T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MUHASEBE VE DENETİM ANABİLİM DALI

KRİPTO PARALARIN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE DENETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASİL SERVAN ŞAVLI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. AYSEL GÜNEY

BİLECİK, 2022

10490219

T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MUHASEBE VE DENETİM BÖLÜMÜ

KRİPTO PARALARIN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE DENETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASİL SERVAN ŞAVLI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. AYSEL GÜNEY

BİLECİK, 2022

10490219

BEYAN

"**Kripto paraların muhasebeleştirilmesi ve denetimi**" adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

<table>
<tr><td colspan="4">Bu çalışmanın,
Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.</td></tr>
<tr><td>DESTEK ALINMIŞTIR</td><td></td><td>DESTEK ALINMAMIŞTIR</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="4">Destek alındı ise;</td></tr>
<tr><td colspan="4">Destekleyen kurum;</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desteğin Türü</td><td>Proje Numarası</td></tr>
<tr><td colspan="3">1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">2- TÜBİTAK</td></tr>
<tr><td colspan="3">Diğer;……</td></tr>
<tr><td colspan="4">ETİK KURUL onayı var ise;</td></tr>
<tr><td colspan="3">ETİK KURUL karar tarih/sayı:</td><td>……/…….</td></tr>
</table>

Asil Servan ŞAVLI

Tarih

İmza

ÖN SÖZ

Bu tezin yazılmasında emeği geçen, desteklerini esirgemeyen başta danışmanım Sayın Doç. Dr. Aysel Güney'e ve tüm kıymetli hocalarıma, yanımda bulunan değerli arkadaşlarıma ve her zaman benimle olan, kendimi geliştirmem için ellerinden gelen yardımlarını esirgemeyen, hayatıma yön vermemde destek olan saygıdeğer ailemle beraber sevgili eşim Merve Şimşek Şavlı' ya sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

Asil Servan ŞAVLI

2022

ÖZET

KRİPTO PARALARIN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ VE DENETİMİ

Şeffaflığın, hesap verilebilirliğin ve güvenilirliğin sağlanmasında önemli yenilikler getireceği düşünülen blokzincir teknolojisinin, birçok alanı etkisi altına alacağı düşünülmektedir. Blokzincir teknolojisinin etkilediği alanlardan biride muhasebe ve denetimdir. Blokzincir teknolojisi muhasebe ve denetim alanında da bir dönüşümü gündeme getirmektedir. Bu teknoloji ile kripto paraların muhasebeleştirilmesi ve denetimi gündemdeki konulardan biridir. Bu dönüşümün muhasebe ve denetim uygulamalarında yeniden şekillenmesine neden olması beklenmektedir. Öncelikle Kripto paraların hangi varlık sınıfında yer alacağı tespit edilerek yapılacak sınıflandırmayla beraber muhasebe ilkeleri ve standartları kullanılarak kripto paraların nasıl muhasebeleştirileceği bilgisine ulaşılmak amaçlanmaktadır. Blok zincir; şeffaf, dağıtılmış ve herkesin erişebildiği bir muhasebe kayıt sistemi olarak belirtildiğinde bu teknoloji ile ağda gerçekleştirilen tüm işlemler izlenebilmekte ve muhasebe işlemlerinin de güvenli şekilde muhafaza edilmesine imkân tanımaktadır. Ayrıca tarafların birbirleriyle mutabık olup, hatasız kayıtlar atılmasını mümkün kılmaktadır.

Blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanında kullanılması özellikle kripto paralarla gerçekleştirilen işlemlerin kayıt ve muhafaza şekli iki yanlı kayıt sisteminin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Blokzincir teknolojisi muhasebenin genel kabul görmüş çift yönlü kayıt sistemini değiştirebileceği ve üç boyutlu muhasebe sistemini gündeme getirmesi de söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir Teknolojisi, Kripto Para, Muhasebe, Denetim.

ABSTRACT

ACCOUNTING AND AUDITING OF CRYPTOCURRENCIES

It is thought that blockchain technology, which is expected to bring important innovations in ensuring transparency, accountability and reliability, will affect many areas. One of the areas affected by blockchain technology is accounting and auditing. Blockchain technology also brings forward a transformation in the field of accounting and auditing. Accounting and auditing of cryptocurrencies through this technology is one of the issues on the agenda. It is expected that this transformation will lead to reformation in accounting and auditing practices. First of all, it is intended to reach the information on how to achieve accounting of cryptocurrencies by using accounting principles and standards together with the classification to be made by determining which asset class the cryptocurrencies will be in. When the blockchain is specified as a transparent, distributed and publicly accessible accounting record system, all transactions performed on the network can be monitored by using this technology, and it allows the accounting transactions to be kept securely. In addition, the parties agree with each other, making it possible to make error-free records.

The use of blockchain technology in the field of accounting and auditing has emerged as a result of the bilateral registration system, especially the recording and keeping of transactions made with cryptocurrencies. It is also the case that blockchain technology accounting can change the generally accepted two-way recording system and bring the three-dimensional accounting system to the agenda.

Keywords: Blockchain Technology, Cryptocurrency, Accounting, Auditing.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABD **:** Amerika Birleşik Devletleri

AICPA **:** American Institute of Certified Public Accountants (Amerikan Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü)

ASIC : Application Specific Integrated Circuit (Uygulamaya Özel Entegre Devre)

ATM **:** Automatic Teller Machine (Bankamatik)

BTC **:** Bitcoin

CAAT **:** Crypto Asset Accounting and Tax (Kripto Varlık Muhasebesi ve Vergi)

CAI **:** Central Intelligence Agency (Merkezi İstihbarat Teşkilatı)

CEO **:** Chief Executive Officer (Baş yönetici)

DeFi **:** Decentralized Finance (Merkeziyetsiz Finans)

DLT **:** Distributed Ledger Technology (Dağıtık Defter Teknolojisi)

EFT **:** Elektronik Fon Transferi

ETH **:** Ethereum

EY **:** Ernst & Young

IASB **:** International Accounting Standards Board (Uluslararası muhasebe standartları kurulu)

KDV **:** Katma Değer Vergisi

KPMG **:** Klynveld Peat Marwick Goerdeler

M.Ö. **:** Milattan Önce

NFT **:** Non-fungible Token (Değiştirilemez Token)

P2P **:** Peer to Peer (Eşler arası ağlar)

PoS **:** Proof Of Stake **(**Mutabakat**)**

PoW **:** Proof Of Work **(**İş İspatı**)**

PwC **:** PricewaterhouseCoopers

SPK **:** Sermaye Piyasaları Kurulu

TCMB **:** Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası

UMS **:** Uluslararası Muhasebe Standartları

VUK **:** Vergi Usül Kanunu

WEF **:** World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forum)

WSBA **:** Wall Street Blockchain Alliance (Wall Street Blokzincir İttifakı)

XRP **:** Ripple

1. GİRİŞ

Blokzincir teknolojisi, internetin buluşundan sonra ki en iyi teknoloji olarak kabul görmektedir. Genellikle kripto paralar ile birlikte anılan bu teknoloji gelecekte geleneksel veri saklama yöntemlerini kökten değiştirebilecek, tüm ekonomik ve sosyal hayatı etkileyebilecek nitelik taşımaktadır. Bu yönüyle blokzinciri teknolojisinin gelişmesi, internetin gelişmesine benzetilmektedir.

Günümüz dünyasında önemli rol üstlenmeye başlayan blokzincir teknolojisi diğer adıyla "dağıtılmış kayıt defteri teknolojisi"; tarafların birbirleriyle mutabık olup, hatasız kayıtlar atılmasını mümkün kılmaktadır. Yapılan işlemlerin birden fazla bilgisayarda kayıt altına alınıp, değiştirilmesine olanak tanımamaktadır (Günaydın, 2018: 7). Blokzincir, verileri güvenli şekilde saklarken merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymamakta, bu özelliği sayesinde muhasebe işlemlerinin de güvenli şekilde muhafaza edilmesine imkân tanımaktadır (Doğan ve Ertugay, 2019: 1654).

En basit şekilde blokzincir; şeffaf, dağıtılmış ve herkesin erişebildiği bir muhasebe kayıt sistemidir. Blokzincir ile ağda gerçekleştirilen tüm işlemler izlenebilmektedir. Gerçekleşen her işlem ve yapılan her transfer ağda bulunan madencilerin onayını alır. Her işleme ait işlem tarihi damgası zincire eklenir. Blokzincir teknolojisi ve kripto paraların muhasebe ve denetim alanına olan etkisi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Ayrıca bu çalışmada kripto paraların muhasebeleştirilmeden önce nasıl değerlendirileceği ve nasıl muhasebeleştirileceği üzerinde durulmuştur.

Bu çalışma dört bölüm ve sonuçtan oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde, blokzincir teknolojisi ve bu teknolojinin özellikleri ile çalışma şekli ele alınmıştır. İkinci bölümde; kripto varlıklar tanıtılmış. Kripto paraların türleri, özellikleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, kripto paraların hangi tür varlık sınıfında değerlendirileceği, nasıl muhasebeleştirileceği, raporlama kısmında neler yapılabileceği, kripto paraların bel kemiği görevini üstlenen blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanına getirdiği yenilikler incelenmiştir. Dördüncü bölümde muhasebe ve denetim açısından blokzincir teknolojisi ve kripto paraların muhasebeleştirilmesi üzerinde durulmuş, sonuç bölümünde ise kripto paraların muhasebeleştirilmesinde ortaya çıkan durum belirtilerek denetimde getirdiği yenilikler

belirtilmiştir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Günümüzde teknolojinin ilerleme hızında ki artış merkezi olmayan yapıya sahip olan blokzincir teknolojisinin ve bu teknolojiyi kullanan kripto paraların ortaya çıkmasını kaçınılmaz kılmıştır. Kripto paraların, blokzincir teknolojisinin sahip olduğu merkeziyet siz yapıdan dolayı pek çok alanda geleneksel veri saklama yöntemlerini değiştirme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Yöntemi ve Amacı

Bu araştırmada çoğunlukla muhasebe ve denetim alanlarında çalışmalar yürüten bilim insanlarının çalışmalarıyla birlikte, dört büyük denetim şirketinin blokzincir ve muhasebe üzerine yapmış oldukları çalışmalardan faydalanılmıştır. Araştırma yöntemi olarak nitel çalışmada derleme çalışması kullanılmıştır.

Kripto paraların altında yatan teknoloji olan blokzincir, yapılan işlemlerde geçmişte atılan kayıtların değiştirilemez olarak saklanmasından dolayı verilerinin gerçekliğine duyulan güven yüksektir. Zincire dahil olan kayıtların sisteme kalıcı olarak saklanması blokzincir önemli özelliklerinden biridir. Herhangi biri tarafından, herkesten bağımsız olarak kendi kaydını tutmasına veya zincirde bulunan herhangi bir kaydın üzerinde oynama yapılmasına izin verilmemektedir. Blokzincir teknolojisinin bir diğer güçlü yanı ise kayıtların şeffaf olması ve istenildiği zaman görüntülenebilir olmasıdır (Avşar, 2020: 5). Kripto paralar son yıllarda bireysel kullanıcılar ve şirketler tarafından da tercih edilmektedir. Şirketlerin kripto paraları tercih etmesinden sonra satın aldıkları kripto paraların nasıl muhasebeleştirecekleri ve finansal raporlarında nasıl izleyecekleri soruları gündeme gelmiştir. Araştırmanın amacı kripto paralar nasıl muhasebeleştirileceği ve blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetime sağladığı avantaj ve dezavantajlar ortaya koymaktır.

1.3. Araştırmanın Soruları

Bu çalışmanın soru cümleleri:

i. Blokzincir teknolojisi muhasebe ve denetim alanlarına avantaj getirecek mi?

ii. Kripto paralar tek düzen hesap planında hangi hesap gruplarında izlenecek?

iii. Blokzincir teknolojisi ile muhasebe ve denetimde hatanın önüne geçilecek mi?

iv. Blokzincir teknolojisi muhasebe ve denetime hız getirecek mi?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada öngörülen sınırlılıklar aşağıdaki gibidir.

i. Piyasada bulunan tüm kripto paralar üzerine çalışma yapılmamış olup sadece işlem hacmi ve popülaritesi yüksek olan kripto paralar ile çalışma yapılmıştır.

ii. Kripto paralar muhasebeleştirilirken; emtia, para, hazır değer ve maddi olmayan duran varlık olarak değerlendirilmiştir.

1.5. Araştırmanın Önemi ve Özgünlüğü

Blokzincir teknolojisi ve kripto paraların muhasebeleştirilmesi bu araştırmanın temelini oluşturmaktadır. Blokzincir teknolojisinin özelliklerinden bahsedilerek kripto paraların nasıl değerlendirileceği ve muhasebeleştirileceği üzerine araştırmalar yapılmıştır. Aynı zamanda blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetimi getirdiği avantajlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yönleri ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

2.1. Blokzincir Teknolojisi ve Tarihçesi

Karma bir ağa sahip olan internet, dünyada ticaretin yapılış şeklini değiştirdiği gibi birçok faaliyeti de değiştirmiştir. Alışveriş yapma biçiminde ise devrim yaratmıştır. Daha çok kripto para birimlerinin kullandığı teknoloji olarak bilinen blokzincir teknolojisi, dünyada internetin buluşundan sonraki en değerli teknoloji olarak da bilinmektedir (PwC, 2015).

Blokzincir teknolojisi, genel bir ifade ile merkeziyeti olmayan; sözleşme, işlem ve ödemelerin tanımlanıp internet ortamında doğrulanıp ve kaydedilip paylaşılabildiği teknolojidir. Bu teknoloji, bilgisayarlar sayesinde taraflar arasındaki veri akışını sağlar. Bunun yanı sıra, ağda bulunan tüm işlemlerin devamlı olarak kayıt altına alınmasına yardımcı olur. Ağda tüm katılımcıların şahsi kayıt defterleri bulunmaktadır. Bu sayede her işlem şeffaf bir şekilde görüntülenebilmektedir. Yeni oluşturulacak olan blok, kendinden önce gelen blok ile bağlanır. Tüm bu işlemler yüksek güvenlik önemlerini içinde barındırır (Topcu ve Sarıgül, 2020: 27). Blokzincir teknolojisi, bir uçtan bir uca(peer to peer) iki veya ikiden fazla kullanıcının birbirleri arasındaki bağlantının kurulmasını ve kullanıcılar arası güvenilir bir şekilde data paylaşımına imkan tanıyan ve tüm bu işlemler için güvenilir merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymayan iletişim ağıdır (Biyan ve Carda, 2021: 96).

Günümüzde finansal teknolojilerin hızlı gelişimiyle beraber para transferlerinde tercih edilen Swift ve Elektronik Fon Transferi (EFT) gibi yöntemler yavaş ve yetersiz kalmıştır. Aynı zamanda yüksek transfer maliyetlerine sebebiyet veren bu yöntemler, kurumsal ve bireysel kullanıcıların işlemlerini elektronik ortamda ön ödemeli kartlar ile ya da interaktif bankacılık ile yapmaya itmektedir (Özkul ve Baş, 2020: 58). Blokzincir teknolojisi, kripto paralar ile birlikte anılan bir teknoloji olsa da gelecekte geleneksel veri saklama yöntemlerini kökten değiştirebilecek, neredeyse tüm ekonomik ve sosyal hayatı etkileyebilecek nitelik taşımaktadır.

Gelişmekte olan finans dünyasında teknolojik yeniliklere sadece kişiler değil kurumlarda ayak uydurmalıdır. İşletmelerde çoğu işlemin kâğıt evrak olarak kayıt edilmesinin sebeplerinin başında bu tür işlemlerin dijital ortamda arşivlenme olanağının olmaması ve teknolojik

hizmetlere duyulan güvensizlikten kaynaklanmaktadır. Blokzincir, tüm dünyanın ulaşabildiği ve ağda yer alan her işlemi görebildiği güvenilir teknolojisi sayesinde fiziki evrak saklama yöntemlerini değiştirmektedir. Herkesin erişebildiği bir sistemin güvenilirliğinin sorgulanması durumunda blokzincirin sunduğu tüm özellikler araştırılmadır. Bu sayede sistemin güvenilirliği anlaşılacaktır (Durbilmez ve Türkmen, 2019: 30).

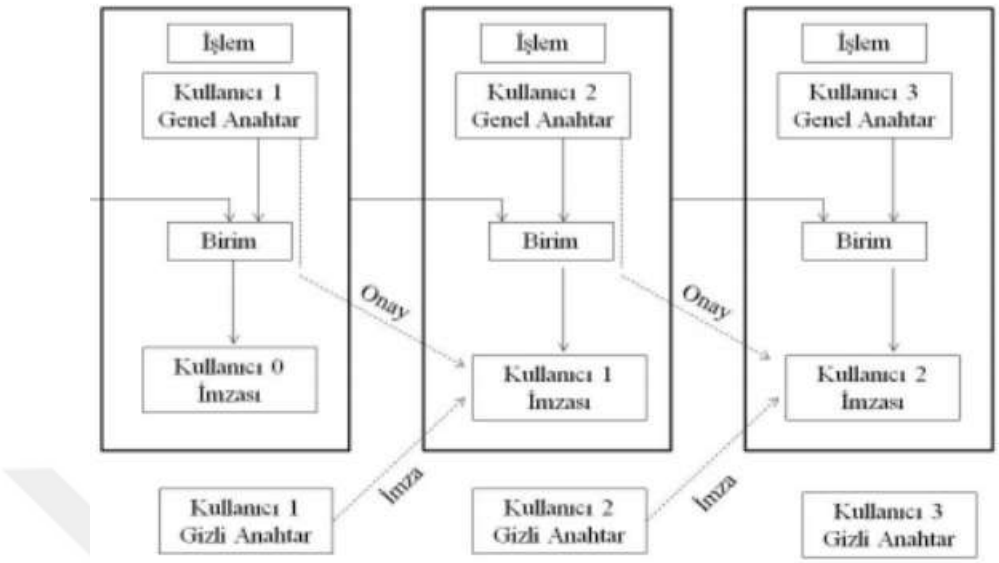
2009 yılının başında Bitcoin'in kripto para piyasasına girmesiyle beraber blokzincir teknolojisi gündeme gelmiş ve popüler gündemde yer edinmiştir. Günümüz dünyasında online para gönderimleri, kullanıcıların ihtiyaçlarını minimum zamanda gerçekleştirmesine imkân tanıyan teknolojidir. Online alışverişin yaygınlaşmasıyla birlikte, ihtiyaçların online olarak çeşitli ödeme yöntemleriyle satın alınması yeni finansal sistemlerin meydana gelmesini sağlamıştır (Taş ve Kiani, 2018: 369). Blokzincir sözcüğünü endirekt olarak, kullanıcı ismi Satoshi Nakamoto olan bir kişinin 2008 senesinde paylaştığı ‘‘Bitcoin*: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (Bitcoin: Uçtan Uca Online Nakit Ödeme Yöntemi)*’’ isimli yazısında açıklamıştır (Nakamoto, 2008: 1).

2008 senesinde Lehman Kardeşlerin batışından kısa süre geçmesiyle gündeme gelen ve öncesinde dile getirdiğimiz şekilde kim olduğu tespit edilemesen Satoshi Nakamoto isimli kullanıcın paylaştığı ‘‘*Bitcoin: Uçtan Uca Online Nakit Ödeme Yöntemi adlı yazıda, sistemin çalışma şeklini anlatsa da gönderilmek istenen düşünce bu şekildedir: Karşı tarafı bilin ya da bilmeyin, merkezi bir otoriteye gerek olmadan emniyetli bir şekilde data saklama yöntemi oluşturmak muhtemel. Bu yöntem, matematik ve teknolojiye dayandığı için kötüye kullanılamaz ve değiştirilemez*’’ (Usta ve Doğantekin, 2018: 32). Bu yöntem sayesinde işlemler anlık olarak kayıt altına alınır, sürekli takip ve kontrol edilir. Bu sayede, veriler güvenilir şekilde işlenir. Blokzincire dahil olan her işlem, sonradan değiştirilemez ve silinemez. Blokzincirin iş akış süre Şekil 2.1. de gösterilmiştir.

Şekil 2.1. Blokzincirde İş Akış Süreci

Kaynak: (Çiçek ve Sağlık, 2019: 145)

Tamamlanan bloklar birbiri ardına eklenir ve blok zincirler oluşturulur. Bloklar oluşturulduğunda tarih ve saat damgası alır. Böylece, ne zaman oluşturulduğu bilgisi herkes tarafından bilinir. Oluşturulan her veri bloğu sıra ile arka arkaya dizilir ve zinciri oluşturur (Çiçek ve Sağlık, 2019: 145). Her bir blok, kendi içinde oluşturulmuş datalardan ve isimden meydana gelir. Blok isminde ondan önce gelen bloğa ilişkin hash değeri(verilen girdiye özel üretilen çıktı), blok içerisindeki dataları içeren Merkle kök değeri(blokta bulunan tüm işlemlerin özetleme değeri) ve vakit detayı yer almaktadır. Bu nedenle, blok içerisinde yapılmak istenen değişiklik, istemsizce diğer blokları da etkilemektedir. Bloktaki dataların değiştirilebilmesi için ilgili blok ve arkasından gelen tüm bloklar değiştirilmelidir. Tüm bu yazılanların yapılma olasılığı olsa da uygulama olarak olası olmadığı literatürde yer almaktadır. Blokzincir teknolojisinin bu niteliği evrakların kanıt öneminin korunmasını sağlayacak esas paradigma olarak bilinmektedir. Bu paradigma aşağıdaki şekilde şöyle gösterilebilir (Çiçek ve Sağlık, 2019: 146):



Şekil 2.2. Blok Zincir Yapısı

Kaynak: (Dulupçu vd., 2017: 2246)

Rus asıllı bilgisayar programcısı Vitalik Buterin ‘‘*Blokzincir teknolojisini Tüm kullanıcıların yazılım aktarabildiği, yazılımlarını otomatik olarak ilerletebildiği, her programın şimdiki ve geçmişteki hallerinin her daim tüm kullanıcılar tarafından izlenebildiği ve üstünde çalışan aplikasyonların kriptolojik olarak garantiye alındığı üst düzey bilgisayarlardır.*’’ diye tanımlanmaktadır (Durbilmez ve Türkmen, 2019: 31).

Kripto paralar için belkemiği görevini üstlenen blokzincir, sadece Bitcoin ve diğer kripto varlıklarla alım satım yapılmasına imkân tanıyan bir teknoloji değildir. Blokzincir teknolojisinin sosyoekonomik mekanizmaların kaynağını dönüştürme ve geliştirme gücüne sahip güçlü bir yenilik olarak öne sürüldüğü genel bir görüş olarak benimsenmektedir.

2.2. Blokzincir Türleri

Blokzincir kendi içinde çeşitlendirilebilir;

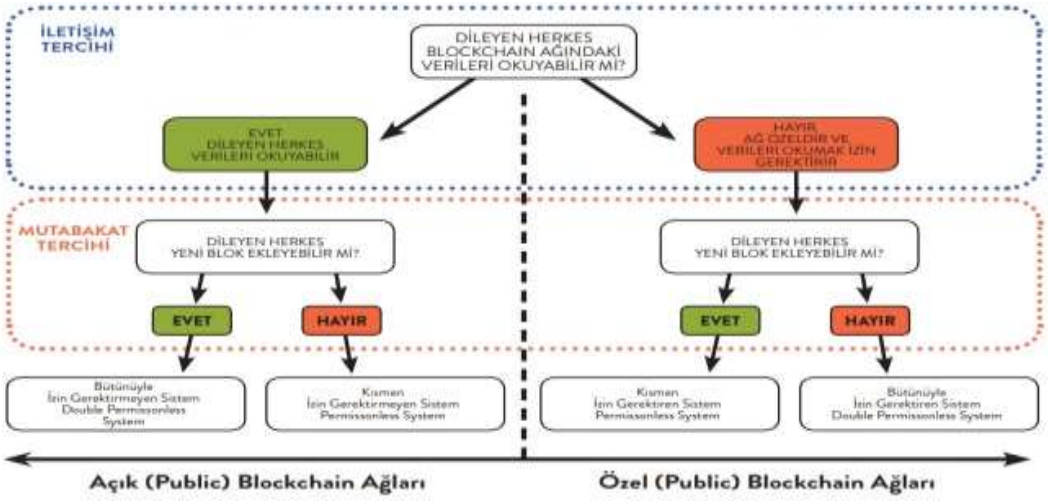
Bütünüyle onay istenen blokzincir ağları; örneğin, herhangi bir blokzincir ağına sistemde ki verileri görüntülemek için ve bu ağda yer alan mutabakat sistemine uyumlu olarak

yeni blok ekleyebilmek için müsaade istenmiyorsa, bu türden ağlara ‘‘*tamamen izin istenmeyen blokzincir ağları*’’ denir. Bu türden ağların asıl gayesi ağa giren kullanıcı sayısının artması ve yeni gelen kullanıcıların ‘‘*uzlaşma sürecinde*’’ rol oynamasıdır. Böylece ağa giren kullanıcı sayısı artış gösterdikçe, bununla aynı zamanda verilerin kopyaları da artacaktır. Bu sayede mevcut ağ daha güvenli hale gelecektir.

Yarı onay istenen blokzincir ağları; blokzincir ağında saklı dataları görüntülemek için onay alınması gerekiyor ama devamında ‘‘*uzlaşma biçimine*’’ uydurarak sıfır bloklar dahil etmek ve ‘‘*uzlaşma sürecine*’’ katılmak için onay gerekiyorsa, bu türden ağlara yarın izin istenen blokzincir ağları denir (Ünal ve Uluyol, 2020: 169).

Bütünüyle onay istenen blokzincir ağları; bu ağ türünde saklı dataları görüntülemek için onay gerekiyor ve bu ağa blok eklemek için uzlaşma sürecine katılmaya ihtiyaç yoksa bu ağa bütünüyle onay istenen blokzincir ağları denir.

Yarı onay istenmeyen blokzincir ağları; bu tür blokzincir ağında, dataları görüntüleyebilmek için onay gerekmiyor fakat uzlaşma sistemine yeni bir ağ dahil edebilmek için onay isteniyorsa bu ağlara yarı onay istenmeyen blokzincir ağları denir.



Şekil 2.3. Blokzincir Türleri

Kaynakça: (Usta ve Doğantekin, 2018: 34)

2.3. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı kontrat teriminin öncelikle 1994 senesinde bir bilgisayar bilimcisi tarafınca ortaya atılmış olduğu ve amacının taraflar arasındaki ticari ve adli işlemlerin dijital ortamda, güvenilir ve kesintisiz yürütülmesi olduğu kabul edilmektedir. Akıllı kontrat teriminin detaylarından bahsetmeden önce "*kontrat*" teriminin temel kapsamda incelenmesi ve anlaşılması gerekmektedir. Sözleşme; iki ya da daha fazla gerçek/tüzel kişi arasında yapılan ve koşullarına uyulması yasayla desteklenmiş olan hukuki işlem olarak tanımlanmaktadır (Bulut, 2018). Sözleşme, muayyen bir borç ilişkisini meydana getirmek üzere, iki bireyin karşılıklı ve birbirine uygun irade açıklamalarıyla kurulan bir hukuksal işlemdir" şeklindedir (Türk, 2006: 4). Akıllı sözleşmeler, isteğinize göre belirlediğiniz şartlar yerine geldiğinde kendi kendine gerçekleşen kontratlardır. Örneğin, tapu devir işlemleri noterde gerçekleşmektedir. Fakat noterlerin para transfer hizmeti mevcut değildir. Devir işlemini gerçekleştirmenin farklı yolları vardır. Evin satışı için gerekli olan tutarı devir işlemleri yapılacağı zaman yanınızda bulundurmanız veya bu işlemi banka aracılığıyla gerçekleştirmeniz gerekir. Bir çanta dolusu para ile notere gitmek güvenlik açısından pek uygun bir durum değildir.

Bu gibi oluşabilecek riskleri en aza indirmek için blokzincir altyapısında yer alan akıllı sözleşmeler ile gerçekleştirmek mümkündür. Tapudaki tarafların, akıllı sözleşmelerin yapılabildiği blokzincir altyapısını kullanan yasal bir uygulamaya kendi şifreleri ile giriş yapıp, tapuyu ne kadar bedel ile devredeceğini, kime devredeceğini uygulamaya girip, daha sonra tapuyu almak isteyen kişinin hesabında yeteri kadar tutar mevcut mu kontrol edip taraflarca onaylanması durumunda satış gerçekleşecektir. Sistem ise bu satış doğrultusunda tapunun yeni sahibini görüp kendini güncelleyerek işlemi bitirecektir. Bu işlemler sonucunda birçok maliyetten bertaraf olunacaktır. Vitalik Buterin, SHA-256 belgesiyle blokzincir altyapılı yazılım olan Ethereum'u geliştirmiştir. Ethereum, akıllı sözleşmeler için şifrelerden oluşan belgelerin oluşturulabilmesine imkân sağlar.

Akıllı sözleşmelerin iki esas hedefi vardır. İlk hedef, arabulucuların aradan kaldırılmasıdır. İkincisi ise yasal işlemlerin olabildiğince, tarafların birbirlerine duyacakları itibara ihtiyaç olmadan kurulmasıdır. Blokzincir, ilk hedef olan arabulucuların aradan kaldırılmasına imkân tanımış ve Bitcoin ile bunu kanıtlamıştır. Sonraki hedef ve gereksinim olan

itibar asimetrisinin kaldırılması bakımından, hala kendisi başına eylemi yerine getiren bir sözleşmenin nasıl ve hangi ortamda muhtemel olacağı noktası aydınlanmış değildir. Akıllı sözleşmeler, bir sözleşmede önceden belirlenmiş şartlar gerçekleştiğinde sözleşmeyi kendi kendine yürütür ve taraflar sözleşmeyi imzalar. Blokzincir teknolojisini kullanan akıllı bir sözleşme, önceden belirlenmiş koşullar yerine getirildiği anda anlaşma gerçekleşir (Tevetoğlu, 2021: 196).

Akıllı sözleşmeler, bir sözleşmede önceden belirlenmiş şartlar gerçekleştiğinde sözleşmeyi kendi kendine yürütür ve taraflar sözleşmeyi imzalar. Blokzincir teknolojisini kullanan akıllı bir sözleşme, önceden belirlenmiş belirli koşullar yerine getirilir getirilmez anlaşma gerçekleşir. Akıllı sözleşmeler, verimliliği artırırken, ödeme sürelerini ve operasyonel hataları azaltır. Çünkü akıllı sözleşmeler blokzincir teknolojisini kullanarak, tüm sözleşme şartlarının mantığa çevrilmesini sağlar ve belirli durumlarda belirsizliği azaltarak sözleşme uyumluluğunu iyileştirir. Örneğin, iki taraf, petrol fiyatlarında yaşanması muhtemel dalgalanmalardan korunmak için, vadeli işlem sözleşmesini, akıllı sözleşme kullanarak yapabilir. Sözleşme şartları bir kez kabul edilir, blok zincirine eklenir ve yatırılan fonlar emanet hesapta tutulur ve tüm bu işlemler blokzincirde kayıt altına alınır. Yıl sonunda, akıllı sözleşme petrol fiyatını şu şekilde okur: Akıllı sözleşmede tanımlanan petrol fiyatlarını anlık olarak veren bir kaynağa atıfta bulunarak hesaplayıp, ödeme tutarı ve ardından blok zincirinde kazanan tarafa parayı aktar. Bu sayede taraflar volatiliteden etkilenmemiş olacaktır (AICPA, 2017: 7).

2.4. Eşler Arası Ağlar (P2P)

Satoshi Nakamoto tarafından çıkartılan eşler arası ağlar, Bitcoin ile beraber kripto varlık, blokzincir ve dağınık defter teknolojisi tanımlarının da gündeme düşmesine sebep olmuştur (Yüksel, 2020: 429).

Eşler, herhangi bir merkeze ihtiyaç duymadan data paylaşımı yapmasına olanak sağlayan birbirine eşlenen aygıtlar topluluğu olarak adlandırılır. Eşler arası ağ protokol aplikasyonları ilk olarak 1990'lı senelerde belge paylaşım yazılımlarında kullanılmak için geliştirilmiştir

Eşler, herhangi bir merkeze ihtiyaç duymadan data paylaşımı yapmasına olanak

sağlayan birbirine eşlenen aygıtlar topluluğu olarak adlandırılır. Eşler arası ağ protokol aplikasyonları ilk olarak 1990'lı senelerde belge paylaşım yazılımlarında kullanılmak için geliştirilmiştir Eşler, bilgisayar sistemleri ve internete bağlanan tüm cihazlardır. Eşler arası nakit yöntemi ise, bilgisayar ve internete bağlı tüm cihazlar arasında kurulan bir ağdır. Ağda bulunan tüm cihazlar hem sunucu hem de kullanıcı olduğundan merkezi bir yönetim yoktur. Her kullanıcı bireysel bir eş olarak hareket eder. Eşler arası ağlar (P2P) 'ı kısaca bilgisayar kaynaklarının uçtan uca paylaşımı olarak belirtebiliriz. Bunlara ilave olarak Peer to Peer (Eşler Arası Ağlar), paylaşıma kazandırdığı hız, güvenilirlik ve sağladığı fayda bakımından çok yararlı bir protokoldür. Gözetim altına alındığında, telif hakkına dahil olmayan belgelerin paylaşımı için kullanımı yararlıdır (Soysal vd., 2006: 1).

Finansal teknolojide ise P2P daima, kripto ya da dijital varlıkların dağınık bir ağ yardımıyla el değiştirmesi anlamını taşır. P2P platformu müşteri ve tedarikçilerin aracılara gereksinim duymadan alışveriş yapmalarına imkânı tanır. Web siteleri bazen, borç verenlerle borç alanları buluşturan bir P2P ortamı sunabilir (Binance Academy, 2019).

2.5. Dağıtık Kayıt Defteri Teknolojisi ve Çeşitleri

Dağıtık kayıt defteri teknolojisi, yapılan işlemleri tek bir yerde değil de birden çok yerde muhafaza edilmesini sağlayan veri tabanıdır. Dağıtık defter, verileri farklı iletişim ağları ile farklı coğrafyalardaki farklı kurum ve kuruluşların paylaşımına imkân veren dağıtık bir veri tabanıdır. Dağıtık kayıt defterine sayısal hale getirilebilen her tür veri kaydedilebilir. Dağıtık kayıt defteri için eşler arası ağ ve bu ağa dahil olan uçlar arasında veri gönderip alma işlemleri için bir mutabakat mekanizması gereklidir. Mutabakat mekanizmasının izin vermesi durumunda, eşler arası ağın tüm kullanıcıları(uçlar), veri tabanının birer eş kopyasına sahip olabilirler. Dağıtık kayıt defterinde saklanan verilerdeki değişiklikler birkaç dakika içerisinde tüm uçlara iletilerek güncellenir (Doğan ve Ertugay, 2019: 1658). Dağıtık defter teknolojisini iki alt başlıkta açıklanmaktadır;

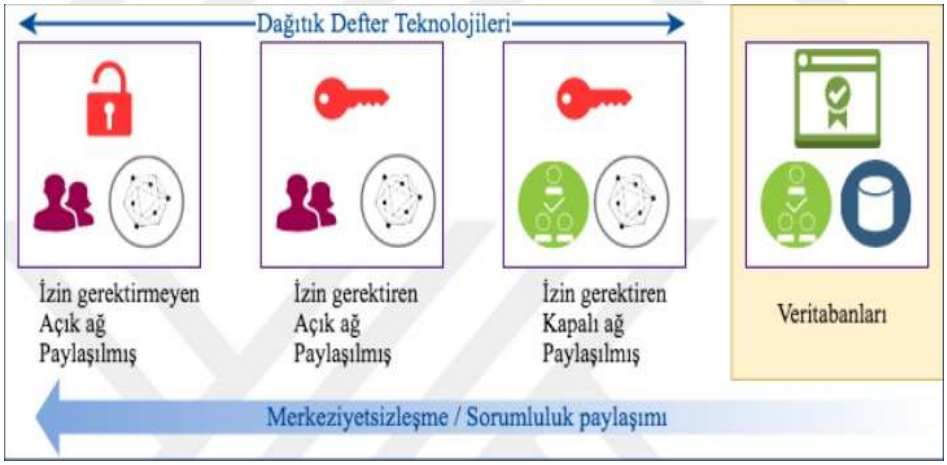
Mutabakat düzeneği: dağıtılmış kayıt defteri teknolojisinde ağa data ilave eden merkezi bir otorite bulunmadığı için veri ekleme için bir mutabakat sistemi kullanılması gereklidir.

Mutabakat sistemi sayesinde ağda bulunan art niyetli kullanıcıların ağı ele geçirme amaçlarının önüne geçilmektedir.

Değiştirilemezlik: dağıtılmış kayıt defter teknolojisine kayıt edilen dataların hiç kimse tarafından değiştirilememesine denir. Dağıtılmış kayıt defteri teknolojisi, herkese açık defterler veya izinli dağıtık defterler olarak iki genel sistem modeline ayrılır.

i. **Herkesin erişimine açık dağıtılmış defterler;** tüm kullanıcıların erişimine açık olarak oluşturulmuştur. Son kullanıcılar izin istemeden ağa dahil olabilir, ağı onaylayabilir veya istediği takdirde ağdan ayrılabilmektedir.

ii. **İzinli defterler;** genel olarak belirli bir kullanıcı grubu için tasarlanırlar. Ağın fikir birliğine varmasında önceden belirlenen katılımcı grubu sorumludur. İzin verilen son kullanıcılar ağa katılabilir, ağı onaylayabilir veya istediği takdirde ağdan ayrılabilmektedir (Şafak vd., 2021: 37).

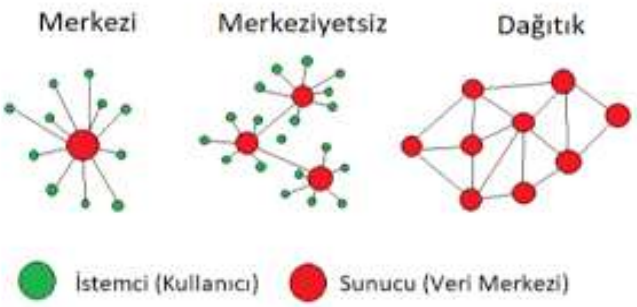


Şekil 2.4. Dağıtık Defter Teknolojisi

Kaynak: (WEF, 2018: 5)

Şekil 2.4. de merkezi olmayan yapıya geçiş için seviyeler gösterilmiştir. İzin gerektiren sistemlerden tamamen kamuya açık ağlara geçiş aşamaları görüntülenebilmektedir. Merkeziyetsiz yapı arttıkça sistemin verimliliğin düşeceği bilinmektedir.

Merkezi ve merkezi olmayan yapıları birbirinden ayırmak kolay görünse de merkezi olmayan yapılar genelde karıştırılmaktadır. Günümüzde en aktif kullanılan Dağıtık Defter Teknolojisi Blokzincirdir.



Şekil 2.5. Merkezi, Merkeziyetsiz ve Dağıtık Ağ yapıları

Şekil 2.5. de görüldüğü üzere dağıtık ağ yapısında yer alan işlemlerin birden çok noktada gerçekleştirilirken, merkeziyetsiz ağ yapısında kontrolün tek bir merkezi otoriteye bağlı olmaması durumudur. Merkeziyetsizlikte ihtiyaç duyulan söz konusu mimari, siyasi ve mantıksal açıdan kontrol ele alınmaktadır. Merkeziyetsizlikten bahsedilirken, blokzincir teknolojisi mimari ve siyasi odakta merkeziyetsiz, mantıksal odakta ise merkezidir. Yani sistem birden çok karmaşık bağın kullanıldığı bir mimari ile dizayn edilmiş olup, siyasi yönden tek bir yapı ya da kullanıcının elinde tutulmamaktadır. Ancak mantıksal yönden merkezidir, çünkü tüm sistem üzerinde mutabık olunmuş olan tek bir bilgisayar gibi işlemektedir. Blokzincir teknolojisindeki gibi merkezi olmayan yapıların merkezi olan yapılara tercih edilmesinin sebepleri aşağıda sıralanmıştır (Özdemirel, 2021: 20).

i. Merkezi yapılarda, ana yapının durması durumunda tüm sistem iptal olurken, merkeziyetsiz yapılarda sistemin iptal olması için aynı anda birçok düğümün hata vermesi gerekmektedir (Özdemirel, 2021: 20).

ii. Merkezi bir yapının bulunmaması, muhtemel saldırıların odaklanacağı tek bir hedefin de bulunmaması anlamına gelir ve bu da saldırı maliyetini yüksek oranda artırarak birçok durumda saldırıyı etkisiz kılar.

iii. Herhangi bir devletin ya da kurumun elinde olan bir yapı toplum zararına olan çeşitli manipülasyon ve hilelere daha açıktır. Merkezi olmayan yapılar bu sebeple daha şeffaftır ve kötüye kullanımı daha güçtür.

2.6. İş Kanıtı (PoW)

İş kanıtı, temelde bir sistemin çalışmasını aksatmaya yönelik eylemlerin ve mail ile gönderilen spam olarak isimlendirilen istenmeyen mesajların engellenmesi için ortaya çıkmış bir protokoldür. Bu protokol, 1993 senesinde Cynthia Dwork ve Moni Naor adlı bilgisayar programcılarının kaleme aldığı bir makalede ortaya çıkmıştır. 1999 senesine gelindiğinde ise Markus Jakobsson ve Ari Juels adlı araştırmacıların çabalarıyla literatüre eklenmiştir (https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/quiz/kriptopara-madenciligi-mining-nedir/).

Bu sistem, blokzincir ağına sıfırdan bir blok dahil edilmesi için cevaplanması zor ama cevabı kanıtlamanın basit olduğu bir problemin çözülmesi şeklinde işlemektedir. Bu sistemde asıl önemli olan blokla alakalı kısaltmanın belli bir prensibe uygun olmasıdır. Bu uygunluk, kararlaştırılan bir aralık içerisinde olmak ya da belli bir dizi ile başlama gibi kıstaslara uygun olmakla sağlanmaktadır. Bitcoin yapısında yaklaşık on dakikada bir iş kanıtına uygun blok oluşturulmaktadır. Bitcoin için iş kanıtı oluşturma işlemi madencilik (mining) olarak adlandırılmaktadır (Ünal ve Uluyol 2020: 169).

Proof of Work (iş ispatı) un çalışma şeklinde, hali hazırda bulunan problemi çözen ve bloktaki işlemleri doğrulayan ilk madenci işlemi ağa yayınlayarak ağda belirlenen madencilik ödülünü (kripto para) ve ağın yer aldığı bloktaki işlemler için diğer kullanıcıların ödediği masrafları almaya hak kazanır. Madencilerin onayladığı ağda yayınlanan işlemler dağıtılmış kayıt defterine kayıt edilir. Ağda ki herkes, blokzincirin kopyasını indirebilir ve tasdiklenmiş olan blokların doğrulanma işlemini gerçekleştirir.

İş kanıtı sistemi, halka açık ve izne ihtiyaç duyulmayan bir blokzinciri için kabul edilebilirdir ancak yüksek miktarda elektrik enerjisine ihtiyaç duyulmaktadır. Kurumsallardan gelen talebi karşılamak için tasarlanan özel ve izne ihtiyaç duyulan yapılarda ise zorlu matematiksel denklemlerin çözümü yerine, güvenilir eşlerin onayına ihtiyaç vardır.

PoW ağlarındaki işlem hesaplamaları, blok oluştuktan sonra bir işe yaramazlar. Ağdaki madenciler yapılan işlemleri tasdikleyip ve blokzincir ağına yeni blok dahil olması için fazladan güç harcayıp, yüksek ölçekte hesaplamalar yaparlar. İşlem bittiği zaman ise yapılan tüm hesaplamalar boşa gider. Bu yüksek işlemli güç, ağın güvenliğini koruma altına alır. Fakat bilimsel araştırmalarda veya başka bir alanda kullanılamazlar (https://www.paraborsa.net/).

2.7. Mutabakat (PoS)

Blokzincir ağındaki datanın tüm kayıt defterlerinde eş zamanlı şekilde yer alması ve bu olayın oluşması için tüm ağda uzlaşma sağlanması gerekir. Blokzincir sisteminde blokların sağlam olduğu bilgisine varmak için kriptografik özetleme ve zaman bilgisi kullanılmaktadır. Blok girişinde ki bilginin özet olarak işlenmesi özet bilgisini (block hash) ortaya çıkarır. Bu özetin içerisinde bir önceki bloğun özet bilgisi yer almaktadır. Bu sayede zincirin sürekliliği doğrulanmaktadır (Ünal ve Uluyol, 2020: 169). Blokzincir teknolojisini kullanan kripto paralar arasında ilk olarak peercoin tarafından kullanılan "*hisse kanıtı*" (PoS) mutabakat sistemi, iş ispatının kötü taraflarını yok etmek için ikinci seçenek olarak geliştirilmiştir (Zheng vd, 2017: 560). Peercoin, hisse kanıtı mutabakatının toplumsal olarak kabul görmesine sebep olmasıyla blokzincir teknolojisi tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. İş ispatı mutabakatıyla aynı amaca ait olmakla beraber hedefe ulaşma süreleri birbirinden ayrıdır (Zheng vd, 2017: 560). Proof Of Stake (Mutabakat) yöntemi, herhangi bir kişinin sisteme yaptığı yatırımı, sistemin başarılı olma durumunu ve onu yok etme ihtimalinin o kadar az olduğu fikrine dayanmaktadır.

Kullanıcıların yeni işlemleri teyit etmeleri ve bu işlemleri blokzincir ağına dahil edebilmeleri için sahip oldukları pay tutarıyla ölçülmektedir. Bu sebepten ötürü, blokzincir ağında yer alan bir kullanıcının sıfırdan bir blok oluşturma ihtimali, paylarının blokzincir ağının mevcut kripto para birimi tutarı oranıyla ilişkilidir. Bu sebeple daha çok kripto paraya sahip olan kullanıcıların blok üretmeleri daha muhtemeldir (https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-stake-hisse-kaniti-nedir-nasil-calisir/).

3. KRİPTO VARLIKLAR

3.1. Kripto Para

Kripto paralar, maddi değeri olan yüzden fazla kod ile yazılmış verilerin tamamıdır. Yeryüzündeki diğer para birimlerinden daha popüler olmasının nedeni sanal ortamda kullanılmasıdır. Kripto paralar devletler veya merkez, otorite tarafından denetlenmemekte ve kontrol edilememektedir (Uysal, 2019: 2). Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile birlikte birçok alanda yeniliklerin öncüsü olmuştur. Teknolojinin etkilediği ve dönüştürdüğü alanlardan biri de finans çerçevesinde incelenen kripto paralardır.

3.1.1. Kripto Para Tanımı

Kripto para tanımını yapmadan önce parayı niteleyen kripto ve kriptografi kelimelerinin ne ifade ettiğini gerekir. Kriptografi, okunabilir durumdaki bir verinin içerdiği herhangi bir bilginin istenmeyen kişiler tarafından anlaşılmasına engel olmak için kullanılan şifreleme metodudur. Kripto para ise söz konusu şifreleme metotlarını kullanan, merkezi olmayan dijital para birimidir (Çolak ve Sandalcılar, 2019: 216). Kripto paralar, parasal değeri olan yüzlerce kod içeren bir verilerin bütünüdür. Kripto paraların dünyadaki diğer para birimlerinden daha fazla ilgi görmesinin asıl sebebi organik bir yapıya sahip olmasıdır. Yani kripto paralar bir hükümet veya merkez tarafından denetlenmemekte ve yönetilmemektedir (Alptekin vd., 2018: 60).

Kripto paralar, mal ve hizmet alımında ödeme yöntemi olarak kullanılan, güvenilir bir merkezi otoriteye bağlı olmayan, kişilere ödeme imkânı tanıyan sanal para sistemidir. Kripto paralar, elektronik ortamdaki dataların iletişimine bağlıdır ve kriptografik (şifreleme) usulleri kullanılarak, kurallara uygun şekilde ve eşsiz olmalarını sağlamaktadırlar (Uysal, 2019: 2). Kripto paralar fiziken var olmayan sanal paralardır. Fakat fiziksel para birimlerine dönüştürülebilmektedirler. Aynı zamanda kendi içlerinde çevrim yapılabilmektedir. En bilinen kripto para birimi Bitcoin iken sırasıyla Ethereum, Ripple, Iota, Litecoin en çok tanınmış kripto paralardır. Bunların yanı sıra üç binden fazla kripto para birimi vardır.

Blokzincir teknolojisi olmadan kripto paralardan söz etmek mümkün değildir. Kripto para birimleri, blokzincir teknolojisine dayalıdır. Tüm kripto paralar blokzincir alt yapısını

kullanırlar. Her kullanıcının hesabında ne kadar bulunduğu ve hesapta gerçekleştirilen tüm alım satım işlemleri veri tabanına kaydedilir. Bu özelliği bankacılık sistemleriyle aynıdır. Kripto paralar, banka veya aracı kuruma ihtiyaç duymadan kullanıcılar arasında çevrimiçi olarak aktarılmasına olanak tanır ve bu işlemler banka veya diğer finans kuruluşlarına göre çok hızlı bir şekilde transfer edilmesini sağlar. Aynı zamanda çok düşük transfer maliyetleriyle gönderim sağlanır. Kripto paralar, bankalar gibi merkezi bir otorite tarafında yönetilmezler. Merkeziyetsizdirler. Kripto paraları çekici kılan en belirgin özellik merkeziyetsiz oluşudur.

3.1.2. Kripto Paraların Sahip Olduğu Özellikler

Günümüzde 10 Mayıs 2022 tarihi CoinMarketCap verilerine göre 19.393 farklı kripto para birimi bulunmaktadır. Hepsinin birbirinden farklı proje ve kuruluş amaçlarının olmasının yanı sıra birçoğu da amaçsız yere çıkartılmıştır. Gelecekte çoğu kripto paranın kayıtlardan silineceği ve alt yapısında sağlam projeler barından kripto paraların varlığını sürdüreceği öngörülmektedir (https://coinmarketcap.com/).

Tüm bu kripto paraların birbirinden farklıdırlar. Kripto paraların belirgin en temel özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

i. Merkeziyetsiz ve dağıtık bir sistemdir. Bir otoriteye ihtiyaç duymazlar.

ii. Tüm kullanıcılar tarafından yapılan işlemler kayıt altına alınır.

iii. Yeni çıkan bir kripto paranın üretimi sistemin belirlediği şekilde ve kurallar çerçevesinde olur.

iv. Sistem kullanıcıları aynı anda iki işlem birden yapamazlar. Bu tür durumlarda sadece bir işleme izin verilir.

v. Kripto para sahipliği sadece şifreleme yöntemiyle ispatlanabilir.

Kripto paralar, fiziki varlıklar değil, sanal varlıklardır. Devletler ve yasalar tarafından kabul görmezler. Devletler kripto paraların fiyatlarına müdahale edemezler. Fakat kullanımını

yasaklayarak değeri üzerinde baskı oluşturabilirler. Kripto paralar, internet üzerinde kripto para borsalarında ve bilgisayar üzerinde dijital cüzdanlarda saklanabilirler.

Bitcoin, Ethereum gibi kripto paraların güvenliği tüm kullanıcılarda muhasebe kayıtları olduğundan ve sürekli güncellendiğinden güvenlidir. Ancak bazı kripto paralar vardır ki merkezi otorite ile yönetilmektedir. Bu kripto paraların muhasebe kayıtları ve güvenliği ise üreticileri tarafından sağlanmaktadır.

Geleneksel paralar ile kripto paraların karşılaştırması aşağıdaki gibi sıralanabilir;

i. Geleneksel paraların kontrolü ve basımı devletler tarafından yapılır.

ii. Kripto paralar ise herhangi bir otorite tarafından kontrol edilemez ve yazılım programları aracılığıyla üretilebilir

iii. Geleneksel paralarda transfer işlemleri zaman alır, kripto paralarda ise bu işlemler anlık gerçekleşir ve transfer işlemleri kripto paralarda çok düşüktür.

3.1.3. Kripto Para Türleri

Günümüzde 19393 kripto para yer almaktadır ve gün geçtikçe bir yenisi üretilmektedir. Bunların bazıları bir amaç ve hizmet çerçevesinde üretilir. Bazı kripto paralar ise bir amaca hizmet etmezler. Kripto paraların öncüsü Bitcoindir. Bitcoin ilk kripto para ünvanını taşımaktadır. Bitcoinden sonra çıkan kripto paraların tümü altcoin adı altında toplanmış ve tanımlanmıştır. Altcoinlerin en bilindikleri; Ethereum, Binance Coin, Ripple, Cardano, Iota, Litecoin, Monerodur.

Tablo 3.1. de piyasa büyüklüğüne göre ilk 5 kripto para ve piyasa değerleri sıralanmıştır (https://coinmarketcap.com/).

Tablo 3.1. Beş kripto para birimi ve piyasa değerleri

KRİPTO PARA	PİYASA DEĞERİ	TOPLAM PİYASA DEĞERİ %
Bitcoin	600 Milyar Dolar	41,5
Ethereum	280 Milyar Dolar	19,8
Binance coin	50 Milyar Dolar	3,7
Ripple	25 Milyar Dolar	1,8
Cardano	20 Milyar Dolar	1,6
Diğer Altcoinler	525 Milyar Dolar	31,6
Toplam	**1.5 Trilyon Dolar**	**100%**

Kaynak: (https://coinmarketcap.com/ , Erişim tarihi: 05.05.2022)

Tablo 3.1. de görüldüğü üzere ilk beş kripto para piyasa değerine göre sıralanmıştır. 5 Mayıs 2022 tarihinde Bitcoin 600 Milyar Dolar, Ethereum 280 Milyar Dolar, Binance Coin 50 Milyar Dolar, Ripple 25 Milyar Dolar, Cardano 20 Milyar Dolar piyasa değerine sahiptir. Diğer Altcoinlerin ise toplam piyasa değeri ise 525 Milyar Doları bulmaktadır. Toplam market hacmi ise 1.5 Trilyon Dolar seviyesindedir (https://coinmarketcap.com/).

3.1.3.1.Bitcoin

Bitcoin, ilk merkeziyetsiz kripto para birimidir. Güvenliğini kriptografi ile sağlar. Bütün Bitcoin işlemleri blokzincirde gerçekleşir doğrulanır ve zincire kaydedilir. Kripto para birimi olan Bitcoin, 2008 senesinde Satoshi Nakamoto takma isimli kullanıcının paylaştığı Bitcoin Eşten-Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi makalesi ile dünyanın gündemine oturmuştur. Makalede alışılagelmiş ödeme sistemlerine duyulan güvenin gün geçtikçe azaldığını ve herhangi bir merkezi otorite olmaksızın transferlerin blokzincir teknolojisi ile nasıl yapılacağını

anlatmıştır. Bununla birlikte ödeme biçimi olarak Bitcoin'i çıkarmıştır. Bitcoin merkezi bir otoriteye bağlı olmama özelliğini blokzincir teknolojisinden almaktadır. Gerçekleşen işlemlerin kontrolü blokzincir teknolojisi ile yapılmaktadır (Nakamoto, 2008: 1).

İlk Bitcoin transferi 12 Ocak 2009 tarihinde Satoshi Nakamoto ve Hal Finney arasında gerçekleşmiştir. Satoshi Nakamoto, Bitcoin blokzincirinin 170. bloğunda, *12cbQLTFMXRnSzktFkuoG3eHoMeFtpTu3S* adresinden, Hal Finney' e ait olduğu bilinen *1Q2TWHE3GMdB6BZKafqwxXtWAWgFt5Jvm3* adresine 10 Bitcoin göndermiştir. Satoshi Nakamoto'nun cüzdanında bulunan toplam 50 Bitcoin'in 10'u Hal Finney'in cüzdanına taktarılırken, işlem ücreti ödenmeden yapılan transferden geriye kalan 40 Bitcoin'in sahipliği, Nakamoto'nun cüzdanındaki başka bir Bitcoin cüzdanına devredilmiştir (https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/ilk-bitcoin-transferi/).

Şekil 3.1. İlk Bitcoin Transferi

Kaynak: (https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/ilk-bitcoin-transferi/ , Erişim tarihi: 12.05.2022)

Bitcoin'in arzı 21.000.000 BTC ile sınırlıdır. Bitcoin, madencilik yapılarak çıkartılır. Bitcoin'in yüz milyonda birine, "*satoshi*" denilmekte ve 100 milyon satoshidir 1 BTC (1 satoshi=0,00000001 Bitcoin).

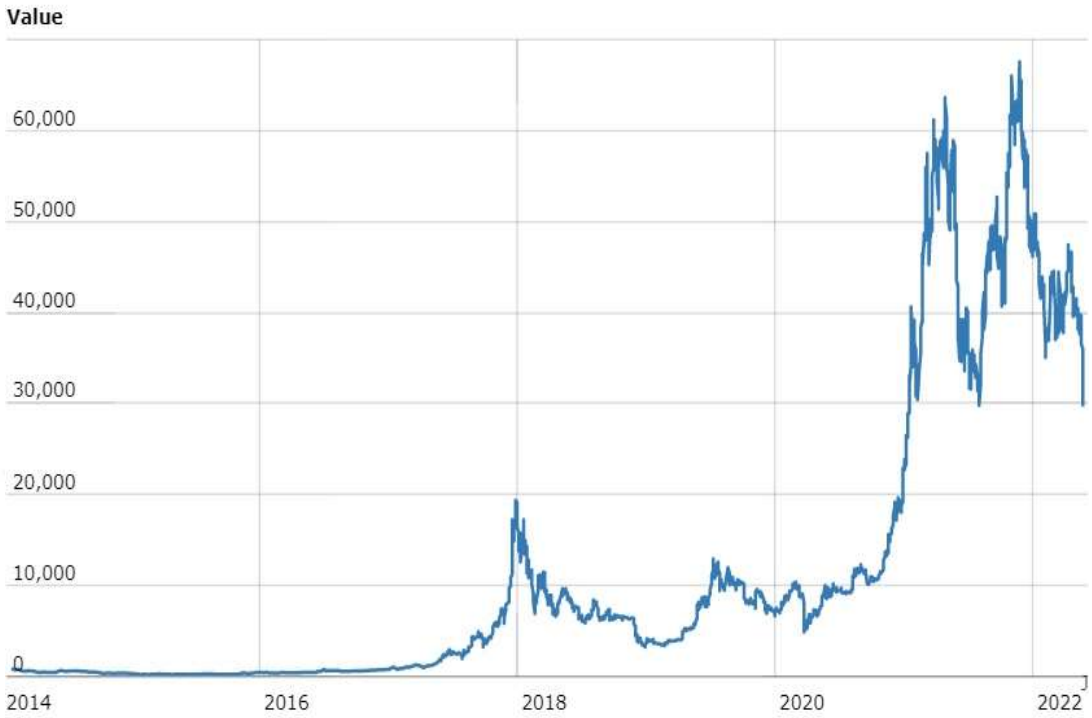
Bitcoin üretimini ve ağda gerçekleşen transfer işlemlerinin onay mekanizması bitcoin madencileridir. Bitcoin piyasaya ilk çıktığı dönemlerde madenci sayılarının düşük olması ve aynı zamanda ödül miktarlarının da fazla olmasından ötürü yüksek miktarda Bitcoin çıkartılabilmekteydi. İlk başlarda en basitinden Microsoft Outlook programını yükleyip

çalıştırarak Bitcoin madenciliği yapılabilirken, şimdi ise madenci sayısında ki artış ve madencilik faaliyetlerinde kullanılan sistemin zorlaşarak yalnızca büyük enerji gerektiren yüksek işlemcilere sahip bilgisayarlara geçilmesi sebebiyle Bitcoin in kazım maliyetini artırmış ve karlılığını düşürmüştür (Dilek, 2018: 18).

2008 yılında, bir e-posta grubunda, Nakamoto tarafından aracı finans kurumlarına ihtiyaç duyulmadan internet üzerinden para transferine olanak sağlayan, blokzincir tabanlı sistemin önerildiği bir makale yayınlanmıştır. Satoshi Nakamoto bu makaleye istinaden 2009 yılında geliştirdiği blokzincire dayalı sistemde "*Genesis Blok*" adını verdiği ilk temel bloğu oluşturmuş ve blok oluşturduğu için kendine yazmış olduğu 50BTC ile Bitcoin sistemini başlatmıştır. En bilindik Genesis Blok 3 Ocak 2009 tarihinde Satoshi Nakamoto tarafından oluşturulmuş olup 50 BTC ödüllüdür. Bitcoin sisteminde her blok oluşturulduğunda, blok oluşturan düğüme belirli bir miktar Bitcoin yazılarak, Bitcoin madencileri olarak bilinen blok oluşturucuları ödül olarak verilir (Akkoca, 2021: 41).

Bu ödül Satoshi Nakamoto tarafından ilk oluşturulan Genesis blokta elli adet Bitcoin olarak belirlenmiş ve her iki yüz on bin blokta bir bu kazanç yarıya düşecek şekilde ayarlanmıştır. 210.000 blok sayısına 28/11/2012 tarihinde ilk olarak ulaşılmış ve ödül olarak 25 BTC, ikinci 210.000 blok sayısına 06/07/2016 tarihinde ulaşılmış ve 12,5 BTC ve 11/05/2020 tarihinde üçüncü 210.000 blok sayısına ulaşıldığı için ödül 6,25 BTC olarak ayarlanmıştır. Günümüzde blok oluşturulduğunda bloğu oluşturan madenci 6,25 BTC ile sistem tarafından ödüllendirilmektedir. 2024'te ise bu miktar yaklaşık 3,125'e düşecek ve bu yarılanma 21 milyon bitcoin'in tümü madencilikle çıkarılana dek sürecektir (tüm bitcoinlerin 2140 yılı civarında çıkarılacağı tahmin edilmektedir). Bu yarılanmaya halving denilmektedir (Akkoca, 2021: 42).

Bitcoin 2008 yılından bugüne kadar baktığınız zaman sürekli yükseliş göstermiştir. Bazı dönemlerde ise sert düşüşler yaşamıştır. Kripto para borsaları devletler tarafından denetlenmediğinden satın alınan Bitcoin veya diğer kripto paralardan alıcı sorumludur. Grafik 3.1. de Bitcoin'in 2008 yılından günümüze grafiği paylaşılmıştır.



Grafik 3.1. Bitcoin değer grafiği (2008-2022)

Kaynak: (https://www.worldcoinindex.com/ , Erişim tarihi: 12.05.2022)

Bitcoin ve diğer altcoinlerin alım-satım işlemlerinde en çok Japon Yeni ve ABD Doları tercih edilmektedir. Aşağıdaki tabloda 12.05.2022 tarihli https://www.coinhills.com/market/currency/ verilerine göre Japon Yeninin yüzde 84,46, ABD Dolarının yüzde 6,01, Kore Wonunun yüzde 5,2, Euronun yüzde 2,61, İngiliz Sterlininin yüzde 0,61, Türk Lirasının ise yüzde 0,27 kullanıldığı görülmektedir. Türk Lirası Bitcoin alım satımında en çok tercih edilen altıncı para birimi konumundadır. (https://www.coinhills.com/market/currency/)

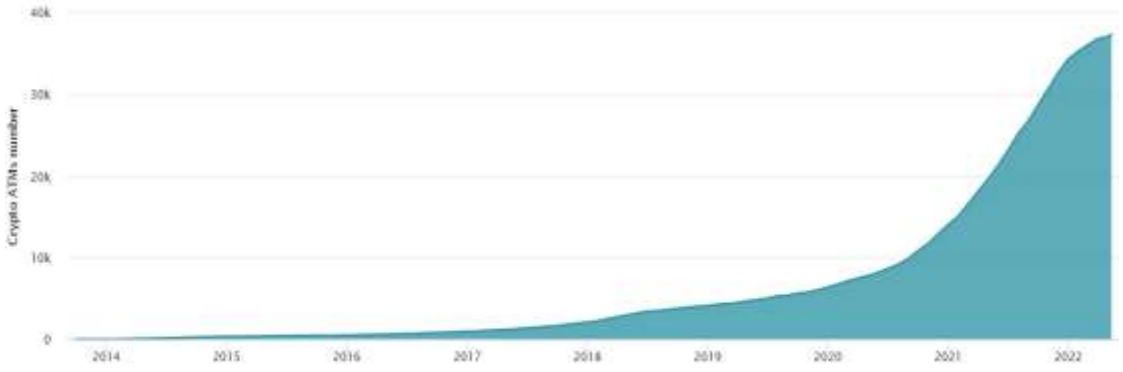
Tablo 3.2. Bitcoin Alım Satım İşlemlerinde Tercih Edilen Para Birimleri

BİTCOİN ALIM SATIM İŞLEMLERİNDE TERCİH EDİLEN PARA BİRİMLERİ		
Para Birimleri	**Toplam İşlem Hacmi %**	**BTC Miktarı**
Yapon Yeni	84,46	680.044,55
ABD Doları	6,01	48.364,07
Kore Wonu	5,2	41.864,73
Euro	2,61	21.000,55
İngiliz Sterlini	0,61	4.886,36
Türk Lirası	0,27	2.159,16

Kaynak: (https://www.coinhills.com/market/currency/ , Erişim tarihi: 12.05.2022)

Bitcoin'in kullanımı sanal ortamla beraber alışverişlerde de gün geçtikçe artmaktadır. Ülkelerde ki Bitcoin ATM sayıları ve Bitcoin geçerli olan işletme sayısı güç geçtikçe yükselmektedir. Bitcoin'i, Amazon, Microsoft, Bloomberg, Dell, Subway, E-Bay, Tesla , Sony gibi bir çok şirket ödeme yöntemi olarak kabul etmektedir.

Bitcoin'in günden güne popülaritesi artarken fiziki anlamda dünyanın farklı yerlerinde kurulan ATM'ler ile de hizmet sunulmaktadır. 12 Mayıs 2022 tarihi itibarıyla dünya üzerinde toplam 37 bin 362 tane Bitcoin ATM'si vardır. Bu ATM'ler Bitcoin'in yanında altcoinlere de hizmet sunmaktadır. Bu ATM'lerin yüzde 87,9 u Amerika'da, yüzde 6,3 ü Kanada'da, yüzde 3,7 si Avrupa'da, yüzde 0,7 si Asya da bulunmaktadır (https://coinatmradar.com/charts/growth/). Grafik 3.2. de Bitcoin ATM'lerinin yıllara göre artışı gösterilmektedir.



Grafik 3.2. Bitcoin ATM Sayısının Yıllara Göre Artışı

Kaynak: (https://coinatmradar.com/charts/growth/, Erişim tarihi: 12.05.2022)

Tablo 3.3. Bitcoin Yatırımı Olan Şirketler Sıralaması

	Şirket	Toplam Bitcoin	Bugünki Değeri (USD)
	MicroStrategy Inc.	129.218,00	$3,688,199,538
	Tesla	48.000,00	$1,370,038,058
	Galaxy Digital Holdings	16.402,00	$468,153,422
	Square Inc.	8.027,00	$229,110,323
	Marathon Patent Group	4.813,00	$137,374,858
	Hut 8 Mining Corp	4.724,00	$134,834,579
	Coinbase	4.483,00	$127,955,846

Kaynak: (https://www.coingecko.com/en/public-companies-bitcoin , Erişim tarihi:12.05.2022)

Tablo 3.3. de Dünya genelinde Bitcoin ‘e yatırım yapan şirketlerin ellerinde bulundukları Bitcoin miktarları ve Güncel değerleri yer almaktadır. İlk sırada Bitcoin’e ilgisi ilk çıktığı günden beri giderek artan CEO luğunu Michael Saylor un yaptığı MicroStrategy Inc. Şirketi gelmektedir. Yazılım şirketi olan MicroStrategy Inc. 12 Mayıs 2022 tarihi itibariyle 129.218 adet Bitcoin ’e sahiptir. Kripto para dünyasının tanınmış ismi olan Michael Saylor, Bitcoin’i dijital bir emlak olarak gördüklerini söylemektedir.

İkinci sırada ise Amerika merkezli elektrikli otomobil üretim şirketi olan Tesla gelmektedir. Tesla’nın elinde 48.000 Bitcoin bulunmaktadır. Geçtiğimiz günlerde Tesla CEO su Elon Musk, ödeme aracı olarak Bitcoin kabul ettiklerini açıklamıştır.

Üçüncü sırada New York merkezli banka şirketi olan Galaxy Digital Holding yer almaktadır. Galaxy Digital Holdings ‘in elinde 16.402 adet Bitcoin bulunmaktadır.

3.1.3.2.Ethereum

Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterindir. Ethereum ise akıllı kontrat olarak isimlendirilen, uzun kodlardan oluşan belgelerin oluşturulmasına imkân tanır. Kısaca anlatmak gerekirse; işlev olarak, akıllı kontrat, ilgili tarafların üzerinde önceden uzlaşı sağladıkları kontrat koşullarının gerçekleşmesi durumunda sözleşme konusu edimlerin tarafların ek bir tutumuna bağlı olmaksızın otomatik bir şekilde kendiliğinden ödemesinin yapılmasını mümkün kılar. Bu sayede karşı tarafın güvenilir olup olmadığına dair belirsizlik ortadan kalkmış olur (Tevetoğlu, 2021: 196).

Bir altcoin olarak bilinen Ethereum, aslında blokzincir teknolojisinin geliştirilmesini sağlayan ve daha fazla alanda kullanılan bir sistemdir. Bitcoin 'den sonra işlem hacmi en fazla ve en popüler olan ikinci kripto varlıktır. Piyasa değerinin hızlı bir şekilde artması ve bitcoinden daha yenilikçi oluşu Ethereum'un Bitcoin için bir rakip olabileceği sorularını gündeme getirmiştir. Fakat, Ethereum'un kurucusu olan Vitalik Buterin'in bu konuda ki görüşleri şu şekildedir:

"*Eğer kripto varlıklar ile dünyada yer alan değerli kaynakları karşılaştırıyorsak ve Bitcoin'i ALTIN, Litecoin'i GÜMÜŞ olarak kabul ediyorsak, Ethereum PETROL'dür. Çünkü Ethereum'un temelinde yatan teknoloji dünyanın internet sistemindeki güç kaynağı olacaktır. Dünyada petrol nasıl ki birçok sektör ve teknolojide kullanılıyorsa Ethereum teknolojisi için de aynı durum geçerlidir. Bu nedenle biz Ether'i 'kripto yakıtı olarak isimlendiriyoruz. Ethereum platformunun ihtiyaç duyduğu enerji Ether (ETH) ile sağlanacak*." (https://www.bitlo.com/rehber/ethereum-nedir).

Özetle anlatırsak, Ethereum, asıl güç kaynağı ETH (kripto para) olan bir kripto işletim sistemidir. Bitcoin'in blokzincir mantığından yola çıkılarak oluşturulan Ethereum platformu, kendisine özel bir yazım dili kullanarak bu işletim sistemi üzerinde 'merkezi olmayan' yazılım protokolleri geliştirilmesine imkân tanımaktadır. Bu protokoller sayesinde aynı ana işletim sistemi içerisinde ve tek bir blokzincir üzerinden kabul edilmiş kontratlar kullanarak binlerce altcoin yaratmak mümkün olabilecektir (Deniz, 2020).

Bitcoin ile Ethereum arasında görülen temel farklılıklar aşağıdaki gibidir (Deniz, 2020):

i. Blokzincir sistemine yeni bir blok dahil etme süresi Ethereum' da 15 saniye iken Bitcoin' de ise bu 10 dakikadır. Bu durum blokzincir sistemindeki işlemlerin daha seri bir şekilde doğrulanacağını göstermektedir.

ii. Bitcoin madenciliğinde kazanılan Bitcoin tutarı 4 yılda bir yarıya düşmektedir. Mevcut Bitcoin arzı 21 milyona ulaştığında Bitcoin madenciliği durmaktadır. Ethereum da bu sınır yıllık olarak 18 milyondur. Bu durum Ethereum'un kripto para alım satımında kullanılmasını ve farklı türden işleme girmesini oldukça basit hale getirmektedir.

iii. Madencilik açısından ise Bitcoin, elinizdeki sistem sayısına ve işlemci gücünüze göre değişkenlik göstermektedir. Bu sebeple adaletsiz bir durum söz konusudur. Ekran kartları ile eşitlikçi Application Specific Integrated Circuit (ASIC) denilen bir sistem kullanan Ethereum' da ise bu şekilde Bitcoin madencileri arasında bir denge sağlanmaktadır.

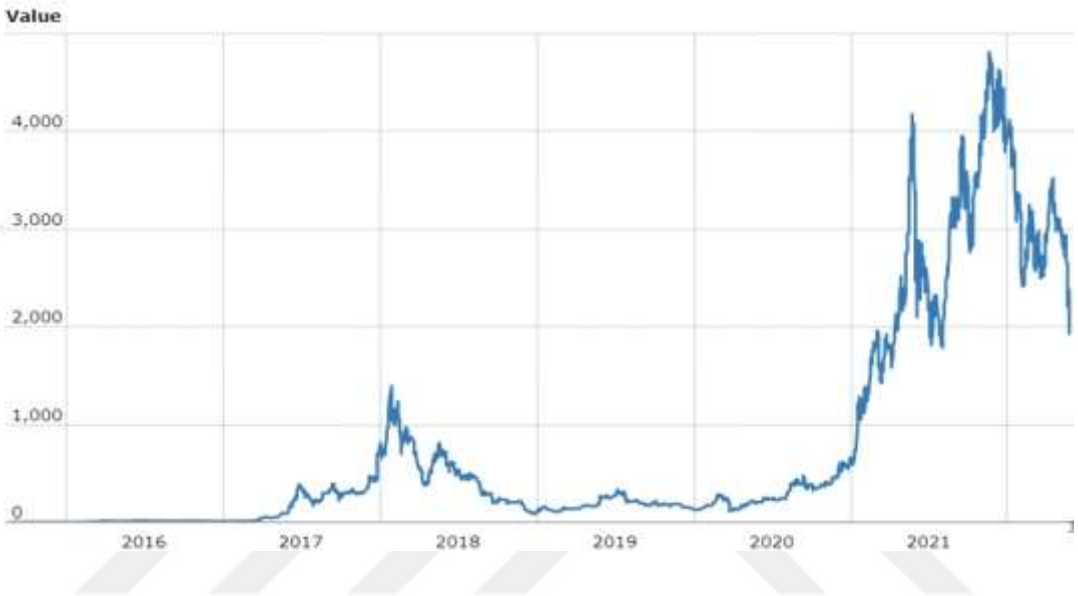
iv. Piyasa değeri gittikçe artan Bitcoin, ''*dijital altın*'' olarak değerlendirilmektedir. Ethereum ise ''*dijital para birimi*'' olarak değerlendirilmektedir.

v. Ethereum'un altyapısı sayesinde programlanabilir olması, bu iki kripto para arasındaki en belirgin farktır. Üretilen para (bilgi) ile karşılaştırıldığında blokzincir teknolojisi daha fazlasını gerektirmektedir.

vi. Değişikliklerin gerçekleşmesi yönünden Bitcoin'in altyapısı oldukça yavaş kalmaktadır. Yatırımcıların Bitcoin'e yönelmesinin ana sebeplerinden biri ilk kripto para birimi olmasıdır.

Vitalik Buterin, Ethereum whitepaper'ını 2013 Kasım ayında yayınladı. 30 Kasım 2015 de ise Ethereum blokzinciri çıktı. Ethereum, blokzincir teknolojisi üzerinde; akıllı sözleşmeler, merkeziyetsiz otonom organizasyonlar, kitle fonlama platformları, merkeziyetsiz finans araçları, dijital oyunlar, nft'ler, merkeziyetsiz uygulamalar ve token oluşturulmasını sağlamaktadır. Ethereum kripto para birimi ise Ağustos 2015 de piyasaya sunuldu. Ethereum getirdiği tüm bu yenilikler ile kısa sürede en değerli ikinci kripto para birimi oldu.

Ethereum ilk çıktığında arz fiyatı 2014 Ağustos ayında 0,31 USD idi. Bu fiyattan 50.000.000 civarı Ethereum satıldı. Gün geçtikçe Ethereum da ki yükseliş arttı ve 2021 Kasım ayında 1 adet Ethereum zirve fiyatı olan 4.864,13 USD yi gördü. 12 Mayıs 2022 de ki güncel değeri ise 1.942,18 USD dir.



Grafik 3.3. Ethereum Değer Grafiği (2015-2022)

Kaynak: (https://www.worldcoinindex.com/, Erişim tarihi: 15.05.2022)

3.1.3.3.Ripple

Ripple, internet ortamında para transferi için kullanılan bir iletişim protokolüdür. 2012 senesinde piyasaya çıkan Ripple (XRP), blokzincir teknolojisini kullanmamaktadır. Bu yönüyle Bitcoin'den farklıdır. Merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymayan Ripple'nın dağıtımı Ripple laboratuvarları tarafından yapılmaktadır. 100 milyar arzı bulunan Ripple'nın yüzde 20'lik payı Ripple kuruculara, yüzde 25'lik kısmı Ripple laboratuvarlarında, geride kalan paylar ise sistemin geliştirilmesi ve büyümesi için dağıtım yapmak kaydıyla ayrılmıştır. Ripple kullanarak en kısa sürede işlem yapma imkânı sağlayıp, ödemelerde ise çok yüksek hızda karşı tarafa para transferini sağlamaktadır. Çok düşük transfer ücretleriyle bu işlemleri gerçekleştirmektedir. Ripple, büyük bankalar ve finansal aracı kuruluşlar tarafından tercih edilmektedir. Ripple,

nadiren olsa da ticarette kullanılan para birimleri arasında bir köprü görevi görmek ve siber saldırıları engellemek amacıyla da hizmet vermektedir (Uysal, 2019).

Ripple'nın ödeme platformu olarak kullanılma düşüncesi ilk kez 2004 senesinde Ryan Fugger tarafından düşünülmüştür. Daha sonra 2011 yılında David Schwartz, Jed McCaleb ve Arthur Britto tarafından geliştirilmiştir. Bitcoin'den etkilenen bu üç geliştirici, madenciliğin doğasında var olan israfı gözlemleyerek değer göndermek için daha sürdürülebilir bir sistem yaratma amacıyla yola koyuldular (https://www.bitlo.com/)

Ripple, uluslararası döviz transferlerinin uzun sürmesinden ve bu transfere ödenen yüksek transfer ücretlerinin önüne geçmek için ortaya çıkmıştır. Ripple, XRP defteri sürekli olarak saniyede 1500 işlemi 7/24 işlemektedir. Transfer ücretleri işlem başına 0,0002 ABD Dolarıdır. XRP defter, merkezi olmayıp 150'den fazla doğrulayıcıdan oluşan küresel bir ağ tarafından çalıştırılır (https://ripple.com/xrp/).

3.1.4. Kripto Para Borsaları

Kripto para borsaları, kripto paralarla işlem yapmak isteyen kullanıcıların diğer para birimlerini kullanarak alım satım yapabileceği borsalardır. Bu platformlar alıcılar ile satıcıları buluşturan bir finans sistemidir. Bildiğimiz borsalar gibi kullanıcılar piyasa emri veya limit girerek kripto para alım satımı gerçekleştirebilmektedirler. Bir alıcı veya satıcı emir girerse bir listede bekletilir ve girilen emir tutarının karşısına teklif gelene kadar o listede kalır. Fiyat eşleştirildiğinde alım ve satım gerçekleşir. Kripto para borsaları, alım satım işlemlerinden komisyon almaktadırlar. Komisyonlar kripto para borsasına ve yapılan işlemin tutarına göre farklılık göstermektedir. Kripto para borsasında işlem yapmak için önce ilgili kripto para borsasına kayıt yaptırması ve güvenlik teyidi için kimliğini doğrulatması gerekmektedir. Kimlik onaylandıktan sonra kripto para alım satım yapmak için kripto para borsa hesabına para yatırması gerekmektedir. Her borsada değişmekle birlikte kredi kartı, havale, banka kartı gibi çeşitli yöntemlerle para yatırılabilmektedir. Kripto para satın alarak yatırım yapmak isteyenler için yerli ve yabancı borsalar bulunmaktadır. Türkiye de bulunan kripto para borsalarında işlem yapmak daha basittir, çünkü Türk Lirası kullanarak da alım satım yapılabilmektedir.

Yurtdışında yer alan borsalarda işlem yapmak için genel olarak dolar kullanıldığından dolar kesintileri yaşanmaktadır. Yurtdışında yer alan herhangi bir kripto para borsasında işlem yapmak için önce yerli kripto para borsasından Bitcoin (BTC) satın alınması, daha sonra yabancı kripto para borsalarına Bitcoin olarak aktarılması gerekmektedir. Daha sonrasında Bitcoin kullanarak veya borsaya aktardığınız Bitcoin'i rezerv para birimi ABD Dolarına ya da değeri ABD Doları ile eş değer olan stabil coinler kullanarak alım satım işlemlerine başlanmaktadır. Yurtdışı menşeili kripto para borsalarından çekim yapmak için de tüm bu anlattığım işlerin ters yolunu izlemeniz gerekecek. Örneğin; Yerli Türk kripto para borsasında listelenmeyen bir altcoin alımı yapıldı. Bu altcoin direk Türkiye'de ki kripto para borsasına aktarılamaz. Önce alınan coini Türkiye'de ki kripto para borsasında listelenen bir coine çevrilir. Genellikle Bitcoin ve Ethereum kullanarak çevrim işlemleri yapılır. Sonrasında çevirilen Bitcoinleri yerli borsaya aktarıp oradan Türk Lirası cinsinden satın alınabilir. Kripto para fiyatları borsadan borsaya değişkenlik gösterebilmektedir.

Yurtdışında popüler olan ve işlem hacmi en yüksek kripto para borsası Binancedir. Binance'nin kurucusu Changpeng Zhaodur. Sonrasında sırasıyla FTX, Coinbase, Kraken, KuCoin, Huobi gelmektedir Sıralama 13.05.2022 tarihi itibariyle CoinMarketCap verilerine göre yapılmıştır. Dünya genelinde 526 tane kripto para borsası bulunmaktadır. Türkiye de yer alan işlem hacmi en yüksek olan kripto para borsası BtcTürktür. Sonra sırasıyla Paribu, Bitexen, Felixo, Bitci gelmektedir. Türkiye de kripto para alım satımlarında BtcTürk %52,84, Paribu ise %37,28 oranında tercih edilmekte olup en popüler Türk kripto para borsaları ünvanını taşımaktadırlar (https://coin-turk.com/piyasalar).

3.1.5. Kripto Para Cüzdanı

Dijital ekonominin içinde yayılmaya devam eden kripto paralar güvenlik açısından risk teşkil etmektedirler. Kripto paralar ve kripto paraları saklama yöntemleri önem kazanmıştır. Kripto paraların güvende tutulması için borsalarda saklamaması gerekmektedir. Çünkü bu borsalar devlet güvencesi altında bulunmayıp ertesi gün tamamen ortadan kaybolma ihtimalleri bulunmaktadır.

Kripto paralarınızı saklanmasının en iyi yolu soğuk cüzdanlardır. Soğuk cüzdan internete bağlı olmayan kripto para cüzdanıdır. Çevrimdışı kullanılmasından dolayı kripto paraları kötü niyetli yazılımlardan korur. Ayrıca soğuk cüzdanlar USB bellek şeklinde fiziksel olarak kripto paralarınızı saklama imkânı sunmaktadır.

Her soğuk cüzdanda kullanıcılara özel anahtar numaralar bulunmaktadır. Anahtar numaralarının kimseyle paylaşılmaması gerekmektedir. Soğuk cüzdanlar anlık kripto para alım satımları için uygun değildir. Genellikle uzun vadeli yatırımcılar tarafından tercih edilir. Ve güvenliği çok yüksektir. Soğuk cüzdanın yanı sıra sıcak cüzdanda bulunmaktadır. Sıcak cüzdan, internete bağlı kripto para cüzdanıdır ve her türlü çevrimiçi risklere açıktır. Günlük alım satım yapanlar genelde sıcak cüzdanları kullanmaktadırlar.

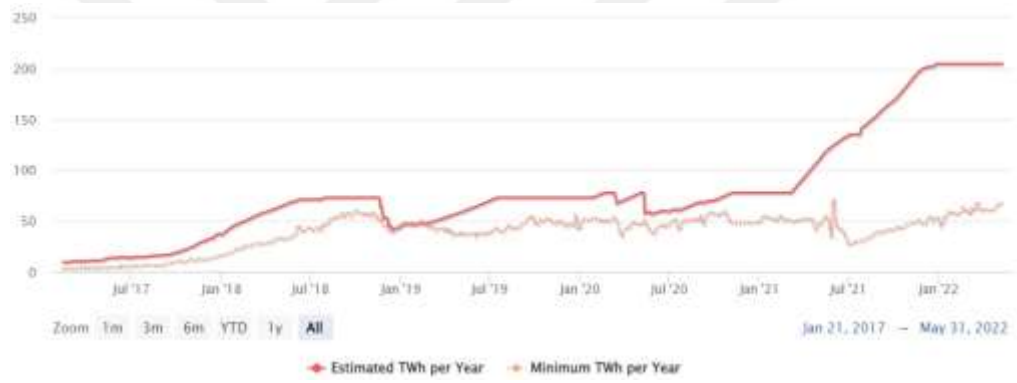
3.1.6. Kripto Para Madenciliği

Kripto para madenciliği, genel bir tanımla yaparsak, özel yazılım ve yüksek işlem gücüne bilgisayarların, karmaşık problemleri çözerek kripto para transferini doğrulaması ve bunun sonucunda yeni üretilen kripto para ile ödüllendirilmesidir. Teoride, bir bilgisayara ve sahip olan herkes kripto para madenciliği yapabilmektedir (https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/quiz/kriptopara-madenciligi-mining-nedir/).

Farklı türden kripto paralar için de madencilik yapılabilmektedir. Genellikle tercih edilen Bitcoin madenciliğidir. Bu bölümde Bitcoin madenciliği özellikleri ele alınmıştır. Ağda yer alan madenciler yalnızca bitcoin üretmezler. Tüm sistemin sağlam ve çalışır vaziyette olmasını sağlarlar. Aynı zamanda madenciler, blokzincir üzerindeki transferlerin gerçekleşmesinden, kaydedilmesinden bu kayıtların saklanmasından sorumlu olan kullanıcılardır. Madenci denilmesinin sebebi ise, Bitcoin'in dijital altın olarak tanımlanmasıdır (Özkul ve Baş, 2020: 60). Bitcoin'in ilk çıktığı zamanlarda madencilik yapan kullanıcı sayısının azlığı sebebiyle çok kısa sürede yüksek miktarlarda Bitcoin kazmak mümkün olmuştur (Dilek, 2018: 18).

Günümüz de ise hem sistemin zorlaşması hem de madencilik yapan kullanıcı sayısının artması ile Bitcoin madenciliği zor ve oldukça yüksek maliyetler gerekmektedir. Bitcoin madencileri ağdaki işlemleri onaylayan ve kayda alan kişilerdir. Bitcoin çıkartılma ve işlemleri

onaylama süreci madenciler tarafından gerçekleştirilir. Madenciler blokzincir sistemini saldırılardan korur ve kripto para transferlerinin gerçekleşmesini sağlarlar. Yapılan tüm işlemler dağıtılmış kayıt defterine işlenmektedir. Blokzincir teknolojisi şeffaf olduğundan tüm kullanıcılar gerçekleşen işlemleri kontrol edip gözlemleyebilirler. Madenciler katlandıkları elektrik enerjisi maliyetleri ve sağladıkları işletim sistemi gücüyle, doğrulama ve kayıt hizmeti karşılığında ürettikleri Bitcoin'i dolaşıma sokarak dolaşıma dahil olan Bitcoin, madencilik ödülü olarak hesaplarına aktarılır. Bu sayede Bitcoin madencileri bir yandan fiziksel olarak tükettikleri enerji ve sundukları hizmet karşılığında Bitcoin dolaşımına yardımcı olurken bir yandan da kazanç elde ederler (https://www.hseturkiye.net/post/blockchain-bitcoin-vs-madencili%C4%9Fi-%C3%A7evreye-zarar-veriyor).



Grafik 3.4. Yıllara Göre Bitcoin Enerji Tüketimi (2017-2022)

Kaynak: (https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption/, Erişim tarihi: 25.05.2022)

3.2. Token

Token tanım olarak ''*kripto para*'' ve ''*kripto varlık*'' ile aynı anlamdadır. Fakat kullanış yerine bağlı olarak git gide daha farklı tanımlar türetilmiştir. Token, Bitcoin ve Ethereum'un haricinde (bunlar da teknik olarak token olsalar da) kalan bütün kripto paraları ifade eder. Token, merkeziyetsiz finans (DeFi) token'ının yaptığı gibi farklı bir kripto para blok zinciri üzerinde çalışan belirli kripto varlıkları tanımlamakta kullanılır. Tokenler, merkeziyetsiz takasları olanaklı kılmaya yardımcı olmaktan video oyunlarında ender öğeleri satmaya kadar çok çeşitli potansiyel

işlevlere sahiptir. Aynı zamanda kripto paralar gibi takas edilebilir veya saklanabilirler (https://www.coinbase.com/tr/learn/crypto-basics/what-is-a-token).

Bitcoin ve Ethereum dışında kalan kripto paraları token olarak tanımlamamızda bir sakınca yoktur. Tüm altcoinler tokendır. Tokenların birim değeri olduğundan alınıp satılabilen varlıklardır. Tokenlar gün geçtikçe daha da önemli hal almıştır. Kripto para ile tokenleri karşılaştırdığımızda en belirgin farklılık, kripto para birimlerinin kendine has blokzinciri sahip olmasıdır, diğer yandan tokenlar, merkeziyetsiz uygulamaların oluşturulmasını kolaylaştıran Bitcoin, Ethereum, Waves gibi bir blokzincir üzerine inşa edilmiştir (https://www.paribu.com/blog/sozluk/token-nedir/).

Tokenleri kendi içinde üç ana başlıkta sınıflandırabiliriz.

3.2.1. DeFİ Token

DeFi, merkeziyetsiz (decentralized) ve finans (finance) kelimelerinden oluşan merkeziyetsiz finans işlemlerine verilen isimdir. DeFi kurum veya merkezi otoriteye bağlı olmayan finansal yapılara verilen addır (https://www.bitlo.com/).

3.2.2. NFT (Yönetişim Token)

Blokzincir protokollerinin geleceğini belirleyecek kritik kararlarda kullanıcıların da söz sahibi olması için geliştirilen kripto varlıklara Governance Token ya da Yönetişim Tokeni denir. Bu tokenler ile, projenin yol haritası kapsamında geliştirilecek ürün ya da sisteme dahil edilecek yeni özellikler hakkında token sahibi kullanıcıları karar hakkı elde eder.

Örneğin, dijital dünyada yer alan ve bir kişinin sahip olduğu varlıklar, NFT grubuna girer. NFT'ler bu açıdan bir kripto paradan ziyade varlık ya da ürün olarak değer görüyor. Kripto paralar ile benzerlik göstermesinin temel nedenlerinden biri de NFT'lerin de Bitcoin veya Ethereum gibi blokzincir altyapısına bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. NFT'ler genellikle koleksiyon değeri gören ürünlerden oluşur. Örneğin eskiden çok sevilen oyun kartları, dijital ortamda NFT olarak karşılık görebiliyor. NFT'nin kripto paralardan ayırt edici diğer özelliği ise

özgün olup farklı şekilde tasarlanabilmesidir (https://www.allianz.com.tr/tr_TR/seninle-guzel/nft-nedir.html).

Yönetişim Tokenına örnek olarak şu olayı verebiliriz, Compound, borç alan kişilerin kripto para cüzdanlarında yer alan bakiyelerini kendi protokolünü kullanarak bloke eder ve kripto para ile kredi veren kullanıcıları aynı platformda buluşturur. Borç verilen kripto paranın faiz oranı arz-talep dengesine göre değişkenlik göstermektedir. Oluşturulan yeni bloklarda faiz oranları güncellenmektedir. Borç tutarını istediğiniz zaman ödeyebilir ve borç verilen tutarı her zaman hesabınıza alabilirsiniz (https://www.bitlo.com/).

3.2.3. Menkul Kıymet Token

Menkul kıymet tokenı, dış kuruluşlarda veya varlıklarda bir payı temsil eden ve blokzincir üzerinde çıkarılan token türüdür. Bunlar, şirketler ya da devletler tarafından çıkarılabilir ve benzerleriyle (hisse senetleri, bonolar, tahvil vb.) aynı amaca hizmet eder (Binance Academy, 2020).

3.3. İlk Para Arzı (Ico)

ICO, dijital paranın arzı, halka arzın dijital ortamda gerçekleşmiş halidir. Bir şirketin paylarının halka açılması, şirket yönetiminde olmayan tasarruf sahiplerinin bu şirkete ait hisseleri alım satımını yapabilmesi anlamına taşımaktadır. Şirket halka açılarak fon kaynağı sağlamış olurken yatırımcı, gelecekte yapacağı faaliyetler doğrultusunda değer kazanacağı vaat edilen hisseler ile kazanç sağlayabilmektedir. Dijital paraların arzında da işleyiş bu şekildedir. ICO girişimlerinin değer vaadi ise, Bitcoin ve Ethereum gibi dijital ve anonim bir cüzdan içerisinde muhafaza edilebilen değerlerdir. Ancak hisse senedi arzı ile, dijital paranın arzı arasında fark vardır. Halka arz, şirketlerin hisse satarak fon oluşturmalarına denir. Fakat ICO, şirketlerin yapmayı planladığı projelere güvenen yatırımcılardan para toplayıp fon yaratma mekanizmasıdır. ICO larda, hisse senedi arzında olduğu gibi şirketin herhangi bir yüzdesine sahip olamamaktadır (Şenbayram ve Ercan, 2019: 169).

Bir kripto para birimi girişimcisi ICO vasıtasıyla fon toplamak istediğinde, proje hakkında bilgi verir. Projenin konusu, projenin bitmesi ardından ne kadar paraya ihtiyaç olacağını, kurucuların ne kadar sanal tokenini saklayacağı ne tür para kabul edileceğini ve ICO kampanyasının süresinin ne kadar olacağını hesaplamalıdır (https://ilkbitcoin.com/).

ICO aşamasında, projenin meraklıları ve inananları, projenin bazı jetonlarını kripto para ile satın alırlar. Bu madeni paralara jeton ismi verilir ve yatırımcılara satılan bir şirketin paylarına benzemektedir. Toplanan fon firma tarafından belirtilen asgari fon tutarını karşılamıyorsa, para fon toplama aşamasına katılanlara iade edilebilir ve ICO başarısız sonuçlanmış sayılır. Finansman ihtiyaçları belirtilen süre içerisinde karşılanırsa, toplanan fon projenin hedeflerini gerçekleştirmek için kullanılır (https://www.bitlo.com/rehber/ico-nedir).

Özetle açıklamak gerekirse ICO, henüz coin olmamış kripto paralara önden talep oluşturmak, yatırım yapmak anlamına gelmektedir.

4. MUHASEBE VE DENETİM AÇISINDAN BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE KRİPTO PARALARIN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ

Blokzincir teknolojisi başta Bitcoin'in temelinde yatan teknoloji olarak bilinse de mutabakat, sözleşmeler, faturalandırma, ödeme kayıtları, envanter bilgileri ve diğer evrakları oluşturma becerisiyle muhasebe için de önemli etkilere sahiptir (Meriç, 2022: 42).

Bu bölümde blokzincir teknolojisinin muhasebeye getireceği yenilikler, muhasebenin kayıt düzenleri, iş yapış şekillerinde ki değişiklikler, kripto paraların nasıl muhasebeleşeceği, blokzincir teknolojisinin muhasebe üzerinde ki olumlu ve olumsuz yansımaları belirtilecektir.

4.1. Literatür Taraması

Doğan ve Ertugay (2019) tarafından yapılan ‘‘Blokzinciri ve Muhasebe Alanındaki Uygulamaları’’ başlıklı çalışmada, blokzincir teknolojisinin özellikleri ile hem işletmeye hem de diğer kullanıcılara sağlanan faydalar, muhasebe de mutabakat mekanizmasının blokzincir ile nasıl işleyeceği konuları ele alınmıştır.

Dinçel (2020) tarafından yapılan ‘‘Blok Zinciri Teknolojisinin Muhasebe ve Denetim Mesleğine Etkisi’’ başlıklı çalışmada, blokzincir teknolojisinin merkezi bir otoriteye ve güvene ihtiyaç olunmadığı, bu teknoloji ile öncelikle muhasebe ve denetime etkileri ve avantajları konuları ele alınmıştır.

Uysal ve Kurt (2018) tarafından yapılan ‘‘Muhasebede ve denetimde blok zinciri teknolojisi’’ başlıklı çalışmada, blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanında paylaşılan bilginin güvenirliğinin sağlanması ile hatanın engellenebilmesi ve hilenin tespit edilmesinde kanıt toplamayı ortadan kaldıracağı konuları ele alınmıştır.

Özkul ve Baş (2020) tarafından yapılan ‘‘Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir Ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat Ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme’’ başlıklı çalışmada, kripto para kavramını, işleyişini ve özellikleriyle beraber hangi sınıfta değerlendirileceği, nasıl muhasebeleştirileceği konuları ele alınmıştır.

Aslan (2020) tarafından yapılan ‘‘Kripto Para Muhasebesi Üzerine Yapılan Tartışmalar Ve Finansal Raporlama Üzerinde Etkileri’’ başlıklı çalışmada, kripto paraların hangi sınıf altında nasıl muhasebeleştirileceği, dijital para veya dijital varlıklardan finansal tabloların nasıl etkileneceği konuları ele alınmıştır.

Karahan ve Tüfekçi (2018) tarafından yapılan ‘‘Blokzincir Teknolojisi Ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu’’ başlıklı çalışmada, blokzincir teknolojisinin denetime getirdiği avantajların yanı sıra dünyada ve Türkiye’de kullanım alanı konularını ele almıştır.

Meriç (2022) tarafından yapılan ‘‘Blockchain Teknolojisinin Muhasebe Ve Denetim Mesleğine Etkisi’’ başlıklı çalışmada, Blockchain teknolojinin muhasebe ve denetim alanına ve bu alanda çalışanlar üzerinde oluşturacağı etkilerle getirdiği avantajları, muhasebe ve denetimde bu teknolojinin getirdiği doğruluk, güvenilir ve şeffaflık ile kalitenin artacağını konu almıştır.

Farcane, N., & Delıu, D. (2020) tarafından yapılan ‘‘Stakes and Challenges Regarding the Financial Auditor’s Activity in the Blockchain Era’’ başlıklı çalışmada, Blokzincir teknolojisinin denetçilerin günlük faaliyetleri üzerindeki etkilerini, muhasebe mesleği çalışanlarına duyulan ihtiyacın azalacağını ve bu teknolojinin getireceği dezavantaj ve avantajları konu almıştır.

Abreu, P. W., Aparicio, M., & Costa, C. J. (2018) tarafından yapılan ‘‘Blockchain technology in the auditing environment’’ başlıklı çalışmada blokzincir teknolojisinin denetim üzerindeki olumlu etkileri konu alınmıştır.

4.2. Blokzincirin Muhasebe Uygulamalarında Kullanımı

Blokzincir, içerisinde kayıt barındıran veri bloklarının özel şifreleme yöntemleriyle birbirine bağlandığı merkezi otoriteye ihtiyacı olmayan bir kayıt defteri teknolojisidir. Günümüzde muhasebe, çift taraflı kayıt tutma esasına dayanmaktadır. Çift taraflı kayıttaki temel amaç kayıtların değiştirilmediğinden emin olmaktır. Tek taraflı kayıtta değişiklik yapmak mümkün değildir. Eğer değişiklik yapılacaksa karşılıklı iki tarafta da yapılması gerekmektedir. Blokzincir altyapısı kullanan kayıt sisteminde ise data, ağa bağlı olan her bilgisayar tarafından kodlama kontrolü yapılır ve zincire bir kere kabul edilerek eklendiğinde söz konusu datanın kaydı

tüm bilgisayarlarda yer alır ve geriye dönük değişiklik yapmak mümkün olmaz. Farklı bir deyişle ağa eklenen her veri, artık silinebilirlik ve değiştirilebilirlik özelliklerini tamamen yitirir. Bu nedenle dürüstlük, güven ve şeffaflık ilkelerinin Blokzincir teknolojisinin kendi doğasında olduğunu söylemek mümkündür (Çalışaneller, 2021).

Blokzincir teknolojisinin muhasebe alanında kullanılması düşüncesi, kripto paralarla gerçekleştirilen işlemlerin kayıt ve muhafaza şekli ile iki yanlı kayıt sisteminin benzerliğinin bir neticesidir. Bu benzerlikten ötürü blokzincir teknolojisinin kayıt araçlarına büyük defter, defteri kebir anlamına gelen ledgerdir. Ticari işlemler de yer alan taraflar, gerçekleşen işlemleri çift yönlü kayıt sistemini kullanarak kendi defterlerine kaydetmektedirler. Blokzincir teknolojisi muhasebenin genel kabul görmüş çift yönlü kayıt sistemini değiştirebilme potansiyeline sahiptir.

Blokzincir teknolojisi ile evraklara bakarak her işletme de ayrı muhasebe kaydı atılması yerine, tüm tarafların katılım ve onayı ile oluşturulan, işlemlerin direk olarak ortak bir kayıt defterine kayıt edilmesine imkân tanıyan ve bu verilerin doğruluğu ve eksiksiz olmayışı hakkında şüphe oluşturmayan bir kayıt sistemi oluşturulabilir. Kayıt bittikten sonra kriptografik olarak imzalanıp bütün uçlara gönderildiğinden, işlemleri gizlemek, kayıtlar üzerinde oynamak veya kayı silmek neredeyse imkânsız olacaktır (Doğan ve Ertugay, 2019: 11).

Blokzincir teknolojisinin merkeziyetsiz oluşu sayesinde veriler sistemdeki kullanıcılar ile eş zamanlı kayıt altına alınmaktadır. Standart bir ticari işlem iki taraftan oluşur: Mal veya hizmet arz eden taraf ve ilgili mal veya hizmeti talep eden taraf. Satıcı malı teslim ederken veya hizmeti yerine getirirken, alıcı ise ilgili mal veya hizmet için ödeme yapar veya borçlanır. Her iki taraf da ilgili işlemi kendi muhasebe programlarında kaydederler.

Blokzincir teknolojisine dayalı muhasebe kayıt sisteminde kayıtları onaylayan dağıtılmış kayıt defteri üçüncü bir taraf olarak kayıt sürecine dahil olur. Bundan ötürü bu kayıt şekli bazı araştırmacılar tarafından "*üç taraflı muhasebe kayıt sistemi (triple-entry accounting system)*" olarak isimlendirilmektedir. Üç taraflı muhasebe sisteminde işlemin yanları, kendi aralarında gerçekleştirdikleri ticari işleme ilişkin muhasebe kaydını ilgili tüm tarafların erişimine izin veren

ortak bir dağıtık deftere kaydetmelidirler. Bu dağıtık defter, üç yanlı muhasebe sisteminin üçüncü tarafıdır (Doğan ve Ertugay 2019: 1664).

4.3. Muhasebe Kayıt Düzeni

Hesap yapmak ve hesap tutmak kavramları, M.Ö. 3500'lü senelerdeki, Antik medeniyetlerde papirüs üzerine yazılmış, ekmek gibi temel ihtiyaçlar ve gümüş v.b. alım satım mallarının kayıtlarına kadar gitmektedir. Toplumların gün geçtikçe gelişmesi, iş yapış şekillerinin karmaşık bir yapıya bürünmesi ve teknolojinin giderek gelişmesi ile parasal olayları kayıt altına alma ihtiyacı duyulmuştur. Çift taraflı muhasebe kaydı tutma yönteminin gelişmesinde ise özel haklar, sermaye, ticari hayatın gelişimi ve borçlanma araçlarının türemesi ve yaygınlaşmasının büyük etkisi olduğu kabul edilmektedir (Daloğlu, 2018: 12).

Günümüz dünyasında blokzincir teknolojisinin ortaya çıkması ile muhasebede üç taraflı kayıt düzeni gündeme gelmiş ve muhasebede çift taraflı kayıt düzenindeki bazı eksikliklerin giderilebileceği düşünülmektedir.

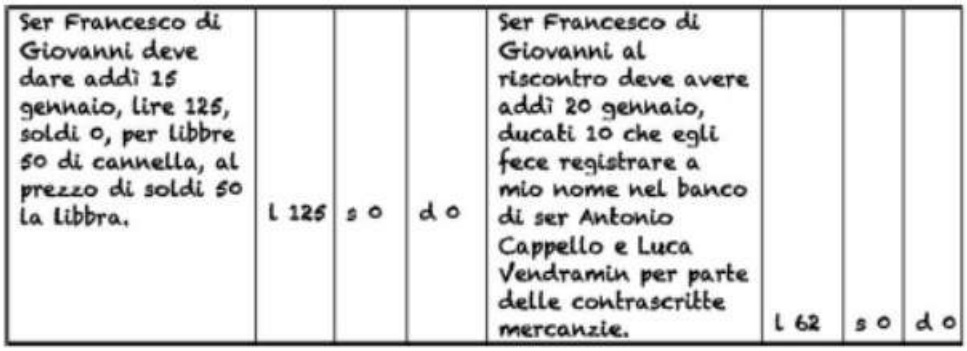
4.3.1. Tek Taraflı Kayıt Yöntemi

Tek yönlü kayıt yönteminde mali değer taşıyan işlemin sadece en önemli kısmı kayıt altına alınır. Tek yönlü kayda alınır. Bu yöntemde borca satış yapan bir işletmeci; sadece malı satın alanların borcunu bir deftere kaydeder ve orada takip eder. Buna karşılık stoktaki eksilmeleri kayda almaz. Alınan ürünlerin hangi koşulda satın alındığı ve ödemesinin nasıl yapıldığı konusunda kayıt yapılmaz. Bunlar için ayrı hesaplar tutulur. Satıcılar için tutulan hesapta yalnızca satıcılara olan borcu gösterir.

Bu yöntemde kasa, sermaye ve mal hareketleri takip edilmez. İşletmenin sermayesi alacakların toplamından borçların düşülmesi ile bulunur. Dönem başında ve sonunda bu işlem yapılarak aradaki kar ve zarar tespit edilir. Dönem sonunda hesaplanan öz sermaye dönem açılışındaki öz sermayeden büyükse kar, küçükse zarar etmiştir.

13. yüzyıla kadar kullanılmış olan tek taraflı muhasebe kayıt düzeni, olayları tek taraflı kayıt etmekteydi. Şekil. 4.1. de ki örnekte, 1525 yılına ait bir ders kitabından alınan tek taraflı

muhasebe kaydı bulunmaktadır. Sol taraftaki giriş 15 Ocak (15 gennaio) tarihinde 50 kilo (pound) tarçın (Canella) satışı için yapılmıştır. Sağ taraftaki giriş ise borçlu olan Francesco di Giovanni'nin, Antonio Cappello e Luca Vendramin bankasına son ödeme günü 20 Ocak olan bir tutarın kısmi ödemesini (10 dukat) göstermektedir. Defter sadece borçlu ve alacaklı hesaplarını içerdiğinden tarçın, nakit veya banka gibi hesaplar kullanılmamıştır (Dinçel, 2020: 102).



Ser Francesco di Giovanni deve dare addì 15 gennaio, lire 125, soldi 0, per libbre 50 di cannella, al prezzo di soldi 50 la libbra.	l 125	s 0	d 0	Ser Francesco di Giovanni al riscontro deve avere addì 20 gennaio, ducati 10 che egli fece registrare a mio nome nel banco di ser Antonio Cappello e Luca Vendramin per parte delle contrascritte mercanzie.	l 62	s 0	d 0

Şekil 4.1. Çift Taraflı Kayıt Yöntemi

Kaynak: (Sangster, 2020: 8)

Bu defterin sağ tarafına gelir kalemleri (satışlar ve diğer gelirler), sol tarafına da giderler (satın alınan mal ve diğer giderler) yazılır.

4.3.2. Çift Taraflı Kayıt Yöntemi

Çift taraflı muhasebe kayıt yöntemi, başlangıçta kasa hesabının, gelir ve gider işlemlerinin takip edilebilmesi maksadıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu sebeple bu yönteme, "Kasa Muhasebesi" veya "Venedik Usulü" de denilmektedir. Bu yönteme ilk olarak İtalyanın Floransa kentindeki şirketlerin 1157 senesindeki kayıtlarında karşılaşılmaktadır (Daloğlu, 2018: 14).

Çift taraflı kayıt yöntemde bir mali nitelikli işlem kayıt altına alınırken en az bir hesap borçlandırıp, aynı tutarda en az bir hesapta alacaklandırılır. Borç ve alacak tutarları birbirlerine eşit olmalıdır yoksa kayıt tamamlanmaz.

Muhasebede atılan kayıtlarının doğruluğunu ve güvenirliğini artırmak için, günümüz muhasebe sistemi çift taraflı kayıt yöntemine dayanmaktadır. Her ne kadar çift taraflı kayıt yöntemi kolay işlenebilir ve verimli bir yöntem olsa da bu yöntemde hataların kontrolünü sağlamak ve bu hataları bulup düzeltmek zahmet gerektiren bir iştir. Çift taraflı kayıt yönteminde kayıtlarla oynama, hata ve hile riski çok fazladır. Çift taraflı kayıt yöntemi, işlemlerin yanlışlıkla silinmesi gibi insandan kaynaklı hata risk oluşumunu azaltabilir, ancak şirketler tarafından hazırlanan dönemsel finansal tablolar için yine de kapsamlı bir güvence sağlandığı söylenememektedir (Dinçel, 2020: 103).

4.3.3. Üç Taraflı Kayıt Yöntemi

Günümüz şartlarında muhasebe ve denetim uygulamaları yüksek maliyetli, çok zaman harcanması gereken uygulamalardır. Ne yazık ki bu yoğun çalışmalara rağmen hilenin önüne geçilememektedir. Bağımsız denetim şirketleri, görev tanımlarında şirketlerin muhasebe kayıtları üzerinde incelemeler yapan ve hazırlanan finansal tabloların güvenilirliği hakkında görüşlerini bildiren üçüncü taraf olsalar bile, mevcut raporlama ve güvence sisteminin iyileştirmelere ve değişikliğe ihtiyacı bulunmaktadır (Dinçel, 2020: 104).

Blokzincir teknolojisi ile birlikte, üç taraflı kayıt yöntemi bilinen geleneksel çift taraflı muhasebe kayıt yönteminin bir güncellemesi veya üst versiyonu olarak tanımlanmaktadır.

Üç taraflı muhasebe kayıt sistemi (Triple-Entry Accounting System), ilk olarak 2005 senesinde, blokzincir teknolojisi popüler olmadan önce tanımlanmıştır. Ian Grigg (2005), iki taraf arasında gerçekleşen ve üçüncü bir tarafça kaydedilen işlemlerin teyit edilmesi ve kayıtlar üzerinde sonradan değişikliğe gidilip gidilmediğini göstermek için kriptografik olarak muhafaza edilen elektronik makbuz kullanılabilirliğini açıklamıştır (Özkul ve Baş, 2020: 224).

Blokzincir teknolojisinin muhasebe uygulamalarına getirmiş olduğu en önemli yenilik geçmişten bugüne benimsenen çift taraflı muhasebe kayıt yöntemini sistemin kendine özgü özelliği olarak sunulan üç taraflı muhasebe kayıt sistemine çevrilmesi olarak gösterilmektedir. Bildiğimiz üzere muhasebe uygulamalarında çift taraflı muhasebe kayıt yöntemi kullanılmaktadır. İşletmeye ait finansal işlemlerin raporlama esnasında varlık ve kaynak

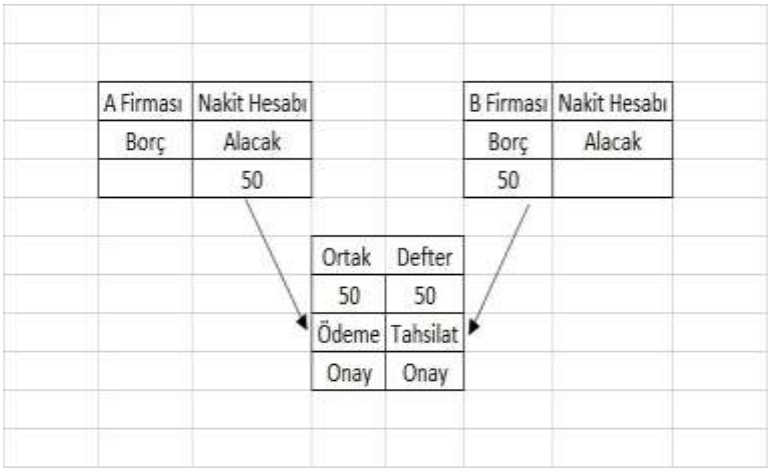
hesaplarından oluşan çift tarafın birlikte çalıştığı bir kayıt sisteminden faydalanılmaktadır. Bu bir işletmeye ait olan finansal işlemlerin her iki yönünün de kaydedilmesi anlamına gelmektedir. Bunu geçerli kılabilmek için de finansal kayıtlar işletmeye ait olan özel defterlerde (yevmiye defteri, büyük defter ve envanter defteri) tutulmakta ve beyan esaslı olarak da yasal mevzuata uygun bir şekilde sunulmaktadır (Uysal ve Kurt, 2018: 473).

Blokzincir teknolojisinin tabiatını oluşturan kripto para işlemleri için bir defter niteliği taşıması mevcut sistemi büyük ölçüde etkilemektedir. Çünkü kripto para işlemleri gerçek muhasebe sistemi içerisinde sınıflandırılan, saklanılan ve kaydedilen işlem datalarının kripto para cinsinden ortaya çıkan halleri olarak sunulmaktadır. Bu sunum sürekli olarak blok zinciri temelinde kripto paraların, finansal varlıkların ve diğer dijital belgelerin birden fazla kişi veya kişiler arasında geçişini anlık olarak gösteren bir yazılım ile gerçekleştirilmektedir (Uysal ve Kurt, 2018: 473).

Üç taraflı kayıt yöntemi ile blokzincir ağında tutulmakta olan mali işlemler, şirketlerin kendi içlerinde(merkezi) tuttukları muhasebe kayıtların yanında, üçüncü bir kayıt (dağıtık) olarak dijital veri tabanlarına kaydedilmektedir. Blokzincir ağında kaydedilen muhasebe işlemleri, mevcut iki taraflı muhasebe kayıtlarına ilave olarak üçüncü taraf ortamı oluşturdukları için "*üç taraflı muhasebe*" olarak adlandırılmaktadır. Bu yeni tanım tamamen oluşan bu yeni sistemin yapısında üç tane kayıt olduğu gözlemine dayanmaktadır (Aslan, 2018: 3).

Blokzincir teknolojisinde bahsedilen üç taraflı muhasebe kayıt düzeni bir kayıt şekli değil, günümüzde atılan çift taraflı kayıtların güvenliğini için atılan bir kayıttır. Üç taraflı muhasebe kayıt örneği aşağıda Tablo 4.1. de paylaşılmıştır.

Tablo 4.1. Üç Taraflı Muhasebe Kayıt Örneği



Muhasebe kayıtlarının üçüncü bir tarafça onaylanması yalnızca bir örnekle ifade edilebilir. Borçlu, alacaklı ve bankadan oluşan üç taraflı sıradan bir ödeme işleminde, borçlu parayı alacaklıya transfer eder. Ancak bu transferin gerçekleşmesi için finansal aracı kuruluş olan bankanın onayı gerekmektedir. Burada ki banka işlemin onaylanmasından sorumlu olan taraftır. Banka parayı alacaklıya transfer eder ve tarafların bu işlemi muhasebe defterlerine işlemesi için onlara bir makbuz imzalayıp işlemin gerçekleştiğini kanıtlar (Simoyama vd., 2017: 168).

4.4. Kripto Para Birimlerinin Muhasebeleştirilmesi

Muhasebenin temel ilke kavramları ile finansal raporlama standartları düşünüldüğünde kripto paraların muhasebeleştirilmesine, değerlemelerinin yapılmasına ve raporlanmasına ilişkin işlemlerin yapılması gerekmektedir (Kızıl vd., 2019: 125). Kripto paraların ödeme, tahsilat ve diğer finansal fonksiyonlara aracı olduğu bilinmektedir. Bu sebepten ötürü, kripto paraların nasıl muhasebeleştirileceği konusunda takip edilmesi gereken en önemli kavram özün önceliği kavramıdır (Özkul ve Baş, 2020: 64).

Bitcoin ve diğer kripto paraları muhasebeleştirmeden önce, onları nasıl sınıflandıracağımızı bilmemiz gerekir. Kripto paraların henüz devletler tarafından kabul görmemesi ve karma içerikli alt yapıya sahip olmaları onların mali değer taşıyor oluşlarının

önüne geçemez. Kripto paraların kullanımının yaygınlaşması ve daha çok işleme konu olması muhasebe için önem taşımaktadır.

Günümüzde genel kabul görmüş muhasebe ilkeleri ve muhasebe standartları çerçevesinde kripto para birimlerinin nasıl muhasebeleşeceği konusunda dünyada herhangi bir düzenleme yer almamaktadır. Muhasebe her işlem gibi kripto paralarda da işletme içerisinde ve dışarısında yer alan bilgi kullanıcılarına bilgileri doğru ve tam olarak paylaşmak ile sorumludur. Bu durumdan dolayı kripto paraların da kayıt altına alınması gerekmektedir. Kripto paraların değerlendirilmesinde emtia, para, hazır değer ve maddi olmayan duran varlık yöntemleri kullanılmaktadır.

4.4.1. Kripto Paraların Emtia Olarak Değerlendirilmesi

Emtia'nın dilimizdeki karşılığı "mal" dır. İktisatta ise emtia, henüz son hali verilmemiş ticarete konu olabilen şeyleri ifade etmektedir; altın, platin, buğday bunlara örnek verilebilir. Verilen örneklerde de görüleceği gibi emtialar kaynağından doğduğu anda bir değere sahiptirler. Tüm dünyada emtia borsaları vardır. Bitcoin sayısal zorlu problemin sonuçlandırılmasıyla üretilir. İşte bu benzer özelliği sayesinde kripto paralar emtialar ile büyük benzerlik taşımaktadır. Kavramsal olarak düşünüldüğü zaman tüm bu örnekler de göz önüne alınarak kripto paraları da emtia olarak değerlendirmek en mantıklı seçenekler arasındadır (Ertaş, 2018).

Kripto paraların emtia olarak kabul edilmesini öneren topluluklar, kripto paraların Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) kendi mevzuatlarındaki menkul kıymet tanımına uymaması ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın (TCMB) da parayı, eğer bir devletin merkez bankası basmıyorsa para olarak değerlendirilemez diye tanımlamasını dayanak sunarak bu fikri savunmaktadır (Ergül, 2020: 61). Bu iki resmi kurumun ifadeleri dikkate alındığı zaman, emtia olarak kabul edilmesi halinde vergilendirme kısmı ön plana gelmektedir. Böyle olması halinde ise kurumlar vergisi, katma değer vergisi (KDV) ve gelir vergisi söz konusudur.

Kripto paraların emtia olarak kabul edilmesi halinde, kripto paraların alım satımın dışında ticarete de konu olacağından,15-Stoklar grubunda izlenip muhasebeleştirilmesi uygundur. Kripto paralar ülke sınırları dışından gümrük aracılığıyla satın alınsaydı bunun için katma değer vergisi

ödenmesi gerekecektir. Gümrükten alınmamış olsa dahi katma değer vergisi hesaplanmayacağı anlamına gelemez. Bu yüzden Stoklar grubu içinde izlenen kripto paraları 157 Diğer Stoklar Hesabının altında bir alt hesap açarak orada izleyip, muhasebeleştirmek uygun olacaktır. Kripto para alım işlemi yapıldığı anda bu emtia için KDV hesaplanır ve 191 İndirilecek KDV hesabına kaydedilir. Kripto paralar esasen tam bir ticari mal niteliği taşımadığından dolayı ödeme kaydı muhasebeleştirilirken 32 li hesap grubunda yer alan 320 ve 321 nolu hesaplarda bu borç takip edilemez. Ancak 327 Diğer Ticari Borçlar hesabı kullanılmalıdır. Ödenecek olan KDV'nin 360 Ödenecek Vergi ve Fonlar hesabına aktarılması uygun olacaktır. Örnek muhasebe kaydı aşağıda gösterilmiştir.

Örnek: A İşletmesi yurtdışında ki bir kripto para borsasından 1 adet 30.000,00 Dolardan Bitcoin satın almıştır. Alış işleminin yapıldığı dün Dolar kuru 15,50 TL dir. A işletmesi Bitcoin i almak için 465.000,00 TL + KDV toplamda 548.700,00 TL ödemiştir. Bitcoin firmanın yatırım hesabına kaydedilmiştir. Bu alış işlemi için herhangi bir fatura oluşturulmamıştır. Muhasebe kaydı aşağıda Tablo 4.2. da gösterilmiştir (Gümüş, 2018: 174).

Tablo 4.2. Emtia Olarak Bitcoin Alış Kaydı

157 Diğer Stoklar	465.000,00		
157.01 Kripto Paralar			
157.01.0001 Bitcoin			
191 İndirilece KDV	83.700,00		
	327 Diğer Ticari Borçlar		465.000,00
	360 Ödenecek Vergi ve Fonlar		83.700,00

A firması aldığı Bitcoin'i 31.000,00 Dolar dan B firmasına peşin olarak satmıştır. Dolar satış kuru işlem günü 15,60 TL dir. A firması Bitcoin'i 483.600,00 TL + KDV ye satış işlemini yapmıştır. Muhasebe kaydı Tablo 4.3. de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Emtia Olarak Bitcoin Satış Kaydı

100 Kasa	570.648,00		
		600 Yurtiçi Satışlar	483.600,00
		391 Hesaplanan KDV	87.048,00
623 Diğer Satışların Maliyeti	465.000,00		
		157 Diğer Diğer Stoklar	465.000,00
		157.01 Kripto paralar	
		157.01.0001 Bitcoin	

Amerika, Japonya ve Avustralya kripto paraların emtiadan sayılmasını isteyen ülkelerin başında gelmektedir (Özkul ve Baş, 2020: 65).

4.4.2. Kripto Paraların Para Olarak Değerlendirilmesi

Kripto paraların para olarak değerlendirilebilmesi için günümüzde kullandığımız para gibi işlevsel özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikler kısaca; paranın takas aracı olarak kullanılması, birikim aracı olması aynı zamanda değer ölçüsü olmasıdır (Akiz, 2019: 10).

Kripto paraları para olarak kabul etmemiz halinde, 213 Sayılı VUK'un 289. Maddeyi dikkate almamız gerekecek. 213 Sayılı VUK 289. Madde ise şu şekildedir: "*Bu bölümde yazılı olmayan veyahut yazılı olup da kendi ölçüleriyle değerlenmesine imkân bulunmayan iktisadi kıymetler varsa borsa rayici, yoksa mukayyet değerleri, o da yoksa emsal bedeliyle değerlenir*" (V.U.K, 1961: 3538).

Uluslararası Muhasebe Standartları Kurumu (IASB)' e göre, kripto paraların UMS 7 Nakit Akış Tablosu kapsamında nakit veya nakit benzeri olarak kayıtlara alınmaması gerektiğini belirtmiştir. Kripto paraların bir takas yöntemi olarak kabul edilmemesi ve bir Merkez Bankası tarafından basılmamasından dolayıdır (Özkul ve Baş, 2020: 68).

Kripto paraların, para olarak değerlendirilmesi durumunda, tek düzen muhasebe hesap planında 100 KASA hesabının alt hesabında izlemek daha doğru olacaktır. Kripto paraları yerel para birimine çevirirken hangi değerin kullanılacağı hakkında mevzuatta net bir ibare bulunmadığından ve net bir hukuksal boyutu olmadığından ötürü muhasebeleştirirken baz

alınacak değer bilinmemektedir. Kripto paraların fiyat değerleri her kripto para borsasında aynı değildir. Bu yüzden tüm kripto para borsalarının ortalama değeri hesaplanarak muhasebeleştirilir. Aynı zamanda kripto paraların alım ve satımında meydana gelen kar veya zararların 646 KAMBİYO KARLARI veya 656 KAMBİYO ZARARLARI hesaplarının altında alt hesap oluşturularak muhasebeleştirilmesi daha uygundur. Bunların yanı sıra, kripto paraların alım ve satım işlemlerinde ödenen komisyonları ise 653 KOMİSYON GİDERLERİ hesabının alt hesabında, komisyon alınması durumunda ise 643 KOMİSYON GELİRLERİ hesabında izlenmesi gerekecektir (Pehlivan 2020: 90).

Örneğin, A işletmesi 15.05.2022 tarihinde 30.000,00 USD den 3 adet Bitcoin almıştır. İlgili tutar firmanın iş bankası hesabından ödenmiştir. USD/TL :15,50

Tablo 4.4. Bitcoin'in Para Olarak Değerlendirilmesi Durumunda Alım Kaydı

		15.05.2022		
100 KASA			1.395.000,00	
100.01 Kripto Paralar				
100.01.01 Bitcoin				
	102 Bankalar			1.395.000,00
	102.01 İş Bankası			
Bitcoin alımı				

A işletmesi 20.05.2022 tarihinde 3 adet Bitcoin'i 29.000,00 USD den satmıştır. İlgili tutar firmanın iş bankası hesabına yatırılmıştır. USD/TL: 15,50

Tablo 4.5. Bitcoin'in Para Olarak Değerlendirilmesi Durumunda Satış Kaydı

	20.05.2022		
102 Bankalar		1.348.500,00	
102.01 İş Bankası			
646 Menkul Kıymet Satış Zararları			
646.01 Kripto Para Satış Zararları		46.500,00	
100 Kasa			
100.01 Kripto Paralar			
100.01.01 Bitcoin			1.395.000,00
Bitcoin satışı			

4.4.3. Kripto Paraların Hazır Değer Olarak Değerlendirilmesi

Kripto paraların, elle tutulur olmaması ve sadece dijital ortamda kayıtlı olması onların döviz olarak değerlendirilmesine engel değildir. Vergi Usul Kanunu'nun (VUK) 280. maddesine göre yabancı paralar borsa rayici ile değerlenir. Fakat, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) tarafından ilan edilmiş kripto para alış-satış kuru bulunmamaktadır. Bu sebepten ötürü V.U.K'un 289. Maddesi gereğince, Bu bölümde yazılı olmayan veyahut yazılı olup da kendi ölçüleriyle değerlenmesine imkan bulunmayan iktisadi kıymetlerden bina ve arazi vergi değeriyle, diğerleri, varsa borsa rayici, yoksa mukayyet değerleri, o da yoksa emsal bedeliyle değerlenir(V.U.K, 1961: 3538). VUK'un 289. madde hükümleri gereğince, dönem sonlarında aktif tarafta yer alan kripto paraların piyasa alış ve satış değerinde artış veya azalış yaşansa dahi değerlemeye tabi tutulmasına gerek yoktur (Kızıl vd., 2019: 127-128)

Kripto paraların; hazır değerler hesaplarında 108 Diğer Hazır Değerler Hesabı'na açılacak olan 108.01 Kripto Paralar Hesabı adında bir alt hesapta da izlenebilir. Örneklerimizde 108.01 Kripto Paralar Hesabı kullanılmıştır. Muhasebe kayıtlarındaki kripto paralar kullanılarak yapılan ödemelerde, kripto paraların ulusal para birimine çevrilmesi işleminde, dönem sonunda yapılacak olan değerleme işlemlerinde ortaya çıkan kur farklarının bir gelir tablosu hesabı olan 646 Kambiyo Kârları Hesabı veya 656 Kambiyo Zararları Hesabı'nda izlenmesi doğru olacaktır.

Örnek: A işletmesi yatırım amaçlı olarak 01.01.2021 tarihinde 2 adet 750,00 USD den Ethereum satın almıştır. Ödemeyi İş Bankası aracılığıyla yapmıştır. USD/TL kur: 10,00 TL dir.

Tablo 4.6. Hazır Değer Olarak Ethereum Alım Kaydı

	1.01.2021		
108 Hazır Değerler		15.000,00	
108.01 Kripto Paralar			
108.01.001 Ethereum			
	102 Bankalar		15.000,00
	102.01 İş Bankası		
2 adet Ethereum alımı			

B işletmesi 30.01.2021 tarihinde 1 adet Ethereum'u 1.000,00 USD ye satmıştır. İşlemler İş Bankası aracılığıyla yapılmıştır. USD/TL kur: 11,00 TL

Tablo 4.7. Hazır Değer Olarak Ethereum Satış Kaydı

	30.01.2021		
102 Bankalar		11.000,00	
102.01 İş Bankası			
	108 Hazır Değerler		7.500,00
	108.01 Kripto Paralar		
	108.01.001 Ethereum		
	646 Kambiyo Karları		3.500,00
	646.01 Kripto Paralar		
Ethereum satımı ve kambiyo karı kaydı			

B işletmesi bu satış işleminden sonra elinde kalan 1 Ethereum'u 31.01.2021 tarihinde değerlemeye tabi tutmuştur. İşlem günü USD/TL kuru: 11,00 , ETH: 1.050,00 USD dir. Tablo 4.8. de muhasebe kaydı gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Hazır Değer Olarak Ethereum Değerleme Kaydı

	31.01.2021		
108 Hazır Değerler		4.050,00	
108.01 Kripto Paralar			
108.01.001 Ethereum			
	646 Kambiyo Karları		4.050,00
	646.01 Kripto Paralar		
1 adet Ethereum değerleme			

4.4.4. Kripto Paraların Maddi Olmayan Duran Varlık Olarak Değerlendirilmesi

TMS 38' de maddi olmayan duran varlığın tanımı şu şekildedir: "Fiziksel niteliği olmayan tanımlanabilir parasal olmayan varlıktır". Parasal varlıklar ise: "Elde tutulan para ile sabit ya da belirlenebilir tutarda bir para cinsinden elde edilecek varlıklardır". TMS 38'e göre "Maddi olmayan duran varlığın niteliği gereği, birçok durumda, ilgili varlığa herhangi bir ekleme veya bir parçasında yenileme olmaz." diye açıklanmıştır (Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, TMS 38, 2018).

Belirlenebilirlik özelliği, IASB 38 Maddi Olmayan Duran Varlık Standardı 12.paragrafında açıklanmıştır. Buna göre bir varlığın belirlenebilirlik özelliğine sahip olacağı durumlar şunlardır:

• Ayrılabilir olması, diğer bir deyişle işletmeden ayrılabilme ya da bölünebilme özelliğine sahip ve bireysel olarak ya da işletmenin bu yönde bir niyetinin olup olmadığına bakılmaksızın ilgili sözleşme, tanımlanabilir varlık veya borç ile beraber satılabilir, devredilebilir, lisans altına alınabilir, kiralanabilir ya da takas edilebilir olması veya (IASB, 2014a: A1444)

• İlgili hakların işletmeden ya da diğer haklar ve yükümlülüklerden ayrılabilmesi veya devredilebilmesine bakılmaksızın, sözleşmede yer alan haklardan ya da diğer yasal haklardan kaynaklanması (IASB, 2014a: A1444)

İşletme, olası fiyat artışlarından kazanç sağlamak için işletmeye fayda kazandırmak için kripto para alımı yaptığında maddi olmayan duran varlık olarak muhasebeleştirilecektir. 267 Maddi Olmayan Duran Varlık hesabının altında bir alt hesap açılarak ilgili kripto para izlenebilir. Örneğin, 01.01.2018 tarihinde 10.000,00 TL tutarında Bitcoin alımı gerçekleştirmiş ve 01.01.2019 tarihinde 15.000,00 TL ye satmıştır. Muhasebe kaydı Tablo 4.9. da alış kaydı, 4.10. da ise satış gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Maddi Olmayan Duran Varlık Olarak Bitcoin Satış Kaydı

		1.01.2018		
267 Maddi Olmayan Duran Varlıklar			10.000,00	
267.01. Kripto Paralar				
267.01.001 Bitcoin				
	100 KASA			10.000,00
	100.01 Kripto Paralar			
	100.01.001 Bitcoin			
Kripto para alımı				

Tablo 4.10. Maddi Olmayan Duran Varlık Olarak Bitcoin Satış Kaydı

		1.01.2019		
100 KASA		15.000,00		
100.01 Kripto Paralar				
100.01.001 Bitcoin				
	267 Maddi Olmayan Duran Varlıklar			10.000,00
	267.01. Kripto Paralar			
	267.01.001 Bitcoin			
	649 Diğer Olağan Gelir ve Karlar			5.000,00
Kripto para satımı				

4.5. Blokzincir Teknolojisinin Muhasebeye Getirdiği Avantajlar ve Dezavantajlar

Blokzincir teknolojisi, muhasebe sisteminde yer alan tüm veriler için değiştirilemez ve şeffaf bir kayıt imkânı sunuyor. Bu sebeple muhasebecilere ve denetim firmalarına, kayıtların doğru ve gerçeğe uygun atılmasını sağlarken denetim süreçlerinde de kolaylık sağlıyor. Hata ve

hilelerin mümkün olduğu muhasebe sistemi için blokzincir teknolojisi önem taşımaktadır. Blokzincir teknolojisinin getirdiği yeniliklerle beraber muhasebecinin rolü de değişecektir, fakat bu teknoloji muhasebecileri ortadan kaldırmayacaktır.

Muhasebe sisteminde ki kayıtların blokzincire eklemeden önce doğruluğundan emin olunup doğru şekilde sınıflandırılması gerekmektedir. Bu eylemleri yerine getirmek için de muhasebeciye ihtiyaç olacaktır. Aynı zamanda borç ve alacak hesaplarının denetlenmesi, mal ve hizmete konu olan ödemeler ile alakalı sözleşmelerin denetlenmesi; fatura düzenlenmesi, gelir ve giderlerin takip edilmesi gibi işler işletmeler tarafından yapılmalıdır.

Akıllı sözleşmeler, ödemeler ve satın alma tarafından oluşturulan siparişlerin bloklara girilmesi gerekmektedir. Blokzincir teknolojisinin sağladığı en büyük yeniliklerden biri verimlilik diğeri de kalıcı ve şeffaf kayıtlardır. Bu teknoloji muhasebe mesleği içi tehditten ziyade büyük bir fırsattır.

Blokzincir teknolojisiyle muhasebe kayıtlarının tutulması, özellikle zincire dahil edilen her bloğun; işleme konu olan tüm tarafların onayına gerek kalmadan tek taraflı olarak değiştirilememesi nedeniyle muhasebe işlemleri bakımından operasyonel yalınlaşma, hile ve usulsüzlük risklerinin minimuma indirilmesi gibi önemli avantajları bulunmaktadır. İlgili kayıtların, organizasyon içerisinde ve dışında yetkilendirilen tüm ilgililerin de gözetimine açık olması dolayısıyla muhasebe denetiminin etkinliği ve verimliliği artırarak denetimde de operasyonel sadeleşmeyi mümkün kılacaktır (Özdoğan ve Karğın, 2018: 168).

Blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanına sağlayacağı en büyük yeniliklerden biri, çift taraflı kayıt sisteminin üç taraflı kayıt sistemine dönüşmesi olacaktır. Şifrelenmiş işlem takibini mümkün kılan dağıtık veri tabanına sahip olan blokzincir kısaca dijital yasal defterdir. Bu teknoloji ile merkezi muhasebe kayıtları yerine dağıtık ve herkese açık muhasebe kayıtları oluşacak ve merkezi olmayan aynı zamanda herkese açık olan üçüncü muhasebe kaydından dolayı üç taraflı muhasebe kavramı olarak ifade edilecektir. Ayrıca, bu teknoloji muhasebe kayıtlarının anında görülebilmesine imkân tanıdığı için gerçek zamanlı muhasebeye imkân sağlıyor (http://tokkder.org/).

Atılan kayıtların ilgili tüm taraflarca onaylanmış olması muhasebede bulunan kayıtların doğruluğu ve güvenirliği bakımından oldukça önem arz ediyor. Blokzincir ağında bulunan kayıtların değiştirilememesi ve atılan kayıtlarda zaman damgası bulunması sayesinde kayıtların ne zaman atıldığı ve bu kayıtların içeriği bilinmektedir. Bu durum sistemin büyük bir şeffaflık içinde işlemesini sağlıyor (https://fintechtime.com/tr/2019/01/blockchain-ve-muhasebe/).

Blokzincirin güvenli oluşunun yanında akıllı kontratların oluşu muhasebe kayıtlarının güvenilirliğini daha fazla artırır. Dağıtık kayıt defterinin otomatik güncelleme yapması sayesinde blokzincir, raporlama ve uzlaşma işlemlerini daha hızlı ve basit hale getiriyor. İşlemlerin bütün detaylarıyla kayıt altına alıyor olması bilgisayarları, günlük kayıtları otomatik olarak sıraya sokmak ve kaydetmek için programlamayı kolaylaştırdığı gibi, uzlaşma işlemleri ile raporlamaların da otomatik yapılmasına imkân tanıyor (https://fintechtime.com/tr/2019/01/blockchain-ve-muhasebe/).

Verimli uygulamaları kolaylaştırmak için blok zincir teknolojisinin kullanılmasının bir diğer yolu da tedarik zinciri yönetimini kolaylaştırmasıdır. Hammaddelerin, işlemdeki ürünlerin ve tamamlanmış ürünlerin durumu, muhasebeciler tarafından eş zamanlı olarak izlenmesine olanak sağlar (Demir ve Gül, 2021: 119).

Blokzincir teknolojisi bunların yanı sıra vergilendirmenin otomatik şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Muhasebe standartları ve ilkeleri kullanılarak, gelirlerin tanınması ile vergi tahsisi geçmişe yönelik olarak yapılabilmektedir. Tüm bu işlemler anlık olarak kaydedilir. Bu sayede vergi kaçırma ihtimalini ve raporlama kısmında yapılması muhtemel hataları önemli ölçüde azaltır. Blokzincir; muhasebe, denetim vergi alanlarını önemli ölçüde olumlu yönde etkilemektedir. Örneğin; blokzincir teknolojisi akıllı kontratlar ile faturaları işleme ve ödeme işlemlerinin sağlıklı ve verimli gerçekleşmesini sağlayarak, muhasebesel yanlışlıklardan veya eksik faturaların sebep olduğu mutabakatsızlığı minimuma indirebilmektedir. Bir müşteriye eski yöntemlerle fatura göndermek yerine, Firma X faturaları direkt olarak Firma Y'nin muhasebe bölümü ile anlık olarak tarafların görebildiği dijital defter üzerinden Firma Y ile paylaşmaktadır. Böylece akıllı kontratların kullanılmasıyla, Y Firması, blokzincir teknolojisi ile faturada yazılı

olan ürünlerin alındığını onayladıktan sonra banka hesabında fatura tutarı kadar para olması halinde faturanın ödemesini otomatik olarak gerçekleştirebilmektedir (Demir ve Gül, 2021: 119).

Muhasebe ve blokzincir teknolojisinin yakınsaması, gereksiz manuel çabayı azaltmak, işlem onay mekanizmasının hızını artırmak ve finansal raporlama hilelerini önlemek için büyük umut vaat ediyor (Wang ve Kogan, 2018: 2).

4.6. Blokzincir Teknolojisinin Denetim Uygulamalarına Etkisi

Blokzincir teknolojisi, günümüzdeki muhasebe ve denetim uygulamalarına direkt yardımcı olacak bir teknoloji olarak düşünülmektedir. Uygulamadaki muhasebe yöntemleri kademeli olarak blokzincir üzerinde uyum sağlanmaktadır. Bu teknoloji ise tümleşik muhasebe kayıtların güvenilirliğinden başlayarak sırayla muhasebe uygulamalarının bir sonraki adımında meydana çıkan bağımsız denetim süreci için de izlenebilir kayıtları anlık olarak sunmaktadır. Blokzincir teknolojisi tamamen otomasyona dayalı denetimleri gerçekçi kılmaktadır. Blokzincir, tamamlanan finansal işlemlerin bir defter üzerinde dağıtılmış bir biçimde kaydedilmesini sağlarken, tarafların gözlemlenebilir ve anlık olarak izlenilebilen bir sistemde kayıtlara erişebilmesine izin vermektedir. Bir firma vergi veya dönemsel bağımsız denetimden geçmiş mali ve finansal tablolarını ilgililerileyle paylaştığında denetim faaliyetlerini de tamamlamış olmaktadır. Blokzincir teknolojisinin özelliği gereğince kayıtların yok edilmesi ve üzerinde oynama yapılası mümkün olmadığı için de izlenebilir denetim evrakları ve denetlenmiş işlem süreçlerinin toplu halde gösterilmesi mümkün olabilmektedir. Bu da evrak esaslı denetimden uzaklaşılarak dijital ortamda veri transferi imkânı tanıdığı için birçok yönden avantajları olan sürekli denetim uygulamasını basitleştirecek bir özellik taşımaktadır (Uysal ve Kurt, 2018: 474).

4.6.1. Blokzincir Teknolojisi ile Sürekli Denetim ve Denetim Prosedürleri

Blokzincir teknolojisinin sunmuş olduğu şeffaflık, değiştirilmesi ya da yok edilmesi imkânsız olan kayıtları, güvenilirlik, üçüncü kişi onayı ve kontrol edilmeden işlem gerçekleştirme özellikleri ve sürekli denetim ile uyumlu olan altyapısı en önemli avantajlar olarak öne çıkmaktadır (Karahan ve Tüfekçi, 2019: 162). Denetim gerçekleştirmek günümüzde uzun

süreçler oluşturmaktadır. Denetçilere öncelikle ilgili dönemin detaylı final mizan gönderilir. Denetim planlaması, veri hazırlanması için büyük bir zaman ayrılması gerekir. Denetim sürecinin uzaması verimliliği azaltır ve ekstra maliyetler oluşturur. Blokzincir teknolojisinin denetim sektörü açısından yarattığı fırsatları, doğrulama mekanizmasının denetim ortamında maliyetlerin düşürülmesine, örneklem seçimi yerine tüm ana kütlenin denetlenebilmesi ve sağlanan güvencenin artması, sürekli denetimi mümkün kılmaktadır (Psalia, 2017: 3).

Günümüzde yapılan denetimler, raporlama dönemlerinin bitişinde işlemlerin ve bakiyelerin doğrulanmasını gerektirirken, blokzincir teknolojisi ile muhasebe kayıtları anında onaylanır (Wang ve Kogan 2018). Blokzincir teknolojisi, anlık onay mekanizması sayesinde ‘‘*anlık denetim*’’ diğer adıyla ‘‘*sürekli denetimi*’’ mümkün kılmaktadır. Anlık yapılan izleme sayesinde, geriye dönük bakıldığında ne olduğunu araştırmaya odaklanan günümüze ait denetim uygulamasından önemli bir önceliğe sahiptir. Blokzincir teknolojisi, tüm kayıtların değiştirilemez ve anlık takip olanağı sunduğundan dolayı sürekli denetim, klasik denetimdeki örnekleme kavramına ihtiyaç duymaz. Blokzincir teknolojisi ile gerçekleşen bu işlemlerin kaydı ve mutabakatıyla birleştirerek önemli verimlilikler ortaya çıkarır. Muhasebe kayıtlarının birden çok veri tabanına kaydedilmesi ve ekstradan mutabakat yapılması ihtiyacını ortadan kaldırır, bu sayede zamandan tasarruf sağlanır ve olası insan hatası riskini minimuma indirir (Meriç, 2022: 61).

Blokzincir teknolojisi gerçek zamanlı denetime imkân tanıdığından, yapılmakta olan denetimi kolaylaştırmasının yanı sıra ekonomik olarak da uygunluk oluşturur (Fanning and Centers, 2016).

Blokzincir teknolojisi ile yapılacak olan sürekli denetimler, fiziki belge toplama, denetim programını planlama ve veri hazırlanması gibi denetim sürecinde emek isteyen ve zaman kaybına yol açan denetim faaliyetlerinin ortadan kalkmasını sağlar. Bu sayede kazanılan süre ile muhasebeci ve denetçilerin stratejik öneriler, detaylı analitik çalışmalar ve veri madenciliği gibi daha fazla önem içeren faaliyetlere odaklanmalıdır. Denetimin odak noktası kayıtların takip edilmesi ve onaylanmasından; sistematik yorumlama, hata ve risk tespiti, koruyucu denetimler ve usulsüzlüklerin tespiti gibi karma analizlere doğru yönelecektir.

Sürekli denetim, blokzincir teknolojisi sayesinde denetçiler ile müşteriler arasındaki etkileşim sadece dönemsel bağımsız denetimler ile sınırlı kalmayıp, denetçilerin müşteriler ile olan etkileşimini arttırarak taraflar arası uyum seviyesini arttıracaktır. Firmalar gerçekleştirdiği işlemleri blokzincire kaydetmezse sürekli denetim gerçekleşmesi mümkün değildir (Meriç, 2022: 62).

Blokzincir teknolojisi ile denetim kanıtı toplama, olayın gerçekleşmesi ile denetim prosedürü arasındaki süreyi minimuma indirerek denetime katkı sağlar. Ayrıca, karşılaştırma kriterlerinin ve ihtar noktalarının tespit edilebildiği zaman serisi analizi basit bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu süreç, usulünden daha fazla matematiksel işlem gerektirir ve böylece denetim kanıtı edinme sürecinin yeniden oluşturulmasına ihtiyaç duyulabilir. Blokzincir ve denetim kanıt edinme ortamında, Appelbaum ve Nehmer'in 2017 senesinde oluşturduğu daha önceden benimsenmiş yaklaşımların dışına çıkılarak daha teorik denetim prosedürleri, aşağıdaki tabloda izah edilmiştir (Meriç, 2022: 65):

Tablo 4.4.11. Blokzincir Teknolojisi ile Denetim

Prossedür	Yöntem	Blokzincir Teknolojisi ile Denetim
Muhasebe kayıtlarının ve fiziki belgelerin incelenmesi	Örnekler alınır, doğrulanır, eşleştirilir	Blokzincir kullanarak ERP'deki tüm verileri eşleştirin
Maddi varlıkların incelenmesi	Fiziki olarak yerinde inceleme	RFID etiketleme sistemi
Gözlem	Çalışanlarla birebir gözlem	İş akışının doğrulanması için blokzincir ve süreç yönetim madenciliği kullanma
Soruşturma	Sözlü ve yazılı iletişim	Süreç ve kontrol takibi, süreç ihlal kontrolü
İspatlama	Hesap bakiyelerini kanıtlayın	Blokzincir ile veri akışı sağlayın
Tekrardan hesaplama	Kanıtlamak için işlemleri tekrardan hesaplayın	Tüm verilere eriş ve hesaplamayı otomatik yap
Tekrardan kontrol	Kanıtlamak için prosedürleri tekrarla	Tüm verileri otomatik tara ve istisnaları bul
Çözümlemeli prosedürler	Tara ve istatistiklere ulaş	Devamlı istatistik ile anlık verilere ulaş

Kaynak: (Meriç, 2022: 65)

4.6.2. Akıllı Kontratlar ile Denetim

Akıllı kontratlar blokzincir içerisinde saklanabilen kodlardan oluştuğu için konuyla ilgili taraflar akıllı kontratların onaylanması için bir merkezi güvenceye ihtiyaç duyacaktır. Bu aşamada denetçiler akıllı kontratlar ile dış veri kaynakları arasında ki doğrulamayı sağlayan bir ara yüz oluşturabilecektir. Finansal tablo denetimi bağlamında yönetim işletmedeki iş akışları akıllı kontratlar ile sağlanıyor ise bunları onaylamak için gerekli kontrolleri sağlaması gerekecektir. Bağımsız denetimden geçen bir işletmede akıllı kontratlar yönetimden sorumlu olanların kontrolleri altında bulunan akıllı kontrat kodlarının onaylanması ve merkezi güvencenin de sağlanması üzerine alt yapı oluşturulacaktır (Deloitte, 2017: 11).

Halihazırda bilinen denetim yaklaşımları ile geçmişe dönük belli bir tarih aralığını kapsayan kısmi denetimler gerçekleştirilmektedir. Geçmişe yönelik kısmi denetimlerin yöntemleri aşağıdaki gibidir;

i. Ciddi risklere ilişkin denetim kanıtlarına ulaşmak için işlem ve işlemlerin örneklenmesi,

ii. Geçmişe dönük bir denetim yaklaşımı ve yıllık belirli bir tarih aralığını kapsayan denetim görüşü (Dinçel, 2020: 140).

Blokzincir teknolojisi ve denetim mesleğini konu alan bazı yayınlarda blokzincir teknolojisinin denetim mesleğini yok edeceği tahmin edilmektedir (Casey ve Vigla, 2018). Firmalar işlemleri kaydetme metodunu blokzincir alt yapısı kullanan bir yazılıma dönüştürdüklerinde, değiştirilemeyen denetim kanıtları meydana gelecektir. Tüm işlemler ağdakiler tarafından onaylanacak ve üzerinde değişiklik yapılamayacaktır. Beğenilen bir diğer görüş ise, blokzincir de kayıt altına alınan işlemlerin tamamen takip edilebilen denetim kanıtları görüşüne dayanması ile bağımsız denetimi tamamen otomatikleştirecek yazılımların geliştirilebilecek olmasıdır (Dinçel, 2020: 140).

Veri tabanlarının yüzbinlerce günlük işlemi kaydedip sakladığı günümüz ekosisteminde, finansal ve mali tabloların denetimlerinin otomatik olarak kademeli ve tahmine dayalı hale gelmesiyle geleneksel denetim modeli gelişecektir. Bu sebeple, dış denetçilerin karmaşık bir

ekosistemde yüksek doğruluk içeren denetimler yaparak ilgili kalmaları ve üçüncü kişiler için fayda oluşturmaya devam edebilmeleri için akıllı kontratlar ve blokzincir teknolojisi gibi teknolojilerin yanında farklı denetim analitiğinin etkilerini göz önünde bulundurmaları önem içermektedir (Farcane ve Deliu, 2020: 166).

Günümüz denetçileri, kurum içinde aldıkları verileri daha iyi kullanmak için veri analiz programları ve bunun yanı sıra denetim yazılımları satın alırlar. Aynı zamanda hissedarların daha şeffaf ve denetim raporlu taleplerine hızlı şekilde cevap vermek için farklı analitik denetim araçlarının uyumuna ihtiyacı olacaktır

Bunların neticesinde, analitik denetim yöntemleri denetçiler tarafından buluta yüklenip hissedarların kullanımına sunulsa da neredeyse anlık denetim prosedürlerinin sonuçlarını bulutta kaydetmek ve sunumunu gerçekleştirmek zor olacaktır. Denetim planlaması yapılırken, birçok maliyet ve getiri hesaplaması yapılması gerektirdiğinden (incelenmesi gereken muhasebe hesapları denetim prosedürlerinin niteliği, zamanlaması), bulut teknolojisi kullanarak yapılan analitik denetim yöntemleri için yeni bir raporlama sistemine geçmek, maliyet-getiri bakımından mümkün görünmemektedir (Meriç, 2022: 82).

4.6.3. Blokzincir Teknolojisinin Denetim Sektörüne Getirdiği Avantajlar

Denetim mesleği, teknolojik gelişmeler ile birlikte olumlu yönde gelişim göstermeye devam etmektedir. Yapay zekâ teknolojisi, otomatik veri analizi ve blokzincir teknolojisi ile denetim alanının da gelişim göstermesi beklenmektedir.

İşletme tarafından atılan muhasebe kayıtları bağımsız denetçiler tarafından uluslararası muhasebe standartlarına uyumu ve kayıtların doğruluğu hakkında yatırımcılara yeterli bir güvence sunmak için incelenirler. Bu incelemeler genelde uzun sürmekte olup ve fiziki belge incelemesine dayanmaktadır. Blokzincir teknolojisinin emeğe dayalı iş gücünü ve fiziki belge toplama ve incelemesini azaltabileceği düşünülmektedir. Danimarka meşeli nakliye firması olan A.P. Moller-Maersk, malları alıcıya teslim edebilmek için yasal süreçte gerekli resmi evrak

işlerinin sadece malın fiziken gönderilmesi için harcanandan beş kat daha fazla maliyetli olduğunu belirtmiştir (Dinçel, 2020: 142).

Ancak blokzincir teknolojisinin sunmuş olduğu dağıtık defter teknolojisinin yaygınlaşmasıyla denetim mesleğini nasıl etkileyeceği ile ilgili birçok görüş bulunmaktadır. İlk olarak blokzincir teknolojisinin muhasebe ve denetim alanını nasıl etkileyeceği ile ilgili olup, ikincisi ise denetçilerin blokzincir teknolojisini anlayarak nelerin gerekli olup nasıl uyum sağlayacağı ile ilgilidir. Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu dahil çoğu meslek mensuplarının mali ve finansal raporlama işlemlerinin blokzincir teknolojisine uygun hale getirilmesi ve değişen şartlara uygun olarak denetim planlamasının nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili yeni hazırlıklar yapmaları önerilmektedir (Uysal ve Kurt, 2018: 477).

Blokzincir teknolojisinin denetim sektörüne getirdiği avantajlar aşağıda sıralanmıştır;

Verimliliğin artması: Blokzincir teknolojisi, finansal işlemlerin kaydedilmesine olanak tanıyan yaklaşık yedi yüzyıllık muhasebe kayıt sistemini değiştirmekte ve sistemdeki katılımcılar tarafından onaylanan merkezi ve şüphe uyandırmayan dağıtık defter üzerine kayıt atılmasına izin vermektedir. Bu sayede amaç; klasik kayıt atma süreçlerini ortadan kaldırıp, raporlamada standarttı yakalamak ve şeffaflığı arttırmaktadır. Bu sayede toplanan finansal bilginin analizini daha etkili bir biçimde yapmaya imkân tanımaktadır (Deloitte, 2017: 2). Bu sayede muhasebecilerin kayıt atarken harcadığı zaman yerine değerleme ve diğer konulara daha fazla özen göstermeleri için uygun ortam oluşturulacaktır. Yeni finansal sistem daha hızlı ve basit bir biçimde finansal bilginin kayıt edilmesini sağladığından faaliyetlerin etkinliğinin artırmaktadır (Uysal ve Kurt, 2018: 477).

Hata riskinin en aza indirilmesi: Blokzincir üzerinde yer alan tüm işlemler diğer kullanıcılar tarafından onaylanır. Bu sayede denetçinin, firmanın finansal ve mali tabloları ile ilgili doğru ve güvenilir bir görüş bildirmesine yardımcı olmaktadır. Böylelikle de üçüncü kişiler tarafından tekrardan doğrulanmasına ihtiyaç bulunmamaktadır (Ovenden, 2017: 2). Neticede blokzincir teknolojisinin sağladığı dağıtılmış defter yapısı ile hem muhasebe hem de denetim

faaliyetleri bakımından blokzincir üzerinde otomatik olarak tutulan finansal verilerde riskin en aza indirilmesini sağlar (Uysal ve Kurt, 2018: 477).

Hile denetiminde iş yükünün en aza indirilmesi: Blokzinciri dijital bir defter yapısına sahiptir. Bu deftere kaydedilen tüm işlemler tarih sıralaması yapılarak kaydedilmekte ve tüm kullanıcılar tarafından istenildiği zaman görüntülenebilmektedir. Tüm kullanıcılar açısından blokzincir teknolojisi veri saklama alt yapısı sayesinde kayıtları güvenli halde muhafaza etmektedir. Bu sayede hile denetimi için kanıt toplama süresinin minimuma inmesi düşünülmektedir (Uysal ve Kurt, 2018: 478).

4.6.4. Dört Büyük Denetim Şirketinin Blokzincir Teknolojisi Hakkında Yaptığı Çalışmalar

Dört büyük denetim firması blokzincir teknolojisi üzerine hem çalışıyor hem de yatırım yapıyor. 2016 yılı ağustos ayında dört büyük denetim firması muhasebe alanı için dağıtılmış bir defter konsorsiyumunun oluşturulmasına yardımcı olabilecek çözümlerini keşfetmek için AICPA ile bir toplantı gerçekleştirmiştir. PwC, Cred'e ABD doları ile sabitlenmiş bir kripto para biriminin çıkarılması konusunda tavsiyede bulunmuştur. Ayrıca, blokzincir teknolojisi kullanarak gerçek zamanlı denetimleri yapmayı ve dolayısıyla tüm işlemlerde şeffaflığı sağlamak için önde gelen bir küresel fon yönetim şirketi olan Northern Trust ile ortaklık kurmuştur. PwC ayrıca web hizmetleri, tedarik zinciri yönetimi ve sahteciliğe karşı koruma konularında uzmanlaşmış bir kripto para olan VeChain'e de yatırım yapmış ve firmaların ihtiyaçlarını karşılamak için bir kripto para birimi denetim çözümü yayınlamıştır.

Ernst and Young Nisan 2018 de, bir firmanın çoklu blok zinciri defterlerinden tüm işlem verilerini analiz etmeye yarayan Blockchain Analyzer'ı piyasaya çıkarmıştır. Blockchain Analyzer'ın, denetim, vergi ve işlem takibi özelliği var. Mart 2019'da EY, ABD firmalarının vergi beyannamelerini doldururken kripto para işlemlerini beyan etmelerine yardımcı olmak için Kripto Varlık Muhasebesi ve Vergi (CAAT) yazılımını başlatmıştır.

KPMG, Wall Street Blockchain Alliance'ın (WSBA) kurumsal bir üyesi olmanın yanı sıra, müşterilere blokzincir tabanlı hizmetler sunmak için Guardtime ile ortaklık kurarak bu alanda ki çalışmalarını devam ettirmektedir. Ayrıca, blok zincirini ilaç tedarik zincirine uyumlu hale getirebilmek için ABD Gıda ve İlaç İdaresi ile birlikte çalışmaktadır. Firma ayrıca, finansal hizmet şirketlerinin blokzincirin tüm potansiyelinden faydalanmalarını amaçlayan bir Dijital Defter Hizmetleri başlatmıştır.

Deloitte, dört büyük denetim firmasından bu teknolojiye katılan ilk denetim firmasıdır. Mayıs 2016'da Deloitte, İrlanda da ilk blok zinciri laboratuvarını kurmuştur. O zamandan beri, İrlanda'nın en büyük üç bankası, çalışanlarının kimlik bilgilerini doğrulamak için Deloitte tarafından geliştirilen bir blok zinciri uygulaması kullanmaktadır. Ayrıca, firma Toronto da yer alan ofisine bir Bitcoin ATM si kurmuştur. Halk tarafından da erişilebilir olan bu ATM, firmanın kripto paralara olan ilgisini göstermektedir (https://www.fintechfutures.com/2016/09/deloitte-launches-its-first-bitcoin-atm/)

5. SONUÇ

Satoshi Nakamoto'nun 2008 senesinde yazdığı *''Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System-Bitcoin''* isimli makalesi ile gündeme gelen blokzincir teknolojisi ve kripto paralar, gelişmekte olan finans sisteminde geçtiğimiz yıllara göre daha fazla kullanılmaya başlamıştır. Kripto paraların öncelikle hangi varlık sınıfında yer alacağı tespit edilmiş, yapılan sınıflandırmayla beraber muhasebe ilkeleri ve standartları kullanılarak kripto paraların nasıl muhasebeleştirileceği bilgisine ulaşılmıştır.

Günümüzde muhasebe de geleneksel kayıt yöntemleri kullanılmakta olup bunun yanı sıra ERP uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat bunların hepsinin bir maliyeti olmakla beraber, güvenilirlik, şeffaflık ve hesap verilebilirlik konularında istenilen sonuçlara ulaşılamamaktadır. Blokzincir teknolojisi ile oluşabilecek maliyetleri en aza indirip, güvenilirliği sağlamak mümkün hale gelmektedir.

İşletmeler belirli dönemlerde karşılıklı kayıtlarını karşılaştırarak mutabakat sağlarlar. Mutabakatın sağlanması için her iki tarafında kayıtlarının aynı olması gerekmektedir. İşletmeler birbirleriyle muhasebe hesap hareketlerini paylaşmak yerine, bu hareketleri oluşturan kayıtlar internet ağı üzerinde görüntülenebilirse şeffaflık, karşılıklı güven ve mutabakat sağlanacaktır. Blokzincir teknoloji dağınık kayıt defteri özelliği ile bunu mümkün kılmaktadır. Dağınık kayıt defteri, verilerin farklı iletişim ağları üzerinden dünyanın her yerinden kurumlara paylaşım imkânı tanıyan veri tabanı olması ve taraflar arası mutabakat sağlanmasını kolaylaştırması çeşitli saklama maliyetlerine katlanılmasını engellemektedir.

Dağınık kayıt defteri ile üç boyutlu muhasebe uygulaması gerçekleşeceğinden taraflar arasındaki güven yüksek oranda artacaktır. Ağda gerçekleşecek her değişiklikten taraflar anında haberdar olacak ve kayıtlar silinemeyecek böylece hile oranı minimum seviyeye indirilecektir. Buda denetim açısından işletmelere kolaylıklar getirecektir. Maliyet tarafından da ise, blokzincir ağında yapılacak finansal işlemlere ait maliyetler, iş yükleri azalacak ve zamandan tasarruf sağlanacaktır.

Blokzincir teknolojisinin avantajları kadar dezavantajları da mevcuttur. Sistemin kötü niyetle kullanımının ağda bulunan madenciler sayesinde düşük olduğu kabul edilmektedir. Devletler tarafından henüz kabul görmeyen kripto paralar için yasal düzenlemelerin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kripto paraların muhasebeleştirilmesinde yaygın olarak emtia, para, hazır değer ve maddi olmayan duran varlık yöntemleri kullanılmaktadır. Bu kullanım şekillerine göre muhasebe kayıtları gerçekleştirilmektedir. Bu farklılığın nedeni ise kripto paraların varlık şeklinin tam olarak belirlenememesidir. Bu belirsizliğin çözümlenmesin muhasebe sistemine kolaylık getireceği düşünülmektedir.

Blokzincir teknolojisi sayesinde bu sistem içinde yer alan kripto paraların muhasebeleştirilmesi sırasında sitemin herkese açık olması ve düzeltme, silme vb işlemlere izin vermemesi kayıtlarda hile yapılmasını da engellemekte buda denetim işlemlerini kolaylaştırarak zaman maliyet açısından tasarruf sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

Akiz, E. H. (2019). Kripto Paranın Vergilendirilmesi, Muhasebeleştirilmesi ve Denetimi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü Working Paper Series (*İTİCU-WPS).

Akkoca, E. (2021). *Blok zinciri tabanlı kripto paraların çalışma yöntemlerinin araştırılması* (Master's thesis, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi).

Allianz (2022). *NTF Nedir?*, [Erişim: 15.06.2022, https://www.allianz.com.tr/tr_TR/seninle-guzel/nft-nedir.html]

Alptekin, V., Metin, İ., & Akcan, A. T. (2018). *Kripto Para Ekonomisi*. Eğitim Yayınevi.

American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) (Amerikan Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü) (2017). *Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession*, s.9, [Erişim: 22.04.2022, https://us.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf]

Aslan, Ü., & Türün, Ş. C. (2018). Blok Zincir Teknolojisi ve Üç Yanlı Muhasebe Sistemi. *İzmir İktisadi ve İdari Bilimler Konferansı*, 4-5.

Avşar, İ. İ. (2020). *Kripto Paralar Ve Uluslararası Ticaret Üzerine Bir Araştırma: Bibliyometrik, Lstm Ve Kümeleme Analizi.* Hasan Kalyoncu Üniversitesi Ve Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüleri.

Binance Academy (2019). *Eşler Arası Ağlar.* [Erişim: 26.04.2022, https://academy.binance.com/tr/articles/peer-to-peer-networks-explained]

Binance Academy (2020). *Yeni Başlayanlar İçin Menkul Kıymet Tokenları*, [Erişim: 14.05.2022, https://academy.binance.com/tr/articles/a-beginners-guide-to-security-tokens]

Bitlo (2018). *Ethereum (ETH) Nedir?* [Erişim: 13.05.2022, https://www.bitlo.com/rehber/ethereum-nedir]

Bitlo (2022). *Compound Nedir?*[Erişim: 14.05.2022, https://www.bitlo.com/rehber/compound-nedir]

Bitlo (2022). *DeFİ Nedir?* , [Erişim: 14.05.2022, https://www.bitlo.com/rehber/defi-nedir]

Bitlo (2022). *ICO Nedir?* [Erişim: 15.05.2022, https://www.bitlo.com/rehber/ico-nedir]

Biyan, Ö., & Carda, H. (2021). Türk Vergi Hukukunda Geleceğe Dair Öngörüler: Blok Zincir Teknolojisinin Olası Etkileri1. *Maliye Dergisi*, (180), 93-114.

BtcTürk (2020). *İlk Bitcoin Transferi*, [Erişim: 12.05.2022, https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/ilk-bitcoin-transferi/]

BtcTürk (2020). *Kripto Para Madenciliği (Mining) Nedir?* [Erişim: 30.04.2022, https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/quiz/kriptopara-madenciligi-mining-nedir/]

BtcTürk (2020). *Proof of Work (İş Kanıtı) Nedir? Nasıl Çalışır?* [Erişim: 28.04.2022, https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/proof-of-work-is-kaniti-nedir-nasil-calisir/]

Bulut, G. (2018). *Akıllı Sözleşmelerin Teknik ve Hukuki Açıdan Değerlendirilmesi.* [Erişim: 20.04.2022, http://www.akarpinar.av.tr/akilli-sozlesmeler.html]

Casey ve Vigla (2018). *In Blockchain we trust,* [Erişim: 14.06.2022, https://www.technologyreview.com/2018/04/09/3066/in-blockchain-we-trust/]

CoinAtmRadar (2022). *Bitcoin ATM Installations Growth,* [Erişim: 12.05.2022, https://coinatmradar.com/charts/growth/]

Coinbase (2022). *Token nedir? ,* [Erişim: 14.05.2022, https://www.coinbase.com/tr/learn/crypto-basics/what-is-a-token]

Coingecko (2022). *Bitcoin Holdings by Public Companies,* [Erişim: 12.05.2022, https://www.coingecko.com/en/public-companies-bitcoin]

CoinHills (2022). *Most traded National Currencies for Bitcoin,* [Erişim: 12.05.2022, https://www.coinhills.com/market/currency/]

CoinMarketCap (2022). *Kripto Para Birimleri*, [Erişim tarihi: 05.05.2022, https://coinmarketcap.com/tr/]

Coin-Türk (2020). *Türk Bitcoin Borsaları*, [Erişim: 16.05.2022, https://coin-turk.com/piyasalar]

Çalışaneller, A. (2021). *Kim Korkar Blokzincir'den*. [Erişim:14.05.2022, https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2021/11/Kim%20korkar%20blokzincir%27den.html]

Çolak, Y., & Sandalcılar, A. R. (2019). Türkiye'de sanal para değerinin belirleyicileri: Bitcoin üzerine bir uygulama. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *5*(10), 205-232.

Daloğlu, P. (2019). *Kapitalizm ve muhasebe; Tanzimat dönemi iktisadi zihniyetinin muhasebe kayıt düzenine etkisi*.

de Oliveira Simoyama, F., Grigg, I., Bueno, R. L. P., & De Oliveira, L. C. (2017). Triple entry ledgers with blockchain for auditing. *Int. J. Auditing Technology*, *3*(3), 163.

Deloitte (2017). *Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession*, [Erişim: 21.06.2022, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Audit/gx-audit-blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf]

Demir, Ö., & Gül, M. (2021). Blok Zincir Teknolojisinin Muhasebe Ve Finans Sektörüne Etkisi. Onursal Başkan, 119.

Demirkan, G. (2021). *Blokzincir teknolojisi ve teknolojik determinizm çerçevesinde toplumsal değişime etkileri* (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Deniz, E. A. (2020). *Finansal piyasalarda kripto para uygulamaları: kripto para fiyatlarını etkileyen faktörler* (Master's thesis, Işık Üniversitesi).

Digiconomist (2022). Bitcoin Energy Consumption Index (Bitcoin Enerji Tüketim Endeksi), [Erişim: 13.05.2022, https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption/]

Dilek, Ş. (2018). Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin. *Seta yayın, Analiz Şubat*, (231).

Dinçel, C. (2020). Blok Zinciri Teknolojisinin Muhasebe ve Denetim Mesleğine Etkisi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. s.102-142.

Doğan, M., & Ertugay, E. (2019). Blokzinciri ve Muhasebe Alanındaki Uygulamaları. *Third Sector Social Economic Review, 54*(4), 1654-1670.

Dulupçu, M., Yiyit, M., & Asena, G. E. N. Ç. (2017). Dijital Ekonominin Yükselen Yüzü: Bitcoin'in Değeri İle Bilinirliği Arasındaki İlişkinin Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *22*(Kayfor 15 Özel Sayısı), 2241-2258.

Ergül, Y. (2021). *Dijital paralar ve dijital para işlemlerinin muhasebeleştirilmesi üzerine öneriler* (Master's thesis, Işık Üniversitesi).

Ertaş, B. (2018). Kripto Para Kavramı ve Türk Vergi Sistemindeki Yeri, [Erişim: 16.05.2022, https://leventertasan.medium.com/kripto-para-kavram%C4%B1-ve-t%C3%BCrk-vergi-sistemindeki-yeri-6d422e3d8842]

Farcane, N., & Delıu, D. (2020). Stakes and Challenges Regarding the Financial Auditor's Activity in the Blockchain Era. *Audit Financiar, 18*(157).

Fintech Futures (2016). *Deloitte launches its first Bitcoin ATM*, [Erişim: 16.06.2022, https://www.fintechfutures.com/2016/09/deloitte-launches-its-first-bitcoin-atm/]

Gazete, R. (2020). Resmî Gazete. [Erişim: 20.06.2022, https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/04/20070403-17.htm]

Gökhan, Ü., & Uluyol, Ç. (2020). Blok zinciri teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *13*(2), 167-175.

Günaydın, A. (2018). *Blokzincir Potansiyelinin Keşfi*, [Erişim: 16.06.2022, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consulting/blokzincir-potansiyelinin-kesfi.pdf]

Gümüş, U.T., Sezer, D., Aydın, M.S. (2018). Elektronik Ödeme Sistemleri, E-Ticaret ve Sanal Paraların Muhasebe Kaydı, 166-178,

Güzeloğlu, H. Blok Zinciri ve Üç Taraflı Kayıt Sistemi. [Erişim Tarihi: 30.04.2022, https://tokkder.org/tokkder-dergi/4371]

Hse Türkiye (2021). Blockchain (Bitcoin vs.) Madenciliği Çevreye Zarar Veriyor. [https://www.hseturkiye.net/post/blockchain-bitcoin-vs-madencili%C4%9Fi-%C3%A7evreye-zarar-veriyor : Erişim Tarihi: 13.05.2022].

IASB (2014). *IAS 38 Intangible Assets*. [http://eifrs.ifrs.org/eifrs/bnstandards/en/IAS38.pdf, Erişim: 15.06.2022]

Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu. (2018). TMS 38, Maddi Olmayan Duran Varlıklar. [https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_38_2018.pdf , Erişim tarihi: 15.06.2022].

Karahan, Ç., & Tüfekci, A. (2019). Blokzincir Teknolojisi Ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu. *Verimlilik Dergisi*, (4), 157-193.

Kızıl, C., Hanişoğlu, Ö. Ü. G. S., & Aslan, Ö. Ü. T. (2019). Kripto Paraların Finansal Piyasalara Etkileri ve Muhasebeleştirilmesi. Ekin Yayınevi

Meriç, Ö. Ü. A. (2022). *Blockchaın Teknolojisinin Muhasebe Ve Denetim Mesleğine Etkisi*. İksad Yayınevi.

Muhasebevergi (2020). *Muhasebe Kayıt Yöntemleri*, [Erişim: 17.06.2022, https://www.muhasebevergi.com/modules/blog/datafiles/FILE_13FE55-52D990-96F6A3-C16F29-1A1314-1916BC.pdf]

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.

Oğuzhan, T., & Kiani, F. (2018). Blok zinciri teknolojisine yapılan saldırılar üzerine bir inceleme. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *11*(4), 369-382.

Oral, S. A. (2019). Blockchain ve Muhasebe, [Erişim: 20.06.2022, https://fintechtime.com/tr/2019/01/blockchain-ve-muhasebe/]

Ovenden, J. (2017). *Will Blockchain Render Accountants İrrelevant*. [Erişim: 22.06.2022, http://www.iicpa.com/IICPA%20Professional/articles/Will%20Blockchain%20Render%20Accountants%20Irrelevant.pdf]

Özdemirel, T (2021). *Blokzincir ve Akıllı Sözleşmelerin Finansal Hizmetler Üzerindeki Etkisi*. Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.

Özdoğan, B., & Karğın, S. (2018). Blok zinciri teknolojisinin muhasebe ve finans alanlarına yönelik yansımaları ve beklentiler. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (80), 161-176.

Özkul, F., & Alkan, B. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü:"Blockchain" teknolojisinde muhasebe ve mali kontroller. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *22*(2), 218-236.

Özkul, F., & Ece, B. A. Ş. (2020). Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir Ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat Ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, *20*(60), 57-74.

Paraborsa (2022) (https://www.paraborsa.net/ : Erişim Tarihi: 20.06.2022)

Paribu (2020). *Token nedir?* [Erişim: 15.05.2022, https://www.paribu.com/blog/sozluk/token-nedir/]

Pehlivan, İ. (2020). *Kripto paraların muhasebeleştirilmesi ve raporlanması* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

PricewaterhouseCoopers (PwC) (2015). *The evolution of cryptocurrency.* [Erişim: 13.04.2022, https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/library/cryptocurrency-evolution.html]

Psaila, S. (2017). Blockchain: A game changer for audit processes. Deloitte Malta Article, 1-4.[Erişim:21.06.2022, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mt/Documents/audit/dt_mt_article_blockchain_gamechanger-for-audit-sandro-psaila.pdf]

Ripple (2022). [Erişim: 15.05.2022, https://ripple.com/xrp/]

Sağlık, Ö., & Çiçek, N. (2020). Elektronik imzalı belgelerin delil değerinin korunmasında mevzuatta öngörülen delil özelliklerinin incelenmesi. *Bilgi Yönetimi*, *3*(2), 120-142.

Sangster, A. (2016). The genesis of double entry bookkeeping. *The Accounting Review*, *91*(1), 299-315.

S.P.K. (2012), Sermaye Piyasası Kanunu. 30.12.2012 tarihindeki Resmi gazete Sayı: 28513, [Erişim: 20.06.2022, https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6362.pdf]

Soysal, M., Akın, G., Fetah, V., & Karaarslan, E. (2006). P2P ile Yaşamak. *Akademik Bilişim Konferansları*.

Şafak, E., Arslan, Ç., Gözütok, M., & Köprülü, T. (2021). Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 36-45.

Şenbayram, E., Ercan, C. (2019). Dijital Para Arzı, *3rd International Zeugma Conference on Scientific Researches*, 164-172.

Tevetoğlu, M. (2021). Ethereum Ve Akıllı Sözleşmeler. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, *12*(1), 193-208.

Türk, E. (2006). İfa İle Geçerlilik Kazanan Sözleşmeler. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.

Türkmen, S. Y., & Durbilmez, S. E. (2019). Blockchain teknolojisi ve Türkiye finans sektöründeki durumu. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *4*(1), 30-45.

Usta, A., & Doğantekin, S. (2017). Blockchain 101. *MediaCat Kitapları, İstanbul*.

Uysal, T., & Ganite, K. (2018). Muhasebede ve denetimde blok zinciri teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 467-481.

Uysal, Ü. (2019). *Kripto Para ve Kripto Paranın Ticarette kullanımı: Girişimcilerin ve Yatırımcıların Kripto Paraya İlişkin Tutumlarının İncelenmesi.* Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.

Ünal, G., & ULUYOL, Ç. (2020). Blok zinciri teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.

V.U.K. (1961), Vergi Usul Kanunu. 04.01.1961 tarihindeki Resmi Gazete Sayı :10703 s.3476-3538.

Wang, Y., & Kogan, A. (2018). Designing confidentiality-preserving Blockchain-based transaction processing systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, *30*, 1-18.

World Economic Forum (WEF). *Blockchain Beyond the Hype A Practical Framework for Business Leaders*, (2018) Erişim: 20.06.2022, https://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_Blockchain_WP.pdf]

WorldCoinIndex (2022). [Erişim: 12.05.2022, https://www.worldcoinindex.com/]

Yüksel, F. (2020). Kripto Varlıklar Ve Ifrs Kapsamında Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, *13*(2), 429-451.