayar programlarıdır. İlk olarak 1997 yılında Nick Szabo tarafından akıllı sözleşme uygulaması geliştirilmiştir. Ancak, kripto para birimleri veya programlanabilir ödemeler kavramı ortaya çıkana kadar kullanım alanı bulamamıştır. Akıllı sözleşmeler, dijital protokoller tarafından otomatik olarak uygulanan sözleşmelerdir.

Normal işletme süreçleri açısından gerekli olan sözleşmelerin blok zinciri içerisinde gömülü olarak yer aldıkları bir kodlama biçimidir. Akıllı sözleşmeler, örneğin alım ve satım, kredi kullanımı, fikri ve sınai hakların devri gibi pek çok ekonomik işlemlerde verilerin zamanında sunumuna ve bütünlüğüne imkan tanıyacak niteliktedir. Katılımcı kuruluşlar arasında akıllı bir sözleşmede önceden yapılandırılmış bir koşul yerine getirildiğinde, koşula bağlı sözleşmeye katılan taraflar sözleşmeye göre şeffaf bir şekilde otomatik olarak işlem yapabilirler (Potekhina ve Riumkin 2017, 20).

Blok zinciri alt yapısı ve akıllı sözleşme sistemiyle aynı zamanda borsada hisse senedi alım-satım işlemleri sonrasında sürecin hızlanması ve kısaltılması da sağlanacaktır. Türkiye’de işlem tarihini izleyen ikinci gün takas işlemleri gerçekleştirilmektedir. Ancak akıllı sözleşmeler aracılığıyla takas işlemleri herhangi bir aracıya ya da otoriteye ihtiyaç olmaksızın saniyeler içerisinde gerçekleşecektir (Özdoğan ve Karğın 2018, 166)

Blok zinciri teknolojisiyle, kurallar ve veri katmanları oluşturulabilir. Bunlar; bakiye kontrolleri, varlık katmanları ve borç/alacakların kurumlar arası onaylarını içererek akıllı sözleşmelerin otomatik kullanımı ile birleştirilir. Ayrıca, izin verilen blok zincirle, farklı tarafların bir kısmına ilişkin verilere

erişimi kısıtlanarak, farklı veri görünümleri sağlanabilir. Tüm işlemler, akıllı sözleşmeler kullanılarak otomatik olarak muhasebe standartlarını ve düzenlemelerini takip etmek için programlanabilir ve hatta sürekli güncellemeler yoluyla vergi beyanlarını otomatikleştirebilir (Deloitte Report 2017).

Akıllı sözleşmeler, mümkün kılınan gerçek zamanlı izlenebilirlik, tedarik zinciri paydaşlarına hızlı karar alabilme ve azalan maliyetler ile stok seviyelerini sürekli olarak güncelleme esnekliği sağlamaktadır. Blok zinciri, şifrelenmiş dijital imzalar ile ağ üzerinde doğrudan eşler arası (peer-to-peer) etkileşimlere imkan vererek araçları ortadan kaldırmaktadır. Böylece, ilgili taraflar arasında iletişimi ve güveni sağlayan etkin bir yönetim oluşturmaktadır. Dolayısıyla, akıllı sözleşmeler aracılığı ile belirli koşullar yerine getirildikten sonra çeşitli görevler gerçekleştirilebilir ve böylece zincirlerin veri depolamaktan çok daha fazlasını yapabilmesi sağlanabilmektedir.

Aynı zamanda, blok zinciri teknolojisine dahil edilen akıllı sözleşmeler ile yan zincirler oluşturulabilir, böylece dünya üzerinde birçok ağ birbirine kolayca bağlanabilir. Akıllı sözleşme, taraflar arasında anlaşılmış ve paylaşılan bir defter üzerinde çalışan, anlaşmanın gerekliliklerini içeren ve hukuksal bir sonuç doğuran yasa ile desteklenmiş etkinlik odaklı bir programdır. Dolayısıyla, taraflar arasında düzenlenen akıllı sözleşmelerin belirlediği sonuca tabii olarak anlaşmazlık yaratma olasılığını ortadan kaldıracaktır. Çünkü akıllı sözleşme ile taraflar blok zinciri ağında saklanan kodun kurallarına bağlı kalacağını taahhüt etmiş olur (Clack, Bakshi ve Braine 2016, 2). Akıllı sözleşmeler, somut blok zinciri kullanım durumlarını genişleterek daha yaygın şekilde kullanılmasını da sağlar. Merkezi bir varlığı ortadan kaldırarak tamamen doğrulanabilir ve müdahalesiz bir yönetimle sermaye, mülkiyet ya da değer paylaşılmasına da yardımcı olacaktır.

Çeşitli işlemleri otomatikleştirmek ve muhasebe kayıtlarını tutmak üzere kriptografik paylaşımlı defterler kullanmak için akıllı sözleşmeler, muhasebe işlemlerinde hem zaman hem de maliyet azaltma ve yönetim için gerçek zamanlı raporlama fırsatı sağlama potansiyeline sahiptir (Gökten ve Özdoğan 2019, 435). Muhasebe ve işletme kuralları ile kodlanmış akıllı sözleşmelerin ödemelerde kullanılmasıyla, işlemin yapıldığı an gerçek zamanlı verginin düşülmesi ve raporlanması da sağlanacaktır. Bugün vergi otoriteleri, Katma Değer Vergisini (KDV) kendileri işleme ve hesaplama konusunda işletmelere büyük ölçüde güvenmektedir. Bu sistem verimsiz olmasının yanı sıra, vergi kayıplarına olanak sağlamaktadır. Blok zinciri teknolojisi temelinde akıllı sözleşmeler aracılığı ile, her bir işlem için KDV oranı otomatik olarak hesaplanarak toplam tutar içerisinden düşülecek ve doğrudan vergi makamına gönderilecektir. Aynı şekilde KDV iadeleri de aynı hızla gerçekleştirilebilecektir (WU/New Economy Taxation Team, 2017). Böylece, dağıtık veri tabanı yapısı ile blok zinciri teknoloji temelinde vergi işlemleri, vergi kayıpları için bir önlem, KDV kaçakçılığı için de önemli bir yöntem olacak, şeffaflığı önemli ölçüde arttıracaktır.

4. SONUÇ

Blok zinciri teknolojisi, temel özellikleri ve çalışma yapısına ilişkin mevcut muhasebe uygulamaları açısından önemli değişiklikler barındırmakta ve dijital paraların işletmeler tarafından kullanımı yaygınlaştıkça raporlama açısından dijital bir platform sunmaktadır. Bu bağlamda, blok zinciri teknolojisinin muhasebe uygulamalarına getirdiği en önemli yenilik, geleneksel olarak benimsenen çift taraflı kayıt sistemini, sistemin kendine has özelliği olarak sunulan üç taraflı kayıt sistemine dönüştürmesidir. Dağıtık defter yapısı, geleneksel anlamda halihazırda kullanılan çift taraflı kayıt sistemine ek olarak üçüncü tarafı eklemektedir. Böylelikle ilgili grupların bir işlemin kaydına ulaşabilmesi için paylaşılan bir blok zinciri dağıtık defteri üçüncü taraf olarak bu yapıda yerini almakta ve son derece şeffaf, erişilebilir ve geri dönülemez bir şekilde verileri depolamaktadır.

Dağıtık defter teknolojisi olarak da ifade edilen blok zinciri teknolojisi, muhasebe ve mali kontroller açısından bir çok avantaj sunacaktır. İyi tasarlanmış blok zinciri platformları hızlı ve güçlü veritabanlarıdır. Verilerin sisteme girişinin mevcut muhasebe yazılım uygulamalarındaki etkileşimine kıyasla daha verimli bir şekilde yapılacağı açıktır. Blok zinciri teknolojisinin içine gömülü akıllı sözleşmeler birçok muhasebe işlevini otomatik hale getirecek, böylece hata ve hileler de önemli ölçüde azalacaktır. Yine akıllı sözleşmeler kullanılarak, dönem sonlarında muhasebe birimlerinin karşı karşıya kaldığı yoğun iş yükü otomatik olarak tamamlanacak ve iş yükünü azaltacaktır. İlk uygulama maliyetini takiben şirketler, geleneksel muhasebe sistemlerine göre hızlı maliyet tasarrufu görmeyi bekleyebilirler. Ancak, uzun vadede verimlilikteki artış ve sistemin işleyişi itibariyle hatalarda azalma, maliyetin düşmesini sağlayacaktır. Dağıtık defterdeki kayıtların değişmesi için tüm kopyalarında aynı anda değişiklik yapılması gerekliliği hile riskini de sıfıra indirecektir.

Mali kontroller açısından ise, akıllı sözleşmeler sayesinde denetim işlevi zaman ve maliyet tasarruflu olarak otomatikleşecektir. Dolayısıyla oluşturulan zincirlerin doğası gereği izlenebilirlik, denetimin hızlı ve kolay olmasını sağlayacaktır. Kayıtların incelenmesi ve denetlenmesi için mutabakata gerek kalmaksızın tüm geçmiş işlem bilgilerine erişim mümkün olacak ve sürekli denetim olgusunun uygulamasını kolaylaştıracaktır. Böylece, denetlenmiş işlem süreçlerinin bir arada gösterilmesi de sağlanmış olacaktır. Sistemin çıktıları itibariyle denetime duyulan ihtiyacın azalması öngörülse de esasen denetim çalışmaları daha verimli hale gelecektir. Kağıt temelli denetimden uzaklaşarak dijital ve bütünleşik veri aktarımı sağladığı için denetim prosedürleri de örneklem yöntem yerine kayıtların tümüne uygulanacaktır. Dolayısıyla finansal raporların gerekliliği için makul güvence yerini mutlak güvenceye bırakacaktır. Bu bağlamda sistem denetim çalışmaları kapsamında meslek mensuplarına da yeni fırsatlar sunacaktır. Özellikle blok zinciri içerisine gömülü kod ile yazılmış akıllı sözleşmelerin doğrulanması için güvence sağlamak adına ara yüz oluşturacaklardır.

Ancak, blok zinciri teknolojisi halihazırda siber güvenlik saldırılarına ilişkin mutlak güven vermemektedir. Sistemin açık anahtar altyapısı tarafların kimlik doğrulama, yetkilendirme ve iletişim kanallarının şifrelenmesi için kullanılır. Bir saldırgan anahtar çiftlerine erişirse, cüzdan ve anahtar tarafından güvence altına alınan veriyi de ele geçirebilir. Blok zinciri teknolojisinin uygulanabilirliği ile ilgili bir diğer açık yasal bir çerçeve ve düzenlemelerin mevcut olmamasıdır. Sistem üzerinde işlemlerin kaydedilmesi bir tür kripto para gerektirdiğinden henüz bir yasal dayanağı yoktur. Şirketler arası transferlerin doğru bir şekilde takip edilmesi için harici bir işlem kaydı olmamalı tüm işlemler blok zinciri içerisinde gerçekleşmelidir. Dolayısıyla, kripto para birimlerini yasal bir değişim aracı olarak tanımak için düzenleyici çerçeveye ihtiyaç vardır. Aynı zamanda, güçlü bir yasal çerçeve kapsamında müşteriyi tanıma gereksinimi teknolojinin yasa dışı kullanımını önlemek için gereklidir. Sistem üzerinde müşterinin işlemlerini izlemek kolay olsa da kullanıcının sahte olup olmadığını saptamak oldukça zordur. Sistem ile ilgili bir diğer belirsizlik ise, blok zinciri temeline üç taraflı muhasebe sistemi uygulamalarının tüm taraflar açısından benimsenmesi gerekir. Blok zinciri defterinin amacı, şirket içi ve dışı çeşitli taraflarla gerçekleştirilen işlemlerin güncellenmesi ve saklanmasıdır. Dolayısıyla, tüm işlemler ancak tüm tarafların sistemi kullanımıyla mümkündür.

YAZARLARIN BEYANI

Bu çalışmada, Araştırma ve Yayın Etiğine uyulmuştur, çıkar çatışması bulunmamaktadır ve de finansal destek alınmamıştır.

AUTHORS' DECLARATION

This paper complies with Research and Publication Ethics, has no conflict of interest to declare, and has received no financial support.

KAYNAKÇA

- Aste T., P. Tasca ve T.D. Matteo. 2017. “Blockchain Technologies: Foreseeable Impact on Industry and Society”, https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10043048/1/Aste_BlockchainIEEE_600W_v3.3_A.d%20occeptedVersion.x.pdf (Erişim Tarihi: 30.11.2019)
- Blockchain Türkiye Platformu. 2019. “Blokzinciri Teknolojisi Terminolojisi Çalışması”, https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf (Erişim Tarihi: 28.10.2019)
- Banerjee, A. 2018. “Blockchain Technology: Supply Chain Insights from ERP”, In Advances in Computers; Elsevier: Amsterdam, file:///C:/Users/SSD/Downloads/banerjee2018%20(1).pdf (Erişim Tarihi:28.10.2019)
- Buterin, V. 2015. “On Public and Private Blockchains”, Ethereum Blog Crypto renaissance salon. <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/> (Erişim Tarihi: 29.03.2020)
- Clack, C.D., V.A. Bakshi ve L. Braine. 2016. “Smart Contract Templates: Foundations, Design Landscape and Research Directions”. <http://arxiv.org/abs/1608.00771> (Erişim Tarihi: 11.03.2020)
- Crosby, M.N., P. Pattanayak, S. Verma ve V. Kalyanaraman. 2016. “Blockchain Technology: Beyond Bitcoin”, Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report. Applied Innovation Review, 2.
- Dai, J. ve M. A. Vasarhelyi. 2017. “Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance”, Journal of Information Systems, 31(3), 5-21.
- Deloitte Report. 2017. “Blockchain technology and its potential in taxes”, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl_Blockchaintechnology-and-its-potential-in-taxes-2017-EN.PDF (Erişim Tarihi: 20.10.2019)
- Harmony - Factom. 2017. <https://www.factom.com/products/harmony> (Erişim Tarihi: 8 Kasım 2019)
- Gökten, S. ve B. Özdoğan. 2019. “The Doors are Opening for the New Pedigree: A Futuristic View for the Effects of Blockchain Technology on Accounting Application”, Ed: U. Hacıoğlu, Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems, Contributions to Management Science. Springer, 425-438
- Grigg, I. 2005. “Triple Entry Accounting”, <http://iang.org/papers/TripleEntryLedgersWithBlockchain2017.pdf> (Erişim Tarihi: 20.10.2019)

- Kahyaoğlu, S. 2017. “Blok Zinciri Teknolojilerinin Finansal Piyasalara Olası Etkileri Üzerine Bir Değerlendirme”, Ed: K.T. Çalıyurt ve S.G. Günay, Muhasebe Finans ve Denetimde Güncel Konular 2017, Trakya Üniversitesi, 191, 204-228.
- Kahyaoğlu, S. 2019. “An Analysis on the Implementation of New Approaches and Techniques in the Auditing of Business Processes Based on Blockchain Technologies”, Peter Lang, 93-111.
- Lazanis, R. 2015. “How Technology Behind Bitcoin Could Transform Accounting as We Know It”, <https://techvibes.com/2015/01/22/how-technology-behind-bitcoin-could-transform-accounting-asweknow-it-2015-01-22> (Erişim Tarihi: 15.10.2019)
- Martin, R. 2018. “How Blockchain will Impact Accounting”, <https://igniteoutsourcing.com/blockchain/blockchain-accounting-applications/> (Erişim Tarihi: 20.10.2019)
- Nakamoto, S. 2008. “Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system”, www.bitcoin.org (Erişim Tarihi: 10.10.2019)
- New Economy Taxation Team. 2017. “Blockchain: Taxation and Regulatory Challenges and Opportunities”, WU Global Tax Policy Center of Vienna University of Business and Economics, 15-16 Mart, Viyana, <https://www.wu.ac.at/taxlaw/institute/gtpc/events-and-activities/> (Erişim Tarihi: 15.10.2019)
- Özdoğan, B. ve S. Karğın. 2018. “Blok Zinciri Teknolojisinin Muhasebe ve Finans Alanlarına Yönelik Yansımaları ve Beklentiler”, Muhasebe ve Finans Dergisi, 80, 161-176.
- Potekhina, A. ve I. Riumkin. 2017. “Blockchain-A New Accounting Paradigm”, Master’s Degree Thesis.Umea School of Business and Economics, 1-57.
- Szabo, N. 1997. “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, First Mind, 2(9).
- Tapscott, D. ve A. Tapscott. 2016. “Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is changing Money, Business, and the World”, Kindle Edition, <https://ebookslibrary.us/Blockchain-Revolution:-How-the-Technology-Behind-Bitcoin-Is-Changing-Money,-Business,-and-the-World-1101980133.html> (Erişim Tarihi: 30.11.2019)
- Wunsche, A. 2016. “Technological Disruption of Capital Markets and Reporting?: An Introduction to Blockchain”, <https://www.cpacanada.ca/-/media/site/business-and-accounting-resources/docs/g10157-rg-technological-disruption-of-capital-markets-reporting-introduction-to-blockchain-october-2016.pdf> (Erişim Tarihi: 15.10.2019)