





## Kavram Karmaşasının Gölgesinde Blokzincirinin Matruşkası: Bitcoin, Blokzinciri, Web 3.0 ve Metaverse

The Matryoshka of Blockchain in the Shadow of Conceptual Confusion:  
Bitcoin, Blockchain, Web 3.0 and Metaverse

İBRAHİM SENA ARVAS \*

RABİA ZAMUR TUNCER \*\*

\* Assoc. Prof., Istanbul University, Faculty of Communication, Department of Journalism; Süleymaniye, 34116, Beyazıt, Fatih / İstanbul, Turkey, E-Mail: [ibrahimarvas@istanbul.edu.tr](mailto:ibrahimarvas@istanbul.edu.tr).  
 <https://orcid.org/0000-0002-5558-6913>

\*\* Asst. Prof., Istanbul University, Faculty of Communication, Department of Journalism; Süleymaniye, 34116, Beyazıt, Fatih / İstanbul, Turkey, E-Mail: [rabia.zamur@istanbul.edu.tr](mailto:rabia.zamur@istanbul.edu.tr).  
 <https://orcid.org/0000-0001-9922-0334>

**Öz:** Metaverse teknolojisinin insanların hayatında ne gibi değişiklikler yarattığını anlamak için bu kavramın Web 2.0'a değil inşa sürecinde olan Web 3.0'a özgü olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Metaverse konusunda yapılacak olan değerlendirmelerin, günün teknolojik gelişmeleriyle uyumlu olması ancak bu şekilde sağlanabilir. Bu nedenle özellikle sosyal bilimler alanındaki Metaverse konulu akademik çalışmaların çoğu ihtimallerin, beklentilerin ve temennilerin ötesine geçememiştir. Bu noktada Metaverse konusunu biraz daha ayrıntılandırmak için sözü edilen Web 3.0 kavramını açıklamak zaruridir. Literatürde kavramın tanımına ilişkin her geçen gün büyüyen ciddi bir karmaşa bulunmaktadır. Bu çalışmada öncelikle söz konusu karmaşanın nedenleri literatür taraması aracılığıyla araştırılmıştır. Daha sonra birbirinin içerisinden doğan Bitcoin, blokzinciri, Web 3.0 ve Metaverse kavramlarına ilişkin teknolojik gelişmelerin özelliklerine ilişkin faktörler incelenmiştir. Çalışmanın amacı, Web 3.0'a ait yeni kavramların açıklanması ve bu açıklamaların Metaverse gibi henüz doğum aşamasında olan bir mecranın geleceği konusunda fikir vermesidir.

**Anahtar kelimeler:** Bitcoin, Blokzinciri, Web 3.0, Ethereum, Metaverse

**Abstract:** To understand what changes Metaverse technology has made in people's lives, we have to understand that this concept is not specific to Web 2.0, but to Web 3.0, which is still under construction. This is the only way to make the assessments that will be made about the Metaverse compatible with the technological advances of the day. This is why most of the academic studies on the Metaverse, particularly in the field of social sciences, have failed to go further than possibilities, expectations, and wishes. We need to explore the aforementioned concept of Web 3.0 to explain the Metaverse concept in a little more detail. There is growing confusion in the literature over how to define the concept. This study first conducted a literature review to investigate the causes of this confusion. It then examined the factors related to the characteristics of the technological developments concerning the interrelated concepts of Bitcoin, blockchain, Web 3.0, and the Metaverse. This study aims to explain the new concepts surrounding Web 3.0 and give an idea about the future of a still-nascent

Gönderim 31 Mart 2023  
Düzeltilmiş Gönderim 23 Mayıs 2023  
Kabul 24 Haziran 2023

Received 31 March 2023  
Received in revised form 23 May 2023  
Accepted 24 June 2023

*medium such as the Metaverse.*

**Keywords:** *Bitcoin, Blockchain, Web 3.0, Ethereum, Metaverse*

## Giriş

Metaverse mecrasının geleceğinin ütopyik mi, distopyik mi olduğunu anlamının temelinde, söz konusu mecra ev sahipliği yapan Web 3.0'ın yani yeni internet ağının kavramlarını ve özelliklerini yüzeysel de olsa kavramak yatmaktadır. Günümüzde sosyal bilim alanında çalışan birçok akademisyen, henüz inşa sürecindeki merkezizsiz Web 3.0'ın bir ürünü olan ve deneysel sürümleri bile yaygın kullanılmayan Metaverse mecrasına ilişkin sayısız fütüristik, felsefi ya da sosyolojik çalışma ile literatürü ve özgeçmişlerini doldurmaktadırlar. Bu bakımdan Metaverse mecrasının ya da teknolojisinin ne denli ütopyik ne denli distopyik olduğunu tartışmak, mevcut koşullarda oldukça isabetli bir adımdır. Bu bağlamda, bu kavramın günümüz sosyal medya uygulamaları gibi Web 2.0'a mı, yoksa inşa sürecinde olan Web 3.0'a mı özgü olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Web 2.0'ın ürünü olan ve İngilizcede "application" olarak anılan Facebook, Instagram ve Twitter gibi mecralar, ilgili literatürde İngilizceden kısaltılarak "App"ler olarak geçmektedirler. Örneğin Metaverse ile ilgili sosyolojik çıkarımlar yaparken App'lerdeki benzer yaklaşımlar uygulamadaki gerçeklerle pek örtüşmemektedirler. Çünkü günümüz deneysel Metaverse mecraları birer App değil birer dApp'tir. Bunlar, İngilizce "decentralized application" olarak anılan merkezizsiz uygulamalardır. dApp'ler, internetin yeni kuşağı olan ve blokzinciri ağı üzerine inşa edilen merkezizsiz yapıdaki Web 3.0'a özgü uygulamalardır. Kullanıcılarından teknolojilerine, sahiplik yapılarından çalışma biçimlerine kadar neredeyse tüm özellikleri App'lerden farklıdır. dApp'lerin kendilerine has ekosistemleri ve terminolojileri vardır. Bu çalışmanın temel amacı da bu terminolojilerin yarattığı kavram karmaşasını ele almaktır. Dolayısıyla konuyla ilgili somut tespitler yapabilmenin ön koşulu, Metaverse mecrasının ev sahibi olan yeni internet kuşağının kavramlarını terminolojik olarak doğru (güncel) anlamak ve anlatmaktır.

Bu amaç doğrultusunda, bu çalışmanın çıkış noktası, internetin yeni ağı Web 3.0'a ilişkin birbirinin içinden doğan gelişmelerin ve bunlara ait kavramların derlenmesi ihtiyacını karşılamaktır. Güncel literatürde Metaverse konulu çalışmaların, genellikle mecranın yukarıda söz edilen özellikleri ele almadan, başta eğitim olmak üzere (Al-Kfairy ve diğerleri, 2022; Praherdhiono ve diğerleri, 2022; Zonaphan ve diğerleri, 2022), fuarcılık (Sanjaya ve diğerleri, 2022), turizm (Tayfun, 2022), otelcilik (Demir, 2022), reklamcılık (Bilgici ve Şişman, 2022) ve spor (Kalkan, 2021) gibi birçok alan ile ilişkilendirilerek değerlendirildiği görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın birincil özgün değeri; yeni ağın yani Web 3.0'ın erken ve deneysel uygulamalarından biri olan Metaverse kavramına ağın tanımı, yapısı, özellikleri ve güncel durumu üzerinden yaklaşılmasıdır.

Yeni ağ üzerinde geliştirilen ve dApp olarak anılan bu erken ve deneysel uygulamaların değerlendirilmesi aşamasında ilgili literatür taranırken ciddi bir kavram karmaşasıyla karşılaşılacaktır. Güncel gelişmeler sonucunda Web 3.0 olarak kabul edilen yeni ağın tanımlarındaki kavram karmaşası ve bunun nedenlerinin araştırılması da bu çalışmanın bir diğer özgün değeridir. Bu karmaşanın kaynağının ne olduğu sorusu aynı zamanda çalışmanın problemidir. Bu bakımdan konuya, internetin kuşaklarına dair yapılan dönemlendirmelerin günümüzdeki geçerliliğini

tartışmakla başlamak ayrı bir önem taşımaktadır.

İnsanlar genellikle olguları, süreçleri ve tarihsel gelişmeleri açıklamak amacıyla dönemlendirmeler yapmışlardır. Tarihi çağlara bölerek açıklama çabaları Aziz Augustinus'tan bugüne süregelen süreçtedir. Gelişmeleri bu şekilde dönemlere, başka bir deyişle kuşaklara ayırmak gerek anlaşılma ve kolaylaştırma gerekse yaklaşımları sistematik bir düzene kavuşturmak açısından oldukça işlevseldir. Söz konusu dönemlendirmelerde yapılan bölme sırasında, genellikle milat olarak kabul edilen gelişmeler ya da ilgili süreçteki dönüm noktaları temel alınmıştır. Tıpkı tarih alanında olduğu gibi endüstri ve internet teknolojisinin gelişimini açıklamak için de dönemlendirmeler yapılmıştır ve yapılmaktadır.

Dönemlere bakıldığında endüstri ve internet alanındaki gelişmelerin 1990'lardan sonra bir etkileşim haline girdiği görülmektedir. Endüstri 3.0'ın hüküm sürdüğü zamanlarda bilgisayarların internete kavuşması, endüstri alanında eş zamanlı bir milat olmamışsa da takip eden dönemin şekillenmesini doğrudan etkilemiştir.

Özellikle teknolojik gelişmelere dayanan alanları dönemlere ve kuşaklara ayırmak ve bunlara isim vermek oldukça iddialı girişimlerdir. Geçmişe ilişkin gelişmeleri dönemlere ayırmak nispeten kolay olsa da yaşanan dönem ve hatta gelecekle ilgili isimler/numaralar koymak araştırmacılar için risk taşımaktadır. 21. yüzyıl, teknolojinin tarihte hiç olmadığı kadar hızlı geliştiği bir zamandır. Son derece dinamik olan bu zeminde akşamdan sabaha birçok kavramın evrimsel hatta devrimsel değişiklikler gösterebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu denli kaygan ve akışkan bir zeminde, güncel durumun isimlendirilmesi bir yana, fütüristik çıkarımlarla yarına ilişkin tanımlar yapılması, bunu yapan araştırmacıların akademik saygınlıklarını ortaya koyması anlamına gelmektedir. Tüm bunların dışında teknolojik gelişmelere ilişkin güncel çalışmalar yapan araştırmacıların da literatür taramalarını yaparken rastladıkları çalışmaların tarihlerine ve dayanaklarına dikkat etmeleri ayrı bir önem taşımaktadır. İnternetin tarihinin kuşaklara ayrılmasında, bu teknolojinin mucitlerinin ya da ona yön veren profesyonellerin söylemlerini, tanımlamalarını ve tercih ettikleri kavramları dikkate almak gerekmektedir.

İnternetin sadece tek taraflı enformasyon akışına imkân tanıdığı ve kullanıcıların sadece tüketici konumunda olduğu Statik Web şeklinde de anılan Web 1.0'dır. Literatüre 'user generated content' olarak geçen, kullanıcıların aktif olduğu etkileşimli internet yapısı ise Web 2.0'dır. Web 1.0'ın tüm özelliklerini barındıran Web 2.0'ın enstrümanları ise özetle; bloglar, mikro bloglar ve sosyal medya, sayısal abone hattı (DSL), kablosuz bağlantı (wireless), veri yükleme (upload), uzak depolama (cloud computing) gibi birçok etkileşimli özelliktir. Web 1.0 ve Web 2.0'ın ortak noktaları her ikisinin de varlığının merkezi en az bir sunucuya bağlı olmasıdır (Arvas, 2022: 57-58).

İnternetin dönemlendirilmesindeki karmaşa ise blokzincirinin öncesinde yazılan akademik çalışmalardan ya da bunlara atıf yaparak Web 3.0'ı açıklayan yakın tarihli akademik çalışmalardan kaynaklanmaktadır. Bu noktada kullanıcıların verilerini anlamlı biçimde düzenleyen ve Semantik Web olarak da bilinen anlamsal ağın işlemeye başladığı dönemin, birçok çalışmada Web 3.0 olarak anılması sorun teşkil etmektedir. Nitekim bu durum, 2008 yılında Bitcoin'in mucidi olan Satoshi Nakamoto mahlaslı biri ya da birilerinin yayımladığı, "Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Nakit Sistemi" (Nakamoto, 2008) başlıklı makale sonrası değişmeye

başlamıştır. Nihayet 3 Mayıs 2014 tarihinde Türkçe literatürde ‘Nitelikli Fikri Tapu’ olarak da anılan, bilinen ilk benzersiz dijital varlığın (Non-Fungible Token, NFT) blokzincirine kaydedilmesiyle (Cascone, 2021) ve hemen ardından Ethereum blokzincirinin inşası, internet ağı için önemli bir devrimi kendi değerlerine sabitleme ve bu değerler etrafında yeni bir kavramsallaştırma çabasını göstermektedir. Son olarak Ethereum blokzinciri ağının 2015 yılındaki lansmanından sadece 3 ay sonra Etheria adlı bir NFT projesinin sunumunun yapılması (Matney, 2021) internetin yeni kuşağı olan Web 3.0’ın merkeziyetsiz ve blokzinciri üzerinde çalışacağına habercisi olmuştur. Web 3.0’ın günümüzde en bilinen enstrümanları NFT, DeFi, GameFi, Metaverse gibi deneysel ve merkeziyetsiz dApp’lerden oluşan yüzlerce hatta binlerce girişim, internetin yeni kuşağı olan Web 3.0’ın blokzinciri temelli olacağına kanıttır. Bu noktada Bitcoin, blokzinciri, Web 3.0 ve Metaverse için matruşka olarak yani birbirinin içinden çıkan teknolojiler gibi benzetmelerle tanımlanabilecek bir dönem başlamıştır.

Tüm bu gelişmelere rağmen, güncel literatür geriye dönük tarandığında geçmiş yıllara ait bazı akademik makalelerin (Kambil, 2008; Benito-Osorio ve diğerleri, 2013) o yıllar açısından tutarlı ancak günümüz için yanlışlanmış dönemlendirmeleri ve tanımları literatüre kattıkları görülmektedir. Bu makalelerin göze çarpmasının en büyük nedenleri; geriye doğru yapılan literatür taramasında öncül eserler olarak ortaya çıkmaları ve halen atıf almaya devam etmeleridir. Özellikle güncel atıflar adeta literatürdeki kavram karmaşasını körüklemektedir. Blokzincirinin her geçen gün gelişen dinamik yapısı nedeniyle söz konusu makalelere özellikle Web 3.0’ın tanımı ve özellikleri bağlamında yapılan güncel atıfların, günümüz koşullarında yanıltıcı olduğunu da bu noktada vurgulamak gerekmektedir.

Yukarıdaki gelişmelerden hareketle bu çalışmada, öncelikle teknolojik gelişmelerin dönemlere ayrılmasının altında yatan gerekçelerden söz edilmektedir. Ardından söz konusu amaç doğrultusunda 2015 yılı öncesi yayımlanmış, Web 3.0’ı Semantik Web olarak tanımlayan, bununla da yetinmeyip Web 5.0’a kadar dönemlendirmeler içeren, iki makalenin (Kambil, 2008; Benito-Osorio ve diğerleri, 2013) aldıkları atıf sayılarına bakılmıştır. Geriye doğru literatür taraması yapılırken bu makalelerin öncül bir rol oynadığı görülmüştür. Bu makalelere ilişkin sayısal atıf bilgileri Google Scholar’dan alınmıştır. Bu veriler 1 Ocak 2021 – 25 Mart 2023 tarihleri ile sınırlandırılmıştır. Sınırlandırmanın nedeni Ethereum blokzincirinin yenilikçi yapısının bilinirliği ve Web 3.0’a temel teşkil edeceğine ilişkin toplumsal farkındalık için 1 Ocak 2021 tarihinin daha anlamlı olmasıdır. Çünkü 2021 yılının sonlarına doğru dünya çapında popüler olan markalar NFT lansmanları için ortaklıklar kurmaya başlamışlardır. Özellikle Adidas’ın ilk NFT’leri için ortaklık kurması (Exmundo, 2022) Web 3.0 konusunda daha geniş kitlelerin farkındalık sahibi olmasına neden olmuştur.

Son olarak, çalışmanın devamında literatür taraması yöntemi kullanılarak, inşa sürecindeki Web 3.0’ın zemini, özellikleri ve erken uygulamalarına değinilmiştir. Bu noktada Bitcoin ve Web 3.0 arasındaki ilişki açıklanmıştır. Web 3.0’ın çalışma prensibi ile ilgili fikirler veren söz konusu açıklamaların ardından başta Metaverse olmak üzere bu yeni ağın deneysel uygulamaları üzerinde durulmuştur.

## **Endüstrinin Devrimleri ve İnternetin Evrimleri**

Endüstrideki gelişmeler sadece ürünlerin türlerini ve sunuluş biçimini

değiştirmemiş, şehirlerin yapısından nüfuslarına kadar birçok durumu etkilemiştir. Endüstriyel yeniliklerin yaygın kabulleri, bu alanın aşamalara ayrılarak tanımlanmasına yol açmıştır. Bu aşamalar birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sanayi devrimi kavramları ile temsil edilmektedirler (Carvalho ve Cazarini, 2020: 3). 18. yüzyılın sonlarında buhar makinasının icadı ve buna bağlı olarak demiryollarının inşası mekanik üretim çağını başlatmış ve bu çağ daha sonra Endüstri 1.0 olarak anılmıştır. Mekanik üretim çağının ardından ikinci sanayi devrimi olarak kabul edilen 1800'lerin sonunda 1900'lerin başında elektriğin endüstride kullanılması sonucu montaj hattı ve seri üretim ortaya çıkmış ve bu gelişmeler de söz konusu döneme Endüstri 2.0 adının verilmesine neden olmuştur. Bilgisayarın endüstride bir katalizör görevi görmesi 1960'larda başlamış ve bu durum dijital devrim ifadesi ile anlandırılan Endüstri 3.0 tanımının literatüre geçmesine neden olmuştur. 1970'lerde ve 1980'lerde kişisel bilgi işlemin ve 1990'larda İnternet'in geliştirilmesi, ürünlerin üretim şeklini değiştirmiştir. Son olarak, dördüncü sanayi devrimi, 2011 yılında, Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi başkanı Henning Kagermann'ın, Endüstri 4.0 terimini, önerilen bir hükümet destekli endüstriyel girişimi tanımlamak için kullanmasıyla başlamıştır. Endüstri 4.0 kavramı o zamandan beri bilgisayarların ve diğer teknolojilerin ilerlemesinin, ürünlerin üretim şeklini büyük ölçüde değiştirdiği bu son endüstriyel devrimi tanımlamak için kullanılmaktadır (Boone, 2023).

Endüstride yaşanan bu gelişmeler içerisinde özellikle Endüstri 3.0'a geçişte bilgisayarların milat olduğu görülmektedir. 1950'lerin sonunda büyük bilimsel bilgisayarların piyasadaki varlıkları kesin olarak bilinmektedir. Ancak dönemin büyük bilimsel bilgisayar üreticilerinin, küçük rekabetçi bilgisayar üretmeye yeterli kaynak ayıramamaları, irili ufaklı birçok şirketin küçük bilgisayarları piyasaya sürmesine neden olmuştur. Böylelikle 1960'lar PC (Personal Computer) olarak bilinen kişisel bilgisayar evriminin başlangıcı olmuştur (Allan, 2001: 1-16). Bilgisayarların varlığının öncelikle endüstride bir çağı kapatıp yeni bir çağı açtığı, kişiselleşmelerinin ise daha sonra mümkün olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra bilgisayarların kişisel kullanımı insanların günlük yaşam pratikleri üzerinde, endüstride olduğu kadar etkili bir değişime neden olmamıştır. Bilgisayarların endüstrideki çağlara benzer etkiler bırakması ancak internet teknolojisine kavuşması ile mümkün olmuştur.

İnternetle birlikte kişisel bilgisayarların iletişim araçları haline dönüşmelerinin ardından yaşanan teknolojik gelişmelerin hemen hemen hepsi internetin geçirdiği evrim bağlamında gerçekleşmiştir. İnternetin evrimine bakıldığında bugün birinci kuşak internet olarak anılan Web 1.0 teknolojisi, sadece tek taraflı içerik üretimine imkân veren ve deyim yerindeyse kullanıcıyla düz çizgisel bir iletişim kuran internet sitelerinden ibarettir (Arvas, 2018: 452). Web 1.0'ın yapısını özetleyen ve literatüre geçen diğer adı, Statik Web'dir. Bilgisayarların endüstriyel üretim makinelerini kontrol etmek amacıyla kullanılmaları Endüstri 3.0 dönemini başlatmış, internetin söz konusu yapıya eklenmesi ise Endüstri 4.0'a giden yolun kapısını aralamıştır.

Endüstri 4.0'a geçişte ise dönüm noktası; internetin tek yönlü yalnızca okuma (read only) dönemi olarak da anılan Web 1.0'ın yerini Web 2.0'a bıraktığı yıllara denk gelmektedir. Web 2.0 terimi, ilk olarak Darc DiNucci tarafından (1999: 32) Print isimli basılı bir dergide 1999 yılında ortaya atılmıştır. DiNucci'nin fütürist bakış

açısıyla kaleme aldığı makalede Web 2.0'ın internet sitelerinin içeriklerinin, öncelikle kullanıcılar tarafından oluşturulduğu ve paylaşıldığı bir ortamdan söz edilmiştir. Kavramın yıllar sonra tekrar gündeme gelerek popüler olması ise 5-7 Ekim 2004'te San Francisco'da düzenlenen 'Birinci Web 2.0' başlıklı konferansta (The First Web 2.0 Conference, 2004) Tim O'Reilly ve Dale Dougherty tarafından tanımlanması sonucu mümkün olmuştur (O'Reilly, 2005). Konferansa World Wide Web'in mucidi Tim Berners Lee de katılmış ve sözü edilen gelişmelerinin çoğunun Web'in ilk günlerinden beri var olduğunu ancak zamanla kullanılmaya başlandığını bu nedenle Web 2.0 teriminin daha fazla içinin doldurularak anlamlı bir şekilde kullanılması gerektiğini dile getirmiştir (Arvas, 2022: 58).

Rußmann ve arkadaşları 2015 yılında Endüstri 4.0'ın temellerini oluşturan 9 özellik sıralamışlardır. Bu özellikler: büyük veri ve analitik, otonom robotlar, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, endüstriyel nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut depolama, katmanlı imalat ve artırılmış gerçekliktir (Rußmann ve diğerleri, 2015). Bunlar hiç şüphesiz Lee'nin yukarıda sözünü ettiği Web 2.0'ın içinin dolduran enstrümanlardır. İnsanların 2015 yılında yeni bir endüstri devriminin varlığından söz etmelerinin temelinde, internet bağlantı hızlarının yükselmesine paralel olarak ortaya çıkan yenilik talepleri doğrultusunda sürekli gelişen Web 2.0 donanımlarının varlığı yatmaktadır. Belki de Endüstri 4.0 ile Web 2.0'ın bileşenlerinin birçoğunun aynı olması, internet ağına ilişkin dönemlendirmeler yapmaya çalışanların, ağın sürümünü ifade eden sayısal değerlere sürekli yeni numaralar eklemelerine neden olmuştur.

Web 2.0 kavramının 2004 yılında gündeme gelmesinin en önemli nedeni dünyada hızla iyileştirilen internet altyapısının bağlantı hızını doğrudan artırmasıdır. Artan bağlantı hızı beraberinde internete erişimi kolaylaştırmış ve internet kullanıcı sayısında patlamaya neden olmuştur. İnsanlar indirme (download) hızının yanı sıra yükleme (upload) hızına da kavuşmuşlardır. Yükleme hızının doğal bir sonucu olarak kullanıcının içerik üretimine (user content generation) dayalı uygulamalara duyulan ihtiyaç artmıştır. Sosyal medya uygulamalarının temelini oluşturan bu gelişmeler, yükleme hızına paralel olarak bulut depolama, nesnelerin interneti, büyük veri gibi kavramları Web 2.0'ın bileşenleri haline getirmiştir.

Web 2.0 ile değişen internet algısı kullanıcıyı dairesel bir iletişim ve üretim modelinin başrol oyuncusu haline getirmiştir. Böylelikle süreçte aktif olan kullanıcının ürettiği geribildirimler büyük verilerin oluşmasına neden olmuştur. Buradaki aktiflik durumu yukarıda da söz edildiği gibi indirme hızına değil yükleme hızına bağlıdır. Ancak bu yalnızca kullanıcıların ağa bir veri yüklediklerinde işleyen bir sistem değildir. Kullanıcının ağdaki varlığı bile Web 2.0'ın içerisinde veridir ve 'kişisel veriler' olarak anılmaktadır. Bu tip verilere internet terminolojisinde 'meta-data' (üst veri) adı da verilmektedir. Üst veri, ağda yer alan rastgele bir kaynağın oluşturduğu veri hakkındaki veri (bilgi) olarak tanımlanmaktadır (Al & Küçük, 2003). Bu durumda daha net bir ayırım yapmak için ağdaki veriyi mazruf, üst veriyi ise zarf benzetmesi ile de açıklamak mümkündür. Ağdaki tüm aktörlerden alınan ve hacmi hızla artan demografik, tıbbi, iklimsel, bilimsel veriler ile enerji, tüketim, tüketim alışkanlıkları, boş zaman etkinlikleri vb. dijital verilerin, doğru bilgiyi doğru zamanda anlamlı bir şekilde sunacak halde derlenmesi (Riahi & Riahi, 2018: 524) ise büyük verinin en özet tanımı olarak kabul edilebilir. Tüm bu açıklamalar ışığında Web 2.0 için "kişisel veriler karşılığında hizmet sağlayan şirketlerin

interneti” tanımlamasını yapmak mümkündür.

Web 2.0’ın internete kazandırdığı yeni boyut, bu büyük verinin toplanması ve işlenmesi sonucu bir veri döngüsünün ortaya çıkmasıdır. Söz konusu verilerin büyük ve dağınık halden, geliştirilen yazılımlarla anlamlı bir hale gelmesi sonucu Web 2.0’ın içerisinde anlamsal bir ağ oluşmaya başlamış ve bu ağ ‘Semantik Web’ olarak anılmıştır.

Semantik Web bağlamında Web 2.0’ın özelliklerinin üzerine inşa edilen şirketler ile kullanıcılar arasındaki ilişkiyi tanımlamak için en uygun slogan Richard Serra ve Carlota Fay Schoolman’ın bundan 40 yıl önce televizyon için söyledikleri, “If you don’t pay for the product, you are the product” (Serra ve Schoolman, 1973) cümlesidir. Bir ürün için ödeme yapmıyorsanız ürün sizsinizdir anlayışı, Web 2.0’ın ücretsiz uygulamalar yoluyla katılımcıların kişisel verilerini toplamak karşılığında onlara içerik sunmak üzerine kurulu bir takas sistemi olduğunu da karşılamaktadır. Kuşkusuz toplanan verilerin şirketler tarafından anlamlı bir hale getirilmesinin gerekliliği de Web 2.0’ın özelliğidir. Sonuç olarak Semantik Web, Web 2.0’ın bileşenidir. Web 3.0 ise yepyeni bir ağıdır.

### **Semantik Web bağlamında Web 3.0 Yanılgısı**

Yukarıda sözü edilen ve Türkçesi anlamsal ağ olan Semantik Web birçok araştırmacı için internetin yeni kuşağı olarak yani Web 3.0 olarak anılmıştır. Ancak bu aceleci tanım 2008 yılında Satoshi’nin Bitcoin’i (Nakamoto, 2008) sonrası anlamsızlaşmaya başlamıştır. Web 3.0’ın eski tanımı 2015 yılında Ethereum’un ortaya çıkması ve Ethereum blokzincirinin bir dijital para birimine ev sahipliği yapmaktan öteye bir işletim sistemi gibi çalışarak üzerinde internet tabanlı uygulamaların inşasına imkân tanınmasıyla (Tapscott ve Tapscott, 2016: xxxii, 91) tamamen evrilmeye başlamıştır.

Semantik Web kavramını ilk dile getiren kişi internetin mucidi olarak bilinen Tim Berners Lee’dir (Arvas, 2022: 58). Lee’ye göre Semantik Web’in arkasındaki fikir, yalnızca belgeleri birbirine bağlayan değil, aynı zamanda bu belgelerdeki bilgilerin anlamını da tanıyan bir ağ örmektir. Başka bir deyişle, Semantik Web; mevcut Web’i bir dizi birbirine bağlı, anlamsal olarak izole edilmiş veri adalarından çıkartıp, devasa kişisel bilgi depolarına, işleme ve erişim veri tabanına dönüştürmektir (Berners-Lee, Hendler ve Lasilla, 2001: 1-3). Görülmektedir ki Lee; Semantik Web’i bundan yaklaşık 22 yıl önce internette bir devrim olarak görmeyerek ve onu Web 3.0 olarak tanımlamayarak mevcut yapının içerisinde teknolojik bir güncelleme şeklinde anmıştır.

Blokzinciri tabanlı uygulamaların gelişmesi, internette yaşanacak büyük bir devrimin ilk adımlarını hissedilebilir kılmıştır. Bu durumda Semantik Web’in mutlaka bu yeni devrimin enstrümanlarından biri olacağı ancak tanımlama olarak, deyim yerindeyse Web 2.0+ (plus) ötesine geçemeyeceği görülmektedir. Ancak Lee’nin ideali ile Nakamoto’nun sistemi birleşince yeni bir internet kuşağından söz etmek daha anlamlı olacaktır (Arvas, 2022: 60-61). Özetle, semantik internet teknolojisinin bir devrim olarak anılamayacak olmasının en önemli nedeni, günümüzde Web 3.0 başlığı altında geliştirilen sayısız uygulamanın blokzinciri tabanlı olmasıdır.

Günümüzde Semantik Web’i internetin üçüncü kuşağı, yani Web 3.0 olarak kabul

eden çalışmaların varlığı yukarıda da söz edildiği gibi güncel olmayan kaynaklara dayanmalarındır. İlgili kabule dayanarak, bu kaynakların başında 2008 yılında kaleme alınmış Web 5.0'ı açıklamaya çalışan "What is your Web 5.0 strategy?" (Kambil, 2008) başlıklı makalenin geldiği söylenebilir. Journal of Business Strategy isimli dergide yayımlanan beş kaynaklı, beş sayfalık bu makalede Web 2.0'ı; 1990'ların sonunda internet kullanıcıları ile şirketlerin ortak ürünleri olarak ortaya çıkan bir ağ olarak tanımlamıştır. Makalede kullanıcıların toplu gücü sayesinde sürekli gelişen ve yenilenen içerikler sonucu YouTube, Facebook, LinkedIn ve Wikipedia gibi platformların bu ağın ürünü olduğu belirtilmiş, Web 3.0 ise insan zekâsı ile makine zekâsını birleştiren Semantik Web olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar kuşkusuz, 2008 yılının teknolojik atmosferi içerisinde oldukça tutarlı ve anlamlıdır. Ancak Kambil, makalesinde Web 4.0'ı internet kullanan cihazların mobilize olmaları ve bu yolla nesnelere ait bir ağın oluşması şeklinde tanımlamıştır. Burada mobil GPS sistemi ile mobil internet sisteminin uyum içerisinde çalışarak nesnelere tarafından bir ağ oluşturulduğunu savunmuş ve Web 4.0'ı geçmiş kuşaklardan ayıran özelliğın bu olduğunu iddia etmiştir. Kambil'in Web 5.0 tanımı ise, kullanıcıların ağa girdikleri veriler arasından duygularına ilişkin ifadeleri toparlayarak analiz eden bir ağa işaret etmektedir. Kambil, bu ağ sayesinde kullanıcılardan toplanan veriler ile "Dünyadaki en suçlu şehirler hangileri?" veya "İnsanlar şu anda Bağdat'ta ne hissediyor?" gibi sorulara cevaplar bulunabileceğini ileri sürmüştür. Bu makale, Google Scholar verilerine göre 2023 Nisan'a kadar 134 kez alıntılanmıştır. 2021 yılı sonrası 18'i son bir yılda olmak üzere toplam 34 atıf almıştır. Bu alıntılardan 6'sı Türkçe çalışmalara aittir.

İnterneti 5 kuşak olarak dönemlendiren Web 3.0'ı semantik web olarak tanımlayan bir başka akademik makale ise, "Web 5.0: the future of emotional competences in higher education" başlığını taşımaktadır (Benito-Osorio ve diğerleri, 2013). Global Business Perspectives isimli dergide yayımlanan 4 yazarlı bu makalede, Web 3.0, insan zekâsı ile yapay zekâyı birleştiren Semantik Web olarak tanımlanmıştır. Bu tanım yapılırken Jeffrey Zeldman isimli bir bloggerın Ocak 2006'da yazdığı blog yazısı kaynak olarak kullanılmıştır (Zeldman, 2006). Makalede, Web 4.0 ve Web 5.0 yukarıda söz edilen Kambil'e atıf yaparak tanımlanmıştır. Bu makale ise, Google Scholar verilerine göre 2023 Nisan'a kadar 136 kez alıntılanmıştır. 2021 yılı sonrası 26'sı son bir yılda olmak üzere, toplam 53 atıf almıştır. Bu alıntılardan bir tanesi Türkçe bir dergide yayımlanan İngilizce makaledir ve Metaverse konuludur.

Bu noktada akademik literatür açısından en büyük sorun, atıf yapan çalışmaların da atıf alacağı göz önünde bulundurulduğunda, kavramlara ilişkin karmaşanın kartopu misali büyümesidir.

Yukarıdaki iki makale de yayımlandığı yıllar bağlamında dünyanın henüz blokzinciri teknolojisinden habersiz olduğu dönemlere aittir. Bu bakımdan Web 3.0 konusundaki tanımlamaları o dönemin internet teknolojisi ile çelişmemektedir. Ancak internet ağının kuşaklarına ilişkin yaptıkları dönemlendirmelerde Web 5.0'a kadar gitmeleri gerek kullandıkları kaynaklar gerekse bu kuşaklara ait enstrümanlar bakımından oldukça iddialı ve aceleci görünmektedir. Tüm bunların yanı sıra, blokzincirinin popülerliğinin arttığı ve ona ait dijital bir varlık olan NFT pazarının 10 milyar Dolar'ı aştığı 2021 yılından sonra yayımlanan makalelerde bu dönemlendirmelerin kaynak olarak kullanılması ve blokzinciri tabanlı yeni ağ oluşturma çabalarının görmezden gelinmesi internete ilişkin akademik literatür açısından



kabul edilmesi zor bir durumdur. Hatta hem bu iki çalışmayı kaynak olarak gösteren hem de blokzincirinin deneysel uygulamalarından olan Metaverse ve NFT gibi teknolojik kavramlara değinen akademik çalışmaların varlığı literatürde kavram karmaşasını körüklemektedir. Bu durumda internetin yeni kuşağı olması beklenen, blokzinciri tabanlı Web 3.0'ın işleyişini açıklayan daha fazla akademik çalışmanın literatürde yer alması gerekmektedir.

### Bitcoin'in Temeli Blokzinciri

İnternetin yeni kuşağının temelinde Bitcoin yatmaktadır. Bitcoin'den Metaverse teknolojisine uzanan ve matruşka misali birbirinin içerisinden çıkan bu kavramların, internetin kuşaklarına ilişkin akademik çalışmalarda tutarlı biçimde ele alınması gerekmektedir. Söz konusu tutarlılık için önce Bitcoin'i ve üzerine inşa edildiği blokzincirini tanımak oldukça önemlidir. Blokzinciri ve Bitcoin birbirinden farklı kavramlardır. Özellikle blokzinciri çok daha geniş bağlamlarda işlevsel olabilecek bir yapıya sahiptir ki; Web 3.0'da bu yapının üzerine inşa edilmektedir.

Bitcoin, kriptopara olarak da anılan dijital bir para birimidir ve onun en önemli bileşeni, üzerinde çalıştığı kendine özgü blokzinciridir. Bu zincir için, tüm Bitcoin işlemlerinin güvenle kaydedildiği bir muhasebe defteri benzetmesi yapılabilir. Aslında blokzinciri fikrinin ortaya çıkışı 1991 yılında yayımlanan bir makaleye dayanmaktadır (Haber ve Stornetta, 1991). Bu makaledeki öneri, bir dijital para yaratmaktan ziyade, belgelerin güvenli bir şekilde zaman damgalarına sahip olabilmeleri için geliştirilmesi gereken bir yöntemdir. Zaman damgasının amacı, bir belgenin ne zaman ortaya çıktığı hakkında yaklaşık bir fikir vermektir. Daha da önemlisi, zaman damgasının, bu belgelerin oluşturulma sırasını doğru bir şekilde aktarması, biri diğerinden önce ortaya çıktıysa, bu durumu yansıtması beklenir. Güvenlik özelliği ise, bir belgenin zaman damgasının gelecekte değiştirilememesini gerektirir. Bu damga aynı zamanda söz konusu belge için bir sertifika özelliği de taşımaktadır. Bu belgeleri tek tek bağlamak (ilişkilendirmek) yerine onları bloklar halinde toparlayarak, blokları bir zincir halinde bağlama fikri ise daha sonra gelişmiştir. (Narayanan ve diğerleri, 2016: 15). Buradan da anlaşılacağı gibi blokzinciri fikrinin temelinde belgelerin, günümüzde ise verilerin sertifikalanarak birbirine bağlanması ideali yatmaktadır. Bu idealin üzerine bir dijital para birimi inşa edilmesinin ilk adımı da 1998 yılında 'b-money' girişimi ile atılmıştır (Dai, W. 1998). b-money de tıpkı Bitcoin gibi eşler arası (peer to peer – P2P) bir ağ idealize etmiştir. Eşler arası tabiri günümüzde; akrandan akrana (P2P) şeklinde, kullanıcıdan doğrudan diğer kullanıcıya transferi nitelemektedir. Ancak b-money'in kayıt defteri Bitcoin'deki gibi küresel, şeffaf ve erişilebilir olamamış ve yaygın kullanıma geçememiştir. Dolayısıyla belgenin yerine dijital paranın güvenliği ve merkeziyetsizliğinin korunması fikri Bitcoin'in varlık nedeni olmuş, onu görece kısa sürede dünya çapında birçok insan tarafından benimsenen bir kriptopara haline getirmiştir.

Bitcoin'in ortaya çıkmasının temel nedeni hükümetlerin para birimlerinin değerleri üzerindeki etkileri, bankaların ve aracı kurumların para harcamada ya da transferinde eşik bekçisi olmasıdır. Modern dünyada günlük yaşam pratikleri dahil olmak üzere para ile ilgili bütün konularda insanlar bankalara muhtaçtır. Bu muhtaçlığın doğal bir çıktısı olarak insanlar bankalara para ile ilgili tüm işlemlerinde komisyon ödemek zorunda kalmaktadırlar. Elden ele para transferi dışında tüm transfer işlemleri için bankaları kullanmak gerekmektedir. Bitcoin gibi aracısız

transferi mümkün kılan bir kriptopara biriminin ortaya çıkmasının temelinde bu nedenler yatmaktadır.

Milyonlarca insanın maske takarak kendini gizlediği Cadılar Bayramı'na denk gelen 31 Ekim 2008 tarihinde, saat 14.10'da, kendini Satoshi Nakamoto adıyla gizleyen kişi daha önceden oluşturulan <http://www.bitcoin.org/> adresinde; "Tamamen eşler arası yeni bir elektronik para sistemi üzerinde çalışıyorum." şeklinde bir mesaj yayınlamıştır (Pagliery, 2014: 5). Bu gelişmenin ardından Bitcoin'in ve blokzincirinin inşa çalışmaları başlamıştır. Süreç adım adım şu şekilde ilerlemiştir (Avrupa Komisyonu, 2019):

- 9 Kasım 2008 tarihinde Bitcoin projesi, açık kaynak yazılımı dağıtan sourceforge.net ortak platformuna kaydedilmiştir.
- 3 Ocak 2009'da Nakamoto tarafından ilk işlem bloğu, aynı zamanda Genesis bloğu olarak da adlandırılan blok # 0 oluşturulmuştur.
- 9 Ocak 2009 tarihinde ağ ve Bitcoin kripto para biriminin ilk birimlerini başlatan Bitcoin yazılımının ilk sürümü ortaya çıkmıştır.
- 12 Ocak 2009'da Nakamoto ve geliştirici Hal Finney arasında 170. blokta Bitcoin ağındaki ilk işlem gerçekleşmiştir.
- 5 Aralık 2009 tarihinde ilk Bitcoin takası diğer bir deyişle değişimi yapılmıştır. O gün için bir Amerikan Doları ile Bin 309 takas edilmiştir.
- 12 Aralık 2010'dan Nisan 2011'e kadar uzanan e-posta alışverişlerinin yanı sıra Satoshi, Bitcointalk'ta son genel mesajını yayınlamıştır.
- 2011'in ortalarına gelindiğinde Nakamoto, kaynak kodu deposunun ve ağ uyarı anahtarının denetimini daha sonra proje lideri olacak olan Gavin Andresen'e devretmiştir.

Yukarıdaki kronolojide gerek Bitcoin gerekse Web 3.0 açısından en önemli tarih 3 Ocak 2009'dur. Bu tarih, Bitcoin'in doğum günü olarak kabul edilmenin yanı sıra Genesis olarak adlandırılan başlangıç bloğunun oluşturulduğu tarihtir. Blokzincirinin ilk bloku olan Genesis Bloku internet ağında beklenen devrimin, yani Web 3.0'ın ilk yapı taşıdır. Bu ilk blok doğal olarak blokzinciri üzerinde kendisinden önceki blokla ilgili bilgileri içermeyen ve öncesiyle bağlantısı olmayan yegâne bloktur. İlk dijital para birimi olan Bitcoin'in blokzincirinin bir blok üretme hızı 10 dakikadır. Bitcoin'i ve blokzincirinin çalışma prensibini anlayabilmek için bloklar arasındaki bağlantı hakkında fikir sahibi olmak gerekmektedir.

Blokzinciri, verilerin ardışık bloklar halinde düzenlendiği ve oluşturulduğu özel bir veri tabanı türüdür. Veri bloklarının her biri, önceki bloğun içeriğini doğrulayan küçük bir veri parçası içermektedir. Sonuç olarak, zincirde daha önceki bir bloğu değiştirmek için bir girişimde bulunulursa, sonraki tüm blokların eşleşmesi durmaktadır (Maldonado, 2018: 2). Blokzincirinin transfer işlevi basit bir şekilde, devasa ve geçmişe asla müdahale imkânı vermeyen bir muhasebe (kayıt) defteridir. Transfer edilmek istenen verinin söz konusu muhasebe defterinde bir değer olduğu düşünülebilir. Özetle, A, B'ye bir veri gönderdiğinde, aslında "A, B'ye bir veri gönderdi." mesajını göndermiş olmaktadır. Gönderici de alıcı da şifreli (kriptografik) bir imzayla bu mesajı imzaladıktan sonra kendi muhasebe defterlerine bu işlemi kaydetmektedirler. Bu işlem blokzinciri ağına ilan edilmektedir. Ağdaki diğer

kullanıcıların onayına (madencilik süreci) muhtaç olan bu işlem yine ağdaki bütün kullanıcıların bilgisayarlarına kaydedilmektedir. Bu devasa muhasebe defteri birbirine bağlı bloklara bölünmüş bir yapıya sahiptir.

Gerçekten kullanılabilir ilk blokzinciri tabanlı dijital para sistemi olan Bitcoin'in tasarımı ve blokzinciri ağı daha sonra benzer girişimler için zemin oluşturmuş ve ilham vermiştir. Ancak blokzinciri teknolojisi sadece finansal bir sistem ya da dijital bir para transferinden ibaret değildir. Blokzinciri, kriptoloji ve dağıtılmış bilgisayar sistemleri kullanan eşler arası ağıdır. Günümüzde blokzinciri veri paylaşmak ve uygulama oluşturmak için de kullanılmaktadır. Blokzinciri, bankacılıktan ödemelere, büyük veriden akıllı kontratlara kadar günlük hayatın veri odaklı birçok yönünü kendi bünyesinde saklama ve çalıştırma potansiyeline sahiptir (Maldonado, 2018: 2).

Bitcoin'in ardından kendi blokzincirine sahip olan ikinci eşler arası kriptopara birimi ise Litecoin'dir. Yukarıda söz edildiği gibi Bitcoin blokzincirinin blok üretme hızı 10 dakikadır. Bu durumda alternatif ve daha hızlı bir blokzincirine sahip bir dijital paranın ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. (Zhang ve diğerleri, 2020). Google çalışanı Charlie Lee'nin icadı olan Litecoin, dijital para piyasasında önemli bir yere sahiptir ancak Litecoin'in blokzinciri ağı finansal bir yapı için tasarlanmıştır. Ancak blokzinciri finansal işlevin çok ötesinde özelliklere ev sahipliği yapabilecek bir ağıdır.

### **Blokzincirinin İşlevsel Sürümü, Web 3.0'ın Yapı Taşı: Ethereum Ağı**

Bitcoin ve Litecoin'den sonra onlardan ilham alarak blokzinciri üzerine inşa edilen en popüler kriptoparalardan biri de Ethereum'dur. Ethereum'un da kendisine ait bir blokzinciri ağı ve kriptopara birimi (Ether-ETH) vardır. Ancak bu blokzinciri ağını Bitcoin ve Litecoin blokzincirlerinden ayıran ve finansal işlevinin çok ötesinde, son derece önemli özellikleri bulunmaktadır.

Ethereum'un blokzinciri ağı 2013 yılında o zamanlar 19 yaşında olan Vitalik Buterin isimli Rus asıllı bir Kanadalı tarafından tasarlanmış, 2015 yılında piyasaya sürülmüştür. Vitalik, Bitcoin geliştirme ekibine sunduğu yeni fikirlerin karşılık bulmaması nedeniyle kendi blokzinciri ağını kurmaya karar vermiştir (Tapscott ve Tapscott, 2016: 91). Ethereum blokzincirinin genesis bloku 30 Temmuz 2015 tarihinde oluşturulmuştur. Bu tarih Web 3.0 için bir milattır. Ethereum blokzincirinin en önemli özelliği akıllı kontrat (komut dosyası) oluşturma işlevidir. Bu kontratlar, ağdaki kullanıcılar birbirleri ile etkileşime girdiklerinde blokzinciri işlemlerini yöneten komut dosyalarıdır. Bunlar blokzinciri üzerinde kendi kendini yürüten bir program gibi çalışarak her türlü görevi otomatikleştirebilirler. Akıllı sözleşmeler, böylelikle ürün ve hizmetleri birer dijital varlığa dönüştürmek için yeni zincirler oluşturma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır (Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması, 2019, s.8). Akıllı kontratlar blokzinciri ağında yer alan veriler üzerinde sınırları önceden belirlenen bir akış içerisinde işlem yapılmasını sağlayan ve güvenli bir bilgisayar ağı tarafından doğrulanan merkezi olmayan platformu ifade etmektedirler. Hukuki bağlayıcılık taşımayan akıllı kontratlar, tarafların zincirin içeriği hakkında anlaşarak kriptografik olarak imzalanmasıyla blokzinciri ağına yüklenmektedirler (Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması, 2019, s.10). Böylelikle Ethereum blokzincirindeki akıllı kontratlar merkezi olmayan, dijital para borsalarının, oyunların ve sayısız mobil uygulamaların yani dApp'lerin

oluşturulmasında kullanılmaktadırlar.

Özetle, akıllı kontratlar Ethereum blokzincirinde çalışan bilgisayar programlarıdır. Bu özellik sayesinde blokzinciri üzerinde merkeziyetsiz uygulamaların inşa edilmesi mümkün olmaktadır. Ethereum'un programlanabilir olması, blokzincirini kullanan çevrimiçi uygulamaların bu ağ üzerinde oluşturulmasına ve çalışmasına imkân sağlamaktadır. Bu özellikler ortaya programlanabilen genel amaçlı bir blokzinciri çıkmasına neden olmuştur (Ethereum.org, 2021). Dolayısıyla Ethereum'un blokzinciri üzerinde Web 2.0'a ait bütün özelliklerin çalışması mümkün görünmektedir.

Ethereum blokzincirinin bir başka özelliği de NFT'ler ile NFT'lerin tersi olarak kabul edilebilecek Türkçe'ye değiştirilebilir jetonlar olarak çevrilebilen FT'lerin de (fungible tokens) yaratılmasına imkân tanınmasıdır. ERC-20 adı verilen bir teknik standart sayesinde, akıllı kontrat özellikleri olan jetonlar (tokens) blokzincirinde inşa edilen ya da edilecek uygulamalara ait ürün ve hizmetlere ulaşmada kullanılmaktadır. ERC'nin açılımı, Ethereum yorum isteği olarak Türkçeleştirilebilecek olan 'Ethereum Request for Comment'dir. ERC-20 bir uygulama standardını tanımlamaktadır. Bu standart Ethereum blokzinciri kullanılarak oluşturulan tokenler oluşturmak için geliştirilmiştir (Reiff, 2023). Bu noktada coin ile token arasındaki farkın anlaşılması dApp'lerin yapısını kavramak bakımından oldukça önemlidir.

Bir blokzincirinin bünyesinde sadece tek bir coin bulunabilmektedir. Coinler üzerlerinde çalıştıkları blokzincirine özgü kriptoparalardır. Bir coin oluşturabilmek için mutlaka bir blokzinciri inşa etmek gerekmektedir. Coinler ve onların blokzincirleri genellikle aynı isimle anılırlar. Örneğin, Ethereum blokzincirinin coinini yani ana kritopara birimi Ethereum'dur ve Ether (ETH) olarak kısaltılmaktadır. Coinler aynı zamanda kriptopara birimleridir. Geleneksel para birimleri gibi değişim aracı olarak kullanılabilirler. Günümüzde birçok firmanın coinler ile ödeme kabul ettiği bilinmektedir. ERC-20 sayesinde ilk örnekleri ortaya çıkan tokenlar ise Bitcoin veya Ethereum gibi dijital para birimleri değildir. Coinlerden farklı olarak tokenlar, aynı anda birden fazla blokzincirinde bulunabilir. Bir blokzincirinden bir başkasına transfer edilebilir. Tokenların geleneksel para birimleri ile ölçülebilen değerleri bulunmaktadır. Hatta bu tokenlardan bazıları "stablecoin", başka bir deyişle sabit coin olarak anılmaktadır. Stablecoinlerin özelliği ABD doları gibi geleneksel para birimlerinin varlık değerleri ile eşit değerlere sahip olmalarıdır (Hatem, B. R. I. K. 2022). Örneğin, Ethereum ağı üzerinde Tether (USDT) ve USD Coin (USDC) gibi tokenlar bulunmaktadır. Bunların her bir birimi 1 Amerikan doları değerindedir. Stablecoin özelliğindeki tokenlar sadece geleneksel para birimleriyle değil altın, gümüş, hisse senedi gibi menkul kıymetleri de kodlayarak onlarla eşit değerleri temsil edebilmektedirler. Tokenlar, Web 3.0'ın dApp'leri için vazgeçilmez araçlardır.

Blokzinciri Web 3.0 üzerinde iş fikirlerini gerçekleştirmek isteyenler için yeni bir fırsatı da beraberinde getirmiştir. Projelerine fon toplamak isteyen proje sahipleri, ürün, hizmet ya da servise özel Ethereum blokzincirinde çalışan akıllı kontrat tokenları üreterek, bu tokenlar karşılığında kriptopara toplamaya başlamışlardır. ICO (Initial Coin Offering) olarak adlandırılan kriptopara ile fon toplama sürecinde henüz 2017 yılında düzenlenen 875 adet ICO ile toplamda 6,22 Milyar Dolar

toplanmıştır (Blokzinciri Teknoloji Terminoloji Çalışması, 2019: 8).

Web 3.0 geliştiricilerinden olan Chris Dixon (2018) tokenların Web 3.0 açısından taşıdığı önemi şu şekilde anlatmaktadır; “Nihayet artık, Web 1.0’ın merkezi olmayan, topluluk tarafından yönetilen ahlakını, Web 2.0’in gelişmiş, modern işlevselliği ile birleştiren Web 3.0 çağının başındayız. Web 3.0, oluşturucuların ve kullanıcıların sahip oldukları tokenlar ile yönetilen internettir.”

Tokenlar sayesinde Ethereum ağı üzerine oyunlar, sosyal ağlar, merkeziyetsiz borsalar ve Metaverse uygulamaları gibi birçok dApp bulunmaktadır. Ethereum ağındaki dApp’lerin sayısı 31 Mart 2023 tarihi itibarıyla 4 Bin’dir (dappradar.com, 2023). dApp’lerin arasından son zamanlarda en fazla öne çıkanlar ise Metaverse projeleridir.

### Web 3.0’ın Popüler Mecrası Metaverse Projeleri

Temeli oyunlara dayanan Metaverse, özellikle Covid-19 pandemisi ile insanların fiziksel hayatlarının hemen hemen tüm alanlarında dijital dönüşümü gerçekleştirmek gibi bir rol üstlenmeye başlamıştır. Metaverse mecrasının içerisinde Web 3.0’ın ve Semantik Web’in vizyonları yer almaktadır (Arvas, 2022: 65). İnsanın hayal gücünü aşan pratiklere ev sahipliği yapacağı düşünülen bu yeni evren bizzat kullanıcıların katkı sağlayacağı sanal bir oluşumdur (Bozkurt, 2023: 35). Günümüzde Metaverse projelerinde en popüler olanlar blokzinciri üzerine inşa edilen dApp’lerden oluşmaktadır.

Blokzinciri ağındaki tüm Metaverse projelerinin temeli diğer dApp’ler gibi ICO olarak adlandırılan kriptoparaya fon toplama süreci ile atılmıştır. Her Metaverse mecrasının kendi ekosistemi içerisinde geçerli olan özel tokenı bulunmaktadır. Metaverse projelerinde tokenların başlıca işlevleri şunlardır:

- Projenin hayata geçmesi ve gelişmesi için gerekli finansal yatırımı toplamak
- Talep toplama aşamasında daha fazla kullanıcının Metaverse projesine katılmasını sağlamak
- İnşa edilecek Metaverse mecrası içerisinde, uygulama içi satın alma sırasında evrenin yerel para birimi olmak.

Metaverse tokenları sadece ilgili Metaverse projesinin kullanıcılarına özel değildir. Herhangi biri Metaverse mecrasına hiç girmeden merkeziyetsiz bir kriptopara borsasından bu tokenlardan alınabilir. Hiç şüphesiz ilgili Metaverse projesinin kullanıcı sayısı arttıkça ve proje talep gördükçe, projenin tokenı da geleneksel para birimleri karşısında değerlendirilmektedir. Özetle, her Metaverse projesinin tokenı aynı zamanda o projenin hisse senedir. Söz konusu tokenların da tıpkı hisse senetleri gibi; toplam arz, dolaşımdaki arz, işlem hacmi, piyasa hâkimiyeti, piyasa sıralaması ve toplam piyasa değeri gibi birçok parametreleri bulunmaktadır. Buna göre Blockchain Council’in 2023 yılı için izleme listesine aldığı ilk 3 Metaverse projesi şunlardır (Abrol, 2023):

1. Decentraland (MANA): Decentraland, kendisini, kullanıcıların içerik ve uygulamalar oluşturmasına, deneyimlemesine ve bunlardan para kazanmasına olanak tanıyan, Ethereum blokzinciri tarafından desteklenen bir sanal gerçeklik platformu olarak tanımlamaktadır. Decentraland, 2017’de gerçekleştirilen 24 milyon dolarlık ilk ICO sonrasında piyasaya

sürülmüştür. Deneme sürümünü 2019'da başlatmış ve Şubat 2020'de halka açılmıştır. Projenin MANA ve LAND isimli iki tokenı bulunmaktadır. Bunlar Decentraland metaversinde bir dizi avatar, giyilebilir cihaz, isim ve daha fazlası için ödeme yapmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Decentraland'ın 31 Mart 2023'teki piyasa değeri 1 Milyar Dolar'dır (Coinmarketcap, 2023).

2. The Sandbox (SAND): 2011 yılında Pixowl tarafından piyasaya sürülen The Sandbox, kullanıcıların bir oyun şeklinde dijital varlıklar yaratmasına, inşa etmesine, satın almasına ve satmasına olanak tanıyan blokzinciri tabanlı bir Metaverse projesidir. Sandbox, Metaverse projesinin de SAND isimli bir tokenı bulunmaktadır. Sanbox'ın 31 Mart 2023'teki piyasa değeri 925 milyon Dolar'dır (Coinmarketcap, 2023).
3. Axie Infinity (AXS): Axie Infinity, kısmen oyuncularına ait olan ve onlar tarafından işletilen, blokzinciri tabanlı bir Metaverse projesidir. Projenin temeli dijital oyun oynamak üzerinedir. Axie Infinity'nin Ethereum blokzincirinin Metaverse konseptinde bulunan tokenları AXS ve SLP'dir. Axie Infinity Metaverse projesinde yer alan oyun içerisinde her iki tokenın da belirli rolleri bulunmaktadır. Axie Infinity'nin 31 Mart 2023'teki piyasa değeri 950 milyon Dolar'dır (Coinmarketcap, 2023).

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde Metaverse projelerinin yakın bir zamanda insanların eğitim, turizm, otelcilik, spor ve medya gibi günlük yaşam pratiklerini bünyelerine taşımalarının zor olduğu görülmektedir. Blokzinciri üzerinde inşa edilen ve Web 3.0'ın son zamanlarda öne çıkan ve giderek popülerleşen uygulamalarından olan Metaverse projelerinin sayıları her geçen gün artmaktadır. Genellikle oyun temalı olan bu projelerin arasında OVR Land gibi (OVR Land, 2023) gerçek dünyanın haritalarını 3 boyutlu şekilde uygulamanın içerisine yerleştiren ve bunları tokenlar karşılığında insanlara parsel parsel satanlara dahi rastlanmaktadır.

## Sonuç

COVID-19 Literatürde, Covid-19 pandemisi ile popüler bir araştırma alanı olan Metaverse konusunda yazılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Çalışmaların birçoğunun Metaverse projelerinin uygulamadaki pratiklerin oldukça uzağında ve tam anlamıyla ütöpik yaklaşımlar içerdiği görülmektedir. Yani uygulamadaki Metaverse ile literatürde tanımlanan Metaverse kavramı arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir. Özellikle Metaverse gibi internetin yeni uygulamalarından söz eden birçok araştırmacı, çalışmalarının literatür taraması kısmında Web 1.0'dan başlayarak ağın gelişimini açıklama ihtiyacı hissetmektedir. Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi bu çalışmaların bazıları Web 5.0'lara kadar giden bir dönemlendirme yapmaktadırlar. Oysa, günümüzde henüz Web 3.0'ın bile pratikte inşası devam etmektedir. Bu durum literatürde ciddi bir karmaşaya neden olmaktadır. Söz konusu çalışmalar, Web 3.0'ı Semantik Web olarak tanımlamakla yetinmektedir. Bu tanımlamaların internet ağının pratikleriyle örtüşmesi için Ethereum blokzincirinin doğduğu 2015 yılı bir milat olarak kabul edilebilir. En azından NFT pazarının 10 milyar Dolar'ı aştığı 2021 yılından sonra, Web 3.0 tanımları blokzinciri göz ardı edilmemeli, 2008 ve 2013 yılında yayımlanan makalelere başvurulmamalıdır.

Web 3.0'ın ağı olan blokzincirinin çalışma prensibi ve imkânlarını kavramak bu ağa ait Metaverse kavramını ele alırken ciddi bir farkındalık sağlayacaktır. Aksi

halde Metaverse konulu çalışmalar vücuda gelmemiş bir teknolojiye biçilen akademik kıyafetler gibi görünmeye devam edecektir. Metaverse konusunda çıkarımlar yapmak için en azından güncel Metaverse projelerini deneyimlemek gerekmektedir. Ancak bu şekilde Metaverse'ün şişirilmiş bir kavram olup olmadığına karar verilebilir. Yukarıda da aktarıldığı üzere blokzinciri, Web 3.0 ve Metaverse iç içe geçmiş kavramlardır. Bitcoin, Ethereum, blokzinciri, P2P, NFT, akıllı kontrat, dApp, ICO, coin ve token gibi Web 3.0'a dolayısıyla Metaverse mecrasına ilişkin birçok kavram bu mecranın günümüzdeki ve gelecekteki işlevi konusunda araştırmacılara ışık tutacaktır.

Son olarak, ulusal ve uluslararası akademik veri tabanlarında sistematik gözden geçirme aracılığıyla Web 3.0 ve Metaverse mecrasına yönelik bilgi birikimini ortaya koyacak çalışmaların sayısı artar ise bu mecranın ütöpik mi yoksa distöpik mi olduğu konusundaki fikirler de gerçeklerle örtüşmüş olacaktır. Ancak bu çalışmada söz konusu mecranın henüz bir ütopyadan öteye geçemediği değerlendirilmiştir.

### Kaynakça

- Abrol, A. (2023, 17 Ocak). *Top 10 Metaverse blockchain and crypto projects to watch in 2023*. <https://www.blockchain-council.org/Metaverse/Metaverse-blockchain-and-crypto-projects/>
- Al, U., ve Küçük, M. E. (2003). Üst veri standartları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 167-185.
- Al-Kfairi, M., Al-Fandi, O., Alema, M., ve Altaee, M. (2022). Motivation and hurdles for the student adoption of Metaverse-based classroom: A qualitative study. *2022 International Conference on Computer and Applications (ICCA)*, Computer and Applications (ICCA), 2022 International Conference On, 1-5. <https://doi.org/10.1109/ICCA56443.2022.10039672>
- Allan, Roy A. (2001). *A history of the personal computer: The people and the technology*. Allan Publishing.
- Arvas, İ. S. (2018). Cumhurbaşkanı adaylarının Twitter hesaplarındaki içeriklerin türlerine göre geri bildirim alma oranları. *International Conference on Multidisciplinary Sciences Full Text Book*, (ss.451-464). Strategic Researches.
- Arvas, İ. S. (2022). Gutenberg galaksisinden meta evrenine: Üçüncü kuşak internet, web 3.0. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 13(48), 53-70. <https://doi.org/10.5824/ajite.2022.01.003.x>
- Avrupa Komisyonu (2019). The story of Satoshi Nakamoto and the 1 million bitcoins. <https://ec.europa.eu/newsroom/cef/items/663083/en>
- Benito-Osorio, D., Peris-Ortiz, M., Armengot, C. R., ve Colino, A. (2013). Web 5.0: The future of emotional competences in higher education. *Global Business Perspectives*, 1, 274-287. <https://doi.org/10.1007/s40196-013-0016-5>
- Bilgici, C., ve Şişman, Ö. Ö. (2022). Metaverse dinamikleri bağlamında sosyal medya ve dijital reklamcılığın geleceği üzerine bir inceleme. *Yeni Medya*, 12, 369-394. <https://doi.org/10.55609/yenimedya.1104290>
- Blokzinciri Teknolojisi Terminoloji Çalışması (2019). *Türkiye Bilişim Vakfı*. [https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri\\_Teknoloji\\_Terminoloji.pdf](https://bctr.org/dokumanlar/Blokzinciri_Teknoloji_Terminoloji.pdf)
- Boone, L. (2023). Industry 4.0 (Fourth industrial revolution). *Salem Press Encyclopedia*, Research Starters, p Item: 119214086.

- Bozkurt, G. (2023). Sanal evrende yaşamak üzerine. İçinde S. K. Yıldız (Der.), *Metaverse yeni gerçeklik paradigmaları* (ss. 23-39). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Cascone, S. (2021, 7 Mayıs). Sotheby's is selling the first NFT ever minted and bidding starts at \$100. *Artnet News*. <https://news.artnet.com/market/sothebys-is-hosting-its-first-curated-nft-sale-featuring-the-very-first-nft-ever-minted-1966003>
- Coinmarketcap. (2023). *What is axie infinity (AXS)?* <https://coinmarketcap.com/currencies/axie-infinity/>
- Coinmarketcap. (2023). *What is decentraland (MANA)?* <https://coinmarketcap.com/currencies/decentraland/>
- Coinmarketcap. (2023). *What is the Sandbox (SAND)?* <https://coinmarketcap.com/currencies/the-sandbox/>
- Dai, W. (1998). *B-money*. <http://www.weidai.com/bmoney.txt>
- Demir, Ç. (2022). Metaverse teknolojisinin otel sektörünün geleceğine etkileri üzerine bir inceleme. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 10(1), 542-555. <http://doi.org/10.21325/jotags.2022.1003>
- Dixon, C. (2018, 18 Şubat). *Why decentralization matters*. Cdixon. <https://cdixon.org/2018/02/18/why-decentralization-matters>
- Ethereum.org (2021). What is Ethereum. <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>
- Exmuho, J. (2022, 7 Nisan). Billion in trades with no signs of bubble bursting. *Nftnow*. <https://nftnow.com/news/the-state-of-nfts-12-billion-in-trades-with-no-signs-of-bubble-bursting/>
- Haber, S., ve Stornetta, W. S. (1991). How to time-stamp a digital document (ss. 437-455). *Springer Berlin Heidelberg*.
- Hatem, B. R. I. K., El Ouakdi, J., ve Ftiti, Z. (2022). Roles of stable versus nonstable cryptocurrencies in Bitcoin market dynamics. *Research in International Business and Finance*, 62, 101720. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101720>
- Kalkan, N. (2021). Metaverse evreninde sporun bugünü ve geleceğine yönelik bir derleme. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 163-174. <https://doi.org/10.30769/usbd.1027728>
- Kambil, A. (2008). What is your Web 5.0 strategy? *Journal Of Business Strategy*, 29(6), 56-58.
- Maldonado, F. C. (2018). *Introduction to Blockchain and Ethereum: Use distributed ledgers to validate digital transactions in a decentralized and trustless manner*. Packt Publishing.
- Matney, L. (2021, 8 Nisan). *The cult of cryptopunks: Ethereum's 'oldest NFT project' may not actually be the first, but it's the wildest*. <https://techcrunch.com/2021/04/08/the-cult-of-cryptopunks/>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. ve Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. Princeton University Press.
- Núbia G. P. C., ve Edson, W. C. (2020). Industry 4.0: What is it?. H. J. Ortiz (Der.), *Industry 4.0: Current status and future trends*. Intechopen Limited. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.86000>



- OVR Land. (2023). <https://www.overthereality.ai/>
- Pagliery, J. (2014). *Bitcoin: and the future of money*. Triumph Books.
- Praherdhiono, H., Adi, E. P., Prihatmoko, Y., Abidin, Z., Nindigraha, N., Hidayati, A., ve Muttaqin, A. (2022). *Synchronization of virtual and real learning patterns in e-learning systems with Metaverse concept*. Education and Technology (ICET), 8th International Conference. 185–189. <https://doi.org/10.1109/ICET56879.2022.9990891>
- Reiff, N. (2023, 4 Şubat). *What are ERC-20 tokens on the Ethereum network?* Investopedia. <https://124.im/ZuG>
- Riahi, Y., ve Riahi, S. (2018). Big data and big data analytics: Concepts, types and technologies. *International Journal of Research and Engineering*. 5(9), 524–528. <https://doi.org/10.21276/ijre.2018.5.9.5>
- Rußmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Engel, Harnisch, M., ve Justus, J. (2015, 9 Nisan). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. *Boston Consulting Group*. [https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries)
- Sanjaya, R., Hastuti, T. D., ve Koeswoyo, F. (2022, November). Technical aspects of metaverse development for batik SMEs exhibitions. *2022 20th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)* (ss. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTKE55848.2022.9983314>
- Serra, R., ve Schoolman, C. F. (1973). *Television delivers people*. [Video]. YouTube. Yükleme 2011, 2 Şubat. <https://www.youtube.com/watch?v=LvZYwaQIJsg>
- Tapscott, D., ve Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.
- Tayfun, A., Silik, C. E., Şimşek, E., ve Dülger, A. S. (2022). Metaverse: Turizm için bir fırsat mı? Yoksa bir tehdit mi?. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 10(2), 818-836. <http://dx.doi.org/10.21325/jotags.2022.1017>
- Zeldman, J. (2006). *Web 3.0*. A List Apart, 210. <https://alistapart.com/article/web3point0/>
- Zhang, Z., Yin, J., Liu, Y., ve Liu, J. (2020, Nisan). Deanonimization of litecoin through transaction-linkage attacks. *11th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS)* (ss. 59-65). IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ICICS49469.2020.239510>
- Zonaphan, L., Northus, K., Wijaya, J., Achmad, S., ve Sutoyo, R. (2022, November). Metaverse as A Future of Education: A Systematic Review. *8th International HCI and UX Conference in Indonesia (CHIuXiD)* (ss. 77-81). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CHIuXiD57244.2022.10009854>