

# ÇİFT TARAFLI KAYITTAN ÜÇ TARAFLI KAYDA: BLOK ZİNCİRİ ÇAĞINDA MUHASEBENİN DÖNÜŞÜMÜ

Halenur YILMAZ<sup>1</sup>

## Öz

Bu çalışma modern muhasebenin temelini oluşturan çift taraflı kayıt sisteminin blok zinciri teknolojisi ile olan dönüşüm potansiyelini incelemektedir. Devrimsel bir yaklaşım olmasına rağmen çift taraflı kaydın hata ve hileyi önleme, yoğun emek ve zaman ihtiyacı gibi sınırlılıkları mevcuttur. Blok zinciri temelli üç taraflı kayıt sistemi bu sınırlılıklara cevap olma potansiyeline sahiptir. Buradan hareketle çalışmada çift taraflı kayıt sisteminin gelişimi, blok zinciri teknolojisi ve muhasebe etkileşimi, üç taraflı kayıt sisteminin gelişimi, potansiyel fayda ve zorlukları incelenmektedir. Çalışmada literatür taraması yapılmış ve ikincil kaynaklardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgulara göre üç taraflı kayıt sistemi şeffaflık, paydaşlar arası güven, hata ve hile azaltma, gerçek zamanlı ve sürekli denetim, veri bütünlüğü, raporlama maliyetlerinde azalma şeklinde avantajlara sahiptir. Diğer taraftan işletmelerde değişime karşı direnç, uzman yetiştirme ve teknolojik altyapı maliyetleri, siber güvenlik, özel blok zinciri yapısında dış denetim ve güven ihtiyacı meseleleri sistemin temel zorluklarıdır. Buna göre üç taraflı kayıt sisteminin işletmelere entegrasyonu sürecinde çalışmada belirtilen fırsatların yanında zorluklar da dikkate alınmalıdır. Bulgular genel kapsamda blok zincirinin çift taraflı kayda etkileri üzerine literatüre katkı sağlamakta; araştırmacı ve uygulayıcılara yol göstermektedir.

## Anahtar Kelimeler

Muhasebe  
Blok Zinciri  
Çift Taraflı Kayıt  
Üç Taraflı Kayıt

## Makale Hakkında

İnceleme Makalesi

Gönderim Tarihi : 13.12.2024  
Kabul Tarihi : 03.02.2025  
E-Yayın Tarihi : 15.02.2025  
DOI : 10.58702/teyd.1601018

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, e-posta: halenuryilmaz@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-1219-9622.

## FROM DOUBLE-ENTRY TO TRIPLE-ENTRY: THE EVOLUTION OF ACCOUNTING IN THE BLOCKCHAIN ERA

### Abstract

This study examines the transformative potential of blockchain technology on the double-entry accounting system, which forms the foundation of modern accounting. Despite its revolutionary nature, double-entry accounting has limitations, such as susceptibility to errors and fraud, as well as labor and time intensity. Blockchain-based triple-entry accounting offers potential solutions to these limitations. Accordingly, the study explores the evolution of the double-entry system, the interaction between blockchain technology and accounting, the development of the triple-entry system, and its potential benefits and challenges. A literature review was conducted, and secondary data were analyzed. Findings indicate that the triple-entry system offers advantages such as transparency, enhanced stakeholder trust, error and fraud reduction, real-time and continuous auditing, data integrity, and reduced reporting costs. However, challenges include organizational resistance to change, training qualified professionals, technological infrastructure costs, cybersecurity risks, and the need for external auditing and trust in private blockchain structures. Thus, while integrating the triple-entry system into businesses, both opportunities and challenges highlighted in this study should be considered. The findings contribute to the literature on the impact of blockchain on double-entry accounting and guide researchers and practitioners.

### Keywords

Accounting  
Blockchain  
Double Entry Accounting  
Triple Entry Accounting

### Article Info

Review Article

Received : 13.12.2024  
Accepted : 03.02.2025  
Online Published : 15.02.2025  
DOI : 10.58702/teyd.1601018

**Kaynakça Gösterimi:** Yılmaz, H. (2025). Çift taraflı kayıttan üç taraflı kayda: blok zinciri çağında muhasebenin dönüşümü. *Toplum, Ekonomi ve Yönetim Dergisi*, 6 (1), 19-43.

**Citation Information:** Yılmaz, H. (2025). From double-entry to triple-entry: the evolution of accounting in the blockchain era. *Journal of Society, Economics and Management*, 6 (1), 19-43.

## GİRİŞ

Toplum içerisinde örgütlerin işleyişlerini ve sosyal dinamiklerini anlamak için muhasebe temel araçlardan biri olmuştur (Walker, 2016, s. 42). İşletmelerin finansal yapılarını anlamaları, etkin ve verimli kaynak yönetimi, paydaşlar ile güvenilir bilgi paylaşımı için muhasebe önemli bir rol oynamaktadır. Hesaplama işlemlerinin ötesinde işletmelerin evrensel dili olarak muhasebe, finansal bilgilerin kaydedilmesini, raporlanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak paydaşlar için güvenilir bilgi sunmaktadır (Burchell ve ark., 1980, s. 5-6; Bushman ve Smith, 2003, s. 65). Çift taraflı kayıt sistemi muhasebenin tarihinde bir devrim niteliği taşımaktadır (Petrović ve ark., 2022, s. 56). Modern muhasebe sistemi 600 yıldan fazla süredir çift taraflı kayda dayanmaktadır. Alman şair ve filozofu Goethe çift taraflı kayıt sistemini “insan dimağının en mükemmel buluşlarından biri” olarak nitelendirmiştir (Hiçşaşmaz, 1958, s. 8). Kesin finansal raporların oluşturulması, hata ve hileli işlemlerin azaltılması konularında işletmeler bu sistemden belirgin ölçüde yararlanmışlardır (Cai, 2021, s. 71). Çift taraflı kaydın basit ancak güçlü formülü işletmelerin ayrı bir kişilik olarak ele alınmalarına öncü olmuştur. Çift taraflı kayıt sistemi bilgi iletişim teknolojisinde yaşanan gelişmeler hariç kapsamlı bir dönüşüm geçirmemiştir (Grigg, 2024, s. 2). Bu sistemin faydalarının yanı sıra yüksek maliyetler, yoğun iş gücü ve zaman ihtiyacı, hata ve hileli işlemleri önlemede sınırlılık şeklinde dezavantajlara sahiptir (Cai, 2021, s. 75; Handayanto ve ark., 2024, s. 628; Ibañez ve ark., 2021a, s. 12-13; Rahmawati ve ark., 2023, s. 26; Zhang ve ark., 2020, s. 110461).

Günümüzde işletmeler yeni teknolojileri kullanarak iş süreçlerini basitleştirmekte ve işletme modellerini teknoloji aracılığı ile dönüştürmektedir. Araştırmacılar, işletme sahipleri, hükümetler blok zinciri, yapay zekâ, büyük veri, nesnelere interneti, bulut depolama gibi teknolojinin dijital formlarına yoğun ilgi göstermektedir (Han ve ark., 2023, s. 1). Blok zinciri teknolojisi merkezi bilgisayar sistemi, bireysel bilgisayarlar, internet ve sosyal medyanın ardından bilgi teknolojileri devriminin beşinci sütunu olarak görülmektedir (Thakkar, 2019). Tapscott ve Euchner (2019, s. 12) blok zincirini toplumu ve iş dünyasını yeniden şekillendirebilecek bir araç olarak görmektedir. Nakamoto (2008) tarafından temelleri atılan blok zinciri teknolojisi günümüzde bankacılık, finans, sigorta, eğitim, sağlık ve kamu sektörü gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır (Akter ve ark., 2024, s. 1; Han ve ark., 2023, s. 2). Bu teknolojinin etkilediği alanlardan biri de muhasebedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 5; Deloitte, 2024; Kitsantas ve Chytis, 2022, s. 1146; Petrović ve ark., 2022, s. 54). İşlem kayıtlarının ağa dahil olan herkes tarafından görülebildiği dağıtık defter yapısı muhasebede şeffaflık ve güveni sağlama potansiyeline sahiptir (Akter ve ark., 2024, s. 2; Bonsón ve Bednárová, 2019, s. 726; Cai, 2021, s. 71). Blok zincirinin ayrıca muhasebe süreçlerinde takip edilebilirlik, gelişmiş güvenlik, etkinlik, otomasyon, düşük hile ve hata riski avantajlarını sağlaması beklenmektedir (Liu ve ark., 2019, s. 23). Blok zincirinin muhasebe çerçevesinde çift taraflı kayda getirdiği temel değişiklik üç taraflı kayıt sistemidir. Üç taraflı kayıt sistemi her bir işlemin blok zinciri gibi dağıtık defter teknolojisiyle üçüncü bir kayıta saklandığı ve doğrulandığı bir sistemdir. Üçüncü kaydın tutulması taraflar arası güveni arttırmayı, şeffaflığı ve değiştirilemezliği sağlamaktadır. Finansal verilerin doğruluğunun yanı sıra sistemde hata ve hile riskini azaltma hedeflenmektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 6; Hambiralovic ve Karlsson, 2018; Maiti ve ark., 2021, s. 2).

Bu çalışmanın amacı blok zinciri teknolojisinin muhasebe sürecine etkisi çerçevesinde üç taraflı kayıt sisteminin incelenmesidir. Çalışmanın temel motivasyonu üç taraflı kayıt sisteminin muhasebe süreçlerine getireceği olası değişimi, sistemin olumlu ve olumsuz yönlerini dikkate alarak değerlendirmektir. Bu kapsamda çift taraflı kayıt sisteminin sınırlılıklarına bir cevap olarak üç taraflı kayıt sistemi değerlendirilmektedir. Çalışmada ikincil kaynaklar kullanılarak literatür taraması yapılmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak tarihsel süreç içerisinde muhasebede çift taraflı kayıt sisteminin gelişimi ele alınmıştır. Sonraki bölümde blok zinciri teknolojisi muhasebe çerçevesinde ele alınmıştır. Ardından üç taraflı kayıt sisteminin tarihsel süreçteki gelişimi irdelenmiş, örnek uygulamalar verilerek sistemin fırsat ve zorlukları değerlendirilmiştir.

## 1. Muhasebede Çift Taraflı Kayıt Sistemi: Tarihsel Süreç ve Değişim

Muhasebe tarihi yazının ortaya çıkışına kadar götürülebilmektedir. Eski metinlerde hayvan ve yiyecek stoklarının sayımını gösteren basit listeler keşfedilmiştir. Yaklaşık 5000 yıl önce Mezopotamya'da yaşayan Sümerler çivi yazısını 60 tabanında bir sayı formu olarak kullanmıştır. Bu form günümüzde saniye ve dakika olarak kullanılmaktadır. Matematik ve yazı ilk medeniyetlerin stok gibi varlıklarının muhasebesini tutmayı olanaklı kılmıştır (Grigg, 2024, s. 1). Mezopotamya'dan Antik Mısır, Yunan ve Roma'ya kadar devlet işlerini yürütenler kayıt tutucu, yasal temsilci ve muhasebeci olarak görev yapan katipler olmuştur (Petrović ve ark., 2022, s. 56). Bu çerçevede en eski mesleklerden biri olarak tanımlanabilecek muhasebe uzunca bir süre tek taraflı kayıt yöntemine bağlı olmuştur. Tek taraflı kayıt herkesin yapabileceği bir şekilde işlemektedir. Bir liste başlatılmakta ve her varlığı tanımlayan kayıtlar tutulmaktadır. Tek taraflı kaydın daha gelişmiş formu birden fazla liste tutulmasıdır. Varlıklar işletmeye girip çıktıkça (dolayısıyla muhasebe defterine) kaydedilir ve üzerleri çizilir. Tek bir kayıt ve çapraz kontrol eksikliği ile bu sistem önemli sınırlılıklara sahiptir. Her bir listenin veya kaydın bağımsız olması kötü niyetli bir muhasebecinin bu listeye ekleme yapmasını kolaylaştırmaktadır. Fark edilse dahi bu durumun dürüst bir hata mı yoksa bir hile mi olduğunu tespit etmek mümkün değildir. Tek tarafa dayanan kayıt, muhasebe defterine olan güveni sınırlandırmaktadır (Cai, 2021, s. 74; Grigg, 2024, s. 2; Rahmawati ve ark., 2023, s. 26).

Çift taraflı kayıt, tek taraflı kayıt sistemine göre bir devrim niteliği taşımaktadır. Modern muhasebe sistemi 600 yılı aşkın bir süredir bu sistem üzerine inşa edilmiştir. Muhasebe tarihçileri sistemin milattan sonra 1300'lerde geliştirildiğini düşünmektedir (Petrović ve ark., 2022, s. 56). Uçma-Uysal ve Kurt (2018, s. 468) tarihte ilk düzenli muhasebeye ilişkin verilerle 13. yüzyılda karşılaşıldığını ifade etmektedir. Giroux (2017, s. 25-28) ise Haçlı Seferleri sonrasında mal ve insan hareketliliğinin artması ile Cenevre-Venedik-Floransa üçgeninde çift taraflı kayıt tekniğinin geliştirildiğini ifade etmektedir. Başlangıçta küçük ölçekli olan ticari işlemler karmaşıklıklaştıkça maliyet ve kârın hesaplanması için yeni defter tutma teknikleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda 1202 yılında Pisanolu Leonardo Fibonacci'nin *Liber Abacci* isimli çalışması muhasebenin önemli dönüm noktalarından biridir (Sombart, 2008, aktaran Uçma-Uysal ve Kurt, 2018, s. 468). Sonraki dönemden günümüze kalan muhasebe kayıtlarının varlığı (Borghesia Şirketi 1259-1267; Gentile de' Sasseti ve Sons 1274-1310; Bene Bencivenni 1277-1296) çift taraflı kaydın gelişim sürecinin diğer örnekleridir. Bu dönemde ulaşılabilen tam kayıtlar 1296-1305 yılları arasında 'Rinieri Fini and Brothers' tarafından ve 1299-1300 arasında 'Giovanni Farolfi and Company' tarafından tutulan kayıtlardır. Farolfi

ortaklığı için kayıt tutan Venedikli Amantino Manucci'nin kayıtları çift taraflı kaydın niteliklerini tam olmasa da taşımaktadır (Giroux, 2017, s. 26-27). Cai (2021, s. 74) çift taraflı kayıt sisteminin 1400'lü yıllarda Venedikli tüccarlar tarafından geliştirildiğini ifade etmektedir. İtalya'da farklı tarihsel dönemlerden günümüze ulaşan kayıtlar en ilkel türden Manucci'nin sistematik kayıt tutma sürecine kadar bir değişim sürecini yansıtmaktadır. Manucci ve çağdaşlarının roma rakamlarını kullanması bir sınırlılık olmuştur. Manucci, muhasebe için 1436-1439 yılları arasında ise Arap rakamları ile kayıt tutmuştur. Bu dönemde bu rakamların bir diğer savunucusu ise muhasebenin babası olarak görülen Luca Pacioli olmuştur (Giroux, 2017, s. 26-28).

Luca Pacioli'nin (1447-1517) temel eseri *Summa*'dır (Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalità-1494). Kitap var olan matematik bilgisinin yanı sıra 11. bölümünün 9. alt kısmında çift taraflı kayda dayanan muhasebe yöntemini (Particularis de Computis et Scriptura) vermiştir (Giroux, 2017, s. 28; Uçma-Uysal ve Kurt, 2018, s. 468). Pacioli, sayfanın altında kayıt şeklinde hem borçları hem de alacakları içeren daha önceki Floransa kayıtlarının aksine, borçlar ve alacakları -bugün hâlâ yapıldığı gibi- iki sütuna ayırmıştır. *Summa*'ya göre tüm işlemlerin tek bir para birimine çevrilmesi gerekmektedir. Defterler kapatıldığında ise bir mizan hazırlanır (Giroux, 2017, s. 30). Pacioli çift taraflı kayıt sisteminin mucidi olarak görülse de sistemin gelişimi daha eski tarihlere dayanmaktadır. Hırvat tüccar, iktisatçı Benedikt Kotruljević, Pacioli'den yaklaşık 40 yıl önce *Della Mercatura Et Del Mercante Perfetto* adlı kitabında çift taraflı kaydı tanımlamıştır. Ancak kitabının basımı Pacioli'den 70 yıl sonra olacaktır (Skuhala Karasman, 2024). Petrović ve ark. (2022, s. 56) çift taraflı kayıt sisteminin o dönemde kullanılan terminolojiden hareketle ilk kez tüccarlardan çok bankacılar tarafından kullanıldığını ifade etmektedir. Yazarlara göre Floransa banka loncasının kullandığı kavramlar (cassa-nakit, banço-banka, bancarotta-iflas, debito-debitore-borç, creditore-alacak) (Staley, 1906, s. 179) sistemin gelişimine öncülük etmiştir. Pacioli ve Kotruljević'in modern muhasebenin babaları olduğu iddiaları, önceki kayıt ve defterler, Floransa banka defterleri ve 13. yüzyılın başlarından kalma defterler gibi kanıtlarla çürütülmektedir. Güvemli (1995, s. 140) çağdaş muhasebe tarihçilerinin paranın, alfabenin, konuşma dilinin nasıl ki mucidi yoksa, çift taraflı kayıt sistemini de belirli bir kişinin bulmadığını belirttiklerini vurgulamaktadır. Ancak *Summa*'nın yayınlandığı 1494 yılı çift taraflı kaydın mihenk yılı olarak kabul edilmeye devam etmektedir (Petrović ve ark., 2022, s. 56).

Çift taraflı kayıt sisteminde her işlem en az iki hesaba yazılır, bu hesaplardan biri borçlandırılırken, diğeri alacaklandırılır. Borçlandırılan ve alacaklandırılan hesapların tutarı birbirine eşittir (Örten ve ark., 2011, s. 39, aktaran Atabey ve ark., 2018, s. 34). Çift taraflı kayıt sisteminin önemli çıktılarında biri de Varlıklar=Yükümlülükler + Öz Kaynaklar şeklinde gösterilen Muhasebe Temel Denkliği'dir. İşletmede meydana gelecek bir işlem, çift taraflı kayıt sistemine uygun kaydedildiğinde (işlemin borç - alacak şeklindeki çift taraflı etkisi ve kaydı ile) bu denklik kesinlikle bozulmayacaktır. Bu etki ile çift taraflı kayıt sistemi işletmelere kontrol ve kayıt doğruluğu getirmiştir (Örten ve ark., 2011, aktaran Atabey ve ark., 2018, s. 34).

Burada kısaca tarihsel gelişimi verilen çift taraflı kayıt sistemi 600 yıllık sürede küçük ölçekli değişiklikler ile günümüze kadar gelmiştir. Bu basit ancak güçlü formül işletmelerin



ayrı bir kişilik olarak ele alınmalarına, kendi mal varlıklarına sahip olmalarına, yükümlülük altına girebilmelerine ve kâr elde etmelerine öncü olmuştur (Grigg, 2024, s. 2). Ancak çift taraflı kayıt sistemi işletmeler için işlemleri tanımlama ve güvence sağlama konusunda sınırlılıklara sahiptir. Mevcut muhasebe ve denetim uygulamaları yüksek maliyetler, yoğun iş gücü ve zaman ihtiyacı ile tanımlanmaktadır. Muhasebe sistemine girilen faturalar çıktı olarak veya e-posta olarak alınmakta ve manuel olarak girilmektedir. Karmaşık faturalar söz konusu olduğunda hatalı fatura giriş riski artmaktadır. Geniş çaplı kayıtlar söz konusu olduğunda muhasebe kaydı zaman alıcı ve maliyetli olabilmektedir. Ayrıca iki tarafın da veri girmesi muhasebe veri girişinin iki defa yapılması ile sonuçlanmaktadır. Mevcut çift taraflı kayıt sisteminde işletmeler birbiri ile iletişim kurmayan veya çok az kuran; önemli bilgilerin büyük kısmını e-posta veya çıktı şeklinde gönderen aktörlerden oluşmaktadır (Ibañez ve ark., 2021a, s. 12-13).

Çift taraflı kayıt sisteminde borç ve alacak taraflarının eşit olması, bu eşitliğin dürüst şekilde ve hile olmadan sağlandığını göstermez. Çift taraflı kaydın eşitlik-denge sistemi hatalı veya hileli işlemleri önlemekte sınırlılığa sahiptir. Enron skandalı örneğinde görüldüğü gibi eşitlik sağlanmış bir defterin var olması muhasebe kayıtlarının doğruluğunu garanti etmemektedir. Bir işletmenin muhasebe kayıtlarının halka açık olmaması, bağımsız ve özel olarak yapılması hatalı ve hileli işlem yapılmasına izin vermektedir. Bu nedenle hükümetler ve işletmelerin paydaşları, düzenli olarak denetim yapılmasını talep etmektedirler. Her bir denetim taraflar arasında bilgilerin doğrulanması ve uzlaşmayı gerektirmesi nedeniyle maliyetli ve zaman alıcı olmaktadır. Kaydedilen tüm işlemlerin denetimi güç olduğundan denetçilerin risk için seçtiği küçük bir örneklemeden hareket edilmektedir. Yine işletmelerin yıllık raporlamaları ile denetimin başlaması arasında bir gecikme süresi söz konusudur. Bu süre de kayıtları manipüle etmek ve hile yapmak için zaman ve fırsat sağlamaktadır. Özetle çift taraflı kayıt temelli geleneksel muhasebe uygulamalarının doğruluk, güvenlik ve maliyet konularında sorun yaşadığı görülmektedir (Cai, 2021, s. 75; Handayanto ve ark., 2024, s. 628; Ibañez ve ark., 2021a, s. 13; Rahmawati ve ark., 2023, s. 26; Zhang ve ark., 2020, s. 110461).

Bilgisayar yazılımlarının 20. yüzyılın sonlarına doğru gelişimi çift taraflı kayıt sürecini şekillendiren temel unsurlardan biri olmuştur. Excel gibi elektronik tablo yazılımlarının gelişimi ve yeni muhasebe yazılımlarının geliştirilmesi ile muhasebeciler karmaşık hesaplamaları yapabilmiş ve veriyi daha etkin bir şekilde analiz edebilmiştir. Bilgisayar kullanımı el ile veri girişine bağımlılığı azaltarak hata riskini minimize etmiştir. Günümüzde kurumsal kaynak planlama sistemleri (*ERP-enterprise resource planning*) kapsamında finansal muhasebe, maliyet muhasebesi gibi farklı modüller bütünleştirilmektedir. Kaynak planlamasında muhasebe çözümlerinin kilit noktası farklı kaynakların entegrasyonudur. Muhasebe sistemleri üretim yönetimi, envanter yönetimi, lojistik, insan kaynakları gibi farklı kaynaklardan veriye ihtiyaç duymaktadır. Yeni gelişen teknolojiler ile farklı kaynaklardan alınan verilerin bütünleştirilmesi mümkün olmaktadır. Yapay zekâ, makine öğrenmesi, doğal dil işleme gibi teknolojik gelişmeler işletme süreçlerini olduğu gibi muhasebe sürecini de dönüşüme uğratmaktadır (Kitsantas ve Chytis, 2022, s. 1143). Bu değişim sürecinin araçlarından biri olarak blok zinciri teknolojisi çift taraflı kayıt sistemini etkileyecek adaylardan biridir.

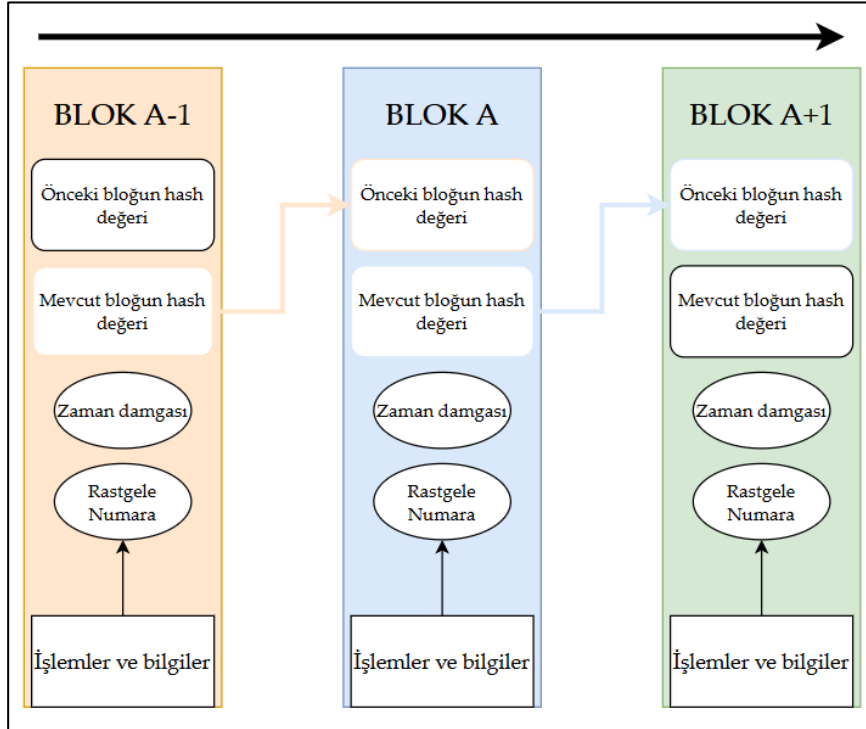
## 2. Blok Zinciri Teknolojisi ve Üç Taraflı Kayıt Sisteminin Gelişimi

Bu bölümde ilk olarak blok zinciri teknolojisi ve muhasebe ilişkisi ele alınmaktadır. Ardından üç taraflı kayıt sistemi tarihsel gelişimi, özellikleri, fırsatlar ve zorluklar çerçevesinde analiz edilmektedir.

### 2.1. Blok Zinciri Teknolojisi ve Muhasebe

İşletmelere ait bilgilerin yer aldığı muhasebe kayıtları dağıtık veya dağıtık olmayan şekilde sınıflandırılmaktadır. Dağıtık olmayan yapıda her kayıt bir bilgisayar gibi tek bir yere kaydedilir ve kullanıcıların erişimi, düzeltilmesi, mevcut dosyanın üzerine yazma gibi işlemler ile değiştirilebilir. Dağıtık olan kayıt ağında ise her kayıt ağ boyunca farklı yerlerde tutulmaktadır. Blok zinciri teknolojisi dağıtık kayıt sistemine örnektir (Schmitz ve Leoni, 2019 s. 332). Blok zinciri teknolojisi -diğer adıyla dağıtık kayıt veya paylaşımlı kayıt teknolojisi- gerçek kimliği belirli olmayan kişi veya kişileri ifade eden Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında yazılan bir makalede kavramlaştırılmıştır (Nakamoto, 2008). Nakamoto merkezi olmayan, kamuya açık ve kriptografik olarak güvenli kılınan dijital para sistemini oluşturmuştur. Bu sistem işlem güvenliğini sağlarken finansal araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Sistem bloklar halinde saklanan işlem kayıtlarından, işlemleri doğrulamak için geliştirilen algoritmaları kullanan birbirine eş olarak bağlı birden fazla bilgisayardan oluşmaktadır. Sistemde kişiler arası tüm işlemler güçlü şifreler ile kaydedilmektedir. Bitcoin gibi kripto para sistemlerinde blok zinciri sözleşmesi, çok sayıda cihazda eş zamanlı olarak tutulan kayıtların yaklaşık olarak her 10 dakikada bir güncellenmesiyle devam etmektedir (Aslan ve Türün, 2018, s. 2560; Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 6; Schmitz ve Leoni, 2019, s. 331).

Şekil 1. Blok Zinciri Teknolojisi



Kaynak: (Handayanto ve ark., 2024 s. 634; Yu ve ark., 2018, s. 39)'dan uyarlanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Blok zinciri sisteminde veriler tarihsel olarak sıralı ve birbirine bağlı bloklar şeklinde saklanmaktadır. Verilerin herkese açık ve doğrulanabilecek şekilde saklanması, muhasebe defteri kopyasının birden fazla cihazda yer alması, kayıtların tek bir merkeze bağlı olmaması blok zincirini güvenli kılmaktadır. Zincirdeki her blok *hash* olarak adlandırılan matematiksel algoritmalar ile şifrelenmiştir. Her blok bir önceki bloğun *hash* kodunu içermektedir. Hash, blokların oluşturulması ve birbirine bağlanmasında rol oynamaktadır. Yüksek güvenilirlikli bu sistemde bir blok zincirinde yapılan herhangi bir değişiklik, sonraki bloklardaki işlemlerin tüm tarafların çoğunluğunca kabul edilmesi ile mümkündür. Verilerin manipülasyonu sistemde bu şekilde zorlaşmaktadır (Demirkan ve ark., 2020, s. 191; Güngür, 2019, s. 159). Blok zincirinin kamusal ve özel olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Kamusal blok zinciri eşler arasıdır (peer-to-peer) ve herkes blokta yer alan bilgilere erişebilmektedir. Blok zinciri işlem ve işlemlerine katılmak için ek bir ağa ihtiyaç yoktur. Kamusal blok zinciri verinin çok sayıda eş cihaz üzerinde tekrarlandığı bir yapı oluşturarak güveni tesis etmektedir. Bir işleme ilişkin sistemde bir çatışma olması durumunda çoğunluğun oyu gerçek işlemin içeriğinin belirlenmesinde esas alınmaktadır. Kripto para birimi Bitcoin kamusal blok zinciri uygulamasının bir örneğidir. Özel blok zinciri, tipik olarak bir örgüt veya örgütlerin ihtiyaçlarını karşılamak için oluşturulmaktadır. Verilere erişebilmek için harici bir izin veya ağa katılmanın zorunlu olduğu bu yapı genellikle bulut tabanlı olmaktadır. Özel blok zincirinde hangi verilerin hangi katılımcılara açık olacağı belirlenebilmektedir (Demirkan ve ark., 2020, s. 191; O'Leary, 2019, s. 138).

Blok zinciri teknolojisi farklı gelişim aşamalarını yaşamıştır. Blok zinciri 1.0 olan sistem dijital kripto para işlemlerini mümkün kılmaktadır. Blok zinciri 2.0 akıllı sözleşmeleri kullanmaktadır. Blok zinciri 3.0 aşamasında uygulama alanı kripto paralar, finans, hükümet işlemleri, sağlık ve tedarik zinciri sektörlerine genişlemektedir. Blok zinciri 4.0 ise teknolojik gelişmelerin iki boyutu olarak yapay zekâ ve blok zincirini bir araya getirmektedir. İlk aşamayı ortak-merkezi olmayan uzlaşma mümkün kılıyorken, ikinci aşamada akıllı sözleşmeler, üçüncü aşamada merkezi olmayan uygulama, depolama ve işlemler, son aşamada ise merkezi olmayan yapay zekâ temel araç olmaktadır (Angelis ve Da Silva, 2019, s. 308-311; Han ve ark., 2023, s. 3).

Mevcut muhasebe sistemlerinde çok taraflı işlemlerin muhasebe kayıtları ilgili taraflarca ayrı ayrı yönetilen defterlerde tutulmaktadır. Bu nedenle kayıtlar arasında geçici (zamanlama farkı gibi) veya kalıcı (hatalar gibi) tutarsızlıklar olabilmektedir. Bu durumda tüm taraflar muhasebe kayıtlarını sıklıkla uyumlu hale getirmek durumundadır. Bu süreç zaman alıcı ve pahalıdır (Sinha, 2020, s. 66). Yine kayıtlara güveni sağlamak için dış denetçilere olan ihtiyaç da zaman ve finansal destek istemektedir (Cai, 2021, s. 71-72). Mevcut muhasebe sistemlerinde sistemin emek yoğunluklu olması, işlem maliyetleri, farklı kayıtları takip edebilecek mekanizma yokluğu, hileye açıklık, aracılardan birçok işlemde rol alması, verilerin karmaşıklığı temel zorluklar olarak öne çıkmaktadır (Deloitte, 2017; Han ve ark., 2023, s. 2).

Muhasebe kayıtlarının gerçek zamanlı olarak oluşturulması ve kayıtlara erişimin anında mümkün kılınması blok zincirinin bu zorluklara karşın sunduğu temel yeniliktir (Aslan ve Türün, 2018, s. 2561). Blok zinciri ile muhasebeye etki eden bir diğer unsur akıllı sözleşmelerdir. Nick Szabo (1997) akıllı sözleşmeleri teminat, kefalet gibi sözleşme maddelerinin ihlalini zorlaştıracak şekilde sözleşmelerin yazılım veya donanımlara



eklenebilmesi olarak tanımlamaktadır. Yazar akıllı sözleşmelerin ilkel atasına örnek olarak otomat makinelerini vermektedir. Otomatlarda parası olan herkes alışveriş yapabilir. Kilitli kutu ve diğer güvenlik mekanizmaları paraları korur ve otomatların kullanımına imkân sağlar. Günümüzdeki haliyle ise akıllı sözleşmeler belirli süreçleri otomatikleştirmek için geliştirilen yazılımlar olarak tanımlanabilir. Bir diğer tanıma göre akıllı sözleşmeler belirli koşullar altında yürütülebilen programlardır. Bu yazılımlar blok zinciri içerisinde saklanabilmektedir. Sözleşmeler ile insan katılımı olmadan sözleşme vaatlerinin yerine getirilmesi, izlenmesi ve uygulanması sağlanabilmektedir. Akıllı sözleşmelerde koşullar yerine geldiği takdirde işlemler doğrudan hayata geçmektedir. Mal tesliminin şartnameye uygun olduğu ve işletme hesabında yeterli fon olduğu kontrol edildikten sonra işletme için ödeme yapılması akıllı sözleşmeye bir örnektir. Akıllı sözleşmeler iş süreçleri, doğrulama ve uzlaşya ilişkin süreyi azaltmakta ve el ile yapılan doğrulama ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır (Güngür, 2019, s. 159; Salehi ve Khodabandeh Oghaz, 2024, s. 6; Uçma-Uysal ve Kurt, 2018, s. 470).

Yenilikçi bir teknoloji olarak blok zincirinin muhasebe süreçlerinde benimsenme hızı nispeten yavaştır. Yadav'a göre (2018) bu durumun sebebi muhasebenin teknolojik gelişmeleri benimsemeye genel olarak yavaş olmasıdır. Muhasebe çerçevesinde blok zinciri alanı farklı temalar altında çalışılmaktadır. Schmitz ve Leoni (2019, s. 338) bu kapsamda çalışılan temel temaları 1) yönetim, şeffaflık, güven, 2) sürekli denetim 3) akıllı sözleşmeler 4) muhasebe uzmanları ve denetçilerin rolü olarak sıralamaktadır. Han ve ark. (2023, s. 7-11) ise karar vermede ham ve dağınık veriyi kullanmayı vurgulayan olay bazlı muhasebeyi (*event approach to accounting*), gerçek zamanlı muhasebeyi, üç taraflı kaydı ve sürekli denetimi temel temalar olarak sınıflandırmaktadır.

## 2.2. Üç Taraflı Kayıt Sistemi: Fırsatlar ve Zorluklar

Üç taraflı kayıt sistemi blok zinciri ile ön plana çıkmasına rağmen daha uzun bir geçmişe sahiptir. Grigg (2019), tarihsel gelişim süreci içerisinde üç taraflı muhasebe (*triple entry accounting*) ile üç taraflı defter tutmanın (*triple entry bookkeeping*) birbirlerinin yerine kullanıldığını ifade etmektedir. Üç taraflı defter tutma kavramı iki veya daha fazla tarafın üçlü imza yapısında iki veya daha fazla taraf için kayıt tutması olarak tanımlanmaktadır (Grigg, 2005, s. 6). Diğer bir ifade ile bu süreç üç imzalı belge (*receipt*) olarak tanımlanabilir (Odom, 2013). Ibañez ve ark. (2023, s. 4) üç taraflı kaydın üç taraflı defter tutmayı gerektirdiğini ancak defter tutmayı aştığını ifade etmektedir. Yazarlara göre ikisi arasındaki ilişki defter tutma ve muhasebe arasındaki ilişkiye benzerdir. Defter tutma, işlemlerin kronolojik olarak kaydını tutmak iken muhasebe defter tutma yoluyla işletmenin karar verme alanlarına bilgi akışını sağlamaktadır.

Üç taraflı kayda ilişkin ilk olarak muhasebe profesörü Yuji IJİRİ tutarlı bir kavramlaştırma sunmuştur. 1982 yılında yayınlanan *Triple Entry Bookkeeping and Income Momentum* başlıklı çalışmada yazar çift taraflı kaydın geçmiş ve şu anı temsil ettiğini ifade etmiştir. IJİRİ bu sisteme 'gelecek' (bütçe-*budget*) hususunun da eklenerek sistemin üç taraflı kayda dönüşebileceğini belirtmiştir. Sistemde bütçeleme ve gelecekteki finansal öngörüler muhasebe sistemine entegre edilerek iç ve dış hesap verebilirlik amaçlanmaktadır. IJİRİ 1986 (s. 745-746) yılındaki çalışmada ise borç ve alacak kayıtlarına ek olarak gelirdeki değişikliği açıklamak için kredi olarak adlandırılan üçüncü bir kayıt katmanının dahil edilmesi önerisini

getirmiştir (Cai, 2021, s. 72; Ijiri, 1982, s. 11). İJİRİ birbirini izleyen iki yılın gelir tabloları arasındaki değişimi açıklamak için üçüncü bir kaydı ön görmüştür. Değişimi açıklayacak sütunu borç (debit) ve alacak (credit) kavramlarından hareketle *trebit* olarak belirlemiştir (Ibañez ve ark., 2023, s. 9).

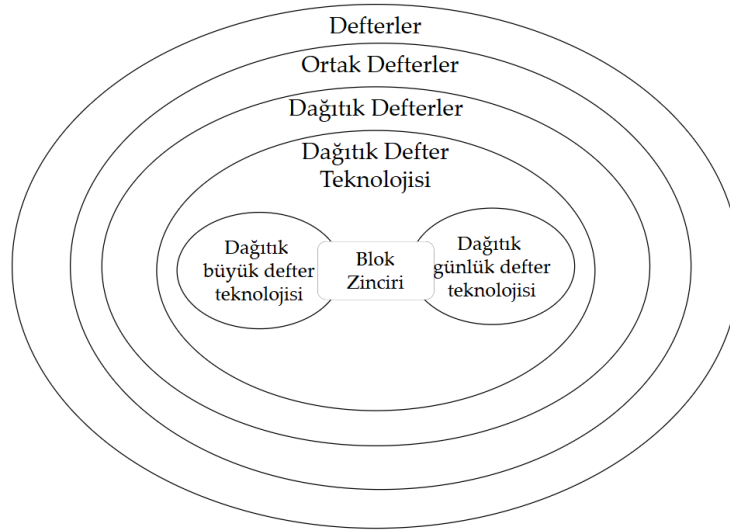
İJİRİ'nin dönemindeki bir diğer muhasebe profesörü William MCCARTHY (1980, s. 625; 1982, s. 559-560) ortak veri çevreleri için bir muhasebe çerçevesi önermiştir. McCharty'nin Kaynaklar-Olaylar-Taraflar (*Resources-Events-Agents-REA*) muhasebe sistemi (1982) işletmenin sahip olduğu ve ekonomik değer taşıyan varlıkları (kaynaklar); kaynakların alım, üretim gibi işlemlerde değişime uğradığı ekonomik olayları (olaylar) ve ekonomik olaylara dahil olan tarafları (satıcı, tedarikçi gibi aktörler) içermektedir. REA sisteminde borç-alacak kaydının ötesinde işlemler bir süreç olarak ele alınır. Muhasebe sistemi finansal veriler ile sınırlı kalmadan her işlemi kaynaklar-olaylar-taraflar çerçevesinde analiz eder. Önerilen sistemde İJİRİ'nin borç, alacak, kredi kavramları yoktur. MCCARTHY farklı türde kullanıcıların ayrıntılı işlem geçmişini görebileceği bir yapı önermiştir (Ibañez ve ark., 2023, s. 9). Bu yönüyle yazarın yaklaşımı blok zinciri öncesinde çift taraflı kayıt sisteminin eksiklerini aşmaya yönelik önemli bir girişim olarak görülebilir.

1997 yılında Amerikalı muhasebeci Todd BOYLE internet tabanlı muhasebe defterleri (*General Ledger Dialtone*) konusunda uzmanlaşan bir muhasebe çözümleri şirketi kurmuştur. Boyle (2001) ortak muhasebe defteri fikrini internet tabanlı olacak şekilde ortaya atmıştır. Yazar bir ticari işlemdeki tarafların işlemlerin ne zaman ve nerede yapılacaklarını görebilecekleri ortak internet tabanlı bir uygulama gerekliliğini vurgulamıştır. BOYLE'un ortak dijital defter yaklaşımı muhasebe sürecinde güveni, veri tutarlılığını ve şeffaflığı amaçlamaktadır.

2005 yılında finansal kriptograf Ian GRİGG internet sayfasında üç taraflı kayıt başlıklı bir makale yayınlamış ve kavrama Yuji İJİRİ'nin yaklaşımından farklı bir anlam yüklemiştir. Grigg dijital olarak imzalanmış belgelerin (*the digitally signed receipt*) çift taraflı kayda bir değişim getirdiğini ifade etmiştir. Blok zincirinin öncesinde yazar iki taraflı bir işlemin üçüncü bir kayıt ile doğrulanması modelini önermiştir. Üçüncü kayıt tarafların üzerinde anlaştığı ve değiştirilmesi zor kriptografik imza ile güvence sağlamaktadır. Yazara göre iki taraf arasında dijital olarak yetki içeren bir belge hile ve hataları önlemek için kullanılabilir. Belgeye üçüncü bir tarafın da erişebilmesi hata ve hileleri azaltmaya yardımcı olacaktır (Cai, 2021, s. 72; Grigg, 2005, s 6-7; Handayanto ve ark., 2024, s. 637; Mabo ve ark., 2022, s. 64).

GRİGG daha sonraki süreçte üç taraflı kayıt yaklaşımını blok zincirini de dikkate alarak güncellemiştir. Blok zincirinin şifreleme yapısı dijital belgenin ispat gücünü arttırmaktadır. Yazar kayıtların herkeste bulunmasını ve bir işlem için dijital imzayla üç kaydın yapılmasını muhasebede bir devrim değil bir ilerleme olarak görmektedir. GRİGG'in yaklaşımına göre alıcı ve satıcı, işlemi ilgili hesapların borç-alacak taraflarına kaydettikten sonra iki taraf arasında dijital olarak imzalanmış ve şifrelenmiş üçüncü bir kayıt oluşturulur. Bu kayıt blok zinciri gibi bağımsız bir üçüncü defterde saklanmaktadır (Grigg, 2024, s. 7).

Şekil 2. Blok Zinciri ve Muhasebede Defter Yapısı



Kaynak: (Ibañez ve ark., 2021b.)

Blok zinciri çerçevesinde üç taraflı kaydı anlayabilmek için kayıt tutma (*recordkeeping*)-defter tutma (*book keeping*) sürecini anlamlandırmak gerekmektedir. Kayıt tutma ile defter tutma arasında fark olduğunu belirten yazarlar, kayıt tutmayı (*recordkeeping*), belli bir işleme ilişkin kanıtlayıcı belgeleri saklamak olarak tanımlarlar. Defter tutma ise (*bookkeeping*) kayıt tutmadan sonra gelen tarihsel bir aşamadır ve 'işlemleri analiz etme, sınıflandırma ve kaydetme' sürecinden oluşur. Son olarak, muhasebenin bir sonraki aşamasını, finansal özetleme ve kontrol işlevleri eklenerek defter tutmanın (*bookkeeping*) geliştirilmiş hali olarak açıklamışlardır. Ancak, genel görüş, kayıt tutma (*recordkeeping*) ile defter tutma (*book keeping*) kavramlarının eş anlamlı olduğu yönündedir (Ibañez ve ark., 2021b, s. 8-9).

Kayıt tutma (*recordkeeping*) ile defter tutma (*bookkeeping*) aynı olarak kabul edilir çünkü bir işletmenin diğer işletmelerle olan işlemlerinin kaydedildiği araç 'defter' (*book*) olarak adlandırılır. Bir işleme ilişkin ham verilerin ilk olarak tarihsel sırasıyla kaydedildiği deftere 'günlük defter' (*journal*) denir. Muhasebe kayıtlarında işlemlerin sıradan ziyade analitik olarak (çözümleyici) kaydı söz konusu olduğu için muhasebe kayıtları, defter tutmadan (*bookkeeping*) farklıdır. Muhasebe sürecinde işlemler sınıflandırılır ve sonuçta ortaya çıkan kayıt, iş hayatı için anlamlı bilgiler sunar (örneğin, karar vermeyi ya da finansal raporlama süreçlerini kolaylaştırır). Muhasebe süreci, bilgileri günlük defterden alıp, bu bilgilerin analitik olarak düzenlendiği 'büyük defter' (*ledger*) adı verilen ikinci bir deftere kopyalar. Sonuç olarak, muhasebe asıl olarak büyük defterde gerçekleşirken, defter tutma (*bookkeeping*) sadece günlük defter ile sınırlıdır (Ibañez ve ark., 2021b, s. 8-9).

İki işletmenin aynı defteri kullandığı ortak defter (*shared book*) ise genellikle bir bilgisayar altyapısı ile kurulur. Bu bilgisayar sistemi paralel bir şekilde olabileceği gibi dağıtık (*distrubuted*) şekilde de olabilir. Defterlerin dağıtık bir sistemde tutulduğu yapıda girdiler günlük defter formatında ise dağıtık günlük defter teknolojisi, büyük defter formatında ise dağıtık büyük defter teknolojisi olarak adlandırılmaktadır. Blok zinciri dağıtık defter teknolojisinin bir alt türüdür (Ibañez ve ark., 2021b, s. 9).

Dai ve Vasarhelyi (2017, s. 11) dağıtık defter teknolojisinin alt türü olarak blok zinciri ile üç taraflı kaydın güncel bir çerçevesini oluşturmuştur. Yazarlar GRİGG'in dijital imzalı belge yapısını blok zinciri ile değiştirerek bir çerçeve önermiştir. Bu sistemde özel ve sınırlı blok zinciri kullanılmaktadır. Sistemde çift taraflı kayıt sistemine ek olarak her işlemde blok zincirinde tutulan bir kayıt oluşmaktadır. Blok zinciri teknolojisi muhasebe kayıtlarında (çift ödeme gibi) bir hata olması durumunu anında incelemeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca muhasebe ve işletme kuralları ile kodlanan akıllı sözleşmeler kayıt sürecinin verimli şekilde kontrolünü sağlamaktadır. Sistemde anlık kontroller ve özelleştirilebilir veri sunumları söz konusudur. Sistemin ana özellikleri token (muhasebe göstergeleri olarak), yükümlülük göstergeleri, akıllı sözleşmeler ve otomatik süreçlerdir. Muhasebe göstergeleri işlemleri izlemek için kullanılmaktadır. Geleneksel muhasebe hesap kayıtları blok zinciri hesaplarına bağlıdır. Yükümlülük göstergeleri mal sahipliği, ürün miktarının kaydını sağlayan sertifikaları içermektedir. Otomatik denetim ve akıllı sözleşmeler ile ödeme işlemleri kolaylaşmaktadır. Akıllı sözleşmeler ile önceden hazırlanan kurallar işlemlerin doğrulanmasını ve uyumlu olmasını sağlayarak hatayı ve hileyi azaltmaktadır. Örnek olarak satışlar yalnızca ürünün sevkiyatından sonra otomatik olarak yapılmaktadır. Bu sistemde blok zincirinin, veri manipülasyonunu önlemesinin ve muhasebe standartlarına uyumu sağlamanın şeffaflık, güven ve verimliliği artırması beklenmektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 11; Hambiralovic ve Karlsson, 2018).

**Tablo 1.** Tek Taraflı-Çift Taraflı ve Üç Taraflı Kayıt Arasındaki Farklar

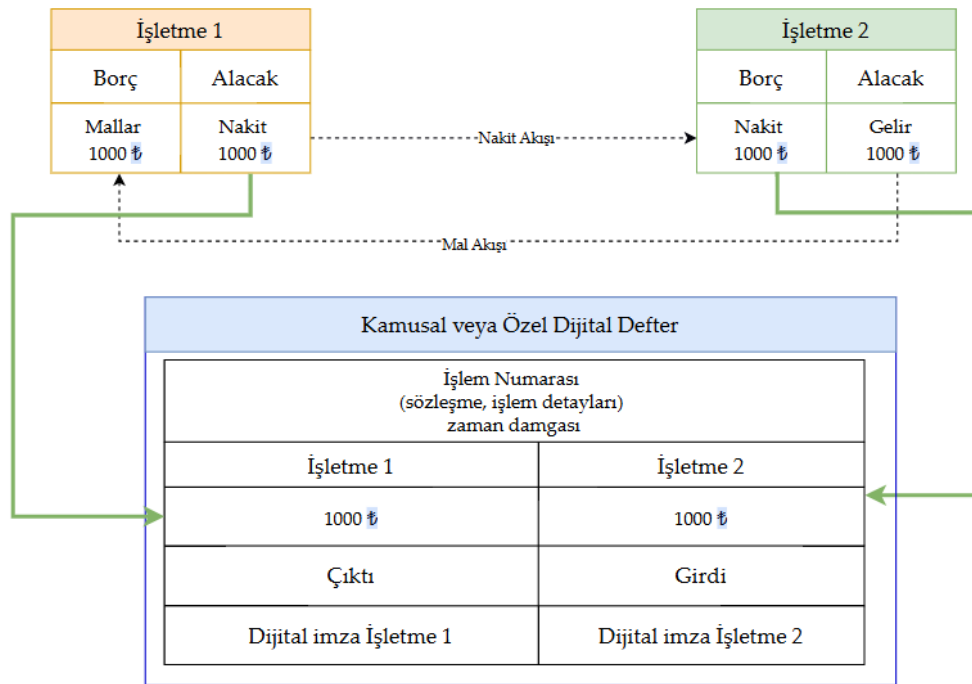
	Tek Taraflı Kayıt	Çift Taraflı Kayıt	Üç Taraflı Kayıt
<b>Kayıtlar</b>	Finansal işlemin kaydı	Finansal işlemin farklı hesaplara borç ve alacak olarak kaydı	İmzalar (finansal işlemlerin doğrulanması)
<b>Kendini Kontrol Mekanizmaları</b>	Yok	Eşitlik (denklik) durumunda olan hesaplar	İleri düzey çapraz kontroller, kayıtların üçlü onaylanması ve paylaşılması
<b>Defterler Üzerinde Kontrol</b>	İç	İç ve kısmen dış (denetim)	Ortak
<b>Ekonomik Örgütlenme</b>	Geleneksel (işletme ile sahipleri arasında bir ayırım yok)	Şirket (sahiplerinden ayrı bir kişilik olarak işletme)	Platform ve ekosistemler (farklı işletmelerin birleşimi)
<b>Odak Noktası</b>	Nakit esaslı muhasebe	Tahakkuk esaslı muhasebe	Gerçek zamanlı muhasebe
<b>Teknolojik Altyapı Gereklere</b>	Düşük	Düşükten yükseğe	Yüksek

*Kaynak: (Maiti ve ark., 2021, s. 3.)*

Blok zinciri teknolojisi ile şekillenen üç taraflı kayıt, tek taraflı ve çift taraflı kayıt sistemlerinden farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma Tablo 1'de yer almaktadır. Tek taraflı kayıta finansal işlemin kaydı yeterli iken çift taraflı kayıta farklı hesaplara borç ve alacak tarafı/ tarafları olarak kayıt söz konusudur. Üç taraflı kayıt çift taraflıya ek olarak işlemlerin dış doğrulamasını ve izlenmesini içermektedir. Kendini kontrol tek taraflıda yoktur, çift taraflı kayıta ise kontrol, hesapların denge durumunda olması ile sağlanmaktadır. Üç taraflı kayıta

ise bu süreç çapraz kontroller, üçlü onaylama ve ortak paylaşım ile sağlanmaktadır. Üç taraflı kaydın getirdiği bir diğer yenilik defterler üzerinde ortak kayda imkân sağlamasıdır. Ekonomik örgütlenme açısından tek taraflı kayıt işletme ve sahipleri ayrımının olmadığı bir yapı ön görüyorken, tahakkuk esaslı kaydı temel alan çift taraflı kayıt bu ayrımı yapmaktadır. Üç taraflı kayıtta ise muhasebe kayıtlarının işletmelerden ayrı bir platform, iş birliği yapısı oluşturduğu bir sistem söz konusudur. Son olarak üç taraflı kayıt blok zinciri teknolojisi nedeniyle yüksek düzeyde teknolojik altyapı yatırımı gerektirmektedir (Maiti ve ark., 2021, s. 3).

Şekil 3. Üç Taraflı Kayıt ile Bir Alış-Satış İşlemindeki Nakit Akışının Kayıt Örneği



Kaynak: (Handayanto ve ark., 2024, s. 636)'dan yararlanılarak yazar tarafından uyarlanmıştır.

Şekil 3'te GRİGG'in sistemine benzer şekilde bir alış-satış işlemi ve üç taraflı muhasebe kaydı yer almaktadır. Burada işletmelerin mal alımı ve ödemeleri borç-alacak olarak ayrı ayrı kendi defterlerinde yer almaktadır. Yapılan işlemlerin kaydı ayrıca kamusal veya özel dijital defterde tutulmaktadır. İşletmelerin nakit akışlarına ilişkin veriler, işlem ve sözleşme detayları, zaman damgaları ile burada yer almaktadır. Her iki işletme, işlemde kendi girdileri ve çıktılarının doğruluğunu dijital imzalar ile onaylamaktadır. Kamusal defterdeki her bir kayıt zaman damgası ve işlem detaylarıyla değişmez şekilde korunmaktadır. İşlem üçüncü bir yere kaydedildiği için merkezi otoriteye gerek olmadan şeffaf bir şekilde saklanmaktadır. İşletim yapısına ilişkin ilk özellik sistemde paylaşılan bir işlem kaydının olmasıdır. Üç taraflı kayıt sistemi iki veya daha fazla taraf arasında ortak bir büyük defter veya günlük defter işlem kaydını tutmaktadır. İşletim yapısında ikinci özellik teklif-kabul-doğrulama şeklinde üç imza ile işlemlerin imzalanmasıdır. Üçüncü özellik işlemlerin amaçlı bir şekilde kayıt altına alınmasıdır. Bu kapsamda ham veri bir tarafın kurumsal defterlerine aktarılmakta veya anlaşılır şekilde (karar verme, finansal analiz ve tahmin, faturalama gibi) işlenmektedir. Bu üç



temel özellik sistemin vazgeçilmez unsurudur. Bunlar dışında temel kabul edilebilecek bir diğer husus işlemlerin değişiminin zorlaşmasıdır (Ibañez ve ark., 2021a, s. 17-18). Grigg (2005, s. 6; 2024, s. 7) tarafından önerilen üç taraflı belge (*receipt*) yapısı bir tarafın işlemi kendi lehine manipüle etmesini zorlaştırmaktadır. Sistemin temel bir diğer özelliği işlemlerin güçlü dijital kimlik ile doğrulanmasıdır. Kripto şifreleme, güvenilirlik ve pratiklik sağlamaktadır. Teoride üç taraflı kayıt sistemi iki veya üç tarafın işlemlerini gerçekleştirirken onlardan bağımsız olarak işleyen bir arşiv olarak işlemektedir. Ağ temelli sistem olarak adlandırılan bu yapının bir ileri düzeyi ise akıllı sözleşmelerin kullanımudur (Ibañez ve ark., 2021a, s. 21-22).

Süreç, akıllı sözleşme ile koşula bağlı yönlendirilmektedir. İşletme 2'nin işletme 1'e mal tedarik etmesi ve işletme 1'in ödeme yapması akıllı sözleşmede işlemin tamamlanma koşullarıdır. Taraflar süreci dijital imza ile doğrulamaktadır. İşlem kaydı kamusal veya özel deftere (blok zinciri) kaydedilmektedir. Sistemde akıllı sözleşme koşul yerine geldiğinde işlemi otomatik olarak gerçekleştirmekte; girdi ve çıktılar defter ile şeffaf şekilde görünür hale gelmektedir.

Blok zinciri temelli üç taraflı kayıt sisteminin avantajları veri üretimi, veri bütünlüğü, raporlama, hile ve denetim, güvenlik ve gizlilik başlıklarında (Ibañez ve ark., 2021a, s. 17) açıklanabilir. Sistem prensipte veri girişinin daha hızlı ve doğru olarak yapılmasını sağlayabilmektedir (Ibañez ve ark., 2021a, s. 18). İşlemlerin güncellenmesinin karşı tarafın onayı olmadan yapılamaması veri bütünlüğünü sağlamaktadır (Salehi ve Khodabandeh Oghaz, 2024, s. 5). İnsan hatalarının azaltılması veri bütünlüğünü sağlayan diğer husustur (Bonsón ve Bednárová, 2019, s. 732). Dağıtık kayıt ve uzlaş yapıları farklı paydaşlar arası veri tutarlılığını sağlamaktadır. İşletme verilerinin bu yapıda tutarlı ve aynı türde birden fazla tutulması paydaşların (tedarikçiler, müşteriler, yatırımcılar, denetçiler vb.) verilere erişimini kolaylaştırmaktadır (Deloitte, 2017; Fuller ve Markelevich, 2020, s. 38).

Üç taraflı kaydın potansiyel bir diğer faydası raporlama maliyetlerinin azalmasıdır. İbrahim (2018, s. 73) blok zinciri kullanımının işlem ve defter tutma maliyetlerini %50-80 oranında azaltacağını ifade etmektedir. Bir işletmenin toplu verileri yıllık finansal raporu ile kamuya açıklanmaktadır. Özel işlemler ise gizli tutulmaktadır. Özel işlemleri içeren parçalı veri yapısı üç taraflı kayıt sisteminde dağıtık defter yapısı içerisinde saklanmaktadır. Bu yapı verilerin sistemli düzenlenmesi ve kontrolüne olanak sağlamaktadır. Örneğin süreçler eş zamanlı olarak iç denetçi tarafından görülebilmekte ve doğrulanabilmektedir (Ibañez ve ark., 2021a, s. 18-19; Mohanty, 2018, s. 47). Üç taraflı kayıtta veri girişi tek seferde yapılmaktadır. Akıllı sözleşmeler ile görev ve iş süreçleri otomatik hale getirilmektedir. Bu çerçevede verinin mükerrer kaydı önlenmekle birlikte buna eşlik eden maliyet ve riskler de azaltılmaktadır (Bonsón ve Bednárová, 2019, s. 730).

Blok zincirin sunduğu diğer fayda hile ve manipülasyonun en aza indirilmesidir. Üç taraflı kayıt sisteminde işlemler birden fazla yerde saklanmakta ve her katılımcı kaydın bir kopyasına sahip olmaktadır. Her işlem ağdaki bloklarda görünür vaziyettedir. Blok zincirinin dağıtık yapısı yüksek güvenlik önlemleri ile belge ve işlemleri manipüle etmeyi zorlaştırmaktadır. Bir blokta yapılacak olan bir değişiklik diğer bloklara da yansımakta, işlemlerin değişimini takip etmek kolaylaşmaktadır. Kayıtların dağıtık olması ve kripto şifreleme veri değişimi ile kayıp riskini azaltmaktadır. Bu durum şeffaflığı ve denetlenebilirliği de sağlamaktadır. Ayrıca insan hataları ve hilelerin azalması ile maliyetler

de azaltılmaktadır. Denetçilerin denetim için günler sürecek emek göstermelerine gerek kalmamaktadır. Maliyetleri azaltacak bir diğer unsur muhasebe uzmanlarının sayısını azaltmasıdır. Muhasebe departmanlarındaki küçülmenin işletmelerdeki kârlılığı arttıracığı ifade edilmektedir (Bonsón ve Bednárová, 2019, s. 730; Fuller ve Markelevich, 2020, s. 38; Salehi ve Khodabandeh Oghaz, 2024, s. 6).

Blok zinciri, muhasebe denetimi süreçlerinde işlem kayıtlarının değişmezliği ile doğruluğu sağlama potansiyeline sahiptir. Denetçilerin blok zincirine ulaşımının mümkün olduğu ve blok zincirinin güvenilirliğinin sağlandığı üç taraflı kayıt sisteminde denetimin kalitesi önemli ölçüde artacaktır (Klynveld Peat Marwick Goerdeler, 2021). Blok zincirinin sunduğu yapı, kazançların (*earnings*) manipüle edilmesine engel olmakta ve verilerin güvenilirliğine katkı sağlamaktadır (Bellucci ve ark., 2022, s. 138). Örneğin bir işletmeye gelen envanter blok zincirine kaydedildikten sonra konumu ve durumu sürekli olarak güncellenirse bu envanterin sürekli izlenmesi ve geçmiş kayıtlarını görme mümkün olmaktadır. Sistem gerçek zamanlı envanter takibini sağlamaktadır. Denetim izleri de blok zinciri üzerine kaydedilebilir. E-fatura gibi belgeler de blok zincirine kaydedilebilir. Böylece denetçiler tüm belgeleri inceleyebilir, kalıcı olarak erişebilir ve finansal bilgilerin bütünlüğünü kontrol edilebilir. Belgeler karşılıklı doğrulama için paylaşılabilir. Belirli belge türlerinin blok zincirinde kayıtlı olması zorunlu kılınarak hatalı veya hileli işlemler tespit edilebilir (Dai, 2017, s. 73-74).

Kayıt ve denetim arasındaki zaman aralığının azalması ve yanlış kayıtların eş zamanlı görülebilmesi hileli işlemlere ilişkin bir caydırıcılık sağlamaktadır. Üç taraflı kayıt sisteminde hileli işlem yapan taraflar eş zamanlı olarak belirlenebilmektedir. Nihai olarak sistem denetim süresini azaltmakta, maliyetleri düşürmekte ve denetime olan güveni arttırmaktadır. Blok zinciri teknolojisinin yöneticilerin, denetçilerin, işletme ortaklarının ve satıcıların kullanımına sunulması teminat konusunda yeni bir düzeye işaret etmektedir. İşletme paydaşları arasında iş birliği güvenilir bir gerçek zamanlı teminat sistemi kurulmasını sağlayabilmektedir (Bonsón ve Bednárová, 2019, s. 733; Dai, 2017, s. 74; Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 6; Faccia ve Mosteanu, 2019, s. 113; Grigg, 2005, s. 6; Hambiralovic ve Karlsson, 2018).

Denetim ile ilişkili olarak bir diğer husus üç taraflı kayıt sisteminde belgelerin yasal düzenlemelere daha uyumlu hale getirilebilmesidir. Bir işletmenin muhasebe uzmanları kimi durumda belgeleri ayrıntılı şekilde incelemeyebilir ve bu belgeler yasal düzenlemeler ile uyumlu olmayabilir. Blok zincirinin bu alanda uygulanması mevzuata uyumluluk hususunda iyileştirmeler sağlayabilmektedir (Salehi ve Khodabandeh Oghaz, 2024, s. 6). Üç taraflı kayıt sisteminde taraflar arasında ortaya çıkan uyuşmazlıkların çözümü çift taraflı kayda göre kolaylaşmaktadır. Geleneksel ödeme ve muhasebe kayıt mekanizmaları banka gibi üçüncü güvenilir tarafa ihtiyaç duymaktadır. Üç taraflı kayıt sisteminde iki tarafın dijital imzası ile gerçekleşen ve ortak bir tabanda görülen işlemler açık olduğu için doğrulama ve uyuşmazlık çözümü kolaylaşmaktadır (Ibañez ve ark., 2021a, s. 19; Ibañez ve ark., 2023, s. 7; Petrović ve ark., 2022, s. 55).

Sistemde akıllı sözleşmelerin kullanılması işletmeler arası yasal bir uyuşmazlık olduğu takdirde mahkemelerin bu süreci yorumlamalarını da kolaylaştırmaktadır (Mik, 2017, s. 287). Sistemin bir diğer getirisi gerçek zamanlı bilgi sağlanması ve veri girişinin tek bir sürece indirgenmesidir. Özellikle akıllı sözleşmelerin kullanıldığı yapıda koşullu gerçekleşen

ödemeler ve muhasebe kayıtlarının tutulması otomatikleşmektedir. Bu süreç ilkesel olarak, meydana gelebilecek hataları azaltmaktadır (Ibañez ve ark., 2021a, s. 50). Üç taraflı kayıt sistemi değiştirilemez kayıtlar ile tarafların üzerinde oynama yapamayacağı bir yapı sunmaktadır. Güvenlik açısından geleneksel muhasebe sistemleri gibi manipüle edilebilecek tek bir veri tabanı veya defter yoktur. Geleneksel şifre temelli güvenlik yapısının aksine kripto şifreleme daha güvenli bir sistem sunmaktadır. Güvenlik ile çatışan bir diğer durum ise bilgilerin gizliliğidir. Blok zinciri sisteminin önceden belirli aktörlerin erişimine açık şekilde düzenlenmesinin şirketlerin gizli tutmak istediği verilerin saklanması imkân sağladığı ifade edilmektedir (Ibañez ve ark., 2021a, s. 22).

Üç taraflı kayıt sistemi fırsatların yanında birtakım zorluklara da sahiptir. İlk olarak üç taraflı kayıt sistemi muhasebe ve denetim süreçlerinde çalışanlardan yeni yetenekler beklemektedir. Yeni uzmanların yetiştirilmesi işletmeler için ek maliyet oluşturulabilir. İşletmelerdeki örgüt yapısı üç taraflı kaydı benimsemekte zorluk yaşayabilir. Yine gerçek zamanlı denetime karşı çıkan aktörler söz konusu olabilir (Ibañez ve ark., 2021a, s. 23). Teknik açıdan bakıldığında işletmelerde kullanılan muhasebe yazılımlarının büyük kısmı blok zinciri teknolojisi ile uyumlu değildir. Üç taraflı kaydı temel alan bir muhasebe sistemi mevcut sisteme entegre edilebilir veya onun yerini alabilir. Finansal yeterliklerine göre işletmeler geleneksel altyapıyı değiştirmenin maliyetini dikkate alarak hareket etmek durumundadır. Maliyetin yüksek olması yeni sisteme geçişi zorlaştırabilir. Blok zinciri entegrasyon sürecindeki bir diğer zorluk, Bitcoin gibi mekanizmaların veri güvenliği sağlamak için çok fazla saklama alanına ve bilgisayar gücüne ihtiyaç duymasıdır. Bitcoin tasarımında her güncelleme işleminin en az on dakika sürmesi bu duruma örnek verilebilecek bir dezavantajdır. Blok zincirinin mevcut yapısı yoğun enerji kullanımını gerektirmektedir. Veri akışı küçük ölçekli olsa da harcanan enerji miktarı, saklama alanı kullanımı yüksektir (Aslan ve Türün, 2018, s. 2566-2567; Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 16-17; Fuller ve Markelevich, 2020, s. 38; Ibañez ve ark., 2021a, s. 27; O'Leary, 2017, s. 142).

Üç taraflı kayıtta verilerin değişmezliği avantaj olabildiği gibi bir zorluk haline de gelebilmektedir. Örneğin bir kurumun internet sitesinin dolar kuru verilerini dikkate alarak borç miktarını hesaplayan bir akıllı sözleşme, internet sitesi saldırıya uğradığı takdirde istenmeyen şekilde çalışabilir. Böyle bir durumda değiştirilemez blok zinciri yapısının geri alınması ek bir maliyete neden olabilecektir. Güvenlik meselesi özellikle olgunlaşmamış teknolojik altyapılarda üç taraflı kayıt sisteminin temel zorluklarından biridir (Ibañez ve ark., 2021a, s. 23-24). Yine açık ağ yapıları suçlular için daha tercih edilebilir hale gelebilmektedir (O'Leary, 2017, s. 142). Rückeshäuser (2017, s. 16) blok zincirinin uzlaşmada temel aldığı emek ispatı (proof of work) yapısında bilgisayar gücünün çoğunluğuna sahip olunmasının, geleneksel muhasebe sistemindeki iç ve dış kontrol sistemlerinin aşılmasından kolay olduğunu ifade etmektedir. Bu çerçevede sisteme yapılan bir saldırı ile çoğunluk gücünün ele geçirilmesi değiştirilemez kayıtlar ile temel bir çıkmaz haline gelebilir. %51'lik kontrole sahip istenmeyen bir aktör sistemi ele geçirebilir. Bu çerçevede yazar alternatif uzlaşma mekanizmalarını önermektedir. Daha düşük enerji tüketimi, %51 tehlikesine karşı daha dayanıklı, değer ispatı (*proof of stake*), yetkilendirilmiş değer ispatı (*delegated proof of stake*) gibi alternatifler bu kapsamda önerilmektedir (Tanrıverdi ve ark., 2019, s. 209).

O'Leary (2017, s. 141-142) işletmelerin tüm muhasebe işlemlerini kamusal blok zinciri üzerinden yapmalarının düşük olasılıklı olduğunu ifade etmektedir. İşletmeler rekabet amacıyla belirli finansal bilgilerin gizli kalmasını talep edecektir. Şeffaflığın azalması ve hile riski artsa da bu çerçevede tercih edilecek blok zinciri yapısı sınırlı, özel olacaktır. O'Leary (2017, s. 142) blok zincirine tek bir işletmede denetçi ve düzenleyici erişimine izin verilebileceği gibi, birden fazla işletmenin ortak özel blok zincirini kullanabileceğini ifade etmektedir. Blok zincirine ilişkin bir diğer zorluk ölçeklemedir. Büyük çaplı işletmelerde blok zincirinin adaptasyonu daha geniş saklama sistemleri, daha gelişmiş bilgisayarlar ile işlem gücünün artırılmasını gerektirmektedir. Blok zinciri adaptasyonu akıllı sözleşmelerin oluşturulması için geniş yatırımların yanı sıra örgütsel yapıda da değişimi gerektirmektedir. İşletmeler bir tarafta şeffaflık, güvenlik ve etkinlik için blok zincirinin entegrasyonunu sağlarken diğer taraftan sistemin çok fazla kaynak talep etmesinin önüne geçmek durumundadır (Akter ve ark., 2024, s. 6; Dai ve Vasarhelyi, 2017, s. 16-17; Dyball ve Seethamraju, 2024, s. 1; Han ve ark., 2023, s. 9).

İşletmelerin yönetici kademesinin desteğinin alınamaması, muhasebe birimlerinin blok zincirine karşı göstereceği direnç, örgütsel hazır olmama entegrasyon sürecindeki diğer temel zorluklardır. İşletmelerin dönüşümündeki zorluk insanlar, kültür ve süreçler ile ilgili değişimin yönetimidir. Blok zinciri değişim süreci her işletmenin kendisine özgü olabilir ve tüm süreçlere uygun tek bir çözüm yoktur. Bu nedenle teknolojinin entegrasyonun kurumsal amaçlar ile uyumlu olması gerekmektedir (Han ve ark., 2023, s. 12). Üç taraflı kayıt sisteminde kamusal blok zinciri yapısında tarafların birbirine olan güven ihtiyacı azalmaktadır. Ancak özel blok zinciri sisteminde güven önem arz etmektedir. Sınırlı erişime sahip bu sistemde üyelerin çoğunluğuna sahip merkezi bir yapı işlemleri geri alabilir. İzne ihtiyaç duyulmayan kamusal blok zincirinin güvene dayanmaması ise merkezi bir yapının güvenilirliğine ve uzlaşma yapısının mimarisine bağlıdır (Ibañez ve ark., 2021a, s. 24; Liu ve ark., 2019, s. 23). Blok zincir temelli üç taraflı kayıt sisteminin potansiyel faydalarının yanı sıra entegrasyon sürecinde yaşanacak zorluklar da dikkate değerdir. Bu kapsamda gelecekte muhasebe uygulamalarına ilişkin Maiti ve ark. (2021, s. 8) üç farklı senaryo önermektedir. İlk senaryoda çift taraflı kayda dayalı karmaşık yazılımların gelişimi söz konusudur. İkinci senaryoda blok zinciri ve üç taraflı kaydın yaygınlaşması söz konusu olacaktır. Son olarak ise ikinci senaryoya ek olarak kendinden önceki teknolojileri hızlı bir şekilde değiştirecek yeni teknolojilerin gelişimi söz konusu olacaktır. Üç taraflı kayıt sistemi gelişim süreci içerisindedir. Bu kapsamda muhasebe pratiklerinin dönüşümünde yeni teknolojiler, yeni yazılımlar ve gelecekteki uygulamaların çıktıları belirleyici olacaktır.

## SONUÇ

Çift taraflı kayıt sistemi yaklaşık 600 yıldır modern muhasebenin temelini oluşturmaktadır. İşletmelerin ayrı bir kişilik olarak ele alınması, borçlu ve alacaklı hesaplar arasında denge ve kontrol mekanizması sağlaması bu sistemin getirdiği temel özelliklerdir. Sistem aynı kaydın iki kere tutulması nedeniyle yoğun iş gücüne ve zamana ihtiyaç duymaktadır. Yine hata ve hileli işlemleri önlemede sınırlılık söz konusudur. Hesapların dengede olması hata veya hile yokluğu anlamına gelmemektedir. Özellikle 20. yüzyıl sonlarına doğru bilgisayar yazılımlarının gelişimi ile muhasebeciler karmaşık hesapları



yapabilmiş ve veri girişi, analizi süreçleri hızlanmıştır. Bu yazılımlar da tek bir kaynaktan yer almaları sebebiyle güvenlik sorunu yaşatabilmektedirler.

Günümüzde yapay zekâ, nesnelerin interneti gibi yeni teknolojiler muhasebe mesleğini dönüşüme uğratmaktadır. Blok zinciri teknolojisi de muhasebe çerçevesinde çift taraflı kayıt sistemini etkileme potansiyeline sahiptir. Blok zinciri temelli dağıtık defter teknolojisi muhasebe kayıtlarının birden fazla kaynaktan şeffaf bir şekilde yer almasını ve işlem süreçlerinin görülmesini sağlamaktadır. Blok zincirinin getirdiği diğer bir yenilik belirli koşullar sağlandığı takdirde işlemleri otomatik olarak uygulayan akıllı sözleşmelerdir. Bu sözleşmeler ile iş süreçleri hızlanmakta ve muhasebe kayıtları otomatikleşmektedir. Blok zinciri öncesinde üç taraflı kayıt sisteminin temelleri Yuji IJİRİ, William MCCARTHY, Todd BOYLE tarafından atılmıştır. Ian GRİGG'in alacaklı ve borçlu arasında dijital imzalı belge ile üçlü doğrulama sistemi ise blok zincirini esas alan üç taraflı kaydın temeli olmuştur. Üç taraflı kayıt sistemi geleneksel çift taraflı kayda merkezi olmayan bir sistemde tutulan üçüncü bir kaydı-dağıtık defteri eklemektedir. Üç taraflı kayıtta dijital imzalar ile işlemler doğrulanmakta; kayıtlar erişime açık bir şekilde ilgililerce görülebilmekte; defterler ortak şekilde kontrol edilebilmektedir. Dijital imzalar ve kamusal defter taraflar arası güven sorununu ortadan kaldırmaktadır. İşlem detaylarının dijital olarak imzalanması kayıtların doğruluğunu sağlayarak denetlenebilirliği arttırmaktadır. Blok zinciri yapısında işlemlerin değiştirilemezlik özelliği hata ve hileyi azaltmayı amaçlamaktadır.

Üç taraflı kaydın bir diğer düzeyi akıllı sözleşmelerin kullanımınıdır. Koşullar yerine getirildiğinde akıllı sözleşmeler ödeme, kayıt gibi işlemleri kendiliğinden yerine getirmektedir. Bu süreçte de muhasebe kayıtları şeffaf şekilde görünür hale gelmektedir. Akıllı sözleşmelerde banka gibi aracı kurumlara ihtiyaç olmadığı için maliyetler azalabilmektedir. Üç taraflı kayıt sisteminin bir diğer avantajı birden fazla kaynaktan doğrulanabilir verilerin tutarlı olması ve veri bütünlüğünün sağlanmasıdır. Yine blok zincirinin, raporlama maliyetlerini azaltması beklenmektedir. Yüksek düzeyde güvenlik yapısı, işlemlerin değiştirilemezlik özelliği hata ve hileli işlemlerin azalmasını sağlamaktadır. Üç taraflı kayıt sisteminde iç ve dış denetçiler yapılan işlemleri eş zamanlı olarak kontrol edebilmekte; işlem süreçleri şeffaf bir şekilde görülmektedir. Sistemin bir diğer avantajı ise muhasebe kayıtlarının yasal düzenlemeler ile uyumunun daha hızlı şekilde kontrol edilebilmesidir.

Üç taraflı kayıt sisteminin getirdiği fırsatların yanında zorlukların da dikkate alınması gerekmektedir. Her teknolojik dönüşümde olduğu gibi bu sistemde çalışanlardan yeni yetenekler beklenmektedir. Yine işletmelerde örgütsel yapının üç taraflı kayda uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Geleneksel muhasebe yazılımlarına üç taraflı kaydın entegrasyonu veya yeni altyapı kurulması işletmeler için ek maliyet anlamına gelmektedir. Emek ispatı temelli blok zincirinin yoğun bilgisayar gücüne ihtiyaç duyması işletmeler için bir diğer maliyet unsurudur. %51'lik bilgisayar gücüne sahip olan aktör veya aktörlerin çoğunluk gücü ile sistemi etkileyebilmesi söz konusudur. Siber güvenlik meselesi blok zincirinin bir diğer zorluğudur. Çoğunluk tehlikesi ve yüksek enerji tüketimi hususlarının alternatif yöntemler (yetkilendirilmiş değer ispatı gibi) ile aşılabileceği düşünülmektedir. İşletmelerin tüm işlemlerini kamusal blok zinciri üzerinden yapma olasılığı düşük görünmektedir. Nitekim gizli bilgiler sebebiyle işletmelerin kullanacağı blok zinciri yapısı özel, sınırlı erişimli olacaktır. Bu durumda gizlilik hususunun şeffaflığa öncelenmesi söz konusudur. Sınırlı erişim söz



konusu olduğunda işletme paydaşları dış denetime mevcut durumda olduğu gibi ihtiyaç duyacaktır.

Genel olarak üç taraflı kaydın çift taraflı kaydın yerini almaktan ziyade onu destekleme potansiyeline sahip olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu çalışma literatüre üç taraflı kaydın temel niteliklerini fırsatlar ve zorlukları ile birlikte analiz ederek katkı sağlamaktadır. Çalışmanın temel sınırlılığı verilerin ikincil kaynaklardan elde edilmesidir. Ayrıca pratiğe yönelik işletme uygulamalarının değerlendirilmemesi bir diğer sınırlılıktır. Gelecek araştırmalar tedarik zinciri, finans gibi sektörlerdeki uygulamaları inceleyerek ve birincil kaynaklardan veri toplayarak bu kısıtları aşabilir. Fırsatlar ve zorluklara ilişkin hususlar işletmelerden alınan veriler ile değerlendirilebilir. Yine gelecek araştırmalarda üç taraflı kayıt sisteminin yasalar ve düzenlemeler ile uyumu inceleme konusu yapılabilir. Getirilebilecek son öneri yapay zekâ gibi diğer teknolojiler ile üç taraflı kayıt sisteminin birlikte incelenmesidir.

### Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı bu çalışmada içerisinde sunduğum verileri, bilgileri v dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, çalışmanın özgün olduğunu bildiririm. Aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğim beyan ederim.

### Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Bu çalışma tek yazar tarafından oluşturulmuştur.

### Çıkar Beyanı

Çalışma tek yazarlı olduğundan çalışmanın hazırlanması aşamalarında çıkar çatışması meydana gelmemiştir.

### Etik Kurul İzni

Bu makalede etik kurul iznine gerek yoktur. Etik kurul kararı gerekmediğine ilişkin ıslak imzalı onam formu sistem üzerindeki makale süreci dosyalarında yer almaktadır.

### KAYNAKÇA

- Akter, M., Kummer, T. F. ve Yigitbaşıoğlu, O. (2024). Looking beyond the hype: The challenges of blockchain adoption in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 53, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100681>
- Angelis, J. ve Da Silva, E. R. (2019). Blockchain adoption: A value driver perspective. *Business horizons*, 62(3), 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.12.001>
- Aslan, Ü. ve Türün, C. Ş. (2018). Blok zincir teknolojisi ve üç yanlı muhasebe sistemi. *İzmir İktisadi ve İdari Bilimler Konferansı Bildiri Kitabı*, 2559-2568. Detay Yayıncılık.

- Atabey, N. A., Yılmaz, B. ve Yılmaz, H. (2018). Ortaçağ Avrupa'sında iktisadi ve siyasi tarih çerçevesinde muhasebe ihtiyacı ve çift taraflı kayıt tekniği: Lisans ve lisans üstü öğrenciler için bir rehber. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 7-38.
- Bellucci, M., Cesa-Bianchi, D. ve Manetti, G. (2022). Blockchain in accounting practice and research: Systematic literature review. *Meditari Accountancy Research*, 30(7), 121-146. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477>
- Bonsón, E. ve Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, 27(5), 725-740. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406>
- Boyle, T. (2001). GLT and GLR: Conceptual architecture for general ledgers. <https://linas.org/mirrors/www.gldialtone.com/2001.07.14/GLT-GLR.htm> adresinden 12 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.
- Burchell, S., Clubb, C., Hopwood, A., Hughes, J. ve Nahapiet, J. (1980). The roles of accounting in organizations and society. *Accounting, Organizations and Society*, 5(1), 5-27.
- Bushman, R. M. ve Smith, A. J. (2003). Transparency, financial accounting information and corporate governance. *Economic Policy Review*, 9(1), 65-87.
- Cai, C. W. (2021). Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come?. *Accounting and Finance*, 61(1), 71-93. <https://doi.org/10.1111/acfi.12556>
- Dai, J. (2017). *Three essays on audit technology: audit 4.0, blockchain, and audit app* [Doktora tezi]. Rutgers University-Graduate School-Newark.
- Dai, J. ve Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
- Deloitte. (2017). Blockchain in banking: Disruptive innovation. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/strategy/in-strategy-innovation-blockchain-in-banking-noexp.pdf> adresinden 14 Ekim 2024 tarihinde alınmıştır.
- Deloitte. (2024). Blockchain technology a game-changer in accounting? <https://www.deloitte.com/mt/en/services/audit-assurance/perspectives/mt-blockchain-a-game-changer-for-audit.html> adresinden 08 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.
- Demirkan, S., Demirkan, I. ve McKee, A. (2020). Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting. *Journal of Management Analytics*, 7(2), 189-208. <https://doi.org/10.1080/23270012.2020.1731721>
- Dyball, M. C. ve Seethamraju, R. (2024). Blockchain: Exploring its impact on the business models of Australian accounting firms. *Information Systems Frontiers*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10796-024-10547-1>
- Faccia, A. ve Mosteanu, N. R. (2019). Accounting and blockchain technology: From double-entry to triple-entry. *The Business and Management Review*, 10(2), 108-116.

- Fuller, S. H. ve Markelevich, A. (2020). Should accountants care about blockchain? *Journal of Corporate Accounting and Finance*, 31(2), 34-46. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22424>
- Giroux, G. (2017). *Accounting history and the rise of civilization* (3. Baskı). Business Expert Press.
- Grigg, I. (2005). Triple entry accounting. *Systemics Inc*, 1-10.
- Grigg, I. [@iang\_fc]. (2019, 11 Ekim). The term "blockchain" was first used in 2008 in the Bitcoin paper to describe the data structure. [Tweet]. X. [https://x.com/iang\\_fc/status/1182660123245928449](https://x.com/iang_fc/status/1182660123245928449)
- Grigg, I. (2024). Triple entry accounting. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(2), 1-12. <https://doi.org/10.3390/jrfm17020076>
- Güngür, G. (2019). Blokzincir (Blockchain) teknolojisinin muhasebe ve denetime etkisi. *Vergi Raporu*, (236), 157-163. <https://doi.org/10.29067/muvu.678681>
- Güvemli, O. (1995). *Türk devletleri muhasebe tarihi Osmanlı İmparatorluğu'na Kadar* (1. Cilt). Avcıol Basım.
- Hambiralovic, M. ve Karlsson, R. (2018). Blockchain accounting in a triple-entry system its implications on the firm and its stakeholders; a case study on the request network. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8953732&fileId=8953736> adresinden 07 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C. ve Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
- Handayanto, A. B., Pontoh, G. T. ve Ferdiansah, M. I. (2024). The future of accounting: Triple-entry accounting enabled by blockchain. In *Proceedings of the 8th International Conference on Accounting, Management and Economics (ICAME 2023)* (ss. 628-666). Atlantis Press.
- Hiçşazmaz, M. (1958). *Muzaaf muhasebe usulünün kurucusu Luca Paciolo eseri ve tesirleri*. Ajans Türk Matbaası.
- Ibañez, J. I., Bayer, C. N., Tasca, P. ve Xu, J. (2021a). The efficiency of single truth: Triple-entry accounting. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=37770034](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=37770034) adresinden 08 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Ibañez, J. I., Bayer, C. N., Tasca, P. ve Xu, J. (2021b). Triple-entry accounting, blockchain and next of kin: Towards a standardisation of ledger terminology. <https://arxiv.org/pdf/2101.02632> adresinden 08 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Ibañez, J. I., Bayer, C. N., Tasca, P. ve Xu, J. (2023). REA, triple-entry accounting and blockchain: Converging paths to shared ledger systems. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(9), 1-20. <https://doi.org/10.3390/jrfm16090382>
- Ijiri, Y. (1982). Triple-entry bookkeeping and momentum income. <https://gwern.net/doc/bitcoin/1982-ijiri-tripleentrybookkeepingandincomemomentum.pdf#page=31.13> adresinden 08 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.

- Ijiri, Y. (1986). A framework for triple-entry bookkeeping. *Accounting Review*, 61(4), 745-759.
- İbrahim, A. (2018). Does blockchain mean higher transparency in the financial sector?. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, 71-82.
- Kitsantas, T. ve Chytis, E. (2022). Blockchain technology as an ecosystem: Trends and perspectives in accounting and management. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 17(3), 1143-1161. <https://doi.org/10.3390/jtaer17030058>
- Klynveld Peat Marwick Goerdeler. (2021). Blockchain: What does it mean for the audit? <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/za/pdf/2021/blockchain-what-does-it%20mean-for-the-audit.pdf> adresinden 01 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Liu, M., Wu, K. ve Xu, J. J. (2019). How will blockchain technology impact auditing and accounting: Permissionless versus permissioned blockchain. *Current Issues in Auditing*, 13(2), 19-29. <https://doi.org/10.2308/ciia-52540>
- Mabo, I., Iroko, O. ve Oyekan, O. (2022). The advent of the triple entry accounting: Implications for accountants and auditors. S. Aghili (Ed.), *The Auditor's guide to blockchain technology* (s. 63-75) içinde. CRC Press.
- Maiti, M., Kotliarov, I. ve Lipatnikov, V. (2021). A future triple entry accounting framework using blockchain technology. *Blockchain: Research and Applications*, 2(4), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2021.100037>
- McCarthy, W. E. (1980). Construction and use of integrated accounting systems with entity-relationship modeling. P. P. S. Chen (Ed.), *Entity-relationship approach to systems analysis and design* (s. 625-637) içinde. North Holland Publishing Company.
- McCarthy, W. E. (1982). The REA accounting model: A generalized framework for accounting systems in a shared data environment. *The Accounting Review* 57, 554-578.
- Mik, E. (2017). Smart contracts: Terminology, technical limitations and real-world complexity. *Law, Innovation and Technology*, 9(2), 269-300.
- Mohanty, D. (2018). *BlockChain from concept to execution. BitCoin, Ethereum, Quorum, Ripple, R3 Corda, Hyperledger Fabric/SawTooth/Indy, MultiChain, IOTA, CoCo*. BPB Publications.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> adresinden 01 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Odom, C. (2013). Triple-signed receipts. [https://opentransactions.org/wiki/Triple-Signed\\_Receipts](https://opentransactions.org/wiki/Triple-Signed_Receipts) adresinden 08 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- O'Leary, D. E. (2017). Configuring blockchain architectures for transaction information in blockchain consortiums: The case of accounting and supply chain systems. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 24(4), 138-147.
- O'Leary, D. E. (2019). Some issues in blockchain for accounting and the supply chain, with an application of distributed databases to virtual organizations. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 26(3), 137-149. <https://doi.org/10.1002/isaf.1457>

- Petrović, T., Tanasić, L. ve Radovanović, L. (2022). Implications of the application of blockchain technology in accounting and public finance. *Novi Ekonomist*, 16(2), 54-60.
- Rahmawati, M. I., Sukoharsono, E. G., Rahman, A. F. ve Prihatiningtias, Y. W. (2023). Demistifying triple-entry accounting (TEA): Integrating the Block. *Ninth Padang International Conference on Economics Education, Economics, Business and Management, Accounting and Entrepreneurship (PICEEBA 2022)*, 23-31. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-158-6\\_3](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-158-6_3)
- Rückeshäuser, N. (2017). Do we really want blockchain-based accounting? Decentralized consensus as enabler of management override of internal controls. *13th International Conference on Wirtschaftsinformatik 2017 Proceedings*, 16-30.
- Salehi, M. ve Khodabandeh-Oghaz, R. (2024). The effect of blockchain on accounting. *Journal of Facilities Management*, 23(1), 1-27. <https://doi.org/10.1108/JFM-08-2023-009>
- Schmitz, J. ve Leoni, G. (2019). Accounting and auditing at the time of blockchain technology: A research agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331-342. <https://doi.org/10.1111/auar.12286>
- Sinha, S. (2020). Blockchain—opportunities and challenges for accounting professionals. *Journal of Corporate Accounting and Finance*, 31(2), 65-67. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22430>
- Skuhala-Karasman, M. (2024). Kotruljević's contributions to commerce and accounting: Historical perspectives. [https://www.rit.edu/croatia/sites/rit.edu.croatia/files/docs/6\\_Skuhala\\_Karasman-Kotruljevic.pdf](https://www.rit.edu/croatia/sites/rit.edu.croatia/files/docs/6_Skuhala_Karasman-Kotruljevic.pdf) adresinden 01 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Staley, E. (1906). *The guilds of Florence*. MethueneveCo.
- Szabo, N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. <http://myinstantid.com/szabo.pdf#page=3.23> adresinden 04 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M. ve Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? Ne değildir?: Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217.
- Tapscott, D. ve Euchner, J. (2019). Blockchain and the internet of value: An Interview with Don Tapscott Don Tapscott talks with Jim Euchner about blockchain, the Internet of value, and the next Internet revolution. *Research-Technology Management*, 62(1), 12-19.
- Thakkar, P. (2019). How blockchain is redefining the rules of supply chain. <https://thebossmagazine.com/blockchainsupply-chain/> adresinden 08 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.
- Uçma-Uysal, T. ve Kurt, G. (2018). Muhasebede ve denetimde blok zinciri teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 467-481.
- Yadav, G. (2018). How blockchain will write a new era for accounting industry. <https://hackernoon.com/how-blockchain-will-write-a-new-era-for-accounting-industry-f8832bf24167> adresinden 01 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.



Yu, T., Lin, Z. ve Tang, Q. (2018). Blockchain: The introduction and its application in financial accounting. *Journal of Corporate Accounting and Finance*, 29(4), 37-47. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22365>

Walker, S. P. (2016). Revisiting the roles of accounting in society. *Accounting, Organizations and Society*, 49, 41-50.

Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X. ve Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. *IEEE Access*, 8, 110461-110477. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3000505>

## EXTENDED ABSTRACT

As language of business, accounting has served organizations facilitating financial transparency, accountability, and informed decision-making. As societies evolved, accounting practices adapted to meet the growing complexity of business operations and financial systems. Among these practices, the double-entry accounting system, developed over 600 years ago, revolutionized how financial transactions were recorded and analyzed. It provided a structured framework for reducing human error, improving accuracy, and ensuring reliable financial reporting. Despite its widespread adoption and enduring relevance, the double-entry system has certain limitations. These include susceptibility to fraud, inefficiencies arising from labor-intensive processes, high operational costs, and reliance on intermediaries for verification and reconciliation. In swiftly transforming financial ecosystems, these challenges highlight the need for innovative accounting solutions using digital forms of technology.

New digital technologies address the limitations of current accounting practices. As a decentralized and immutable ledger technology blockchain becomes transformative innovation that its scope extends beyond cryptocurrencies. Unlike centralized accounting practices, blockchain provides a distributed framework where transactions are verified and recorded by a network of actors. For double entry accounting systems, blockchain has profound implications as development of triple entry accounting. The triple-entry accounting system introduces a cryptographically secured third layer in blockchain. In this system financial transactions are recorded in public or private digital ledger in addition to ledger of both parties. That immutable ledger is accessible to all stakeholders. This added layer significantly reduces the risk of fraud, as tampering with a single party's records becomes impractical without altering the distributed ledger, which would require consensus across the network. Additionally, triple-entry accounting facilitates real-time verification of transactions, streamlining the auditing process and reducing dependency on intermediaries, thereby improving efficiency and lowering costs.

This study examines the triple entry accounting system with its advantages and disadvantages. The study also investigates the potential effects of triple entry on accounting practices. Through a comprehensive review of the literature, the research evaluates how blockchain-enabled triple-entry systems can address the limitations of double-entry accounting. The study examines the short historical analysis of double-entry accounting its limitation in a digital and interconnected world. Then further explores blockchain technology as a catalyst for innovation in accounting. Blockchain has since evolved into a versatile tool with applications across various sectors, including finance, healthcare, supply chain, and

governance. Its key features—decentralization, immutability, and cryptographic security—align closely with the objectives of modern accounting: to ensure transparency, prevent fraud, and enhance the reliability of financial data. By leveraging blockchain, triple-entry accounting systems overcome many of the inefficiencies and vulnerabilities inherent in traditional systems. The shared ledger eliminates the need for redundant reconciliation processes, accelerates transaction processing, and provides an audit trail that is virtually tamper-proof.

The analysis identifies several key advantages of triple-entry accounting. It provides data integrity and efficiency in data entry and lowers reporting costs. It enhances financial transparency by creating a single, shared source of truth for all parties involved in a transaction. In blockchain the risk of fraud or human error is minimized. With smart contracts, it improves operational efficiency. Automation not only reduces costs but also frees up resources for more strategic tasks. In this system real time external and internal audit of transactions and records is possible. The last advantage is closer adherence to laws and regulations. Besides advantages, there are also challenges of implementing triple entry accounting system. High initial costs and the technical complexity of blockchain adoption present significant barriers especially for small and medium-sized enterprises. The integration of this system requires employees to develop new skills and necessitates the transformation of organizational structures and accounting infrastructures. Integrating or establishing entirely new technological frameworks means additional costs for businesses. High energy consumption and computational power required by proof-of-work-based blockchain systems significantly increase operational costs. Cybersecurity risks associated with blockchain, particularly the threat of 51% majority attacks, represent another critical challenge. However, alternative methods, such as delegated proof-of-stake, can mitigate some of these issues. Regarding confidentiality, businesses are likely to prefer private blockchain over public blockchain prioritizing privacy over transparency. This, in turn, necessitates external audits by stakeholders to ensure accountability.

The findings of this study have important implications for businesses, auditors, regulators in the accounting ecosystem. Triple-entry accounting is best understood as a system that complements rather than replaces double-entry accounting. This study contributes to the literature by analyzing the core features of triple-entry accounting, along with its opportunities and challenges. However, the study is limited by its reliance on secondary data and the absence of practical evaluations of business applications. Opportunities and challenges can be further explored by gathering insights directly from businesses to evaluate real-world applicability. Additionally, future studies could focus on the legal and regulatory alignment of triple-entry accounting systems, providing a deeper understanding of how these systems fit into existing frameworks. Another promising avenue for research is exploring the integration of triple-entry accounting with other emerging technologies, such as artificial intelligence, to assess their combined potential. Addressing these areas would enhance the understanding of triple-entry accounting's practical applications and its broader implications for businesses, offering valuable insights for academics, practitioners, and policymakers.