T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI

Yüksek Lisans Tezi

DİJİTAL SANATÇILAR ve KOLEKSİYONERLER İÇİN SANAL DÜNYADA YENİ BİR MECRA: 'BLOCKCHAIN' TEKNOLOJİSİ ve 'NFT'

Hazırlayan

Cem ARI

Danışman

Prof. Dr. Mehmet KOŞTUMOĞLU

İZMİR / 2024

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Dijital Sanatçılar ve Koleksiyonerler İçin Sanal Dünyada Yeni Bir Mecra: ‘Blockchain’ Teknolojisi ve ‘NFT’” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

… / … / 2024

Cem ARI

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün ...../...../..... tarih ve .....sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin .....maddesine göre Sanat Tasarım Programı Ana Sanat Dalı, Yüksek Lisans öğrencisi Cem ARI'nın "Dijital Sanatçılar ve Koleksiyonerler İçin Sanal Dünyada Yeni Bir Mecra: 'Blockchain' Teknolojisi ve 'NFT' " konulu tezini incelemiş ve aday ...../...../..... tarihinde, saat .....'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anasanat dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin ..... olduğuna oy ..... ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

ÜYE. ÜYE

ÖZET

Kripto varlıkların ve Blockchain teknolojisi ile NFT (Non-Fungible Token) pazarları 2021'de önemli ölçüde büyüdü. Bu dijital varlıkların silinemez, kopyalanamaz ve benzersiz olmaları koleksiyonerler tarafında ilgiyi artırdı. NFT, Dijital Sanat (Fotoğraf, Video, Müzik, Animasyon, v.b.), ses, video, sosyal medya mesajları, GIF'ler, tweet'ler, sanal ticaret kartları, fiziksel nesnelerin görüntüleri, oyun karakterleri, sanal emlak, video oyunlarında içinde bulunduğu her türlü dijital içerikleri içinde barındırır. Geniş içerik alanlarına sahip olması hem içerik üreticileri hem de takipçileri için çok geniş bir dijital varlık yelpazesini açığa çıkartmaktadır.

Bu gelişmelerin kendilerine bir ok alanlarda yer bulmalarının yanı sıra, sanatın birçok dalında yeni gelişmeleri beraberinde getirdi. Özellikle sanatın eski dönemlere nazaran salt sanat eseri olmanın yanı sıra hayatın bir parçası olmaya başladığı günümüzde, sanatçılara yeni kapılar açması, kendilerine yerelden çıkartıp globalde bir yer bulması konusunda birçok fırsatlar sunmaktadır. Sadece sanatçılara değil aynı zamanda sanat koleksiyonerliği yapan kişi ve kuruluşlar için de farklı ortamlardan ve lokasyonlardan eserlere ulaşabilme imkanları sağlamaktadır. Bununla beraber bu dijital varlıklardan bir kısım sanat eserinin yüksek meblağlarda alıcılar bulması çok sayıda insanın bu yeni mecraya olan ilgisini artırdı.

Bu araştırmada, Blockchain altyapısı ve NFT tabanlı sanat eserlerinin, sanatçılarına sağlayacağı içerik özgürlüğü, sanatçı ve koleksiyoner bağlantısı, yeni pazaryerlerinin sağlayacağı avantajları incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: NFT, Non-Fungible Token, Token, Video, Sanat, Fotoğraf, Ses, Dijital, Kripto Para, Gif,

ABSTRACT

The markets of crypto assets and NFTs (Non-Fungible Tokens) significantly expanded in 2021 alongside the advancement of Blockchain technology. The immutable, non-replicable, and unique nature of these digital assets has heightened interest among collectors. NFTs encompass a wide array of digital content, including digital art (photographs, videos, music, animations, etc.), audio, video, social media messages, GIFs, tweets, virtual trading cards, images of physical objects, game characters, virtual real estate, and various other digital contents. Its extensive content domains unveil a vast spectrum of digital assets, appealing to both content creators and followers.

In addition to finding their niche in several fields, these developments have brought about new advancements in many branches of art. Particularly in today's era where art has transcended from being merely an artistic piece to becoming an integral part of life unlike in ancient times, it offers artists new avenues, enabling them to transcend from local to global platforms and providing numerous opportunities. Not only for artists but also for individuals and organizations involved in art collecting, it provides opportunities to access artworks from diverse environments and locations. Moreover, the acquisition of some digital artworks at high prices has further heightened the interest of numerous individuals in this new medium.

This study will examine the advantages that the Blockchain infrastructure and NFT-based artworks offer to artists, including content freedom, artist-collector connections, and the advantages provided by new marketplaces.

Keyworks: NFT, Non-Fungible Token, Token, Video, Art, Photography, music, Digital, Gif,

ÖNSÖZ

Tez çalışmanın ortaya çıkışında büyük katkısı bulunan ve bütün süreç boyunca benden katkısını, emeğini ve zamanını asla esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Mehmet KOŞTUMOĞLU'na teşekkür ederim.

Cem ARI

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ ..... **ii**
TUTANAK ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
ÖNSÖZ ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **x**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xi**
KISALTMALAR ..... **xiii**
GİRİŞ **1**

1. BÖLÜM
SANAT ve SANAT KOLEKSİYONU NEDİR?

SANAT ve SANAT KOLEKSİYONU NEDİR? **5**
1.1. Sanat Çeşitleri **5**
1.1.1. Dijital (Sayısal) Sanat Nedir? 6
1.1.2. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence (AI))? 17
1.1.3. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Nedir? 18
1.1.4. Metaverse (Sanal Evren) Nedir? 21
1.1.5. Dijital Teknolojilerin Sanata Katkısı 22
1.1.6. Geleneksel ve Dijital Sanat Arasında Farklılıklar: 23
1.2. Koleksiyon Nedir? **23**
1.2.1. Sanat Koleksiyoneri Kimdir? 24
1.2.2. Sanat Koleksiyoneri Olmanın Sanata Katkısı 26

2. BÖLÜM
BLOCKCHAIN (Blokzincir) NEDİR?

BLOCKCHAIN (Blokzincir) NEDİR? **28**
2.1. İnternet Nedir? **30**
2.1.1. İnternetin Kilometre Taşları 30
2.2. Blockchain (Blokzincir) Sistemi **31**
2.2.1. Blockchain Mimarisinin Katmanları 34
2.2.2. Blockchain Teknolojisinin Faydaları ve Özellikleri 34

2.2.3. IPFS Nedir? 37
2.2.4. Merkle Ağacı Nedir? 38
2.3. Akıllı Sözleşmeler 40
2.3.1. Akıllı Sözleşmelerde Solidity Programlama Dili 42
2.3.2. Akıllı Sözleşmelerin Çalışma Sistemi 42
2.3.3. Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk İlişkisi 43
2.4. Sanat Dünyasında Blockchain 45

3. BÖLÜM

NFT (Non-Fungible Token) NEDİR?

NFT (Non-Fungible Token) NEDİR? 49
3.1. NFT'nin Tarihçesi ve Çalışma mantığı 49
3.1.1. NFT'lerin Tarihçesi 50
3.1.2. NFT'ler Nasıl Çalışır? 52
3.1.3. NFT'ler ve Blockchain Teknolojisi 55
3.2. NFT'leri Anlamak 55
3.2.1. NFT'lere Değerinin Belirlenmesi 56
3.2.2. NFT'nin getirdiği faydalar ve kazançlar: 57
3.3. NFT Sanatı 58
3.3.1. Dijital Kültürde NFT Sanatının Rolü 59
3.3.2. NFT Sanatının Türkiye'deki Yükselişi 60
3.3.3. Önemli NFT Sanat Koleksiyonları ve Projeleri 63
3.4. En Yaygın NFT Marketleri ve Satış Rakamları 65
3.4.1. NFT Sanatının Değerini Etkileyen Faktörler 66
3.5. NFT Sanatı İçin Gelecek Projeksiyonları 68
SONUÇ 69
KAYNAKÇA 73
ÖZGEÇMİŞ

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 TCP/IP Katmanları Nelerdir? 31

Tablo 2 BlockChain Katmanları 34

Tablo 3 Blockchain teknolojisinin faydaları 35

Tablo 4 Blockchain Teknolojisinin Özellikleri (Özyürek, 2021: 34). 37

Tablo 5 Akıllı Sözleşmenin Avantajları ve Dezavantajları (www.mgc.com.tr) 43

Tablo 6 NFT Satış Aşamaları (https://academy.binance.com) 53

Tablo 7 NFT'nin Avantajları (Ilgın 2022) 57

Tablo 8 NFT'nin Kısıtları (Ilgın 2022) 58

Tablo 9 En pahalı 10 NFT (Shewale, 2023) 65

Tablo 10 NFT Kullanıcısı Sayısına Göre İlk 10 Ülke (Shewale, 2023) 66

Tablo 11 2023Yılı NFT Pazarının Satış Rakamları 66

Tablo 12 ABD'de Cinsiyete Göre NFT Satın Almasının Nedenleri (Shewale, 2023) .. 67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 İlk Dijital Fotoğraf. Veliaht Prens William (17 Ekim 1906) Photos By Wire (1953), Image Journal of photography of the George Eastman House, 2(6), S. 35..... 7

Şekil 2 An Interview With Vera Molnar (1974) (https://www.rightclicksave.com/article/an-interview-with-vera-molnar)..... 11

Şekil 3 Harmon L, Knowlton K, Computer Nude (Studies in Perception I) (1967) (https://www.artsy.net/artwork/leon-harmon-computer-nude-studies-in-perception-i) . 11

Şekil 4 Lillian Schwartz, Still from Pixillation, (1970), motion picture, 4 mins. (https://arkmfa.org/art/exhibitions/lillian-schwartz-pixillation/)..... 12

Şekil 5 Adobe, Aldus, Corel, Ready Set Go yazılımlarının ekran arayüzleri 13

Şekil 6 TeamLab dünyanın ilk dijital sanat müzesi (https://www.ekinavi.tokyo/2018/07/06/odaiba_musium/)..... 14

Şekil 7 Seveso A. "Portrait Of A Perfect Stranger" Ten Collection For Fotolia (http://www.designindaba.com/profiles/alberto-seveso)..... 15

Şekil 8 Sanal Gerçeklik Gözlüğü..... 19

Şekil 9 Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Temsili Görsel..... 20

Şekil 11 Blockchain teknolojisinin Tarihçesi (www.medium.com)..... 29

Şekil 12 Ağ çeşitleri 32

Şekil 13 16 Parçaya Bölünmüş Dosya Örneği (https://digicentralized.com) 39

Şekil 14 Merkle Ağacının çalışma sistematiği (https://digicentralized.com)..... 39

Şekil 15 CryptoKitties Örnekleri (https://www.cryptokitties.co/)..... 47

Şekil 15 Terra Nullius https://nonfungible.com/news/utility/the-history-of-nfts-on-ethereum 51

Şekil 16 CryptoPunks Academy.binance.com (https://academy.binance.com/) 52

Şekil 17 Winkelmann, M. (Beeple), (2021). Everydays: The First 5000 Days (https://www.beeple-crap.com/viewing) 54

Şekil 18 Tarık Tolunay, Fractal İstanbul - Pandemi..... 60

Şekil 19 Murat Pak, The Cube (https://artdogistanbul.com/pakin-tek-pikseline-1-3-milyon-dolar/) 61

Şekil 20 ha:ar, Impossible Sculptures (https://superrare.com/magazine/2021/04/01/haar-impossibile-sculptures/) 62

Şekil 21 Murat Yıldırım, Furry Artworks (https://www.infringe.com/murat-yildirim/) 62

Şekil 22 Refik Anadol, Argonotlar"(https://argonotlar.com) 63

Şekil 23 Murat Pak, The Merge (https://www.barrons.com/articles/paks-nft-artwork-the-merge-sells-for-91-8-million-01638918205)..... 64

KISALTMALAR

AI : Artificial Intelligence (Yapay Zekâ)

API : Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü)

AR : Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)

BCI : Brain Computer Interface (Beyin Bilgisayar Arayüzü)

BTC : Bitcoin

DDOS : Denial of Service Attack (Hizmeti Engelleme Saldırısı)

DeFi : Decentralized Finance (Merkeziyetsiz Finans)

DLT : Distributed Ledger Technology (Dağıtık Defter Teknolojisi)

DPoS : Delegated Proof of Stake (devredilmiş pay ispatı)

ETH : Ethereum

Hz : Hertz (Saniye Başına Düşen Devir Sayısı)

IK : Invers Kinematics (Ters Kinematik)

IoT : Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)

IPFS : Inter Planetary File System (Gezegenler Arası Dosya Sistemi)

NFT : Non-Fungible Token (Değiştirilemez Jeton)

PoS : Proof of Stake (Hisse İspatı)

PoW : Proof of Work (Emek İspatı)

SDK : Software Development Kit (Yazılım Geliştirme Paketi)

VR : Virtual Reality (Sanal Gerçeklik)

TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol (Aktarma Kontrol Protokolü / İnternet Protokolü)

www : World Wide Web (Dünya çapında Ağ)

GİRİŞ

Medeniyetin doğuşundan bu yana sanat, insanın kendini ifade etmesinin temel aracı olarak hizmet etmiştir. Antik çağlardan günümüze kadar uzanan çeşitli dönemlerde sanat dünyası, her dönemin kültürel, sosyal ve teknolojik gelişmelerini yansıtan teknik ve teknolojide kayda değer değişiklikler yaşadı. Sanatın üretimi ve ilerlemesi teknolojik gelişmelerden önemli ölçüde hem faydalanmış hem de etkilenmiştir. Sanatçılar, ellerindeki sürekli değişen araç ve malzemelerden sürekli olarak yararlanarak, yaratıcılığın ve yaratıcılığın yeni alanlarını keşfetmelerine olanak tanıdı. Sanatsal yöntemlerin ve estetiğin ilerlemesi, teknolojik atılımların etkisi ve toplumsal değerlerin ve inançların incelenmesi, sanat tarihinin gidişatını şekillendirmede önemli bir rol oynamış ve arkamızda araştırmamız için çeşitli ve değerli bir kültürel miras mirası bırakmıştır. 1800'lerde kullanılan geleneksel yöntemlerden günümüz dijital sanatına kadar sanatçılar, yeni ortamları ve ilham kaynaklarını benimseyerek farklı hareketler ve tarzlar arasında ustaca manevralar yaptı. Ayrıca sanayileşme ve kentleşmenin etkisi bu dönemde sanatsal temaların ve üslupların şekillenmesinde önemli bir rol oynadı. Sanayi Devrimi'nin getirdiği hızlı değişimler sanatçıları büyüledi; onları kentsel yaşamı, teknolojiyi ve modern dünyadaki insan deneyimini tasvir etmeye yöneltti.

20. yüzyılın başında sanatçılar, yerleşik sanat normlarına ve algılarına meydan okuyarak modern ve çağdaş sanatı şekillendiren yenilikçi hareketlerin doğmasına yol açan bir yolculuğa çıktılar. 20. yüzyılın ortalarında sanatçılar, yeni malzeme ve teknikler deneyerek sanatsal ifadenin sınırlarını genişletme arayışına girdiler. Dijital sanat çağının gelişiyle birlikte, geleneksel sanat formlarının dijital araç ve teknolojilerin kullanımıyla metamorfoza uğradığı sanatsal yaratımda yeni bir sayfa açıldı. Dijital araçların ve yazılımın kullanıma sunulması sanatsal süreçte tamamen devrim yaratarak sanatçıların renk, doku ve biçimin keşfedilmemiş bölgelerine girmesine olanak sağladı. Geleneksel sanat formları, dijital formatlar alanında yeniden tasarlandı ve yeniden yorumlandı; fiziksel ve sanal alanlar arasındaki sınırlar etkili bir şekilde bulanıklaştırıldı. Teknolojinin ve internetin etkisi sanatın yaratılmasını ve tüketimini demokratikleştirerek onu her zamankinden daha erişilebilir ve yaygın hale getirdi. Sosyal medya gibi platformlar geleneksel bekçileri ve kurumları devre dışı bırakarak sanatçılara çalışmalarını küresel

bir izleyici kitlesine sergilemeleri için yeni araçlar sağladı. Dijital sanat çağı, şüphesiz sanatla etkileşim şeklimizi değiştirdi, engelleri ortadan kaldırdı ve daha birbirine bağlı ve çeşitli bir sanatsal topluluğu teşvik etti. Dijital sanat çağı, yenilikçiliğin, deneyselliğin ve erişilebilirliğin hayati rol oynadığı sanatsal tekniklerin devam eden ilerlemesine işaret ediyor. Sanat piyasası, özellikle dijital sanat alanında, NFT (Non-Fungible Token) *(değiştirilemez Jeton)* ve Blockchain teknolojisinin kullanıma sunulmasıyla devrim niteliğinde bir dönüşüm geçirdi. Bir blockchain üzerinde depolanan türünün tek örneği dijital varlıklar olan NFT'ler, sanatçılara dijital eserlerini doğrulamak ve satmak için güvenli bir araç sağladı. Bu teknolojik ilerleme, sanat endüstrisindeki sahiplik ve menşe kavramlarını tamamen yeniden şekillendirdi; sanatçılara eserlerinden para kazanmaları için yeni bir yol sundu ve koleksiyonculara dijital sanata yatırım yapma fırsatı verdi.

NFT özellikle 2020 sonlarından itibaren dünya genelinde daha sık duymaya başladığımız bir kavram. NFT (Non-Fungible Token) *(değiştirilemez Jeton)*, dijital varlıkların gelişmiş kriptolama yöntemi ile sertifikalanma ve kopyalanamama yöntemidir. Bu dijital varlıklar silinemezler, kopyalanamaz veya benzer bir varlıkla eşitlenemezler. NFT varlığı eşsizdir. NFT alışverişler blok zinciri teknolojisi üzerinden kayıt altına alınıyor. Bu blok zincirleri, içindeki verilerin değiştirilememesini sağlayacak şekilde şifrelenmiştir. NFT'nin en önemli avantajı ilgili sanat eserinin ya da dijital varlığın aynı zamanda mülkiyetini ve piyasa değerini de takip edebiliyor olmanız. NFT üzerinden bir sanat eseri satıldığında eserin el değiştirmesi durumunda dahi yaratıcısının hakları akıllı sözleşmeler aracılığı ile belirli bir oranda devam etmekte ve devamı satışlarda sözleşme şartları dahilinde kazanç devam etmektedir.

Bu yeni mecra beraberinde birçok soru işareti getirmiş olmasının yanı sıra beraber birçok da avantajları da bünyesinde barındırmaktadır. Birincil avantajı, geleneksel sanat üretim tekniklerine 20. yüzyıl ile girmiş olan dijital sanatın önünde yeni kapı açmıştır. Geleneksel sanat resim, heykel gibi 3 boyutlu olarak düşünülmekte ve gerçek dünyada bulunmaktadır. Bu durum eserler üzerinden zaman ve fiziki şartların eserler üzerinde ki tahribata açık olma durumunu beraberinde taşımaktadır. Yeni nesil sanatta ise eserler tamamen dijital ortamda gelişmekte ve zamanın ve fiziki ortamların tahribatına kapalıdır. Diğer geleneksel sanat yaklaşımları olan müzik, tiyatro gibi çalışmalar ise anlık performansları içinde barındırmakta zaman ve mekân ayrıcalığı ve

kısıtını bünyesinde barındırmaktadır. Dijital platformlara taşınması durumunda ise çalışmalar/performanslar dijital olarak kayıt alınması sayesinde zaman ve mekân kısıtından arındırılmaktadır.

Bütün bu genel çerçeve kapsamında konu incelenirken belli başlı ‘Dijital Sanat’ nedir incelenecektir, Bunlara ilave olarak internet ve ‘BlockChain’ konuları temel kavramlar çerçevesinde incelenecek ve avantajları göz önüne serilecektir. Dijital sanatın yeni katmanları *(Artırılmış Gerçeklik, Sanal Gerçeklik),* Akıllı sözleşmeler ve bütün bunlara ilave olarak son zamanlarda gündeme gelen ve popular olan ‘NFT’ konusu incelenecek ve geleceğine dair projeksiyondu bulunulacaktır.

1. BÖLÜM
SANAT ve SANAT KOLEKSİYONU NEDİR?

1. BÖLÜM

SANAT ve SANAT KOLEKSİYONU NEDİR?

Tarihi süreç içinde sanatın tanımı defalarca yapılmış ve zaman içinde sürekli değişmiş ve gelişmiştir. Sanatın tanımı zaman içindeki değişimi sürecindeki felsefi girdabın içinde kaybolmaktansa yüzeysel ve sade bir tanımda bulunmak ve günümüzde genel katmanlarda ne anlaşıldığı ile devam etmek daha konforlu olacaktır. *"Sanat, duygu ve düşüncede, bireyle alakalı olabildiği gibi, içinden çıktığı ya da onu şekillendiren toplumla da bağlantılıdır. Bugünkü toplumun yapısında sanat nedir diye sorulduğunda; "Sanat: tüketilen, popüler olan, işe yarayan bir şeydir. Sanatçı, kısa bir süre ünlüdür" şeklinde sanat alanının da ticari bir meta pazarlanmasına yönelik cevaplar verilebilmektedir"* (Kısaoğulları, 2013:37). Aydoğan ve Kaplanoğlu'nun tanımlamasına göre ise;

> *"Sanat insanların yeni dünyalar keşfetme, yeni gerçeklikler edinme arzularına farklı açılardan ve farklı duyu organları aracılığı ile dokunur, merak duygularını besler. İlkel toplulukların mağara duvarlarına çizdiği resimlerden, tarım toplumu dönemindeki el yapımı ürünlere, sanayi dönemindeki hazır nesnelere ve elektronik dönemin dijital işlerine kadar eser olarak ortaya koyulanların tümü yeni gerçeklik arayışlarının soyut ya da somut açılımlarına gönderme yapar"* (Aydoğan ve Kaplanoğlu, 2020:79).

Sanatçı, insanların duygusal ve estetik deneyimlerini ifade etmek, anlamlandırmak veya iletmek için yaratıcılığı kullanarak oluşturdukları resim, heykel, müzik, edebiyat, dans, tiyatro, film, fotoğrafçılık ve daha birçok farklı disiplinden birisi veya birkaçını bir ifade biçimi olarak kullanabilmektedir. Sanat / sanatçı tanımını kullanırken felsefi boyutundan daha ziyade teknik ve toplum arasındaki genel algı kullanımını tercih edeceğim.

1.1.Sanat Çeşitleri

Sanat dalları ve çeşitleri oldukça fazla ve geniş bir yelpazeye sahiptir. Savaş sanatı, yemek sanatı gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Ama ben burada görsel ve işitsel sanatlar çerçevesinde incelememe devam edeceğim. Sanat türleri; Plastik Sanatlar, Endüstriyel Sanatlar, Karma, Fonetik ve Ritmik Sanatlar olarak beş grupta toplanabilir

(www.sanatdunyasi.net). Plastik sanatlar; resim, heykel, seramik, cam ve benzeri malzemelerle yapılan sanat eserleridir. Endüstriyel sanatlar; grafik tasarım, endüstriyel tasarım gibi alanları kapsar. Karma sanatlar; birden fazla sanat dalının bir arada kullanıldığı sanatlardır. Fonetik sanatlar; müzik, şiir gibi işitsel sanatlardır. Ritmik sanatlar ise; tiyatro, dans gibi görsel sanatlardır. Bunlar temel sanat türleri olmakla beraber daha pek çok alt kategori ve birleşimleri bulunabilir. Sanat, yaratıcılığın sınırlarını zorladığı için özellikle teknolojik gelişmeler sayesinde sürekli olarak yeni ifade biçimlerini ortaya çıkarabilmektedir.

1.1.1. Dijital (Sayısal) Sanat Nedir?

Sanatın ilk doğduğu zamanlardan itibaren sanatçı zamanının teknolojilerini kullanmayı tercih etmiştir. Teknoloji sanatın gelişmesinde birçok kolaylığı beraberinde getirmiştir. Başlangıcından itibaren sanatın gelişmesindeki aşamaları sıralamak gerekmesi durumunda geleneksel, mekanik ve sayısal dönem olarak sınıflandırabiliriz.

Geleneksel sanat döneminde eserler bir adet üretilip teklik özelliğini korumaktadır. Bu dönemde sanatçı bir adet resim veya heykel çalışmaktaydı. "*Rönesans döneminde sanat eserlerinin büyük bölümü sipariş üzerine üretiliyordu. Bu nedenle sanatın itici gücü, varlıklı mesenlerdi. Erken Rönesans döneminde bu sistemden genelde kiliseler faydalandı. Dönemin sanatsal süslemeleri çoğu zaman sunak ve freskler için yapılan yağlı boya panelleri kapsıyordu"* (Cartwright (tarihsiz) akt. Kuru 2020). Zaman içinde kişisel zenginliklerin artması, zenginler tarafından desteklerken sanatçıların eser üretmesinin yolunu açtı. Bu dönemde satan eseri sipariş veren kişiler kendi özel koleksiyonları için eser ürettirilen ve satın alanın koleksiyonunda kapalı ortamlarda esere sahip olun kişi ve çevresi tarafından görülebilmekteydi.

19 yüzyıl ile sanayi devrimi sonrası mekanik dönemi içinde barındırmaktadır. Fotoğrafın gelişmesi ve çeşitli baskı tekniklerinin gelişmesi döneminde eserlerin birden fazla kopyalarının üretilmesinin yolunu açtı. Bu dönem sadece soyluların ağırlıkta olduğu belirli bir zümrenin sanata ulaşma ayrıcalığını ellerinden alıp daha geniş kitleler tarafından da kullanmasını sağlamıştır. Bu dönemde sanat eserlerinde asıl ve kopya kavramı ortaya çıktı. Sanat eserinin orijinaline sahip bir koleksiyoner bulunmasının yanı

sıra, kopyalarının daha geniş kitlelerce sanata ulaşımın yolunu açtı. Bununla beraber hala kısmi olarak bölgeselliği bünyesinde barındırmaktadır.

Son dönem sayısal dönem ise verilerin bölgesellik sınırlarını ortadan kaldırmıştır. Globalleşen dünyada sanatın bölgesellikten çıkıp bütün dünya tarafından ulaşılabilme avantajını sağlamıştır. 20. yüzyıl başlarından itibaren dijital teknolojiler hayatımıza girdi. İlk dijital fotoğraf (Şekil 1).



Şekil 1 İlk Dijital Fotoğraf. Veliaht Prens William (17 Ekim 1906)
Photos By Wire (1953), Image Journal of photography of the George Eastman House, 2(6), S. 35

> *"Korn, uzun mesafeli fotoğrafçılık, fototelotograf üzerine deneyler yaptı ve yazdı. Kalemin işlevinin yerini alan ışığa duyarlı selenyum hücrelerinin kullanımına öncülük etti ve ışık kaynağı olarak bir Nernst lambası kullandı. 17 Ekim 1906'da Veliaht Prens William'ın 1800 km'lik bir mesafeden bir fotoğrafını iletti".*

> *"Dijital sanat, bir şeyler üretmek yerine nesneyi yeniden şekillendiren, yeniden amaçlandıran, yeni içeriklerle ilişkilendiren bir süreçtir. Sanatçı, varsayılan problemin, seçilen bir dizi işlem sonucunda mümkün olan en ekonomik şekilde çözülmesini amaçlar. Bu nedenle, sürecin sonucunda bitmiş bir nesne üretimi yerine bir sonucun çözümüne ulaşılır. Dijital sanatta, geleneksel estetik ve özerklik kavramlarının yerine yazılım, birleştirme, hibritleşme, iyileştirme, şeffaflık, etkileşim gibi yeni kavramlarla karşılaşırız. Diğer bir deyişle, dijital sanatın estetik fonksiyonu ikinci plandadır. Medya kuramcısı Lev Manovich, teknolojik aygıtlar ve bilgisayar bilimcilerin çağımızın sanatçıları, dijital teknolojilerin de günümüzün sanat eseri olduğunu iddia eder.*
>
> *Dijital sanat, farklı sanat biçimlerini ve farklı medya teknolojilerini bir çatı altında birleştirerek hibrit bir ifade biçimi yaratır. Kullandığı yeni medya teknolojilerinin tümü var olan medyanın iyileştirilmiş biçimidir. İyileştirme stratejisi olarak kullandığı "aracısız şeffaflık" (immediacy transparancey) teknolojinin görünmez kılınmasını ve süreci deneyimleyen öznenin sanat işinin tümüyle içine girmesini sağlar. Dijital sanatın amacı bir sanat nesnesi üretmek değil, katılımcının tümüyle içine alındığı bir sanatsal süreç yaratmaktır."* (Arslan 2018: 407-408)

Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ve son kullanıcılar tarafından temin edilebilir ekonomikliğe ulaşması sayesinde bunlara ilave olarak ihtiyaç duyulan yazılımların *(Görüntü ve ses işleme yazılımları, video düzenleme/kurgu yazılımları, 3D yazılımları)* ulaşılabilir hale gelmesi ile dijital teknolojiyi kullanmak isteyen sanatçılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır. *"Günümüzde teknolojiye ve bilgisayara yakınlık duyan sanatçının çalışma alanının sınırlarını genişletmiş, algılayışını, düşünce yapısını ve davranışını değiştirmiştir"* (Sağlamtimur, 2010:214).

Bilgisayar teknolojilerinin yaygınlaşması ve yaşantımıza girmesi sayesinde birçok yeni kavram da hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Geleneksel sanat yaklaşımları olan resim, heykel, sahne sanatlarının yanı sıra "Ağ Sanatı", "Dijital Kurgu Sanatı", "Sanal Gerçeklik", "Artırılmış Gerçeklik" gibi kavramları içinde barındıran yeni yaklaşımlar sanat kavramları ile birlikte anılmaya başlanmıştır. *"Bu sanata dijital sanat aynı zamanda elektronik sanat, bilgisayar sanatı, interaktif sanatı, medya sanatı da denmektedir"* (Dündar, 2013:105). Bunlara ilave olarak Dündar'ın aktardığına göre: *"20. yüzyılın ikinci yarısında sanat, toplumun dünyasını ve yaşam tarzını oluşturma görevi üstlenmiştir. Bu dönemde görsel sanatlar serbest sanat olarak faaliyetlerini sürdürmekle birlikte öznel dünyaları aşıp, olası dünyalara açılarak yeni gerçekler yaratmayı hedeflemiştir."* (İpşiroğlu,1993:101) Gönülal Özand *"Sanat, insanın yüksek benliğinin*

devingen bir süreç sonrasında bir başka boyutta var olmasıdır. Bu varoluşun göstergesi sanat nesnesidir" (Gönülal, 2010:54-62) şeklinde tanımlarken, Performans sanatçısı Marina Abromovic ise sanatın nesnesiz olabileceğini *"21. yüzyılda sanat nesnesiz olacak. Nesneler aslında izleyici ile sanatçının niyetleri arasında birer engel. İzleyici ve sanatçı arasındaki dolaysız enerji alışverişi için nesneler aradan çekilmek zorunda."* (Daniken,1997:3-4) şeklinde ifade etmektedir. Dolayısıyla Yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra "nesne"ye bağımlı sanat anlayışı yıkılmıştır yerine üretim ve tüketim üzerine yapılanan, göstergeler peşinde sanal dünyalar oluşturulmuştur.

Medya ve reklam sektöründeki gelişmeler bunlara ilave olarak hedef kitleler tarafından gelen talepler doğrultusunda ticari piyasalarda kendine bir yaşam alanı bulmuştur. Sağlamtimur'a göre:

> "Dijital sanatın temeli olarak kabul edilen teknoloji, günümüzde hayatın ve sanatın bütün alanlarına girdiğinden artık çağdaş sanat üretiminin yalnızca bir aracı değil aynı zamanda ortamı ve medyası durumuna gelmiştir. Dijital teknolojiler, yeni anlatım biçimleri yaratmakta devrim niteliği taşırken, dijital sanatla anlamı güçlenen melez, yapay organizma ve zekâ gibi kavramlar daha sık sanatçıları meşgul etmeye başlamıştır. Teknolojinin, bilimin ve sanatın buluştuğu noktada çağdaş söylemler artmış, sanatın bir tür araştırma nosyonu ön plana çıkmıştır." (Sağlamtimur, 2010:214)

Bu şekilde çok sayıda, uzak mesafelerde ve ucuza mal edilen çalışmalar için hem sanat yapıtlarının zamanla bozulmasına karşı bir önlem alınmış, hem de bu değerli kültür mirasları bütün insanlığa mal edilebilmiştir. Dijitalleşme sanatı demokratikleştirmiştir. Eskiden belirli bir azınlığın sahip olduğu sanat eserine sahip olma durumu teknolojinin gelişmesi sayesinde daha geniş kitleler tarafından mümkün hale gelmiştir. Teknoloji sanatçılar ile sanat eserlerin sahip olabilme için gerekli sınırları yumuşatmıştır. Üretim için yeni kapılar açmıştır. Geleneksek tekniklerin yanı sıra yeni teknikleri geliştirebilme ve hayal gücüne yeni kapıları açabilme imkânları sunmuştur.

Dijital sanat, dijital teknolojilerin kullanıldığı bir sanat formudur. Geleneksel sanat formlarından farklı olarak, dijital sanat eserleri bilgisayarlar, dijital araçlar, yazılımlar ve diğer elektronik cihazlar kullanılarak yaratılır. Dijital sanatçılar, görsel sanatlar, heykel, fotoğraf, animasyon, video, interaktif enstalasyonlar ve sanal gerçeklik gibi birçok farklı medyayı kullanabilirler. Sanatçılar, dijital araçlar ve yazılımlarla

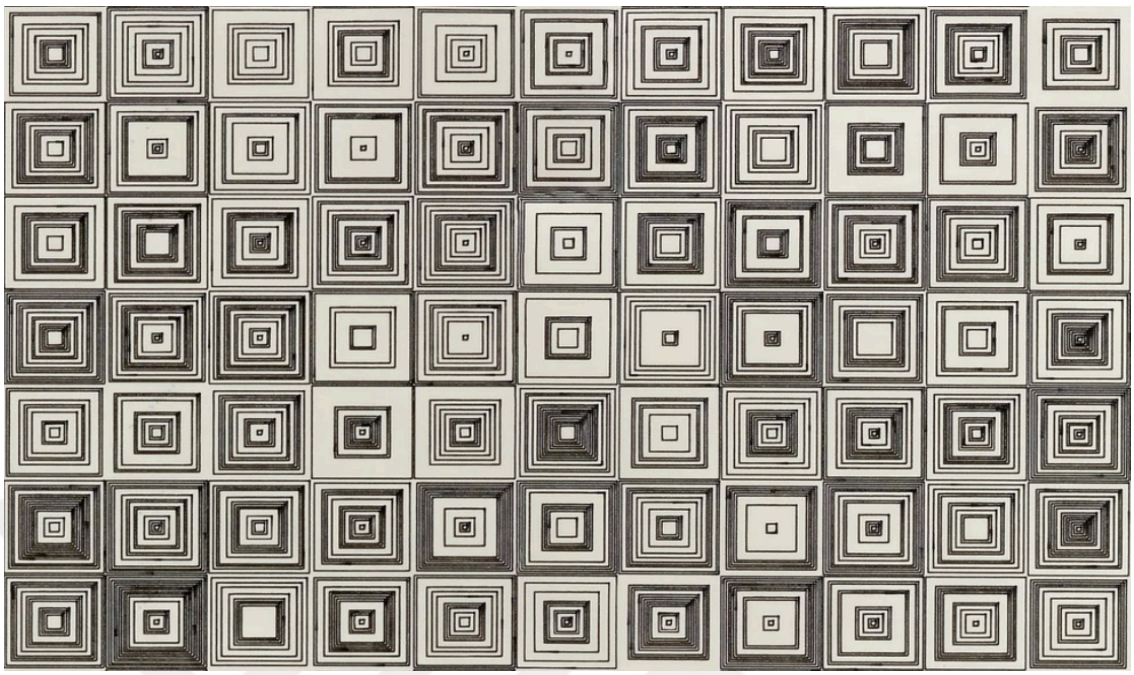
çalışarak hayal güçlerini sınırlamadan yaratıcılıklarını ifade edebilirler. Dijital sanat eserleri, genellikle dijital dosyalar, interaktif enstalasyonlar veya dijital ortamlarda sunulan sanal gerçeklik deneyimleri şeklinde sergilenebilir. Sanatçılar, dijital teknolojileri kullanarak geleneksel sanat formlarını dönüştürebilir, yeni estetik deneyimler yaratabilir ve dijital medyanın özgünlüğünü keşfedebilirler. Ayrıca, internet ve dijital platformlar, dijital sanatın daha geniş bir kitleye erişmesine ve paylaşılmasına olanak tanır. Atan, Bilsel ve Uçan'ın aktardığına göre dijital sanat;

> "Genel olarak "dijital sanatlar" adı verilen bu alan içerisinde, en basitinden bir Paint-Shop ya da Photoshop resminden oldukça karmaşık matematiksel fonksiyonlar aracılığıyla kurgulanan fraktal görüntü ya da seslere varıncaya kadar geniş bir olanaklar kümesinin varlığı söz konusudur. Bilgisayar kullanılarak, klasik anlamda resim ve ses duyularının sanatsal kullanımına başvuran görüntüler, animasyonlar ve müzik üretilebilir." (Kutup, 2010 akt. Salih, 2003, s.3)

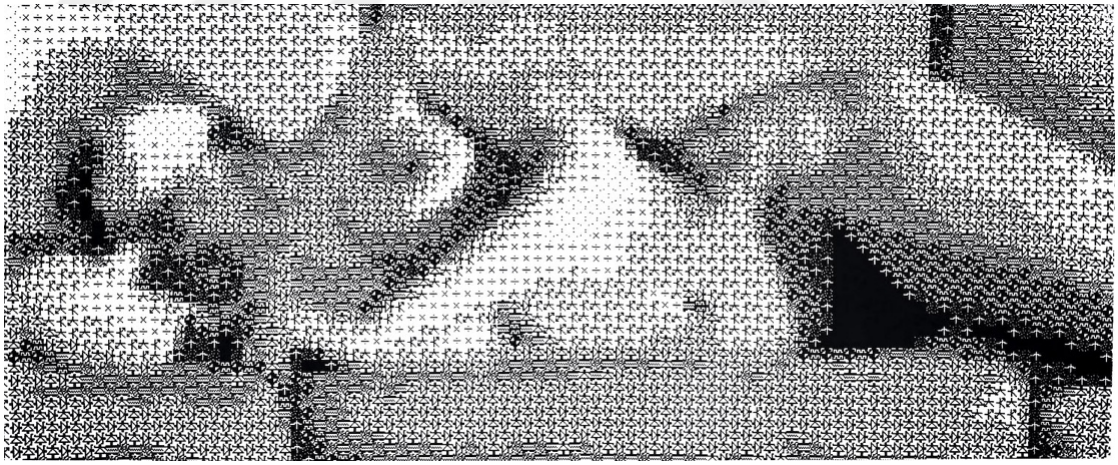
Dijital Sanatın Tarihçesi ve Kilometre Taşları

İlk dijital fotoğraf (Şekil 1) "17 Ekim 1906'da Veliaht Prens William'ın 1800 km'lik bir mesafeden bir fotoğrafını iletti." (Wikipedia, Arthur Korn) Dijital sanatın kökleri, 1960'larda bilgisayarlar ve dijital teknolojilerin yaratıcı ifade aracı olarak keşfedilmesiyle atıldı. Bu dönemde bilgisayar programlama ve kodlama, bazı sanatçılar tarafından yeni bir ifade biçimi olarak benimsendi. Sanatçılar, algoritma ve matematiksel hesaplamalar kullanarak geometrik şekiller, desenler ve renk kompozisyonları üretti. Örnek olarak, Vera Molnár'ın (Şekil 2) geometrik desenlerle oluşturduğu bilgisayar tabanlı çalışmaları bu dönemde öne çıkar.

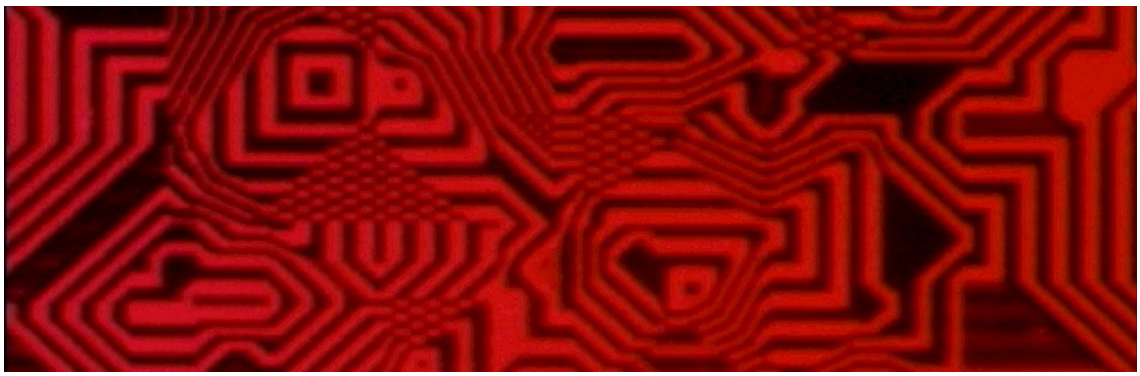
1970'lerde daha erişilebilir ve kullanıcı dostu bilgisayar sistemleri geliştirilmeye başlandı. Sanatçılar, bu sistemleri kullanarak daha karmaşık ve etkileşimli dijital sanat projeleri gerçekleştirmeye başladılar. Bu dönemde, bilgisayar grafikleri ve piksel sanatı yaygınlaşmaya başladı. Ken Knowlton (Şekil 3) ve Lillian Schwartz (Şekil 4) gibi sanatçılar, bilgisayar programları aracılığıyla resim ve fotoğrafların dijital olarak manipülasyonunu gerçekleştirerek dikkat çekici çalışmalar ürettiler.



Şekil 2 An Interview With Vera Molnar (1974)
(https://www.rightclicksave.com/article/an-interview-with-vera-molnar)



Şekil 3 Harmon L, Knowlton K, Computer Nude (Studies in Perception I) (1967)
(https://www.artsy.net/artwork/leon-harmon-computer-nude-studies-in-perception-i)



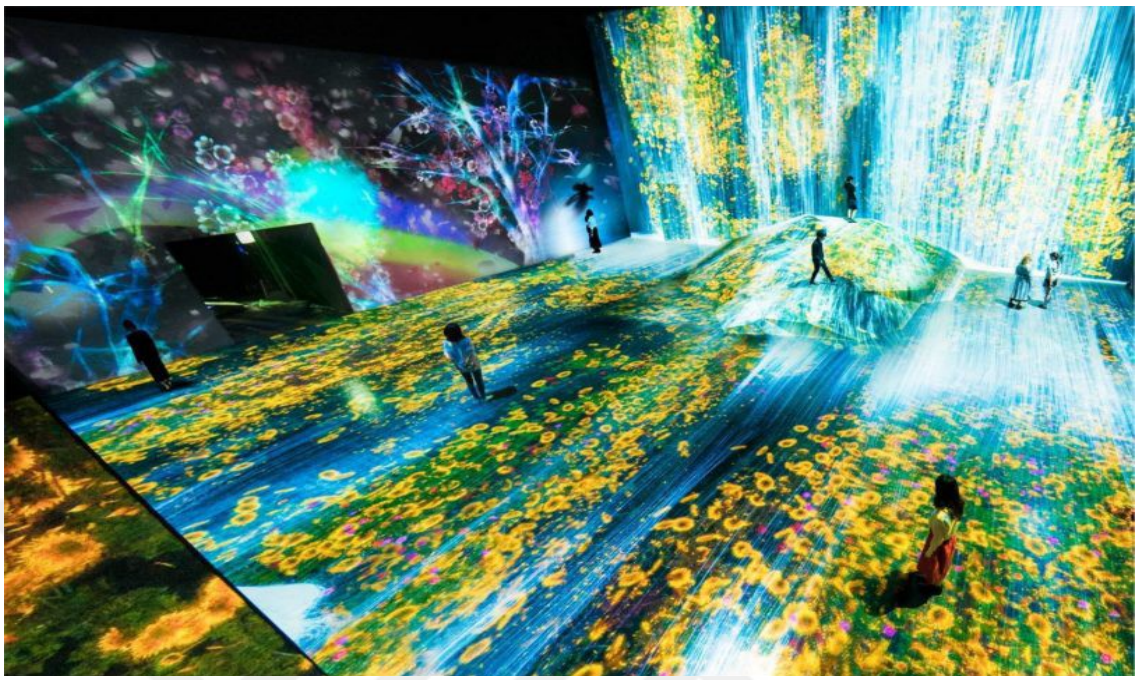
Şekil 4 Lillian Schwartz, Still from Pixillation, (1970), motion picture, 4 mins. (https://arkmfa.org/art/exhibitions/lillian-schwartz-pixillation/)

1980'ler ve 1990'lar, kişisel bilgisayarların ve grafik yazılımlar herkesin ulaşabileceği bir konuma evrildiği ve dijital sanatın daha da popüler hale geldiği bir dönemdir. Sanatçılar, bilgisayar tabanlı çizim programları, piksel sanatı ve dijital fotoğraf manipülasyonu gibi yeni teknikleri keşfetmeye başladılar. Sanatçılar, grafik tabletler ve dijital çizim programları kullanarak dijital illüstrasyonlar ve çizimler yapmaya başladılar. "Ready Set Go" ve "Aldus FreeHand" gibi yazılımlar ile başlayan süreç, "Corel" ve "Adobe" (Şekil 5) gibi global şirketlerin sisteme girmesi ile ihtiyaç duyulan yazılımların ortaya çıkması, dijital fotoğraf manipülasyonunun yaygınlaşmasına katkıda bulundu. Ayrıca, video sanatı da bu dönemde öne çıktı. Sanatçılar, video kamera ve dijital düzenleme tekniklerini kullanarak deneysel video eserler ürettiler.



Şekil 5 Adobe, Aldus, Corel, Ready Set Go yazılımlarının ekran arayüzleri

1990'lı yılların ortalarından itibaren internetin yaygınlaşması, dijital sanatın erişimini ve paylaşımını büyük ölçüde artırdı. Sanatçılar, dijital eserlerini çevrimiçi platformlarda sergileyerek daha geniş bir kitleye ulaşabildiler. İnternetin yaygınlaşması ve dijital iletişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte, 2000'li yıllar dijital sanatın erişimi ve yayılması büyük ölçüde arttırdı. Web tabanlı sanat, interaktif enstalasyonlar, sanal gerçeklik deneyimleri ve dijital performanslar gibi yeni alanlar ortaya çıktı. Ayrıca, dijital eserlere ev sahipliği yapan ilki Tokyo'da açılan Odaiba Müzesi ilk dijital müze (Şekil 6) olma ayrıcalığını (Ekinava 2018) taşıyor ve galerilerde sergilenmesi de yaygınlaştı. "Rhizome" ve "Electronic Arts Intermix" gibi dijital sanat platformları, dijital sanat eserlerini arşivlerinde koleksiyonlar ve sergiler düzenleyerek dijital sanatın tanıtımına katkıda bulunur. Bu platformlar, sanatçıların çalışmalarını dijital ortamda sergilemelerini, paylaşmalarını ve etkileşimli deneyimler sunmalarını sağlar. Ayrıca, çevrimiçi galeriler ve dijital sanat pazarları da dijital sanat eserlerinin satın alınmasını ve ticari olarak yayılmasını kolaylaştırır. Bu sayede, sanatçılar dijital ortamda daha geniş bir kitleye erişebilir ve eserlerini daha geniş bir şekilde tanıtabilirler.



Şekil 6 TeamLab dünyanın ilk dijital sanat müzesi
(https://www.ekinavi.tokyo/2018/07/06/odaiba_musium/)

Ses dosyaları için, iPod (Scroll Wheel) taşınabilir medya çalar üreten Apple'ın tescilli markasıdır. Apple tarafından tasarlanıp üretilmektedir. İlk iPod Ekim 2001'de piyasaya sürülmüştür. (Apple.com, Tarihsiz) *"İlk video paylaşım sitesi YouTube bir proje olarak PayPal firmasında çalışan Steve Chen, Chad Hurley ve Jawed Karim adlı üç arkadaş tarafından 15 Şubat 2005 tarihinde geliştirilmiştir."* (İç, 2017: 65). İlk dijital içerik paylaşım platformu olan iStockphoto;

> *"Mayıs 2000'de Bruce Livingstone tarafından, Livingstone'un web geliştirme firması Evolvs Media tarafından desteklenen ücretsiz bir stok görsel sitesi olan iStockphoto adıyla kuruldu. iStock, kitle kaynaklı stok endüstrisine öncülük etti ve kullanıcılar tarafından oluşturulan stok fotoğraflar, vektörler, illüstrasyonlar ve video klipler için orijinal kaynak haline geldi. 2001 yılında para almaya başladı ve kısa sürede kârlı hale geldi."* (Wikipedia, iStockPhoo)

Bütün bu gelişmeler Ses, görüntü, video gibi sanat disiplinlerinin içeriklerini ticari platformlar aracılığı ile hedef kitle ile paylaşmanın yolu açılmış oldu. Sanat eserlerinin bu ve benzeri platformlar aracılığı ile ücretli olarak paylaşılmasının yanı sıra ücretsiz paylaşım platformları da yaygınlaştı. Özellikle sosyal medyanın gelişmesi ile ses ve görüntü dosyaları yaygın kullanılır hale geldiler.



Şekil 7 Seveso A. “Portrait Of A Perfect Stranger” Ten Collection For Fotolia (http://www.designindaba.com/profiles/alberto-seveso)

İnteraktif teknolojilerin gelişimiyle birlikte, dijital sanat daha etkileşimli ve katılımcı bir deneyim haline geldi. Sanatçılar, interaktif enstalasyonlar, sanal gerçeklik deneyimleri ve dijital performanslar gibi alanlarda yeni ifade biçimleri keşfettiler. Akıllı telefonlar ve tabletler gibi mobil cihazların yaygınlaşması, dijital sanatın erişilebilirliğini ve taşınabilirliğini artırdı. Sanatçılar, mobil uygulamalar ve dijital sanat projeleriyle mobil cihazlarda deneyimsel sanat deneyimleri sunmaya başladılar. 1990'ların ortalarında World Wide Web’in (www) gelişimi dijital sanatın ihtiyacı olan ek ivmeyi kazandırmıştır.

Dijital Sanat Eserlerin Satış Kanalları Nelerdir?

Dijital sanat eserlerinin satışı için çeşitli kanallar mevcuttur. İşte dijital sanat eserlerinin yaygın olarak satıldığı bazı platformlar:

Online Sanat Pazarları: Sanatçılar, dijital sanat eserlerini çeşitli online sanat pazarlarında sergileyebilir ve satışa sunabilir. Yaygın olarak kullanılan, Saatchi Art,

Artsy, Artmajeur, Singulart, Artfinder, DeviantArt gibi platformlar dijital sanatçılar için geniş bir sergileme ve satış imkânı sunmaktadır. Bu platformlar sanatçıların eserlerini potansiyel müşterilerle buluşturarak satışlarını artırma fırsatı sağlar. Bunlara ilave olarak ticari amaçlı ve "Royalty Free" olarak ifade edilen ve birden ok kullanıcılar için bulunan dijital sanat eserlerini de satan ShutterStock, 123RF, Alamy, Adobe Stock, Depositephotos, Corbis, iStockPhoto gibi pazaryerleri de bulunmaktadır. Bu platformlar, sanatseverlerin dijital sanat eserlerini keşfetmeleri ve satın almaları için harika seçenekler olmakla beraber ticari reklam fotoğrafçılığında yeni birer kapıdır.

Sanal Galeriler ve Müzeler: Sanal gerçeklik veya artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan sanal galeri ve müzeler, dijital sanat eserlerinin sergilenmesi ve satışının yapıldığı mekanlar olarak hizmet vermektedir. Sanatseverler, bu sanal mekânlarda dijital sanat eserlerini inceleyebilir, satın alabilir ve hatta sanatçılarla etkileşimde bulunabilir.

Blockchain (Blockchain) Tabanlı Pazarlar: Blockchain teknolojisi, dijital sanatın sahiplik konusunda güvenli ortam sağlayan platformlardır. NFT'ler (Non-Fungible Tokens) adı verilen benzersiz dijital varlıkların kullanıldığı bu pazarlar arasında OpenSea, SuperRare, Rarible öne çıkmaktadır.

Kişisel Web Siteleri ve Sosyal Medya: Sanatçılar, kendi kişisel web siteleri veya sosyal medya hesapları aracılığıyla dijital sanat eserlerini sergileyebilir ve satışa sunabilirler.

Sanat Fuarları ve Sergiler: Dijital sanat eserleri, sanat fuarları ve sergiler gibi fiziksel etkinliklerde de sergilenebilir ve satışa sunulabilir. Bu tür etkinlikler, sanatseverlerin dijital eserleri görmelerini ve satın alma kararı vermelerini sağlar. Ayrıca, dijital eserlerin fiziksel olarak basılmış versiyonları da bu tür etkinliklerde sergilenerek satışa sunulabilir.

Dijital pazarlama araçları, sanatçıların eserlerini tanıtmak, sosyal medya hesapları, bloglar, e-posta bültenleri ve diğer online kanallar aracılığıyla potansiyel müşterilere ulaşmak için kullanılabilir.

1.1.2. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence (AI))?

Yapay Zekâ (Artificial Intelligence (AI)) ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. *"Yapay zekâ, belirli makinelerin çevrelerindeki ortamı algılamasına ve buna insan beynine benzer şekilde tepki vermesine izin veren bir zekâ. Bu, akıl yürütme, algılama, öğrenme ve problem çözme gibi işlevleri yerine getirme becerisini içerir"* (Innova 2020). *"Yapay Zekâ, insan zekâsını taklit etmek üzerine çalışan bir bilgisayar bilimi alanıdır. Problem çözme, karar verme, nesne tanıma ve eser yaratımı gibi bilişsel işlevlerin akıllı hesaplama sistemlerine yüklenmesini amaçlar"* (Yakar ve Kınık 2020:492). *"Yapay zekâ, bir bilgisayarın ya da bilgisayar destekli bir makinenin, genellikle insana özgü nitelikler, çözüm yolu bulma, anlama, bir mana çıkartma, genelleme ve geçmişteki deneyimlerinden öğrenme gibi yüksek mantık süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneği olarak bilim dünyasında tanımlanmıştır"* (Öztürk ve Şahin 2018 akt..Nabiyev, 2012). *"Yapay Zekâ öğrenme, akıllı tahminlerde bulunma, karmaşık problemleri çözme, değişken koşullara uyum sağlama, farklı insan dili ve deneyimlerine adapte olma gibi özellikleriyle yapay zeka, başta eğitimde bilginin yönetimi olmak üzere doğrudan eğitim ve öğretim sürecine katkı basamağında da yer almaktadır*" (Arslan, 2017:71). Temel olarak, yapay zekâ, bilgisayarların insan gibi düşünme, öğrenme, karar verme ve problemleri çözme yeteneklerini simüle etmek veya gerçekleştirmek için kullanılan bir dizi algoritma, model ve teknikler bütünüdür. Yapay zekâ (AI), bilgisayar sistemlerinin insan benzeri zekâya sahip gibi davranmasını sağlayan bir bilim ve teknoloji alanıdır.

1950'li yılların başında Alan Turing'in "Makineler Düşünebilir mi?" sorusuyla makine öğrenmesi kavramı ortaya çıkmış, Bilgisayar Bilimci ve Bilişsel Bilimci *"John McCarthy" tarafından "Yapay Zekâ" terimi ilk kez düzenlenen yapay zekâ konferansı olan Dartmouth Konferansında 1956 yılında kullanılmıştır".* (CDDO, Tarihsiz) Bu toplantıda John McCarty, Marvin Misky ve Claude Shannon, konferansta yapay zekâyı, "akıllı makineler, özellikle de akıllı hesap programları yapmanın bilimi" olarak tanımladılar.

1.1.3. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Nedir?

Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) Nedir?

Sanal gerçeklik (Virtual Reality (VR)), kullanıcıları bilgisayar tarafından oluşturulan simülasyonlara, sanal ortamlara veya 3 boyutlu dünyalara taşıyan bir teknolojidir. *"Sanal gerçeklik, bilgisayar ortamında hazırlanmış üç boyutlu ve etkileşimli grafiklerin çeşitli ekran teknolojileri ile birleştirilerek kullanıcıları doğrudan modeller dünyasına çeken ve etkileyen, kullanıcıların gerçek bir dünya içerisindeymiş gibi hissetmesini sağlayan teknolojidir"* (Öztürk ve Sondaş, 2020:165). *"Sanal gerçeklikte kullanıcılar, gerçek dünya algısını tamamen engelleyen ve onları bilgisayar tarafından oluşturulan bir ortama sokan bir başlık takarlar"* (Arıkan, 2023:5). *"Sanal gerçeklik, deneyimleyicinin fiziksel ortamından tam ya da kısmi biçimde soyutlanarak bilgisayar programları aracılığı ile kurgulanan ortamdaki başka bir boyuta geçtiği modellemedir"* (Aydoğan ve Kaplanoğlu, 2020:84).

VR, kullanıcının kendisini tamamen farklı bir ortamın içinde hissetmesini sağlar ve gerçeklik duygusunu yaratır. *"Sanal gerçeklik ortamında fiziksel dünyanın ve ona ait birtakım verilerin birebir benzetişimi de yapılabilir, hayal gücü kapsamında oluşturulan fiziksel ortamda karşılığı olmayan ortamlar da yaratılabilir. Böylece deneyimleyen kişi, belirlenen süre boyunca kurgusal bir dünyada gerçekliğin başka bir boyutunu yaşar"* (Aydoğan ve Kaplanoğlu, 2020:84). Sanal gerçeklik genellikle bir giyilebilir teknolojiler (VR başlığı veya gözlüğü), kulaklıklar, kontrol cihazları ve bazen de hareket takip sensörleri gibi donanımlar) aracılığı ile deneyimlenir. "*Sanal gerçeklik gözlükleri* (Şekil 8) *(VR Gözlüğü), eldivenler, kasklar, Joystick, hareket platformları, ses düzenekleri, giysiler (sensörlü yelekler, tulumlar vb.) Gibi donanımlar ile görsel deneyimlere hareket, his ve koku gibi duyular da kazandırılır"* (Cantekin, 2023:6). Sanal Gerçeklik (VR) başlığı veya gözlüğü kullanıcıya stereoskopik görüntüler sunar, yani her göze farklı bir görüntü vererek derinlik algısı oluşturur. Kulaklıklar, kullanıcıya 3D ses deneyimi sunarak ortamın seslerini doğru bir şekilde ileterek gerçekçilik duygusunu artırır. Sanal gerçeklik donanımı, *"Hem kullanıcının yaptığı hareketleri sistemin algılaması hem de sistemden gelen uyarıları kullanıcının algılamasını sağlayan algılayıcı ve uyarıcılar olarak tanımlanır."* (Ferhat, 2016:730)



Şekil 8 Sanal Gerçeklik Gözlüğü

Sanal gerçeklik, kullanım alanları her gün gelişmekle beraber şu an için yaygın olarak eğlence, oyun, eğitim, sağlık, mühendislik, simülasyon, sanat ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik sayesinde, sanatseverler sanal galerilerde dolaşabilir ve sanat eserlerini yakından inceleyebilir. Turistler, sanal turlarla dünyanın farklı bölgelerini keşfedebilir. Medya, sinema ve televizyon gibi alanlarda da sanal gerçeklik deneyimleri sunarak izleyicilere daha sürükleyici ve etkileyici bir deneyim yaşatır. Ayrıca, sosyal etkileşim platformları ve sanal dünyalar aracılığıyla insanlar bir araya gelerek sanal toplantılar düzenleyebilir, etkinliklere katılabilir ve etkileşimde bulunabilir. Sanal gerçeklik, kullanıcının 5 duyu organını sanal bir dünyanın içerisinde gerçekten bulunuyormuşuz gibi hissetmesini sağlayan dijital ve fiziksel elementlerin bütünüdür. Sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak oluşturulan kurgular ile gerçek ve hayalin birleştirilmesi sağlanır. Kurgulanan ortam aracılığıyla sanal dünyayla kurulan etkileşimin sınırları genişletilebilmektedir.

Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality (AR)) Nedir?

Geniş anlamda Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality(AR)), *"... gerçek dünya ile bağlantısını devam ettiren* (Şekil 8), *veri ve görüntülerin gerçek dünya görüntülerine eklene bildiği, gerçek ve sanal nesnelerin aynı ortamda birlikte algılanmasını sağlayan bir ortam olarak ifade edilebilir"* (İçten ve Bal, 2017:111). Önceden belirlenmiş yazılım parametrelerinin sınırları dahilinde ortamı değiştiren gerçek zamanlı etkileşimi kapsar. Bu, fiziksel dünyanın görüntülerinin bilgisayar tarafından oluşturulan çeşitli ve sanal bileşenlerle (grafikler, videolar, sesler ve 3D modeller gibi) birleştirilmesiyle elde edilir. *"Gerçek dünyadaki fotoğrafların bilgisayarda oluşturulan fotoğraflarla zenginleştirilmesiyle gerçekleştirilir. Artırılmış gerçekliğin dört farklı türü vardır: işaretleyici tabanlı, işaretleyicisiz, projeksiyon tabanlı ve üst üste bindirme tabanlı" (*Sahil, 2023:13). *"Artırılmış gerçeklik sistemlerini kullandıkları teknolojik altyapısına göre konum tabanlı ve görüntü tabanlı olmak üzere iki kategori altında toplamışlardır. Görüntü tabanlı yöntemlerde kendi içinde işaretçi tabanlı AG (İTAG) ve işaretçi tabanlı olmayan AG (İTOAG) sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır"* (İçten ve Bal, 2017:115).



Şekil 9 Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Temsili Görsel

Artırılmış Gerçeklik sayesinde, sanal yönlendirme okları ve göstergeleri gözümüzün önünde belirerek, bizi herhangi bir sorunla karşılaşmadan hedefimize yönlendirdiğinden, alışılmadık sokaklarda gezinmek zahmetsiz hale geliyor. *"Çok çeşitli pratik uygulamalara sahiptir. Sağlık hizmetleri, eğitim, imalat, robot teknolojisi ve eğlence dahil çok sayıda endüstri artırılmış gerçeklik kullanıyor"* (Sahil, 2023:13). Artırılmış Gerçeklik, bireylerin gerçek dünyayla etkileşime geçmesini, dijital içeriği sorunsuz bir şekilde gözlemlemesini ve etkileşime geçmesini sağlar. Artırılmış gerçeklik kendine, alışveriş, endüstriyel alanlar, oyunları ve eğlence, eğitim uygulamaları ve reklam ve tanıtım (Holotex 2020) gibi alanların yanı sıra sosyal medya gibi alanlarda yer bulmaktadır. *"Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilk olarak askeri alanda kullanıldığı görülmektedir. Savaş pilotlarının kaskına yerleştirilen ve göz hizası seviyesinde kullanılan saydam özellikli ekranlar tasarlanmıştır"* (İçten ve Bal, 2017:113).

1.1.4. Metaverse (Sanal Evren) Nedir?

Metaverse, sanal ve gerçek dünyaların birleştiği, kullanıcıların etkileşimde bulunabildiği, geniş çaplı bir sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik ortamıdır. *"Metaverse, fiziksel gerçekliği dijital sanallıkla birleştiren, sürekli ve kalıcı, çok kullanıcılı bir ortam olan post-realite evrenidir. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi sanal ortamlar, dijital nesneler ve insanlarla çoklu duyusal etkileşimi mümkün kılan teknolojilerin yakınsamasına dayanmaktadır."* (Mystakidis, 2022:486). *"İnsanların hayatı fiziksel dünyada deneyimleyemeyecekleri şekillerde deneyimledikleri, ortak bir paylaşım alanında diğer dijital ikizler ya da avatarlarla iletişim kurdukları, kalıcı ve üç boyutlu bir sanal dünyadır."* (Baltacı, 2023:473). Sanal bir kamusal alan oluşturmayı vadetmektedir. Bu kamusal alanın sanal para birimleri bugün hâlihazırda kripto para piyasasında işlem görmektedir.

"Meta" (ötesi) ve "verse" (evren) kelimelerinin birleşiminden oluşan Metaverse kavramı, fiziksel dünyanın ötesinde bir evren anlamına gelmektedir. Dolayısıyla kelimenin tam anlamıyla fiziksel dünyanın dışında alternatif bir evren anlamına gelir. Metaverse, gerçek dünyayla bir arada var olan sanal bir dünyadır; varlıkların benzerleri tarafından temsil edildiği, 3 boyutlu grafiklere sahip, tamamen dijital ve çevrimiçi bir alandır. İnsanlar, nesneler ve mekanların sanal temsilleriyle birlikte oluşur. Metaverse

tanımında onu, avatarların her iki dünyayı birleştiren sürükleyici alanlarda politik, ekonomik, sosyal ve kültürel faaliyetler üstlenmelerine olanak tanıyan üç boyutlu bir sanal dünya olarak tanımlıyor. Metaverse, kullanıcıların sanal ortamlarda diğer kullanıcılarla etkileşime geçebildiği evrendir. (Ergüney ve Tepe, 2023:1180-1181).

Metaverse'in tarihçesi, dijital teknolojilerin ve sanal dünyaların gelişimiyle bağlantılı olarak ilerlemiştir. Metaverse kavramının temelleri, 1970'lerdeki bilgisayar grafikleri ve sanal gerçeklik çalışmalarına dayanmaktadır. 1990'ların başında, internetin genişlemesiyle birlikte sanal dünyalar daha popüler hale geldi. *"Metaverse terimi, yazar Neal Stephenson tarafından 1992 yılında bilimkurgu romanı Snow Crash'te kullanılmış ve onlarca yıl öncesine dayanan sanal gerçeklik tabanlı bir internetin temelini oluşturan teknolojiler üzerinde çalışılmıştır".* (Baltacı, 2023:474). Metaverse, internetin ve dijital teknolojilerin ilerlemesiyle ortaya çıkmıştır. İnternetin gelişimiyle birlikte sosyal medya platformları, sanal dünyalar, oyunlar ve sanal gerçeklik uygulamaları gibi dijital alanlar giderek popüler hale gelmiştir. Metaverse ise bu alanları bir araya getirerek kullanıcılara daha kapsamlı bir sanal deneyim sunmaktadır. Metaverse aynı zamanda sanatçılar ve yaratıcı profesyoneller için yeni iş fırsatları sunabilir. Sanal dünyalarda tasarım, 3D modelleme, animasyon ve diğer dijital becerilere sahip olanlar, Metaverse'e özgü içerikler ve deneyimler oluşturarak gelir elde edebilir. (Wikipedia Metaverse)

1.1.5. Dijital Teknolojilerin Sanata Katkısı

Sanat, yüzyıllardır insanların duygusal ifadesi, hayal gücü ve estetik deneyimi için bir olgudur. Ancak son yıllarda dijital teknolojilerin hızla gelişmesi, sanat dünyasında da büyük bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Sanatçılar, sanat eserlerini oluşturmak ve sunmak için dijital araçlardan yararlanırken, izleyiciler de daha etkileyici deneyimler yaşamaktadır.

Sanatçılar, bilgisayar grafikleri, dijital resimleme, animasyon ve sanal gerçeklik gibi araçları kullanarak kendilerini daha özgürce ifade edebilirler. 3D modelleme ve animasyonla hayal güçlerini sınırsızca kullanabilirler. Dijital teknolojiler sanatın erişilebilirliğini artırır. Sanat eserleri, dijital platformlar aracılığıyla dünya çapında daha geniş bir izleyici kitlesine ulaşabilir. Sanat galerileri ve müzeler, sanat eserlerini dijital

koleksiyonlarda sergileyebilir ve sanatseverlerin herhangi bir yerden erişimine açabilir. Dijital teknolojilerin bir diğer önemli katkısı, izleyici deneyimini dönüştürmesidir. Sanatseverler, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojiler aracılığıyla sanat eserlerini etkileşimli bir şekilde deneyimleyebilirler. Bu da sanat alanında yeni iş birlikleri ve yaratıcı projelerin ortaya çıkmasını sağlar

1.1.6. Geleneksel ve Dijital Sanat Arasında Farklılıklar:

Ortam: Geleneksel sanatta, fiziksel malzemeler ve araçlar kullanılırken, dijital sanatta elektronik cihazlar, bilgisayarlar ve dijital yazılımlar kullanılır

Teknikler: Geleneksel sanatta fırça darbeleri, oyma işleri, seramik şekillendirme gibi fiziksel beceriler kullanılırken, dijital sanatta düzenleme, katmanlar, efektler ve diğer dijital araçlar kullanılır.

İşleyiş ve Düzenleme: Geleneksel sanatta, hatalar geri alınamaz ve düzeltilemezken, dijital sanatta kolaylıkla geri alınabilir ve düzenlenebilir. Dijital sanatta, sanatçılar eserlerini dijital ortamlarda kaydedebilir, düzenleyebilir ve istedikleri zaman değiştirebilirler.

Fiziksel Varlık: Geleneksel sanat eserleri fiziksel bir varlık olarak mevcuttur ve sergilenirken somut bir şekilde deneyimlenir. Dijital sanat eserleri ise genellikle dijital dosyalar veya dijital ortamlarda bulunur, dijital baskılar veya interaktif enstalasyonlar aracılığıyla fiziksel hale getirilebilir.

Erişilebilirlik ve Çoğaltılabilirlik: Dijital sanat eserleri, internet ve dijital platformlar aracılığıyla daha geniş bir kitleye kolayca erişilebilir ve paylaşılabilir. Aynı dijital sanat eseri, birden çok kişi tarafından çoğaltılabilir ve dağıtılabilirken, geleneksel sanatta bu çoğaltılma ve dağıtım süreci daha zor olabilir.

1.2.Koleksiyon Nedir?

Koleksiyon, genellikle belirli bir konu veya ilgi alanıyla ilgili olarak biriktirilen nesnelerin toplamıdır. Koleksiyonlar, kişisel zevklere, ilgi alanlarına veya tarihi, sanatsal,

kültürel veya bilimsel değeri olan nesneleri bir araya getirme amacıyla oluşturulabilir. *"Koleksiyon, öğrenme, yarar sağlama veya zevk amacıyla bir araya getirilmiş ve özelliklerine göre sınıflara ayrılmış nesnelerin bütünüdür"* (TDK Sözlük). Bir koleksiyonun konusu, pul, hatıra para, antika eşya, spor kartı, heykel gibi çok çeşitli olabilir. Koleksiyoncular, belirli bir nesne türüne olan tutkularını veya ilgilerini tatmin etmek, tarih veya kültürle bağlantılı nesneleri korumak veya nadir ve değerli nesneleri biriktirmek gibi çeşitli amaçlarla koleksiyon yapabilirler. Koleksiyonlar, bireysel olarak tutulabileceği gibi müzelerde, sergilerde veya diğer halka açık yerlerde de sergilenebilir.

1.2.1. Sanat Koleksiyoneri Kimdir?

Sanat eseri koleksiyonu, sanat eserlerinin biriktirildiği ve sergilendiği özel bir koleksiyondur. Önemli sanatçılara ait çeşitli sanat eserleri ve değerli tabloları bilinçli olarak saklayan ve koruyan kişiye sanat koleksiyoneri denir. Bu tür bir koleksiyon, resimler, heykeller, fotoğraflar, baskılar, seramikler, el sanatları ve diğer sanat formlarından oluşabilir. Sanat eseri koleksiyonları, bireysel koleksiyoncular, sanat galerileri, müzeler veya diğer kurumlar tarafından oluşturulabilir.

Sanat eseri koleksiyonları, birçok amaç için oluşturulabilir. Bazı koleksiyoncular, kişisel zevkleri ve ilgi alanlarına uygun sanat eserlerini bir araya getirir. Çevrimiçi sanat galerisi Artopol'ün (2022) sınıflandırmasına göre sanat kolleksiyonerleri 4 ana grupta toplanabilir;

- Bireysel Koleksiyoncular: Kişisel zevkleri için sanat eserlerini depolayan ve koruyan sanatseverlerdir.
- Kamu Kuruluşları: Müzeler, devlet banka ve üniversite koleksiyonları bu sınıfa girmektedir. Özellikle gelişmiş devletler sanat eserlerine daha çok değer verirler ve müze gibi sergilerin bulunduğu alanlar daha fazladır.
- Ticari Şirketler (Kurum ve Özel Banka Koleksiyonları): Özel müzeler, bireysel koleksiyonerler veya devlete ait kurumlara koleksiyonlarında kullanabilecekleri eserleri satan şirketlerdir. Bu şirketler kendileri de değerli eserleri koleksiyonerler gibi biriktirir ve satışını yaparlar.
- Özel Müzeler: Devlete ait olmayan müzeler de bulunmaktadır. Bu müzelerde de bazı eserler sergilenerek maddi gelir getirilebilir. (Giriş Ücreti) Bazen de

özel müzeler bireysel koleksiyonerlere ait olur ve eserler ücretsiz olarak sergilenebilir.

Dünyanın en büyük koleksiyonlarından birisi Kabul edilen Nahmad ailesi koleksiyonunu bireysel koleksiyonerlere örnek verebiliriz;

> *"Aslen Lübnanlı olan Nahmad ailesi, onlarca yıldır sanat dünyasında yer alıyor ve sanatla uğraşan en etkili ailelerden biri olarak kabul ediliyor. David Nahmad, diğer aile üyeleriyle birlikte Pablo Picasso, Vincent van Gogh, Claude Monet ve daha birçok dünyaca ünlü sanatçının yarattığı geniş bir sanat eseri koleksiyonunu bir araya getirdi. Koleksiyonları dünya çapındaki en önemli koleksiyonlardan biri olarak kabul ediliyor ve özellikle Picasso'nun sanat eserlerinin var olan en büyük koleksiyonlarından birini içeriyor. Ezra ve David'in sanat koleksiyonunun toplam değerinin 7 ila 8 milyar dolar arasında olduğunu tahmin ediyordu."* (Mattei, 2023)

Nahmad ailesi dışında büyük koleksiyonlara sahip bireysel koleksiyonerlerin bazıları da Necip yeşiltepenin "Sanat Koleksiyonerleri" yazısında belirttiği üzere, Bill Gates, Budi Tel, Bernard ve Helene Arnaud ailelesidir. Müzelerde sanat eserleri koleksiyonu yapmaktadır. *"Louvre Müzesi, dünyanın en büyük sanat müzesidir. Fransa'nın başkenti Paris'te, Louvre Sarayı'na kurulmuştur. Tarih öncesi çağlardan, 21. yüzyıla kadar uzanan, oldukça geniş bir koleksiyon yelpazesi vardır. Yaklaşık 35.000 kadar tarihî sanat eseri, 72.735 metrekarelik bir alanda sergilenmektedir"*.(Wikipedia, Louvre Müzesi) Türkiye'de de sanat koleksiyonerliği konusunda devlet kurumları üzerlerine düşeni yapmaktadır. TCMB Sanat Koleksiyonu, zenginliği, sahip olduğu eserlerin niteliği, çağdaş eser örnekleri ve yönelimleri açısından müzelerden sonra ilk sıralarda yer almaktadır.

Sanat koleksiyonerliği genellikle maddi güce sahip olan zengin iş insanları ve yatırımcılar arasında yaygındır. Bu kişiler, sanat eserlerini yatırım aracı olarak görerek, değerli eserleri satın alır ve bir koleksiyon oluştururlar. Bu koleksiyonerler, sanat pazarındaki güncel trendleri takip ederken, değeri zamanla artabilecek potansiyel eserlere yatırım yapabilirler. Sanat eseri koleksiyonları aynı zamanda yatırım amacıyla da oluşturulabilir. Bir kısım sanat eserleri, zamanla değer kazanabilir ve bir yatırım aracı olarak kullanılabilir. Müzeler ve sanat galerileri ise koleksiyonları kamuya açık bir şekilde sergiler ve kültürel mirasın korunmasına katkıda bulunulabilir. Müzeler, galeriler

ve diğer sanat kurumları da önemli sanat eseri koleksiyonlarına sahip olabilirler. Bu kurumlar, sanat tarihini, kültürel mirası ve sanatsal değeri korumak ve kamuya sunmak amacıyla eserleri bir araya getirirler. Müzeler, özel bağışlar veya satın alımlar yoluyla koleksiyonlarını genişletebilir ve sanat eserlerini sergilemek için uygun bir ortam sağlarlar. Bütün bunlardan bağımsız olarak sanata ilgisi olan ve sanat eserlerini kişisel zevkleri için biriktiren bireyler de sanat koleksiyoneri olabilirler. Bu koleksiyonerler, kendi evlerinde veya özel alanlarında sanat eserlerini sergileyebilirler. Sanatseverler, belirli bir sanat akımı, dönem veya sanatçıya ilgi duyabilirler ve bu doğrultuda bir koleksiyon oluştururlar.

1.2.2. Sanat Koleksiyoneri Olmanın Sanata Katkısı

Sanat koleksiyonerleri genellikle resim, heykel, fotoğraf, baskı, seramik gibi farklı sanat disiplinlerinden eserleri biriktirirler. Bu koleksiyonlar, farklı dönemlerden, tarzlardan veya sanatçılardan eserler içerebilir. Koleksiyonerler, sanatın güzelliğini, yaratıcılığını ve ifade gücünü takdir ederler ve bu nedenle değerli ve ilginç eserleri toplama arzusu duyarlar. Aynı zamanda, sanat eserlerinin değeri zamanla yükselebilir ve koleksiyonerler bu yolla maddi kazanç elde edebilirler.

Koleksiyonerler, sanatı yaşayan bir varlık olarak destekleyerek ve kültürel zenginliği koruyarak sanatın değerinin arttırılmasında, sanatçıların desteklenmesinde ve sanat eserleri ile toplum arasındaki etkileşimin geliştirilmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Sanat dünyasına katkıları paha biçilmezdir. Sanat dünyasının sürdürülebilirliği ve büyümesi koleksiyonerlerin desteğiyle güçleniyor. Bu katkılar sanatın öneminin altını çiziyor, yaratıcı ifadeye değer veren ve kültürel mirası koruyan bir toplumu teşvik ediyor. Koleksiyonerler sanat eserlerinin korunmasında ve gelecek nesillere aktarılmasında hayati bir rol oynamaktadır. Ayrıca sanat piyasasının büyümesinde de rol oynuyorlar. Koleksiyoncular, koleksiyonlarını sergileyerek sanat eserlerini aktif olarak tanıtıyor ve bunların daha geniş bir izleyici kitlesine ulaşmasını kolaylaştırıyor. Ayrıca koleksiyonerler, sanatçılara eserlerini alarak önemli bir destek sağlıyor ve onların yeni eserler üretmeye devam etmelerini sağlıyor.

2. BÖLÜM
BLOCKCHAIN (Blokzincir) NEDİR?

2. BÖLÜM

BLOCKCHAIN (Blokzincir) NEDİR?

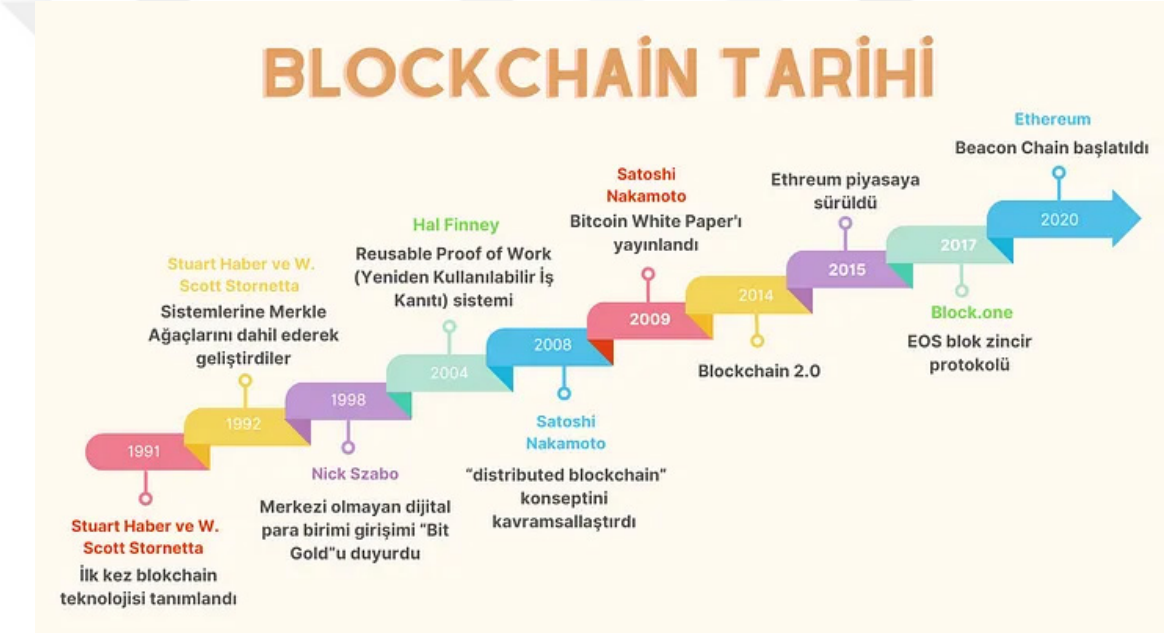
BlokChain (Blokzincir) kelimesi ilk 2008 yılında yayınlanan Satoshi Nakamoto 2008 yılında *"Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"* başlıklı makalesinde kullanılmıştır. Çağla Gül Şenkardeş, 2021 yılında yazdığı. *"Blokzincir Teknolojisi ve NFT'ler: Müzik Endüstrisi Üzerine Bir İnceleme"* isimli çalışmasında, *"Blockchain, verilerin internet üzerinden zaman damgalı olarak, dağıtık bir yapıda, şifrelenerek, değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesine ve transfer edilmesine imkân veren, güvenli, şeffaf bir dijital işlem defteri sağlayan teknolojidir"* (Şenkardeşler 2020:2) olarak tarif etmiştir.

Sırası ile yirminci yüzyılda yaşanan iki büyük savaş, savaşların ardından oluşan yeni dünyada büyük şirketlerin verilerinin güvenliği ve gelişen internet teknolojileri sayesinde yeni veri güvenliği ihtiyacından dolayı geliştirilmiştir. Kriptografik olarak güvenli bloklar zincirindeki ilk çalışma 1991 yılında Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından açıklanmıştır. 1992 yılında Bayer, Haber ve Stornetta, Merkle ağaçlarını tasarıma dahil etti ve bu da birkaç belgenin bir blok halinde toplanmasına olanak sağlayarak verimliliğini artırdı. Mevcut kullanılan internet sistemlerinde, kişiler ve kurumlar kendi sunucularını ve/veya bu tip hizmet veren şirketlerden destek alarak sadece kendilerine ait olan alanların kullanılabildiği sistemleri kullanmaktadır.

Bitcoin kripto parası, Blockchain altyapısını kullanan güvenilir bir otorite veya merkezi sunucuya ihtiyaç duymadan ilk dijital para birimidir. Günümüz kullanımında bilgi eksikliğinden dolayı Bundan dolayı Bitcoin ve Blockchain kelimeleri aynı gibi düşünülse de birbirlerine bağlı fakat farklı kavramlardır. Bitcoin tasarımı, sonraki diğer uygulamalar için ilham kaynağı olmuştur. Sıklıkla duyduğumuz Blockchain 2.0 terimi, ilk olarak 2014 yılında ortaya çıkan dağıtılmış blok zincir veri tabanının yeni uygulamalarını ifade eder.

Bilgisayar teknolojisinin insanların hayatlarına sıkı bir şekilde girmesi ve hızlı gelişmesi sayesinde vaz geçilmez hale gelmesi veri güvenliği ve kullanım pratikliğini beraberinde getirmiştir. Teknoloji sayesinde bilgisayarların hızları ve kapasiteleri çok

gelişmiştir. Bilgisayarların global ağa bağlanabilme özellikleri verilerin güvenliği konusunda daha hızlı, daha güvenilir ve en düşük zaman/maliyet ihtiyaçlarını doğurmuştur. Bu gelişmelerin neticesinde Blockchain teknolojisi öncelikli paralarını olmak üzere para kadar kıymetli olan verilerini üçüncü kişilere ihtiyaç duymadan saklama, transfer gibi ihtiyaçlarında güvenliği beraberinde getiren bir teknolojilere ihtiyaç doğurmuştur. Bu sebeple 2009 yılında gündeme gelmesinden sonra günden güne gelişen Blockchain teknolojisinin bu denli rağbet görmesinin, ilgi ve merak uyandırmasının ve dillendirilmesinin en temel sebebi kırılamaz bir güvenlik yapısına sahip olması olarak gösterilebilir.



Şekil 10 Blockchain teknolojisinin Tarihçesi (www.medium.com)

Blockchain kelimesi, şifrelenmiş verilerin yer aldığı şifrelenmiş kümeler olan "bloklar" ile bu blokların şifrelenmiş imzalar ile birbirine bağlayan "zincir" kavramları ile ortaya çıkmıştır. Blockchain, teknik olarak, protokol, ağ uygulamaları ile dağıtık defter kümelerinin bir alt kümesidir, veri tabanı ve halka açık bir muhasebe defteri olarak tanımlanabilmektedir. Bu büyük defterlerdeki her işlem sistemdeki katılımcıların oy çokluğuyla doğrulanarak ve bilgiler bir kez kayıt altına alındıktan sonra değiştirilemeyecek ya da silinemeyecek mekanizmalar ile kuvvetlendirilir. Blockchain tüm verilerin ve sistem içerisinde yer alan katılımcılar arasındaki işlemlerin dağıtık

şekilde saklandığı veri tabanıdır. Doğrulaması başarı ile tamamlanan işlem açık deftere kaydedilir ve bu andan itibaren işlemin değiştirilmesi ya da silinmesi mümkün değildir. Gökhan Turhan 2018 yılında yayınladığı "Blockchain ve Seçim Güvenliği" isimli makalesinde;

> *"Sistemi güvenli ve şeffaf kılan en önemli nokta geriye dönük değişiklik yapılamaması ve gerçekleşen işlem kayıtlarının sistem katılımcısı herkes tarafından görülebilmesidir. Bu sistemde bilindik veri tabanlarının aksine belli bir otorite yoktur, işlemler kişiler arasında özerk olarak gerçekleştirilebilmektedir ve bu bütün katılımcılar tarafından görülebilmektedir".* (Turhan, 2018: 75)

belirterek blockchain altyapısının güvenliğini belirtmiştir.

2.1. İnternet Nedir?

İnternet, dünya genelinde bilgisayarlar, cihazlar, sunucular ve ağlar arasında bilgi alışverişini sağlayan küresel bir iletişim ağıdır. İnternet, farklı bilgisayar ağlarının birbirine bağlanmasıyla oluşturulmuş geniş bir ağdır. Bu ağ, TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) adı verilen bir iletişim protokolü kullanarak bilgilerin iletilmesini sağlar. (Timus, Tarihsiz) İnternet, dünya çapında milyarlarca cihazın birbirine bağlanmasını ve bilgi alışverişinde bulunmasını sağlar. Bu cihazlar arasında bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler, sunucular, bulut tabanlı hizmetler ve diğer IoT (nesnelerin interneti) cihazları yer alır.

2.1.1. İnternetin Kilometre Taşları

Bilgisayarın bir ağ ile birbirlerine bağlanması ile ilk tanımlamalar, MIT'den (Massachusetts Institute of Technology) J.C.R. Licklider tarafından 1962 Ağustos' unda yazılan makalelerde yapılmıştır. İTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığının web sitesindeki web tarihçesi ile ilgili yazısında, internetin doğuşu ile ilgili olarak verilen bilgiye göre;

> *"Internet'in ortaya çıkısı Amerikan Federal Hükümeti Savunma Bakanlığı'nın araştırma ve geliştirme kolu olan "Savunma İleri Düzey Araştırma Projeleri Kurumu"na (DARPA - Defense Advanced Research Project Agency) dayanır. 1969'da çeşitli bilgisayar ve askeri araştırma projelerini desteklemek için*

Savunma Bakanlığı ARPANET adında paket anahtarlamalı bir ağ tasarlamaya başladı." (İTABIDB 2013)

Bu proje, farklı bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurmasını sağlayacak bir ağ oluşturmayı amaçlıyordu. 1973 yılından itibaren ABD'deki Üniversite ve araştırma kuruluşlarının sisteme dahil olmasıyla kapsam genişledi. İlk olarak sadece birkaç üniversite ve araştırma merkezi tarafından kullanılan ARPANET, zamanla Dünya genelindeki bilgisayar ağlarıyla da bağlantı kurdu. Berqnet internet sitesinde internete çıkışı ve katmanları Tablo 1'deki gibi katmanlar halinde belirtilmiştir.

Tablo 1 TCP/IP Katmanları Nelerdir?

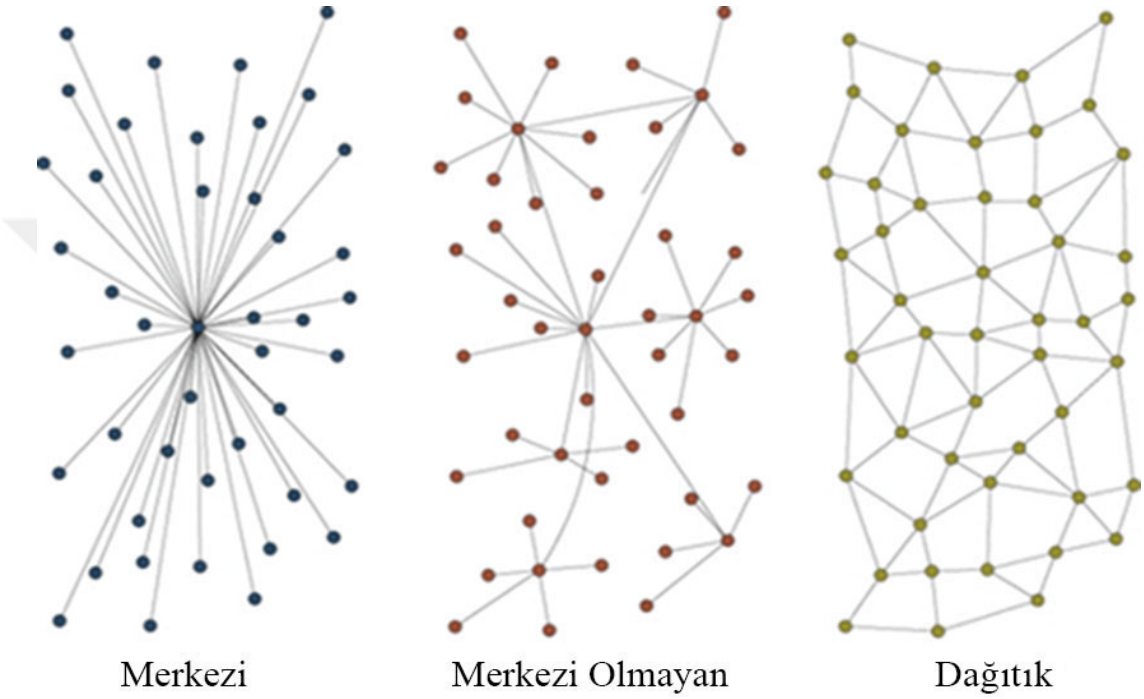
Uygulama Katmanı:	Uygulama katmanında farklı sunucular üzerindeki süreç ve uygulamalar arasındaki iletişim sağlanır. Bu iletişim sırasında ise HTTP, HTTPS, SSH, SMTP, TELNET ve FTP gibi protokoller kullanılmaktadır.
Taşıma Katmanı:	Bir noktadan diğer noktaya veri akışını sağlayan katmandır. Bu katman üzerinde TCP ve UDP protokolleri kullanılmaktadır.
İnternet Katmanı:	Router cihazları ile birbirlerine bağlanmış olan ağlar arasında verinin bir kaynaktan hedef bilgisayara kadar gerekli olan iletiminin sağlanması için kullanılır. Bu veri aktarımı sırasında kullanılan bilgiler internet katmanı ile transfer edilir.
Ağ Erişim Katmanı:	Bu katmanda uç nokta ile ağ arasında yer alan bağlantı arabirimi kullanılır. Bilgisayar dili 0 ve 1'lerden oluşmaktadır ve bu katmandaki iletişim için veri paketleri 0 ve 1'lere dönüştürülerek taşınır.

1983'te tüm ARPANET kullanıcıları TCP/IP *(Transmission Control Protocol / Internet Protocol) (Aktarma Kontrol Protokolü / İnternet Protokolü)* olarak bilinen protokole geçiş yaptılar ve internetin kullanımı yaygınlaştı. Bu dönemde Microsoft, Apple ve IBM gibi şirketler internetin gelişiminde önemli rol oynadılar. Microsoft, 1995 yılında Windows 95 işletim sistemiyle internet tarayıcısını standart bir özellik haline getirdi. Tablo 1'de TCP/IP protokolünün çalışma mantığını daha iyi anlayabileceğimiz şekilde katmanları belirtilmiştir.

2.2. Blockchain (Blokzincir) Sistemi

Blockchain sistemini tam olarak anlayabilmek için Veri Tabanı, Blok, Düğüm gibi kavramları anlamak ve çalışma mantığını anlamak gerekmektedir.

Veri tabanı, bilgilerin belirlenmiş bir mantık ve sistematik üzerine sınıflandırılarak kümeler halinde depolandığı alanlara veri tabanı adı verilmektedir. Veri tabanları kendi bilgisayarımız gibi merkezi bir bilgisayar üzerinde bulunabileceği gibi internet üzerinde de Şekil 10'de gösterildiği gibi farklı bağlantılar ile de saklanabilmektedir.



Şekil 11 Ağ çeşitleri

"Merkezi: Ağ, tek bir otorite tarafından kontrol edilir, yönlendirilir ve kararlar alınır. Merkezi bir ağdaki işlemlerin tekilliğini doğrulama nosyonunu sahiptir. Bu tür yapılarda merkezi kontrol noktası tüm taraflarca yetkilendirilmiş ve güvenilen bir yapıdır. Twitter uygulaması bir diğer önemli merkezi ağ uygulama örneği olarak verilebilir. Taraflar paylaşacakları bilgiyi merkezi yapıya verir, ağ üzerinde paylaşılma kuralları belirlenir ve bu kurallar doğrultusunda merkezi noktadan bilginin paylaşımı gerçekleştirilir.

Merkezi olmayan: Hiçbir kişinin, kurumun veya makinenin başkalarına ne yapacaklarını söylemediği bir yapıdır. Örneğin Ethereum, paranın bir kurum tarafından basılmaması ve değer atfedilmemesi, bunun yerine onu kullanan topluluk tarafından yaratılması ve değer atfedilmesi ilkesiyle oluşturulmuş, merkezi olmayan bir para birimidir. Bilişim teknolojileri terminolojisi ile açıklamak gerekirse, bu tür bir ağın çalıştırılıp, yaşamaya devam ettirilebilmesi için özel bir tekil makineye/otoriteye ihtiyaç duyulmamaktadır.

> *Dağıtık: Dağıtık ağ mimarisi, ağa bağlı bilgisayarlarda bulunan bileşenlerin mesajlar ileterek iletişim kurduğu ve eylemlerini koordine ettiği bir modeldir. Temelde merkezi olmayan veri tabanları ile benzer şekilde tanımlansa da burada sistem birden fazla makineye yayılmış durumdadır. Yine önemli bir diğer konu, merkezi bir kontrol noktasının olmamasıdır. Büyük boyuttaki internet uygulamalarının ve hizmetlerinin dağıtık olarak sunulduğunu görsek de internet uygulamalarının büyük çoğunluğu merkezi yapıdadır. Bunun sebebi, uygulama sahibi şirketlerin istedikleri zaman uygulamaları güncelleme, değiştirme veya kullanıma kapatma gibi işlemleri tek yetkili olarak yapmak istemesidir." (Mendi 2021: 183)*.

Blockchain çalışma mekanizması, kullanıcı Blockchain sistemi üzerinde herhangi bir veri işlemi yapmak istediğinde öncelikle elindeki veri bir blok haline getirilerek Blockchain sistemi içindeki diğer bilgisayarların kontrol ve onayına sunulur. Blockchain sistemi içindeki her bir bilgisayara "düğüm" anlamına gelen "node" (Şekil 11) ismi verilir. Bu node adı verilen Blockchain sistemi içerisindeki bilgisayarlar çeşitli matematiksel işlemler yaparak veri bloğunun güvenliğini kontrolden geçirmekte ve sistem protokollerine uygunluğunu denetlenir. Blok, sistem içindeki bilgisayarların çoğunluğu tarafından onaylanırsa bir sonraki adım olan şifreleme aşamasına geçilir. Bu aşamada veri bloğu bir şifre ile şifrelenmektedir ve şifrelenen her blokta kendinden önceki bloğa ait şifre bulunmaktadır. (Şekil 10) Böylece bloklar şifrelenirken sadece şifrelenmekle kalmayıp aynı zamanda bir önceki şifrelenmiş blok ile de birbirine bağlanmış konuma gelmektedir. Sisteme Blockchain denmesinin sebebi de tam olarak bu çalışma prensibinden kaynaklanmaktadır. Son olarak, şifrelenen ve kendinden bir önceki şifrelenmiş bloğa eklenen yeni veri bloğu sistemdeki diğer bilgisayarlar tarafından onaylanmakta ve böylece blok zinciri sistemi içine değiştirilmemek ve silinmemek üzere eklenmektedir.

Bir Blockchain'deki tipik bir blok, işlem verilerinden, önceki bloğun kriptografik hash fonksiyonundan ve zaman damgasından oluşur. Blockchain'in tasarımı, kayıtların eklendikten sonra kolayca değiştirilememesini sağlar. Bu teknoloji, iki taraf arasındaki işlemleri verimli ve güvenilir bir şekilde kaydeden açık ve dağıtılmış bir defter kullanır. Dağıtılmış bir defter olarak işlev görmek için, bir blok zinciri, yeni blokları belirli bir protokole göre ileten ve doğrulayan bir eşler ağı tarafından yönetilir. Bir bloktaki verinin değiştirilmesi gerekiyorsa, sonraki tüm blokların da değiştirilmesi

gerekir. Bu süreç, her blok yazımı için düğüm seçiminde seçilmeyi ve bir sonraki bloğa geçmeden önce ağdaki düğümlerin çoğunluğunun onayını almayı içerir.

2.2.1. Blockchain Mimarisinin Katmanları

Tuğba Parlar'ın 2022'de "Blokzincir Teknolojisi ve Merkeziyetsiz Finans Uygulamaları" isimli makalesinde belirttiği gibi "Tek bir merkezde yapılan depolamanın örneğin bir siber saldırı sonucu veri kaybı oluşması gibi birçok dezavantajı bulunmaktadır. Dağıtık defter yapısı ile hesap verilebilirlik, şeffaflık, izlenebilirlik gibi birçok avantaj sağlanmaktadır." (Tablo1) (Parlar, 2022:167) paylaştığı gibi Blokzincir mimarisi katmanları aşağıdaki gibidir:

Tablo 2 BlockChain Katmanları

Uygulama Katmanı	Uygulamalar (Sanat, finans, eğlence, sağlık, eğitim)
Sözleşme Katmanı	Akıllı sözleşmeler
Teşvik Katmanı	Dağıtım mekanizmaları
Tam Mutabakat Katmanı	PoW, PoS, DPoS mekanizmaları
Ağ Katmanı	İletim ve doğrulama mekanizmaları
Veri Katmanı	Özet fonksiyonlar, Merkle ağacı, zaman damgası Asimetrik anahtar şifreleme, veri bloğu, zinciryapısı

2.2.2. Blockchain Teknolojisinin Faydaları ve Özellikleri

Blockchain Teknolojisinin Faydaları

Özyürek, H. (2021). "Blockchain Teknolojisinin Mevcut ve Muhtemel Kullanım Alanları" isimli makalesinde belirttiği gibi,

> *"... blockchain, tarafların tek bir dağıtılmış defter aracılığıyla birbirleriyle doğrudan işlem yapmasına izin verir. Böylece merkezi işlemcilerine olan ihtiyaç ortadan kalkar. Blockchain defterinin tam kopyaları tüm aktif düğümler tarafından korunduğu için blockchain güvenilir kabul edilir. Bir düğüm çevrimdışı olsa dahi defter ağdaki diğer katılımcılar tarafından hazır durumda olur. Zincirdeki her blok, blockchaine eklendikten sonra işlemlerin silinmesini veya geri alınmasını önleyen önceki bloklara atıfta bulunur. Bir blockchain ağındaki düğümler gelip gidebilir, ancak ağ bütünlüğü ve güvenilirliği, kullanıldığı sürece bozulmadan kalır. Tek bir düğüm bir blockchaini kontrol edemez ve değiştiremez, kapatamaz"* (Özyürek, (2000, akt. Deloitte, 2017). *"Blockchain teknolojisinin faydaları Tablo 1 de görülmektedir"* (Özyürek, (2000, akt. Drescher, 2017).

Hamide Özyürek, *Blockchain Teknolojisinin Mevcut ve Muhtemel Kullanım* Alanları (2021), Drecsher (2017)'den aktardığına göre 7 ana başlıkta toparlanmıştır. (Özyürek, 2021:33).

Tablo 3 Blockchain teknolojisinin faydaları

Aracısızlaştırma	Geleneksel merkezileştirilmiş süreçler güveni sağlamak için insanlara veya ek teknolojiye ihtiyaç duyarken blockchain sürecinde aracılara veya taraflara olan ihtiyaç azalacaktır.
Otomasyon	Belirli kullanım durumunda taraflar arasında otomatik etkileşimler kullanılıyorsa, Blockchain'in çalışma mekanizması manuel işçilik görevlerinin yerini alabilir.
Kolaylaştırılmış süreç	Blockchain tabanlı platformlar geleneksel teknolojilerden geçiş için tasarlandığında iş süreçleri daha standart, şeffaf ve akıcı hale gelecektir.
İşlem hızı	Merkezi mimarilere kıyasla blockchain süreçlerinde artan otomasyon kullanımı, belirli kullanım durumları için önemli işlem hızı sağlayacaktır.
Maliyet azaltma	Aracısızlaştırma ve otomasyonun net etkisi, blockchain teknolojisinden yararlanabilen uygulamalar için maliyetlerde bir azalma ortaya çıkaracaktır
Güven	Blockchain, insanlara duyulan güveni, teknolojiye ve ilgili protokollere doğru değiştirecektir. Güvenlik ve ödeme işlemlerinin bütünlüğüne olan güven artacaktır.
Artan teknoloji farkındalığı	Blockchain teknolojisinin artan farkındalığı ve kullanımı yoluyla yeni uygulamalar ve yeni anlayışlar geliştirilecektir.

Blockchain Teknolojisinin Özellikleri

Blockchain teknolojisinin özünde, veri doğrulama, depolama, bakım ve iletim süreçlerinin dağıtılmış bir veri yapısında hayat bulduğu merkezi olmayan yapısı yer alır. Bunu geleneksel merkezi işlem sistemiyle karşılaştırın. Her işlem merkezi, güvenilir bir aracı tarafından onaylanmayı bekler. Bir Blockchain veritabanını merkezi bir organizasyona sahip değilmiş gibi hayal edin; her düğümün durumu eşittir ve bu, tüm işlem doğrulaması için tüm sistemlerin her düğüm tarafından tanınmasını zorunlu kılar. Bu, noktadan noktaya merkezi olmayan bir ağla sonuçlanır çünkü tüm işlem verileri sistemin her düğümünde depolanır. Daha sonra işlemlerin, blockchain ağı içinde bütünlüğü korumak için karma ve dağıtılmış algoritmalar aracılığıyla müdahaleye, kurcalamaya veya değişikliğe karşı korunması gerekir. Blockchain teknolojisindeki tüm işlemler, onu bir önceki bloğa bağlayan bir hash anahtarı ve bir sonraki bloğa işaret eden

başka bir hash anahtarı içeren bloklarda saklanır. Bir işlemde değişiklik yapılması, ağdaki aynı konsensüs algoritmasını çalıştıran diğer düğümlerin kolayca tanımlayabileceği farklı hash değerlerine yol açacaktır. Bu, bir işlemi değiştirmeyi çok zorlaştırır. Üstelik blockchain, her düğümün defterin bir kopyasına sahip olduğu, binlerce düğüm arasında paylaşılan dağıtılmış bir kamu defteridir. Defterler sürekli olarak gerçek zamanlı olarak güncellenir.

Blockchain teknolojisinin işleyişinin temelini oluşturan ilkeler Özyürek'in belirttiği gibi özetlenebilir:

- "Doğrudan düğümden düğüme iletişim: Her düğüm, her defterin verileri depoladığı ve diğer tüm bağlı düğümlere ilettiği ağdaki diğer düğümlerle iletişim kurar.
- Ağ içinde erişilebilirlik: Her işlem ve ilgili veriler ağ içindeki tüm taraflarca görülebilir. İşlemler, benzersiz blockchain adresleri arasında gerçekleşir.
- Hesaplamalı mantık: İşlemler, merkezi bir düğümden herhangi bir kontrol olmaksızın güvenli algoritmalar kullanılarak düğümler arasında otomatik olarak tetiklenecek şekilde programlanabilir." (Özyürek, 2021: 33-34).

Yeni işlemin geçerliliğinin doğrulanması, blok zincirindeki her düğüm tarafından yapılır. Bu aşamada ağdaki her düğümdeki her defter kaydı güncellenir. Asimetrik şifreleme iki anahtar içerir. Farklı amaçlar için kullanılan bir genel anahtar ve bir özel anahtar. Bir Blockchain sisteminde bir taraf diğerine bir mesaj gönderdiğinde, bir çift genel ve özel anahtar oluşturulur. Genel anahtar herkesle paylaşılabilir ancak özel anahtar gizlidir. Yalnızca alıcı taraf, verilerin şifresini çözebilecek özel anahtara sahiptir. Verilerin şifresi, yalnızca ortak anahtar bilgisini bilen bir katılımcı tarafından çözülemez. Blok zincirleri, blokların veri içerdiği ancak bu verilere bağımlı olmadığı bir dijital depolama ağı olarak tanımlanmakta olup temel özellikleri Tablo 3'de bulunabilir.

Dijital depolama ağı, blok zincirlerin öncelikli olarak yerleştirildiği yerdir ve her blokta depolanan bilgilerden tamamen ayrı olduğunu vurgular. Blockchain teknolojisinin temel yönleri aşağıda Tablo 4'te özetlenmiştir:

Tablo 4 Blockchain Teknolojisinin Özellikleri (Özyürek, 2021: 34).

Değişmez	Blockchain, verileri zaman damgalı bir zincir yapısı aracılığıyla depolar. Tüm veriler kronolojik sıraya göre sıralanır ve veriler bir kez kaydedildikten sonra değiştirilemez ve kalıcı olarak kaydedilir.
Zaman Damgalı	Tüm kayıtlar tarih ve saat damgalıdır, böylece ağa yapılan tüm eklemeler için yerleşik bir denetim izi korunur.
Yalnızca Ekleme	Veriler yalnızca zaman sıralı şekilde Blockchain'e eklenebilir.
Güvenli	Blockchain'e yapılan tüm eklemeler, açık anahtar şifrelemesi kullanan güvenli algoritmalar tarafından yönetilir.
Açık ve şeffaf	Blok zincirlerinin dağıtılmış defter yapısı, ağdaki tüm düğümlerin aynı ana kayıtları paylaştığı anlamına gelir.
Yürütme	Kullanıcılar, düğümler arasındaki işlemleri tetiklemek için algoritmalar ve kurallardan yararlanabilir. Blockchain, belirli koşullar yerine getirildiğinde programları da yürütebilir. Buna akıllı sözleşme denilir.
Para Birimi Özelliği	Blockchain teknolojisi ve kripto para birimi birbirinden ayrılamaz, yani herhangi bir blockchain ağının kripto para birimi özelliği vardır.
İzlenebilirlik	Blockchaindeki işlemlerin tamamı kronolojik sıraya göre düzenlenir. Bu bir bloğun kriptografik özet fonksiyonu ile iki bitişik bloğa bağlanmasıdır. Hash anahtarları ile bağlanan blok bilgileri incelenerek her işlem izlenebilir.
Dağıtık Defter Teknolojisi (DLT, Distributed Ledger Technology)	Blockchain belirli özelliklere sahip bir Dağıtık Defter Teknolojisi türüdür. DLT, çeşitli katılımcılar tarafından yönetilen merkezi olmayan bir veri tabanıdır.
Kullanıcıların Anonimliği	İşlemler Blockchain adresleri arasında gerçekleşir. Blockchaindeki her kullanıcının benzersiz bir alfanümerik adresi vardır ve bunu gizli tutmaya veya başkalarına açık tutmaya karar verebilirler. Bu mekanizma bazı bilgileri korur tam gizlilik koruması sağlamaz.
Asimetrik Şifreleme	Verileri asimetrik şifreleme ile şifreler.

2.2.3. IPFS Nedir?

IPFS *(Inter Planetary File System)* (Gezegenler Arası Dosya Sistemi), Serkan Ulutuk'un 2022 tarihindeki "IPFS nedir, nasıl çalışır ve kullanıcılara ne vadediyor?" başlıklı yazısında belirttiği gibi:

> *"IPFS; veriler, web siteleri, dosyalar ve uygulamalar dahil olmak üzere her türlü içeriği depolamak ve bu içeriğe merkezi olmayan bir şekilde erişebilmek için tasarlanmış bir protokol olarak tanımlanabilir. IPFS, dosyaları depolamak*

> *ve dosyalara erişmek için P2P (Peer to Peer / eşler arası) tabanlı merkeziyetsiz bir alternatif olarak tasarlandı."* (Ulukut, 2022: 12).

Serkan Ulukut'un "IPFS nedir, nasıl çalışır ve kullanıcılara ne vadediyor?" (2022) yazısında belirttiği gibi, IPFS olarak bilinen çığır açan teknolojinin temeli, 2013 yılında Protokol Labs tarafından atıldı. Kurucu ve CEO Juan Benet'in liderliğinde, özel bir geliştirici ekibi, 2015 yılında resmi olarak başlatılan IPFS üzerinde yorulmadan çalıştı. IPFS'nin yanı sıra, Protokol Laboratuvarları da aynı zamanda $FIL'in (File Coin) arkasındaki itici güçtür. Şirket, IPFS'yi açık kaynaklı bir çözüm olarak sunarak, sansür ve güvenlik açıkları gibi mevcut internet ortamını rahatsız eden sorunları çözmeye kendini adamıştır. Ayrıca, Protokol Laboratuvarları geleceğe yönelik daha dayanıklı ve güvenli bir internetin geliştirilmesine aktif olarak katkıda bulunmaktadır.

IPFS'nin temel amacı, aynı dosya sistemini paylaşan cihazlar arasında bağlantı kurmaktır. IPFS, mevcut internet sistemine benzese de farklı bir şekilde çalışmaktadır. IPFS'nin iç işleyişini anlamak için HTTP internet protokolüne aşina olmak çok önemlidir. World Wide Web olarak bilinen mevcut küresel ağ, HTTP ve HTTPS protokollerinin kullanımına dayanmaktadır.

HTTP'den farklı olarak IPFS, çeşitli dijital bilgi biçimlerinin depolanmasını ve alışverişini kolaylaştıran merkezi olmayan ve kalıcı bir internetin kurulmasını sağlar. İçerik dağıtımı için belirli bir sunucuya bağlı olmak yerine IPFS, iletişim yaklaşımında içeriğin kendisine öncelik verir.

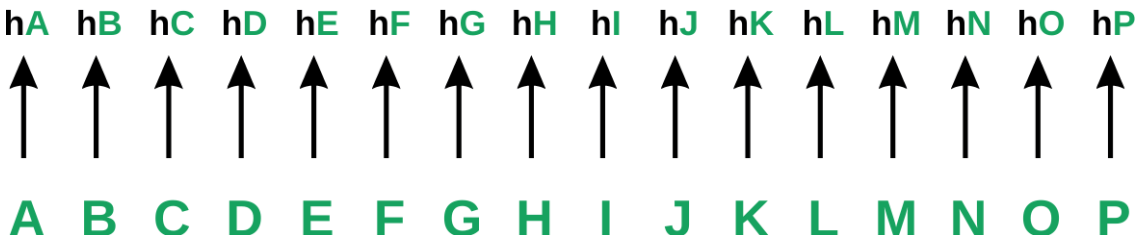
IPFS'nin dezavantajı ise:

> *"IPFS en büyük sorunu, teknoloji nispeten yeni olduğu için, yani henüz ana akım olmadığı için dosyaları sürekli olarak erişilebilir kılmakta yaşıyor. Eğer bir dosyanın kopyası sadece birkaç node'da bulunuyorsa ve bu node'lar o sırada çevrimdışıysa dosya ulaşılamaz olur."* (Ulukut, 2022: 12).

2.2.4. Merkle Ağacı Nedir?

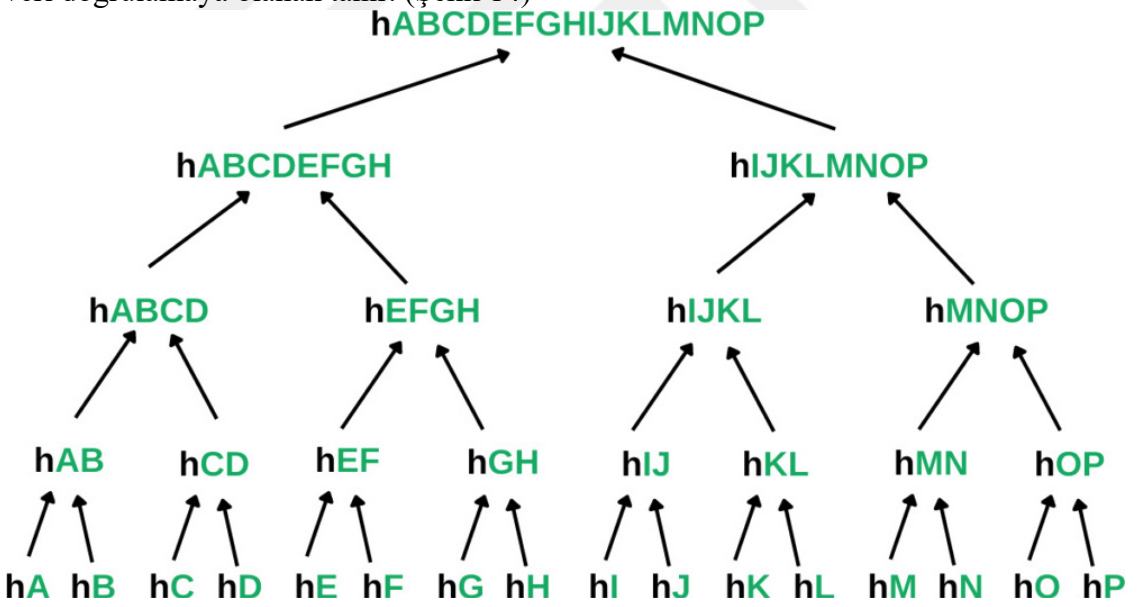
Merkle ağacı kavramı, Ralph Merkle isimli bir bilgisayar bilimcisi tarafından 1987 yılında yayımlanan *"Geleneksel Şifreleme Fonksiyonuna Dayalı Dijital İmza"* adlı

makalesinde ilk defa bahsedilmiştir. (Ata, 2022) Blok zincirinde yaşanabilecek sahtecilik olaylarını engellemek amacıyla kullanılmaktadır.



Şekil 12 16 Parçaya Bölünmüş Dosya Örneği (https://digicentralized.com)

Karma ağacı olarak da bilinen Merkle ağacı, bilgisayar bilimlerinde büyük veri kümelerinin bütünlüğünü verimli bir şekilde doğrulamak için kullanılan bir veri yapısıdır. Veri bloklarının karma değerlerini içeren bir dizi düğümden (hash) oluşur. (Şekil 13) Ağacın yaprakları bireysel veri bloklarını temsil ederken, kök düğüm tüm veri bloklarının karma değerini içerir. Merkle ağacı, tüm veri kümesinin yerine yalnızca küçük miktarda verinin kontrol edilmesini gerektirdiğinden, daha hızlı ve daha verimli veri doğrulamaya olanak tanır. (Şekil 14)



Şekil 13 Merkle Ağacının çalışma sistematiği (https://digicentralized.com)

Merkle ağacının Blockchain teknolojisinde kullanılması birçok avantaj sağlar. İlk olarak, işlemlerin gerçek zamanlı olarak kaydedildiği merkezi olmayan bir sistemde gerekli olan daha hızlı ve daha verimli veri doğrulamaya olanak tanır. İkinci olarak, bilgisayar korsanlarının verilere müdahale etmesini zorlaştırarak güvenliği artırır.

Üçüncüsü, veri kümesinin tamamı yerine yalnızca kök karmasının depolanması gerektiğinden depolama gereksinimlerini azaltır.

Geleneksel veritabanı sistemleri ile Merkle ağaçlı Blockchain teknolojisi arasındaki temel farklardan biri, verilerin saklanma ve işlenme şeklidir. Geleneksel bir veritabanı sisteminde veriler merkezi bir konumda depolanır ve yetkili kullanıcılar tarafından kolaylıkla erişilebilir ve değiştirilebilir. Ancak bu merkezi yaklaşım, onu güvenlik ihlallerine ve bilgisayar korsanlığı saldırılarına karşı savunmasız hale getiriyor. Öte yandan, Merkle ağaçlarına sahip Blockchain teknolojisi merkezi değildir; bu, verilerin ağdaki birden fazla düğümde saklandığı anlamına gelir, bu da onu daha güvenli ve bilgisayar korsanlığına karşı daha dayanıklı hale getirir.

2.3. Akıllı Sözleşmeler

Blockchain teknolojisi ve akıllı sözleşmeler, sözleşmelerin yürütülmesi için otomatik ve merkezi olmayan mekanizmalar sunarak geleneksel sözleşme ortamında devrim yarattı. Etherium.org sitesinin Mart 2024 tarihinde güncellenen "*Introduction to smart contracts"* başlıklı yazısında akıllı sözleşmelerin tarihi ve çalışma mantığını aşağıdaki gibi belirtti.

> *"Akıllı sözleşmeler Ethereum'un uygulama katmanının temel yapı taşlarıdır. Bunlar, bilgisayarda depolanan bilgisayar programlarıdır. Blockchain'i "Eğer öyleyse o zaman" mantığını izleyen ve kodu tarafından tanımlanan, oluşturulduktan sonra değiştirilemeyen kurallara göre yürütülmesi garanti edilen.*
> *Nick Szabo "akıllı sözleşme" terimini icat etti. 1994 yılında bu kavrama bir giriş yazdı.ve 1996'da akıllı sözleşmelerin neler yapabileceğine dair bir araştırma yazdı.*
> *Szabo, otomatik, kriptografik olarak güvenli süreçler, işlemlerin ve iş fonksiyonlarının güvenilir aracılar olmadan gerçekleşmesini sağlar. Ethereum'daki akıllı sözleşmeler bu vizyonu uygulamaya koyuyor."*

Sena Yılmaz "Akıllı Sözleşme (Smart Contract) Nedir? Nasıl Çalışır?" (Tarihsiz) başlıklı yazısında *"Akıllı Sözleşme (Smart Contract), gerçekleştirilmek istenen işlemler için kullanıcılar arasında belirli koşulların yerine getirilmesini sağlayan ve işlemlerin güvenilir bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olan protokole denilir."* Sözleşme koşullarının doğrudan koda yazıldığı, kendi kendini yürüten sözleşmeler olan akıllı sözleşmeler, süreçleri kolaylaştırma ve ahlaki tehlikeleri azaltma potansiyelleri

nedeniyle büyük ilgi topladı. Blockchain teknolojisinin kullanımı güvenli ve şeffaf işlemlere olanak tanır, akıllı sözleşmelerin otomatik emaneti kolaylaştırmasını ve insan müdahalesine gerek kalmadan anlaşmaları yürürlüğe koymasını sağlar. “Ethereum Solidity” gibi programlama dilleri, karmaşık akıllı sözleşmelerin geliştirilmesinde ve uygulanmasında önemli bir rol oynamıştır.

Akıllı sözleşmeler, işlemler için güvenli, değişmez ve merkezi olmayan bir çerçeve sunan temel Blockchain teknolojisi sayesinde, sözleşmelerin yürütülmesinde ve yönetilmesinde devrim niteliğinde bir değişimi temsil etmektedir. Bu yazılımlar, Blockchain üzerinde konuşlandırıldığında, önceden belirlenen koşullar karşılandığında işlemleri otomatik olarak yürütür ve yüksek düzeyde verimlilik ve güvenilirlik sağlar. Akıllı sözleşmelerin çok yönlülüğü, Değiştirilemez Tokenlar (NFT'ler) ve dijital varlıklar oluşturmaktan kripto varlıklar ihracını kolaylaştırmaya kadar geniş uygulama yelpazesinde açıkça görülmektedir ve bu teknolojinin dijital işlemleri yeniden şekillendirmedeki geniş potansiyelini ortaya koymaktadır. (Yılmaz, Tarihsiz) Dahası, Blockchain tabanlı akıllı sözleşmelerin merkezi olmayan yapısı, geleneksel aracılara olan ihtiyacı ortadan kaldırarak taraflar arasında doğrudan işlemlere olanak tanıyor ve maliyetleri önemli ölçüde azaltıyor.

Blockchain teknolojisinin merkezi olmayan uygulama yeteneklerini temel alan akıllı sözleşmeler, emanet hizmetlerine dönüştürücü bir yaklaşım getiriyor. Akıllı sözleşmeler, işlem yapılabilir öğeleri koda dönüştürerek otomatik emaneti kolaylaştırır ve süreci önemli ölçüde kolaylaştırır. (Okumuş, 2021) Bu otomasyon, önceden tanımlanmış koşullar karşılandığında fon transferi gibi eylemleri özerk bir şekilde gerçekleştirebilen akıllı sözleşmelerin kendi kendini yürüten doğası aracılığıyla sağlanır. (www.plisio.net) Bu mekanizma, akıllı sözleşmelerin otomatik emanet için kullanılmasının güvenilirliğini ve verimliliğini destekliyor ve işlemleri merkezi olmayan bir şekilde otomatikleştirerek ve güvence altına alarak geleneksel emanet hizmetlerinde devrim yaratma potansiyelini ortaya koyuyor.

2.3.1. Akıllı Sözleşmelerde Solidity Programlama Dili

Akıllı sözleşmelerin emaneti ve çeşitli formatlardaki borsaları üçüncü bir tarafın ve/veya aracıların müdahalesi olmadan merkeziyetsiz bir şekilde otomatikleştirme anlayışına dayanarak Ethereum Solidity, bu dijital anlaşmaların gerçekleştirilmesinde önemli bir araç olarak ortaya çıkıyor. *"Solidity; Python, JavaScript ve C ++ gibi diğer programlama dillerinden büyük ölçüde etkilenerek oluşturulmuştur ve Ethereum Sanal Makinesi (EVM) ile etkileşime girmektedir."* (Mubaslat 2022) Ethereum blok zincirinde akıllı sözleşmeler oluşturmak için özel olarak tasarlanmış bir programlama dili olan Solidity, geliştiricilerin yalnızca alışverişleri otomatikleştirmesine değil aynı zamanda bu sözleşmeler içindeki karmaşık anlaşmaları kodlamasına da olanak tanır. Bu yetenek, Solidity'nin, geliştiricilerin kendi dijital para birimini, ticareti yapılabilir dijital tokenlar yaratarak, platformu önceden belirlenmiş bir token arzıyla dijital bir merkez bankasına etkili bir şekilde dönüştürerek dolaşıma sokma yeteneği ile daha da güçlendirilir. Üstelik bu akıllı sözleşmeler, bir kez konuşlandırıldığında, birkaç istisna dışında değiştirilemez hale gelir, böylece anlaşmaların bütünlüğü ve kurcalamaya karşı dayanıklı yapısı sağlanır. (Pilisio, 2023) Bu özellik, akıllı sözleşmelerin otomatik emanet yeteneklerine ilişkin önceki tartışmayla mükemmel bir şekilde uyum sağlayarak, aracılara ihtiyaç duymadan anlaşmaların yürütülmesi için güvenli ve etkili bir araç sunması nedeniyle dijital işlemlerle uğraşan taraflar için çok önemlidir.

2.3.2. Akıllı Sözleşmelerin Çalışma Sistemi

Otomatik emaneti kolaylaştırmak için akıllı sözleşmelerin çeşitli biçimlerde geliştirilebileceği temel konseptine dayanarak, bu sözleşmelerin anlaşmaları özerk bir şekilde nasıl uyguladığını anlamak önemlidir.

Akıllı sözleşmelerin temelinde, önceden tanımlanmış koşulların yerine getirilmesi üzerine sözleşme yükümlülüklerinin otomatik olarak yerine getirilmesine izin veren koşullu mantık ilkesi yatmaktadır. Bu, önceden belirlenmiş koşullar karşılandığında manuel müdahaleye gerek kalmadan belirli eylemlerin tetiklendiği sözleşme şartlarının doğrudan koda yerleştirilmesiyle elde edilir. (https://hukukvebilisim.org/) Örneğin, sözleşmedeki bir koşul, ödemenin malların teslimi

üzerine serbest bırakılmasını öngörüyorsa, teslimat onayı blok zincirine kaydedildiğinde akıllı sözleşme bu ödemeyi otomatik olarak işleme koyar. Bu eylem mekanizması, taraflardan herhangi birinin sözleşmeyi denetlemesi veya manuel olarak yürütmesi gerekliliğini ortadan kaldırır, böylece anlaşmazlıkların kapsamını ve üçüncü taraf aracılara olan bağımlılığı önemli ölçüde azaltır. Dahası, Blockchain teknolojisinin kullanılması, bu sözleşmelerin yalnızca kendi kendine yürütülmesini değil aynı zamanda güvenli ve şeffaf bir ortamda çalışmasını sağlayarak sözleşmeye dayalı işlemlerin güvenilirliğini ve verimliliğini daha da artırır. (Şalakçı, Tarihsiz) Böylece, koşullu mantık ve Blockchain teknolojisinin entegrasyonu yoluyla akıllı sözleşmeler, anlaşmaları kendi kendini uygulayabilir ve önemli ölçüde daha verimli hale getirerek anlaşmaların yürütülmesinde devrim yaratır.

Tablo 5 Akıllı Sözleşmenin Avantajları ve Dezavantajları (www.mgc.com.tr)

Otomasyon	Anlaşmayı yapan taraflar olduğundan, onaylamak için bir komisyoncuya, avukata veya diğer aracılara güvenmeye gerek yoktur. Bu arada, bu aynı zamanda üçüncü bir tarafın manipülasyon tehlikesini ortadan kaldırır, çünkü; yürütme, hatalı olabilecek bir veya daha fazla, muhtemelen önyargılı kişi tarafından değil, ağ tarafından otomatik olarak yönetilir.
Maliyetsiz	Bir sözleşmenin hazırlanması, takibi ve sonuçlandırılmasındaki ara maliyetleri önemli ölçüde azaltır (noter, avukat).
Hızlı	Normalde belgeleri manuel olarak işlemek için çok fazla zaman ve evrak harcanması gerekir. Akıllı sözleşmeler, görevleri otomatikleştirmek için yazılım kodunu kullanır ve böylece çeşitli iş süreçlerinde saatler kısaltır.
Güvenli	Belgeler değiştirilemez defterlerde şifrelenir ve bu da işlemlerin sabit olduğu ve değişemeyeceği anlamına gelir.
Hatalı Kod	Akıllı sözleşmeleri kullanmanın çok önemli bir güvenlik endişesi, sözleşmenin kendisinde, blok zinciri teknolojisinin 'değişmezliği' nedeniyle kaldırılamayan hataların olasılığıdır. Kodlar onarılabildiği zaman bile, süreç oldukça maliyetli ve yoğun kaynak gerektirir.

2.3.3. Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk İlişkisi

Akıllı sözleşmelerin yaygın kullanımı, çeşitli sektörlerde devrim yaratmayı vaat ederken, bunların benimsenmesini engelleyen önemli teknik ve yasal boşluklar ile karşı karşıyadır. Temel teknik sorunlardan biri, akıllı sözleşmeler oluşturan kod ve algoritmaların uygulama sorunlarından kaçınmak için mükemmel ve hatasız olması

gerekliliğidir; *"Akıllı sözleşmeler için hala oldukça yeni bir teknoloji ürünü diyebiliriz. Zamanla pek çok ihtiyacı cevaplar hale gelebilecek olsada, hala sorun yaratabilmeleri mümkün gözükmektedir. Bu kapsamda sözleşmeyi oluşturan kod ve algoritma mükemmel ve hatasız olmalıdır."* (Aksu. 2020) Ayrıca akıllı sözleşmelerin teknik altyapısı, güvenli ve verimli çalışmasını sağlamak için ayrıntılı incelemeyi gerektirmektedir. "*Çok dar bir tanımlama ile uçtan uca (peer to peer) para transferi sistemi olarak tanımlanan Blockchain sisteminin teknik açıdan temel özellikleri aşağıda sıralanmaktadır;* (Akpınar, 2024)

- *Yani çeşitli algoritmalarla şifrelenmiştir.*
- *Hiçbir devlete, kamu kuruluşuna, tüzel ya da gerçek kişiye ait değildir.*
- *Şeffaftır, dolayısıyla yapılan işlemler yetkisi olan taraflarca rahatlıkla denetlenebilir.*

Blockchain temel olarak, para vb. değer içeren verilerin güvenli bir şekilde yönetilmesi amacıyla tasarlanmış bir teknoloji olarak değerlendirilmektedir. Blockchain kavramının daha iyi anlaşılması ve somutlaştırılması adına aşağıda bu teknolojinin temelini oluşturan kavramların özet tanımlamalarına yer verilmiştir.

- *Block: Blockchain teknolojisinin ilk basamağı olarak değerlendirilen block, verilerin saklandığı yapılara verilen isimdir. Bu blok yapıları "Blockchain" olarak adlandırılan bir zincir şeklinde düzenlenir.*
- *Chain: Dağınık, merkezi olmayan ağ yapısı olarak tanımlanmaktadır. Blockchain sisteminde, güncel sistemlerin aksine tüm bilgiler dağınık ve katılımcılara açık bir ağ yapısı üzerindeki tüm makinelerde eşlenik kopyalar halinde tutulmaktadır. Bu şekilde tekil bir ara kuruma ihtiyaç ortadan kalkmakta, bu durumun getirdiği maliyetler ve riskler ortadan kaldırılmakta ya da en aza indirgenmektedir.*
- *Mutabakat mekanizması: Ağ yapısı üzerindeki tüm makinelerde blockchain'in eşlenik kopyasını sağlamak için ağ genelinde mutabakat (consensus formation) yapılması gerekmektedir. (Bitcoin blockchain'nin global bir durum değişikliğinde mutabakata varma süresi ortalama 10 dakika, Ethereum blockchain'de bu süre ortalama 15 saniyedir)."*

Akıllı sözleşmelerin uygulamaya konması, sözleşmeye dayalı anlaşmaların nasıl tasarlandığı ve yürütüldüğü konusunda temel bir değişimi temsil ediyor ve potansiyel olarak geleneksel sözleşme hukukunun temel ilkelerine meydan okuyor. *"Akıllı sözleşmeler, blokzincir sistemine dayanan ve bu kapsamda çalışan yazılımlardır. Bildiğimiz sözleşmelerden farklı olarak burada, önceden oluşturulan algoritmalarla zamanı geldiğinde gerçeklemek üzere sistem harekete geçirilerek bu çerçevede*

sözleşmelerin dijitalleştirilmesi ve otomatikleştirilmesi söz konusu olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, akıllı sözleşme gereken şartlar yerine geldiğinde kendi kendini gerçekleştiren bir sözleşmedir." (Aksu. 2020) Ancak aynı zamanda karmaşıklıklar da getirir. Hukuki yorum ve uygulanabilirlik açısından. Sözleşmeden doğan yükümlülüklerin bu otomasyonu, sözleşme başlatıldığında tarafların devam eden rızası ihtiyacını ortadan kaldırır ve tarafların bir sözleşmenin yerine getirilmesine yönelik sürekli iradesine ilişkin geleneksel gereksinimi temelden değiştirir. (Evren ve Hakan, 2020)

Ayrıca, akıllı sözleşmelerin uygulama sonrasında koşulları da dahil olmak üzere değiştirilmemesi veya tadil edilememesi (Akpınar, 2024), sözleşmeye dayalı anlaşmalara, genellikle koşullar değiştikçe değişikliklerin sıklıkla müzakere edilebildiği ve yürütülebildiği geleneksel sözleşme hukukunda bulunmayan bir düzeyde katılık ve kesinlik getirir. Bu durum esneklik, müzakere ve uyarlanabilirdik ilkeleri üzerine kurulu olan geleneksel yasal çerçevelere karşı önemli bir zorluk teşkil etmektedir ve yeni teknolojiyi etkili bir şekilde uyarlamak için önemli yasal ve düzenleyici düzenlemeler gerektirebilir.

2.4. Sanat Dünyasında Blockchain

Sanatın kökeni ve kimlik doğrulama süreci, sanat dünyasının önemli unsurlarıdır. *Antik Yunan'daki bu gelenek Roma döneminde de devam etmiş ve şairler ücret karşılığında eser üretmekle birlikte siparişçi ile kontratlar yapmaya başlamışlardır* (Aghayey (2020), akt. Bettig, 1996: 12). Blockchain teknolojisi, sanat eserlerinin orijinalliğini ve menşeini doğrulamak için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bu, özellikle token teknolojisi kullanılarak oluşturulan dijital verilerin güvenilirliğinin, eserlerin özgünlüğünün ve telif hakkı güvenliğinin sağlanması için gerekli olduğu satış işlemlerinde önemlidir. Değişmez ve şeffaf doğası nedeniyle Blockchain, sanatın kimliğini doğrulama ve sahipliğini takip etme yöntemimizde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Sanat tokenizasyonu ve kısmi sahiplik, Blockchain teknolojisinin ortaya çıkışıyla ivme kazanan yenilikçi kavramlardır. Bu süreç sayesinde, sanat eserleri dijital olarak tokenler halinde temsil edilebilir ve bu da mülkiyetin daha küçük, daha uygun fiyatlı hisselere bölünmesine olanak tanır. *"Kripto sanatı (aynı zamanda*

CryptoArt veya Cryptoart olarak da anılır), blockchain (blok zinciri) kullanılarak üretilen bir sanat kategorisidir." (Kocagil. 2021).

> *"Merkeziyetsiz sistemler ve şifreleme bilimininin gelişimini takiben niş bir sanatsal çalışma türü olarak ortaya çıkan, Blockchain gibi ağları örneğin, Bitcoin ve Ethereum kripto para birimlerinin yaygınlaşmasıyla, kripto sanatının popülerliği büyük ölçüde artmıştır. Blok zinciri teknolojisi dijital sanat eserlerini, yalnızca biri tarafından satın alınacak, satılacak veya toplanacak ve merkezi olmayan bir şekilde sürdürebilecek bir ekosistem yaratmıştır* (Kocagil. 2021)."

Blockchain teknolojisi sanat dünyası da dahil olmak üzere çeşitli alanlara girmiştir. Sanatta Blockchain kullanımının dikkate değer bir örneği, Blockchain tabanlı bir sanat kaydı olan Artory'dir. (Tarihsiz)

> *"Artory, sanat eserleri ve koleksiyon parçaları hakkında güvenilir verileri toplamak ve güvence altına almak için 2016 yılında Nanne Dekking tarafından kuruldu. 2018 yılında Artory, 323 milyon dolarlık Barney A. Ebsworth Koleksiyonu'ndan satılan her sanat eserini özel olarak kaydetmek için Christie's ile ortaklık kurduğunda, The Artory Registry, sanat eseri bilgilerini blok zincirine değişmez bir şekilde kaydeden ilk platform oldu."*

Artory, sanat eserlerinin orijinalliğini ve menşeini güvence altına alarak, sanat eserlerinin kaydı ve takibi için güvenli ve şeffaf bir platform sağlamayı amaçlamaktadır. Artory, Blockchain teknolojisini kullanarak kayıtlarda tahrifat ve yetkisiz değişiklik riskini ortadan kaldırarak sanatçıların, koleksiyoncuların ve sanat meraklılarının sağlanan bilgilerin doğruluğuna güvenmesine olanak tanır.

Blockchain teknolojisinin sanatta bir diğer yenilikçi uygulaması ise bir sanat yatırım platformu olan Maecenas'tır. Maecenas, kullanıcıların ünlü sanat eserlerine parçalardan kısmi paylar satın alarak yatırım yapmalarına olanak tanıyor. Platform, ödeme için ART tokenlarını, Bitcoin (BTC) ve Ethereum'u (ETH) kullanarak kendi blok zincirinde çalışır. Bu yaklaşım, yüksek değerli sanat eserlerini daha geniş bir yatırımcı kitlesine erişilebilir hale getirerek sanat piyasasını demokratikleştirmekle kalmıyor, aynı zamanda sanat işlemlerinde şeffaflığı ve güvenliği de artırıyor. Ek olarak, Maecenas'ın Blockchain teknolojisini kullanması, her sanat eserinin sahiplik ve işlem kayıtlarının güvenli bir şekilde saklanmasını ve kolayca izlenebilmesini sağlar.



Şekil 14 CryptoKitties Örnekleri (https://www.cryptokitties.co/)

Dijital bir sanat koleksiyonu platformu olan CryptoKitties (Şekil 13), Blockchain teknolojisi ve sanatın bir başka heyecan verici kesişimini temsil ediyor. CryptoKitties, kullanıcıların her biri değiştirilemez bir token (NFT) ile temsil edilen benzersiz dijital kedileri toplamasına, üretmesine ve ticaretini yapmasına olanak tanır. Bu NFT'ler, güvenli ve şeffaf bir sahiplik kaydı sağlayan bir Blockchain üzerinde depolanır. CryptoKitties'in popülaritesi, Blockchain teknolojisinin dijital sanatın toplanma ve ticaretinde devrim yaratma potansiyelinin yanı sıra NFT'lerin sanatsal ifade için yeni bir araç olma potansiyelini de ortaya koydu.

3. BÖLÜM
NFT (Non-Fungible Token) NEDİR?

3. BÖLÜM

NFT (Non-Fungible Token) NEDİR?

Bitcoin protokolü ile hayatımıza giren kripto varlıkları mümkün kılan Blockchain teknolojisi, 2015 yılında Vitalik Buterin ile ekibi tarafından geliştirilen Ethereum Blockchain protokolü ile yeni bir boyut kazanmıştır. Ethereum protokolü, 30 Temmuz 2015 tarihinde 'Genesis' adı verilen ilk blok üretiminin yapılması ile hayata geçmiştir. (Şenkardeş, 2021:156). Şenkardeş'in aktardığına göre:

> *"Ethereum ile tanıtılan 'Akıllı Sözleşme' adı verilen yazılımlar ile, Blockchain teknolojisinin kullanım alanları para transferinin ötesinde genişleme imkânı bulmuştur. 2014 yılında Ethereum Blockchaininin geliştiricileri tarafından yapılmış olan ilk açıklama ile Ethereum Blockchain'i "kullanıcıların gelişmiş işlem türlerini, akıllı sözleşmeleri ve merkezi olmayan uygulamaları Blockchaine kodlamasını sağlamak için tasarlanmış olan, yeni nesil dağıtılmış bir kriptografik defter" olarak tanımlanmıştır."* (Şenkardeş (2021), akt. Waybackmachine, 2014)

Ethereum Blockchain protokolü, diğer kripto varlıklardan farklı olarak farklı akıllı sözleşmeler hazırlamasına ve farklı verileri sisteme kayıt etmenine ve kendi belirleyeceği kurallara göre işlem yapmasına imkân veren bir taban oluşturmaktadır.

3.1. NFT'nin Tarihçesi ve Çalışma mantığı

Non-Fungible Token kelimelerinin ilk harflerinden oluşan ve eşsiz tokenlar olarak tanımlanabilecek olan NFT'ler, Ethereum Blockchain üzerinde geliştirilmiş olan ERC 721 standardına bağlı olarak üretilen, bir çeşit kripto varlık türüdür. *"Varlıkların tokenize edilerek benzersiz bir şekilde kimliklendirilmesi veya sahipliğinin benzersiz şekilde kanıtlanabilmesine imkân veren, Non-Fungible Token (NFT) adı verilen ve biricik veya eşsiz tokenlar olarak tanımlanabilecek olan NFT'ler, Ethereum blokzinciri üzerinde geliştirilmiş olan ERC 721 standına bağlı olarak üretilmektedir."* (Şenkardeş, 2021:156). *"Bir Bitcoin başka bir Bitcoin ile takas edilebilir ve takas işleminden sonra her iki Bitcoin de aynı değere sahip olur. Aynı durum fiziksel olarak kullandığımız para birimlerine de uyarlanabilir. NFT'ler için ise bu durum geçerli değildir, NFT'ler "nonfungible" yani takas edilemez ve bölünemezler"* (Ustaoğlu v.d. 2022:1806). Bunu açmak gerekirse 1

bitcoin başka bir bitcoin ile değiştirilebilir. Her ikisininde değeri aynıdır. Kripto değeri kendi bazında aynı olarak kalabilecektir. Buna ilave olarak bir NFT başka bir NFT ile değiştirilemez. Her iki NFT'nin içeriği (sanat eseri, belge, twitter mesajı v.b.) benzersiz olması ve eşdeğere sahip olmaması sebebi ile aynı maddi değere sahip olmaması nedeni ile takas edilemezler.

> *"NFT'leri üretmek (mint işlemi) için çeşitli platformlar kullanılabilir. Mint işlemi, amaca uygun olan platform (veya pazar yeri) seçildikten sonra, NFT'lerin Ethereum blok zincirinde dijital bir varlığa dönüştürülmesidir. NFT dosyası oluşturulduktan sonra bir gaz ücreti karşılığında satışa sunulabilir. Gaz ücretleri, Ethereum blok zincirindeki işlemlerin kaydedilmesi ve doğrulanmasında kullanılan bilgi işlem enerjisi için kullanıcılar tarafından yapılan ödemelerdir"* (Ustaoğlu v.d. 2022:1806).

NFT'ler yaygınlaşması ile beraberinde, NFT varlığın içeriğini sağlayan yazılımın bulunduğu Blockchain altyapısına bağlılık dışında birçok avantaj da beraberinde getirmiştir. Telif hakları, kopya varlık gibi sorunların ortadan kalkması sağlanmıştır. Sahip olduğu teknoloji sayesinde varlıkların sahipliği ve güvenliği güvence altına alınmıştır. Hazırlanan akıllı sözleşmeler sayesinde sanat eserlerinin el değiştirmesi ile beraber sanatçısına sözleşmede belirtilen oranlarda kazanç sağlayabilecektir.

3.1.1. NFT'lerin Tarihçesi

NFT'ler ana akım bir fenomen haline gelmeden önce kökenleri, başlangıçta geniş halk tarafından bilinmeyen benzersiz dijital varlıklara kadar uzanabilir. Bire bir diğeriyle değiştirilemeyen, türünün tek örneği olan bir varlığı temsil eden misli olmayan token (NFT) kavramının kökleri, dijital koleksiyon ve kriptografik deneylere dayanmaktadır. NFT sanal dünyaya 2012 yılında girdi. *"2012–2013: Renkli Paralar (Colored Coins), Renkli Paraların var olan ilk NFT'ler olduğu iddia edilebilir."* (Vermaak, 2023) Fakat ilk örneklerin sanat eseri olmaktan daha çok ticari tercihler doğrultusunda yaratıldılar.



Şekil 15 Terra Nullius
https://nonfungible.com/news/utility/the-history-of-nfts-on-ethereum

> *"Adam McBride'ın yaptığı araştırmaya göre Terra Nullius* (Şekil 15)*, ETH'deki ilk NFT'ydi. Yasal olarak boş veya üzerinde oturulmayan arazi olarak tanımlanan Terra Nullius, yatırımcılar için yeni bir sınır oluşturdu. İlk olarak 7 Ağustos 2015'te basılan Terra Nullius, kullanıcıların "Blockchain üzerinde hak talebinde bulunmasına" olanak tanımak için tasarlanmış bir projedir."* (Kay. 2022)

Sanat eseri olarak kabul edilebilecek ilk çalışma CryptoPunks (Şekil 15) 2017 yılında piyasaya sunuldu. *"CryptoPunks, Matt Hall ve John Watkinson ... 2017 yılında NFT'ler ve sanatın değeri üzerine bir deney olarak başlamış ve en nihayetinde günümüzde kripto sanatı olarak bildiğimiz kavramın popülerleşmesine yardımcı olmuştur*." (https://academy.binance.com/) "2018, NFT Patlamasının başlangıcı oldu. OpenSea gibi sitelerde pazar şekillenmeye başlamakla kalmadı, aynı zamanda NFT'ler ilk kez gerçek dünyaya girmeye başladı." (Kay. 2022)

Oyuncuların sanal kedileri satın almasına, toplamasına, yetiştirmesine ve satmasına olanak tanıyan Blockchain tabanlı bir oyun olan CryptoKitties (Şekil 13), NFT'lere geniş halk tarafından ilgiyi artırdı. 2017 yılında piyasaya sürülen CryptoKitties, daha önce bu teknolojilerden haberi olmayan birçok kişiye Blockchain ve NFT kavramını tanıtarak kültürel bir fenomen haline geldi.



Şekil 16 CryptoPunks Academy.binance.com (https://academy.binance.com/)

NFT sanat dünyasında ismini duyurması ve popüler hale gelmesi Beeple isimli eserin yüksek rakamlara satılması ile gerçekleşti. Beeple, NFT Sanatçısı Mike Winkelmann 2007 Mayıs'ından itibaren bir gün bile atlamadan yaptığı 5000 eseri içinde barındıran *"Everydays - The First 5000 Days"(*Şekil 16) isimli NFT eseri, özellikle dijital sanatçılar başta olmak üzere geniş kitleler tarafından dikkat çekilmesini ve yaygınlaşmaya başlamasını sağladı. *"Mike Winkelmann'ın "Everydays - The First 5000 Days" adlı dijital sanat eseri 2021'de 69,3 milyon USD'ye satılmasıyla tüm dünya NFT kavramıyla tanıştı."(*Ziylan 2022)

3.1.2. NFT'ler Nasıl Çalışır?

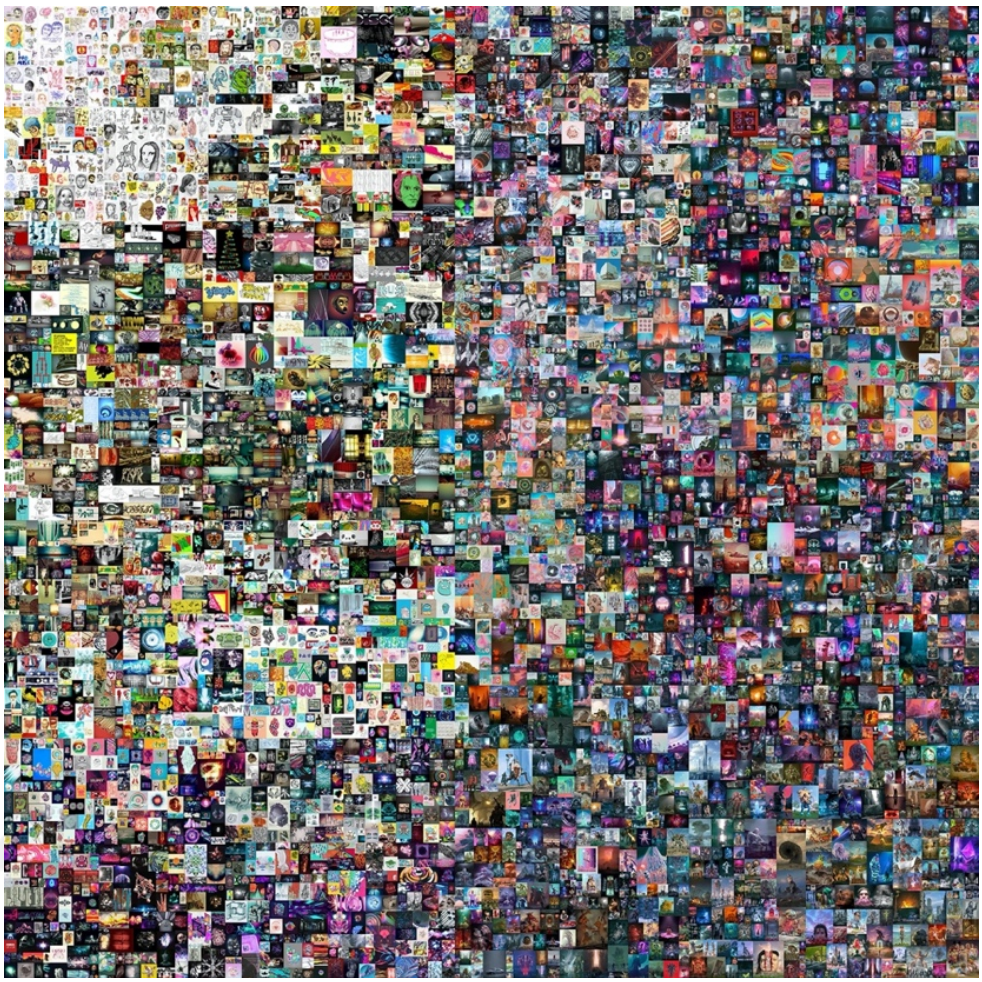
NFT'lerin basılması süreci, varlıkların dijital mülkiyetinin Blockchain üzerinde doğrulanması ve kaydedilmesi açısından çok önemli bir adımdır. Bu, sanat, müzik, video veya diğer dijital içerik gibi öğeler için dijital bir sahiplik sertifikasının oluşturulmasını içerir ve bu daha sonra bir Blockchain ağında depolanır ve korunur.

İster görsel isterseniz ses dokümanı olarak hazırlanmış ve NFT çalışmalarınızın satışında birkaç aşamayı yapmak gerekmektedir. Bu aşamalar satış kanalları arasında değişmekle beraber genel olarak Tablo 6'daki süreçleri takip etmek faydalı olacaktır. Tabii olarak bütün aşamalar bunlar olmamakla beraber temel seviyede yapılmasında faydalı süreç bu şekilde olmaktadır.

Tablo 6 NFT Satış Aşamaları (https://academy.binance.com)

Bir blockchain seçin	NFT'nizi oluşturacağınız Blockchain platformunu seçin. Bunun için Ethereum yaygın olarak kullanılsa da BNB Chain, Cardano, Solana ve EOS gibi başka birkaç seçenek daha vardır. Seçtiğiniz blockchain NFT'nizin kalıcı bir kaydını tutacaktır.
Bir dijital cüzdan kurun ve cüzdana kripto yatırın	NFT'lerinizi ve kripto paralarınızı yönetmek için, seçtiğiniz blockchain ile uyumlu bir kripto cüzdanı oluşturun. NFT'nizi çıkarırken oluşacak gas ücretlerini ödemek için seçtiğiniz blockchain'in yerel kripto parasından da satın almanız gerekecektir.
Bir NFT platformu seçin	NFT'nizi oluşturmak için bir platform seçin ve bunun seçtiğiniz blockchain ve cüzdanla uyumlu olduğundan emin olun.
NFT'nizi oluşturun	NFT oluşturmaya yönelik seçenekler ve adımlar, seçtiğiniz NFT pazarına göre değişiklik gösterebilir. Yine de bir NFT pazarında NFT oluşturmak için şu genel talimatları aklınızda tutmanız faydalı olabilir: • Cüzdanınızı bağlayın • "NFT oluştur" seçeneğini bulun • Medya dosyası oluşturma • Medya dosyanızı yükleyin • Bilgileri girin • NFT'nizi oluşturun
NFT'nizi satılması için listeleyin	NFT'nizi satmak istiyorsanız, pazar yerinde listeleme seçeneğini bulup, talep ettiğiniz fiyatı ve diğer şartları belirleyin.

Ethereum blok zinciri, her NFT'nin güvenliğini ve benzersizliğini sağlayan sağlam akıllı sözleşme yetenekleri nedeniyle NFT'leri basmak için en yaygın platformdur. Bu süreç, yalnızca dijital dosyanın orijinalliğini değil aynı zamanda özel mülkiyet haklarını da güvence altına alır ve böylece izinsiz çoğaltmayı veya sahteciliği engeller. Dijital sahiplik kavramı ve özgünlüğün kanıtı, NFT'lerin değer teklifi açısından temeldir. Blockchain teknolojisinin kullanılmasıyla NFT'ler şeffaf ve değişmez bir sahiplik ve menşei kaydı sağlar. Bu, her bir NFT'nin benzersiz kimliği ve kopyalanamayan veya değiştirilemeyen meta verileriyle farklı olduğu ve dolayısıyla orijinalliğini kanıtladığı anlamına gelir. Uzun zamandır devam eden dijital varlıkların kopyalanması sorununu ele alarak yaratıcıların dijital eserleri üzerinde hak iddia edebilmelerini ve bu mülkiyeti koruyabilmelerini, alıcıların ise satın aldıkları dijital varlıkların orijinalliğini doğrulayabilmelerini sağlar. (Kraken NFT, (tarihsiz)



Şekil 17 Winkelmann, M. (Beeple), (2021). Everydays: The First 5000 Days (https://www.beeple-crap.com/viewing)

NFT'lerin satın alınması, satılması ve ticareti süreci, alıcıları satıcılara bağlayan özel çevrimiçi pazar yerleri aracılığıyla kolaylaştırılmaktadır. NFT pazarına girebilmek için bireylerin öncelikle işlemler için NFT'leri ve kripto para birimini destekleyen bir dijital cüzdana sahip olmaları gerekir. Daha sonra NFT pazaryerlerindeki çeşitli koleksiyonlara göz atabilir, öğelere teklif verebilir veya kendi NFT'lerini satışa sunabilirler. (Altan 2022)

Akıllı sözleşmelerin kullanılması, mülkiyet ve fon transferini otomatikleştirerek güvenli ve verimli bir işlem süreci sağlar. Bu, OpenSea ve Rarible (Tablo 9) gibi platformların NFT işlemleri için popüler merkezler haline gelmesiyle sanatçılara,

yaratıcılara ve koleksiyonculara dijital varlıklardan daha önce mümkün olmayan bir şekilde para kazanmaları için yeni bir yol açmaktadır.

3.1.3. NFT'ler ve Blockchain Teknolojisi

NFT'ler, her biri benzersiz özellikler ve faydalar sunan çeşitli Blockchain platformları tarafından desteklenir. NFT'ler için en öne çıkan blok zincirlerden bazıları arasında Ethereum, Binance Smart Chain ve Flow yer alıyor. NFT'leri ilk destekleyen Ethereum, güçlü akıllı sözleşme yetenekleri ve kapsamlı geliştirici topluluğuyla geniş çapta tanınmaktadır. Binance Smart Chain (Zubun 2023), daha yüksek işlem hızlarıyla daha uygun maliyetli bir çözüm sunarak verimlilik ve uygun fiyat arayan kullanıcılara hitap ediyor. Bu arada Flow Blockchain, oyun ve dijital koleksiyonlara odaklanarak ölçeklenebilir ve geliştirici dostu bir ortam sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu çeşitli Blockchain ekosistemleri, yaratıcıların ve koleksiyoncuların özel ihtiyaç ve tercihlerine bağlı olarak birden fazla seçeneğe sahip olmasını sağlar.

Blockchain seçimi, NFT'lerin değerini ve birlikte çalışabilirliğini önemli ölçüde etkiler. Farklı blok zincirleri, NFT'lerin piyasa değerini ve likiditesini etkileyebilecek farklı seviyelerde güvenlik, hız ve işlem maliyetleri sunar. Örneğin, bir blok zincir'in yüksek Gas ücretleri *(İşlemlerin işlenmesi için ödenen bir tür ücrettir.)* ve ağ tıkanıklığı bazı kullanıcıları caydırabilirken, diğerleri onun güvenliğini ve yerleşik pazar varlığını tercih edebilir. Ek olarak, birlikte çalışabilirlik veya NFT'leri farklı platformlar ve uygulamalarda kullanma yeteneği, büyük ölçüde temeldeki blok zincirine bağlıdır.

3.2. NFT'leri Anlamak

NFT'ler, dijital alandaki öğelerin mülkiyeti ve orijinalliği için benzersiz bir dijital sertifika görevi görerek kripto varlık teknolojisinde önemli bir sıçramayı temsil eder. NFT'lerin benzersizlik özelliği, sanat, müzik ve sanal gayrimenkul de dahil olmak üzere çeşitli dijital varlıklara uzanıyor ve onları hem koleksiyoncular hem de yatırımcılar için yeri doldurulamaz ve farklı bir değer haline getiriyor. Böylece NFT kavramı, dijital içeriğe sahip olmanın ve ticaretini yapmanın yeni bir biçimini sunarak bakış açısını dijital varlıklara doğru kaydırdı. (Kraken NFT, Tarihsiz)

NFT'ler ile geleneksel dijital varlıklar arasındaki fark, öncelikle benzersiz teknik altyapısı ve onları destekleyen Blockchain teknolojisinde yatmaktadır. Geleneksel dijital dosyalar kolaylıkla kopyalanabilir, paylaşılabilir ve sınırsız olarak çoğaltılabilir. Bu durum da orijinallik ve değer kaybına yol açar.

3.2.1. NFT'lere Değerinin Belirlenmesi

Değiştirilemez Tokenlara (NFT'ler) yatırım yapmak, dikkatle değerlendirilmesi gereken potansiyel fayda ve risklerin benzersiz bir karışımını sunar. Faydaları açısından bakıldığında, NFT'ler dijital sahiplik için benzersiz fırsatlar ve özellikle benzersizlikleri ve dijital sanata ve koleksiyon parçalarına artan ilgi göz önüne alındığında, önemli yatırım getirisi olasılığı sunuyor. Bununla birlikte, NFT piyasası oldukça değişken olduğundan ve değerler talebe, trendlere ve dijital varlığın algılanan benzersizliğine bağlı olarak büyük ölçüde dalgalanabildiğinden riskler göz ardı edilemez. Ayrıca, NFT piyasalarının, manipülasyon potansiyelinin yüksekliği yatırımcılar için ilave riskler oluşturmaktadır. (www.nkolay.com) Bir NFT'nin değerinin belirlenmesi, her biri nihai piyasa fiyatına katkıda bulunan çeşitli faktörleri içerir.

Bir NFT dokümanın değerini belirleyen faktörler beklentilere göre değişiklik göstermektedir. Nadirlik, Fayda ve Somutluk ana başlıklarında toplanabilir. Kripto varlık ve para şirketi olan Binance.com sitesinde 2021 yılında yayınlanan "Bir NFT'nin Değeri Nasıl Ölçülür?" başlıklı yazıda belirtildiği gibi NFT ürünlerin fiyatlarını ve cazibelerini artıran 3 temel özellik aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

> *"Nadirlik; Bu faktör, kelimenin tam anlamıyla belirli bir NFT'nin ne kadar nadir ve "elde edilmesi zor" olduğu anlamına gelir. Nadirliğin iyi örnekleri arasında dijital sanatlar endüstrisindeki ünlü bir sanatçının türünün ilk örneği çalışmaları veya tanınmış bir ünlü tarafından üretilen bir NFT vardır.*
>
> *Fayda; Bir NFT'nin faydası ister fiziksel ister dijital dünyalarda olsun fark etmeksizin gerçek kullanımından gelir. Örneğin bazı NFT'ler sadece koleksiyonluktan fazlasıdır çünkü oyunlar içerisinde sanal dünyalar, büyüler veya karakterler olarak kullanılabilirler. NFT'lerin bu özelliği, altta yatan projenin popülaritesine bağlı olarak zamanla artacak değer verir. Merkeziyetsiz oyunların oyuncu kitleleri büyüdükçe, daha fazlası benzersiz bir kart için yüksek paralar ödemeye istekli olacaktır.*

Somutluk; Bazı NFT'ler gerçek dünya objelerine bağlıdır ve bu sayede sahiplik değişmezliği tarafından desteklenen bir somutluk değeri kazanırlar. Özünde, her şey mülkiyet haklarını güçlendirmek için bir NFT ile desteklenebilir."

Yukarıda belirtilen etmenlerin dışında da NFT değeri belirlemede bazı etmenlerin etkili olduğu düşüncesi de hakimdir. Bunlar Sarsılmazlık, Birlikte çalışılabilirlik, Sosyal Kanıt, Sahiplik Geçmişi, Likidite Pirimi, Spekülasyon ve bulunduğu ekosistem diğer etmenlerdir. (Patairya, 2024)

3.2.2. NFT'nin getirdiği faydalar ve kazançlar:

NFT'ler beraberinde birçok avantaj ve kısıtları beraberinde taşımaktadır. Blockchain teknolojisinin altyapısının sağladığı katma değer, globalleşme ve dijital dünyanın getirdiği etmenler doğrultusunda bir kısım avantajları ve kısıtlarını maddeler halinde Tablo 7 ve 8'deki gibi sıralayabiliriz:

Tablo 7 NFT'nin Avantajları (Ilgın 2022)

Dijital Sahiplik ve Kaynak	NFT'ler, Blockchain teknolojisi sayesinde dijital varlıkların sahipliğini oluşturmanın ve kanıtlamanın benzersiz, kurcalamaya dayanıklı bir yolunu sunar. Bu fayda özellikle sanat dünyasında ve video oyunlarındaki sanal ürünlerde önemlidir.
Pazar Genişlemesi	NFT'ler dijital sanat ve koleksiyon ürünleri için yeni pazarlar açarak sanatçıların ve yaratıcıların aracılar olmadan doğrudan küresel izleyicilere ulaşmalarına olanak tanıdı.
Merkezi Olmayan Depolama Çözümleri	NFT'lere bağlı dijital varlıkların depolanması için IPFS gibi merkezi olmayan depolama çözümlerinin kullanılması, kayıp riskini azaltabilir
Telif Ücretleri ve Devam Eden Gelir	Akıllı sözleşmeler, içerik oluşturucuların, NFT'leri her yeniden satıldığında telif ücretlerini otomatik olarak almasını sağlayarak potansiyel bir sürekli gelir akışı sağlar.
Yenilikçi Kullanım Örnekleri	NFT'ler, sanatın ötesinde, sanal gayrimenkul, dijital kimlik ve fiziksel öğelerin mülkiyet kanıtı dahil olmak üzere yenilikçi şekillerde kullanılıyor.

Tablo 8 NFT'nin Kısıtları (Ilgın 2022)

Piyasa Oynaklığı ve Spekülasyon	NFT piyasası oldukça spekülatif olabilir ve dijital varlıkların fiyatlarında dramatik dalgalanmalar yaşanabilir.
Kayıp Riski	NFT'yi barındıran platform çevrimdışı olursa veya dijital varlığa olan bağlantı koparsa, NFT'ye erişilemeyebilir ve bu da potansiyel olarak kayba yol açabilir.
Fikri Mülkiyet Sorunları	NFT'ler bağlamında telif hakkı ve fikri mülkiyet hakları konusunda kafa karışıklığı ve yasal zorluklar olabilir

Bütün bunlara ilave olarak *"NFT'nin en önemli özelliği sanatçıyı unutmuyor olmasıdır. Eser sahibine bir gelir sağlar. Tabi ki burada eseri sadece bir para olarak görmek doğru olmaz aynı zamanda eserin her satışı ile ilgili olarak eser sahibinin ve eserin geleceği açısından büyük önem taşımaktadır."* (Ilgın 2022) Çağla Şenkardeş ise Avantaj ve dezavantajlarını: (Şenkardeş, 2021:158-160)

"NFT'lerin Avantajları
- *Benzersizlik Temsili ve Telif Hakkı Koruması*
- *Yeni İş Modellerine Imkan Vermesi*
- *Fiziksel ve Dijital Dünya Entegrasyonu*
- *Güvenlik*

NFT'lerin Dezavantajları
- *Blokzincir Altyapısına Bağımlılık*
- *Gizlilik"*

Şeklinde sıralamıştır.

Özet olarak, NFT'ler dijital ekonomide devrim niteliğinde bir adımı temsil ediyor ve dijital sahiplik, pazar genişlemesi ve yaratıcı geliri açısından yadsınamaz faydalar sunuyor. Ancak aynı zamanda çevresel etki, piyasa değişkenliği ve erişilebilirlik sorunları gibi zorlukları da beraberinde getiriyorlar. Bu sınırlamaların teknolojik gelişmeler ve daha net düzenlemeler yoluyla ele alınmasıyla NFT'lerin potansiyeli daha tam olarak ortaya çıkarılabilir ve bu da onları dijital ve yaratıcı ekonomilerin daha da ayrılmaz bir parçası haline getirebilir.

3.3. NFT Sanatı

Geleneksel sanat formlarının aksine, NFT'ler başlı başına sanat değildir ancak sanatın sanal ortamda gelişebileceği bir platform sunar. Her biri bir Blockchain üzerinde

depolanan, şeffaflık, güvenlik ve bölünmezlik sağlayan fotoğraflar, videolar, müzik ve daha fazlasını içeren benzersiz dijital varlıkları temsil ederler. NFT'lerin türünün tek örneği ve değiştirilemez olan bu benzersiz özelliği, onları kripto para birimleri gibi takas edilebilir tokenlardan ayırıyor ve böylece dijital varlıkların dijital alanda satın alınma, satılma ve algılanma biçiminde devrim yaratıyor.

Değiştirilemez tokenları temsil eden NFT'ler, geleneksel sanat işlemlerinden bir fonksiyonalite değişimini temsil ediyor. Sanatın kimliğinin doğrulanabileceği ve yalnızca bir alıcıya ait olabileceği dijital bir defteri tanıtıyor. Bu dijital kayıt mekanizması, sanatın kopyalanabilmesini sağlarken orijinal mülkiyetin ve özgünlüğün korunmasını sağlayarak sanat eserini benzersiz ve değerli kılar. Sanatçılar ile izleyicileri arasında aracılara ihtiyaç duymadan doğrudan bağlantı kurulmasına olanak tanıyor ve böylece sanatın dağıtımını ve sahipliğini demokratikleştiriyor. (Yeşer ve Gülizar, 2022) Sanatçılar üzerinde derin bir etki yarattı ve onlara para kazanma ve tanınma konusunda yeni yollar sundu. Sanatçılar artık dijital sanat eserlerini doğrudan küresel bir izleyici kitlesine satabiliyor, aracıları ortadan kaldırarak daha fazla kar elde edebiliyor ve telif haklarının devam etmesini sağlayan akıllı sözleşmeler aracılığıyla ikincil satışlardan yararlanabiliyor. (www.kollektif.co). Bu yeni model, finansal bağımsızlık ve çalışmaları üzerinde daha fazla kontrol sağlayarak potansiyel olarak kariyerlerinin gidişatını değiştiren sanatçılara güç veriyor.

3.3.1. Dijital Kültürde NFT Sanatının Rolü

NFT'ler, sanatın nasıl yaratıldığı, dağıtıldığı ve algılandığı konusunda bir paradigma değişikliği getiren, sanatsal ifade için devrim niteliğinde bir araç olarak ortaya çıktı. Geleneksel sanat formlarının aksine, NFT'ler dijitaldir ve her bir parçanın benzersizliğini ve sahipliğini sağlamak için Blockchain teknolojisinden yararlanır. Bu yenilik, sanatçılara yaratıcı süreçlerinde yeni boyutlar keşfetmelerine olanak tanıyarak onlara küresel ölçekte gerçekten sahip olunabilecek, toplanabilecek ve ticareti yapılabilecek sanat yaratmaları için bir platform sunuyor. NFT'lerin benzersizliği, dijital sanatı doğrulama ve güvence altına alma yeteneklerinde yatmaktadır.

3.3.2. NFT Sanatının Türkiye'deki Yükselişi

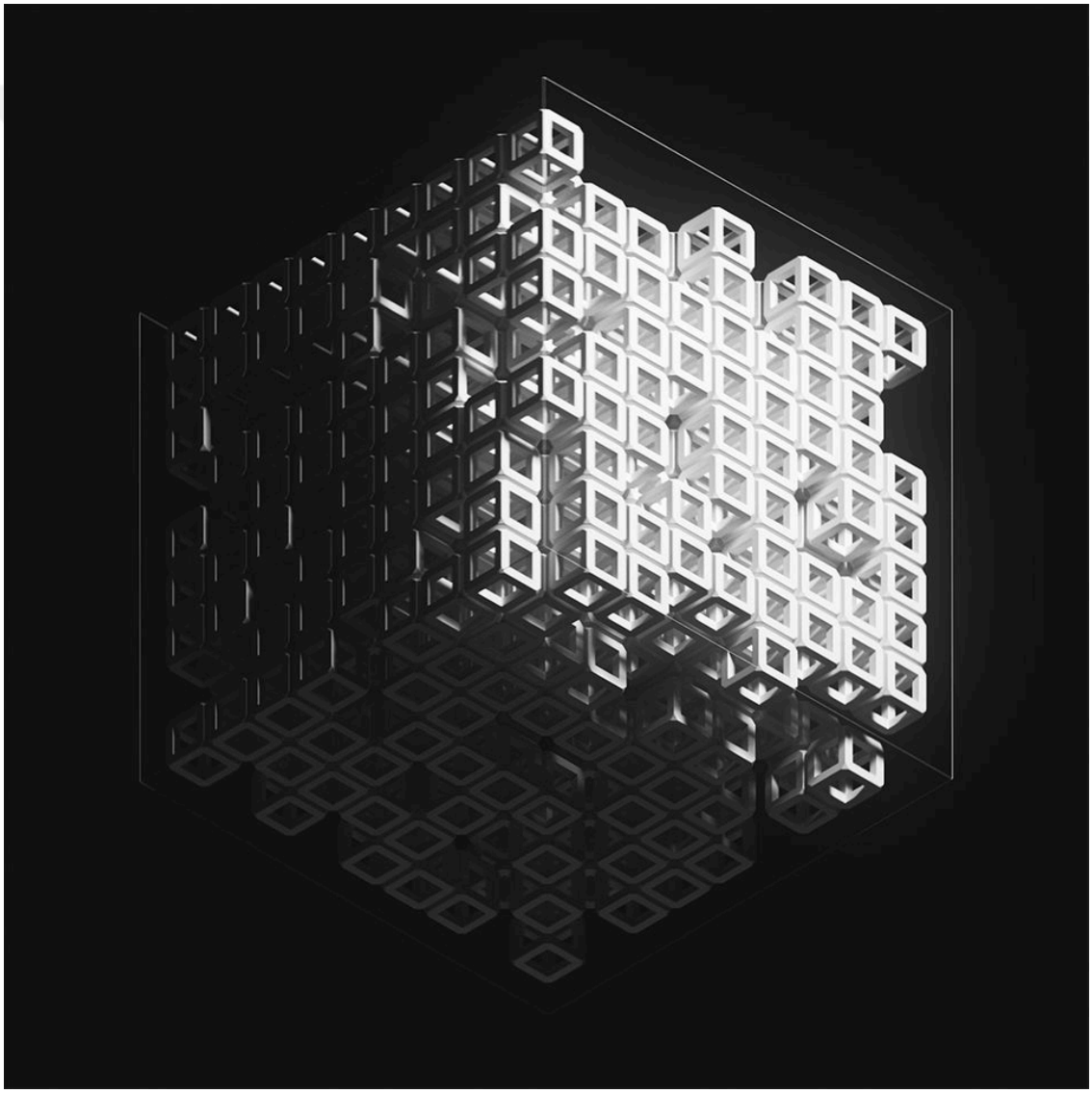
Türkiye'de NFT sanat ortamının başlangıcı, dijital sanat ortamında önemli bir değişimi temsil ediyor. Sanat ve müzik gibi gerçek dünya öğelerini simgeleyen dijital nesneler olarak NFT'ler ortaya çıkmasıyla birlikte, Türk sanatçılar bu yeni yola uyum sağlamada ve keşfetmede hızlı davrandılar. "*Türkiye'deki ilk NFT satışı, kendini kentçizer olarak tanımlayan Tarık Tolunay tarafından gerçekleştirilmiştir."* (Şekil 17) (Oduncu 2022:204) *"Çeşitli sanatçıların ve sanat severlerin bir araya gelip kurdukları NFT Turkey adlı oluşum Instagram hesabından NFT tabanlı eserler üreten Türkiyeli sanatçıların eserlerini paylaşıyor."* (Çeçe, 2021) Bu hareket özellikle canlı ve yenilikçi bir sanatçı topluluğunun NFT'lerin potansiyelini keşfetmeye başladığı Türkiye'de belirgin hale geldi. NFT sanatı alanında pek çok ilklere tanık olmuş ve Türk sanatçıları kripto sanat alanında öncü konumuna getirmiştir. Bu gelişen sahne, teknolojik gelişmeler ve değişen pazar dinamikleri ile kolaylaştırılan dijital sanatın değerinin ve potansiyelinin giderek daha fazla kabul edildiğinin altını çiziyor.



Şekil 18 Tarık Tolunay, Fractal İstanbul - Pandemi.

NFT sanatını çevreleyen küresel trendler, Türk sanatçıların ve koleksiyonerlerin dünya çapındaki NFT çılgınlığına aktif olarak katılmasıyla, Türkiye'nin dijital sanat pazarını derinden etkiledi. (Çeçe, 2021) Bu coşku, dijital sanat eserlerinin orijinalliğini ve sahipliğini garanti eden blockchain teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin cazibesi de dahil olmak üzere birçok faktörün birleşiminden kaynaklanmaktadır. NFT'lere olan küresel ilginin artması, dijital varlık pazarlarında da buna paralel bir artışa yol açarak Türk sanatçıların eserlerini satması ve koleksiyonerlerin benzersiz dijital parçalar edinmesi için canlı bir platform sağladı. Cem Yılmaz'ın kendi çizimleri ile oluşturduğu koleksiyonu,

Selçuk Erdem'in 9999 parçadan oluşan Fluffy Polar Bear isimli koleksiyonu, Gülben Ergen, Saba Tümer ve Cüneyt Özdemir gibi tanınmış kişiler de ses getiren tweet ve videolarını NFT'leri bilinen çalışmalardır. (Oduncu 2022:204-209) *"Kripto sanat alanında ortaya koydukları eserlerle Türkiye'yi dünya çapındaki müzayede salonlarında temsil eden sanatçılar bulunmaktadır. Bu isimlerden bazıları Murat Pak* (Şekil 19)*, Refik Anadol* (Şekil 22)*, Murat Yıldırım* (Şekil 21)*, Rızacan Kumaş, Arda Yalkın ve Hande Şekerciler ha: ar'dir* (Şekil 20)*,"* (Oduncu 2022:209).



Şekil 19 Murat Pak, The Cube
(https://artdogistanbul.com/pakin-tek-pikseline-1-3-milyon-dolar/)



Şekil 20 ha:ar, Impossible Sculptures
(https://superrare.com/magazine/2021/04/01/haar-impossibile-sculptures/)



Şekil 21 Murat Yıldırım, Furry Artworks
(https://www.infringe.com/murat-yildirim/)



Şekil 22 Refik Anadol, Argonotlar" (https://argonotlar.com)

Geleneksel Türk motiflerini dijital formatta keşfetmekten soyut ve fütüristik manzaralara kadar geniş ve çeşitlidir. Dijital boyama, 3 boyutlu modelleme ve algoritmik sanat gibi teknikler yaygın olarak kullanılmakta olup, geleneksel sanatın en ileri teknolojiyle bir karışımını sergilemektedir.

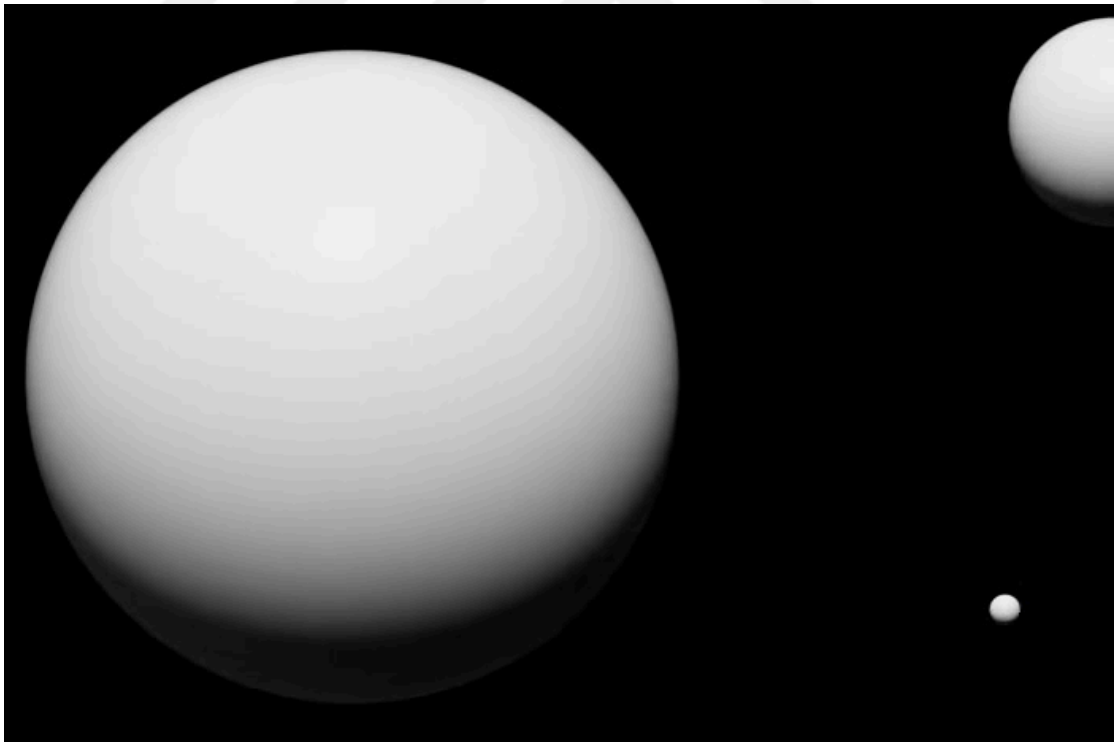
3.3.3. Önemli NFT Sanat Koleksiyonları ve Projeleri

CryptoPunks, NFT alanında önemli bir koleksiyon olarak ortaya çıktı ve günümüzün teknoloji odaklı dünyasında dijital sanatın kültürel önemini özetledi. Ethereum blok zincirinde başlatılan en eski NFT projelerinden biri olan CryptoPunks, yalnızca dijital sahiplik kavramında devrim yapmakla kalmadı, aynı zamanda kripto sanat topluluğu içinde ikonik semboller haline geldi. Her Punk'ın benzersiz bir dizi özelliği vardır ve bu da onları hem koleksiyonerler hem de yatırımcılar tarafından oldukça rağbet görür hale getirir. Dijital çağda sanatın nasıl değerlendirildiği ve ticaretinin nasıl yapıldığına dair bir değişimi temsil ettikleri için CryptoPunk'ların kültürel etkisi derindir. Bunlar, Blockchain teknolojisinin hem estetik hem de parasal değer taşıyan yeni kültürel eser biçimleri yaratma potansiyelinin bir kanıtı olarak duruyor.[1] CryptoPunk'ların önemi

[1] PWC (2022). NFT İşlemlerine Detaylı Bir Bakış., https://www.pwc.com.tr/nft-islemlerine-detayli-bir-bakis [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

sanatsal değerlerinin ötesine uzanıyor; NFT'lerin yaygınlaştırılmasında ve dijital koleksiyon öğelerinin meşru bir varlık sınıfı olarak oluşturulmasında çok önemli bir rol oynadılar.

Beeple'ın rekor kıran satışları, NFT sanatını ana akım haline getirerek dijital alandaki sanatçıların muazzam potansiyelini ortaya koydu. Mart 2021'de Beeple'ın "Günlük Günler: İlk 5000 Gün" başlıklı sanat eseri 69 milyon dolara satıldı ve dijital sanat için bugüne kadar ödenen en yüksek fiyatlardan biri oldu. (Dimili, 2021) Bu satış yalnızca önceki rekorları yerle bir etmekle kalmadı, aynı zamanda dijital sanatın küresel sanat piyasası tarafından nasıl değerlendirildiği ve algılandığı konusunda da bir paradigma değişikliğinin sinyalini verdi. Beeple'ın başarısının ardından NFT piyasasında "*Dijital sanatçı Murat Pak'ın en yeni eseri The Merge, Nifty Gateway'de 91,8 milyon ABD doları hasılat elde etti; 28.983 koleksiyoncu toplam 312.686 kütle birimi (nonfungible token (NFT) olarak da bilinir) topladı".* (Şekil 23) (Block 2021).



Şekil 23 Murat Pak, The Merge
(https://www.barrons.com/articles/paks-nft-artwork-the-merge-sells-for-91-8-million-01638918205)

Sanat ve teknolojinin yenilikçi projeler aracılığıyla entegrasyonu, yaratıcılığın sınırlarını yeniden tanımlıyor ve dijital sanat alanında mümkün olanın sınırlarını zorluyor. Artblocks, sanatçıların NFT'ler olarak tokenize edilmiş benzersiz dijital sanat eserleri oluşturmak için algoritmalar kullandığı bu tür inovasyonun en iyi örneğidir. Sanat yaratmaya yönelik bu yaklaşım, yalnızca daha geniş bir ifade yelpazesine izin vererek sanat yaratma sürecini demokratikleştirmekle kalmıyor, aynı zamanda NFT pazarında oldukça değer verilen bir benzersizlik ve nadirlik düzeyi de sunuyor.

3.4. En Yaygın NFT Marketleri ve Satış Rakamları

2023 yılı için NFT pazarında yaygın satış yapan marketlerin satış rakamları aşağıda belirtildiği gibidir. OpenSea, yaklaşık 14,68 milyar dolarlık toplam işlem hacmiyle, Değiştirilemez Tokenlar için en büyük P2P pazarıdır. OpenSea, tüm NFT işlem hacminin %90'ını alır. (Shewale, 2023)

Tablo 9 En pahalı 10 NFT (Shewale, 2023)

NFTs	**Selling Price**
The Merge	$91.8 million
The First 5000 days	$69 million
Human One	$29.98 million
CryptoPunk #7523	$11.75 million
CryptoPunk #3100	$7.58 million
Xcopy: Right-Click and Save As Guy	$7.09 million
Art Blocks, Ringers #109	$6.93 million
Crossroad	$6.6 million
This Changed Everything	$5.4 million
Save Thousands of Lives	$4.5 million

2021 yılında Blockchain teknolojisinin ve NFT'lerin duyulması ile popülaritesinde de bir artış yaşandı. Bununla birlikte NFT pazarında 2023 yılında ciddi bir düşüş yaşandı. Bu yılın ilk çeyreğinde NFT satışları 2022 yılının aynı dönemine göre %70 oranında düştü. Bütün bunlara rağmen günümüz itibari ile NFT pazarı giderek büyümekte.

Tablo 10 NFT Kullanıcısı Sayısına Göre İlk 10 Ülke (Shewale, 2023)

Country	Number of NFT Users
Thailand	5.65 million
Brazil	4.99 million
United States	3.81 million
China	2.68 million
Vietnam	2.19 million
India	1.50 million
Canada	1.40 million
Indonesia	1.25 million
Germany	1.23 million
South Africa	1.23 million

2023 sonu bilgilerine göre, bu pazardaki her kullanıcı başına ortalama gelir 115$ civarındadır. Ayrıca, tüm NFT satışlarının %50'sinden fazlası 200 doların altına düşüyor. Bugüne kadarki en değerli NFT, 91 milyon doları aşan etkileyici piyasa değeriyle "The Merge" olarak biliniyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde ikamet eden Y kuşağının %23'ü aktif olarak NFT toplama işine katılmaktadır. İlave olarak, NFT toplayıcılarının ağırlıklı olarak erkek kullanıcıların olduğu ve kadın kullanıcılara nazaran 3 kat fazla olduğu tespit edilmiştir. (Shewale, 2023)

Tablo 11 2023Yılı NFT Pazarının Satış Rakamları

Market	Average price	Traders	Volume, Billions
OpenSea	$938.99	1,387,357	$14.68
Axie Infinity	$216.15	1,624,169	$3.94
CryptoPunks	$123,690.00	5,600	$2.40
NBA Top Shot	$63.63	492,039	$0.78
Magic Eden	$308.74	304,403	$0.62
Solanart	$1,100.00	170,703	$0.59
Mobox	$790.81	59,178	$0.53
AtomicMarket	$24.98	895,199	$0.32
Rarible	$990.79	92,115	$0.28
SuperRare.co	$7,940.00	5,493	$0.21

3.4.1. NFT Sanatının Değerini Etkileyen Faktörler

Reprodüksiyonların bir parçanın değerini ve benzersizliğini azaltabileceği geleneksel sanat formlarının aksine, NFT alanındaki dijital sanat, NFT'lerin arkasındaki teknoloji nedeniyle nadirliğini koruyor. Statik NFT'ler oluşturmak için akıllı sözleşmeler kullanıldığında, bu varlıklar kalıcı, değişmez token verileriyle basılarak her bir parçanın

türünün tek örneği kalması sağlanır. Bu durum, koleksiyoncuları ve yatırımcıları cezbeden ve dijital sanat eserlerinin değerini artıran önemli bir faktördür. Dahası, bu sanat eserlerinin dijital doğası, geleneksel medyanın fiziksel sınırlamalarının ötesinde yenilikçi ifadelere ve deneyimlere olanak tanıyarak, benzersiz çekiciliklerine katkıda bulunuyor.

Sanatçının ve takipçi kitlesinin itibarı, NFT sanatının değerinin belirlenmesinde çok önemli bir rol oynuyor. (Tablo 12) Yerleşik bir üne ve geniş, ilgili takipçi kitlesine sahip sanatçılar, genellikle NFT'lerine daha fazla talep görüyor. Bunun nedeni, sanatçının itibarının, potansiyel alıcılara sanat eserlerinin içsel değerini ve takdir potansiyelini işaret eden bir tür sosyal kanıt işlevi görmesidir. NFT topluluğunda aktif ve saygın olan sanatçılar, takipçilerini doğrudan bir pazar olarak kullanabilirler. NFT'lerinin çekiciliğini ve değerini daha da artırabilirler. Sosyal medya ve dijital pazarlamanın dinamikleri, bu takipçi tabanlarının oluşturulmasında ve sürdürülmesinde önemli bir rol oynamakta ve sanatçının çevrimiçi varlığını ve etkileşim stratejilerini, NFT pazarındaki başarısının kritik bileşenleri haline getirmektedir. (Öç, 2021)

Tablo 12 ABD'de Cinsiyete Göre NFT Satın Almasının Nedenleri (Shewale, 2023)

NFT Satın Alma Nedeni	**Erkek**	**Kadın**
Yatırım	39%	40%
Sanat Sever	39%	28%
Çevresel Etki	34%	22%
Erken Yatırım	33%	18%
Modaya Uyma	30%	36%
Övünme	21%	7%
Diğer	0%	1%

NFT pazarı, hızlı büyüme ve dalgalanan talep ile karakterize edilir; popüler projelerin fiyatları, piyasaya daha fazla koleksiyoncu katıldıkça artar. Bu talep genellikle yatırımcıların piyasa büyüdükçe daha yüksek bir fiyata satma umuduyla NFT satın aldığı spekülatif ticaretten kaynaklanmaktadır. Piyasanın spekülatif doğası, dramatik fiyat dalgalanmalarına yol açabilir ve bu da NFT sanatı ticaretinde zamanlamanın ve piyasa duyarlılığının önemini vurgular. Ek olarak, NFT'lerin benzersizliği ve azlığı, yüksek getiri potansiyeli ile birleştiğinde, onları dijital varlıklara artan ilgiden yararlanmak isteyen spekülatörler için çekici kılmaktadır.

3.5. NFT Sanatı İçin Gelecek Projeksiyonları

NFT'lerin artan popülaritesinin, insanların sanatı tüketme ve bilgi toplama biçimleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olması bekleniyor. Dijital sanat daha popüler hale geldikçe, koleksiyoncuların davranışlarında geleneksel sanat ediniminden daha çeşitli ve kapsayıcı bir dijital sanat pazarına doğru bir değişim gözlemleniyor. Bu değişiklik yalnızca sanatın tanımını arttırmakla kalmıyor, aynı zamanda dijital dünyaya aşina olan ve benzersiz, doğrulanabilir dijital varlıklar arayan koleksiyonculardan oluşan yeni bir demografiyi de kendine çekiyor. 2023 yılı itibari ile her gün 12.000 adet NFT'nin satıldığı ve 13.950.000 kullanıcının bulunduğu NFT pazarının, 2025 yılında 80 Milyar $'lık bir Pazar payına ulaşması bekleniyor. (Canny, 2022) 2027 yılına kadar 19.310.000 kullanıcı sayısına ulaşacağı tahmin ediliyor. (Shewale, 2023)

NFT sanatının uzun vadeli uygulanabilirliğine ve pazar potansiyeline ilişkin tahminler faydalıdır; Uzmanlar, alanın büyümeye ve yeniliklere devam etmesini tavsiye ediyor. NFT'lerin sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi yeni teknolojilerle birleşimi, geleneksel sanatın sınırlarını aşarak hem etkileşimli hem de sürükleyici deneyimler yaratarak dijital sanatın potansiyelini genişletebilir. Ek olarak, blockchain teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin devam eden gelişiminin NFT işlemlerinin güvenliğini, verimliliğini ve şeffaflığını artırması bekleniyor; bu da dijital sanatı daha geniş bir kitle için daha erişilebilir. Hal böyle olunca NFT sanatı, dijital sanat dünyasında popüler bir kavram haline geldi ve sanatçılara çalışmalarından para kazanmanın, koleksiyonerlere ise sanata yatırım yapmanın yeni bir yolunu sunuyor.

SONUÇ

Sanatın, sanatçının ve sanat eserlerini toplayan insanların tarih boyunca pozisyonları değişti. Teknolojinin gelişmesi ve teknolojiyi kullanan sanatçılarında bu değişimden faydalanmaması düşünülemez. Dönemine göre güncel teknolojiler kullanılmıştır. Bu durum özellikle mekanik dönemde daha da ön plana çıkmaktadır. Baskı teknikleri sayesinde bir asıl olarak çalışılan sanat eseri, örnek olarak serigraf tekniği ile çoğaltılacaksa, hazırlanmış bir baskı eleğinden birden fazla baskı alınabilmektedir.

Blockchain teknik altyapısı ile desteklenmiş NFT, sanat ve tasarım alanında dijital platformları kullanan sanatçılar için yeni bir seçenek oluşturmaktadır. Her ne kadar sadece sanatçılar için tasarlanmış bir seçenek olmamasına rağmen, dijital eser üretmekte olan sanatçılar için yeni bir kapı açmıştır. Bu yenilikçi teknoloji platformları yalnızca sanatçıların önünü açmakla kalmadı, aynı zamanda dijital ortamlarda uzmanlaşmış yaratıcılara yeteneklerini ve uzmanlıklarını daha önce hiç olmadığı şekilde sergilemeleri için daha önce görülmemiş bir fırsat sundu. NFT'ler, Blockchain teknolojisinin gücünden yararlanarak sahiplik ve özgünlük oluşturma konusundaki benzersiz yeteneğiyle sanat dünyasında ezber bozan bir rol üstlendi. Sanatçılara dijital eserlerini güvenli ve şeffaf bir şekilde sergilemeleri ve satmaları için paha biçilmez bir platform sağladı.

Dahası, NFT'ler yalnızca sanatçıların eserlerini yaratma ve sergileme biçimlerinde devrim yaratmakla kalmadı, aynı zamanda geleneksel sanat piyasasını da etkiledi. Geçmişte sanatçılar sıklıkla tanınma ve dijital yaratımlarından para kazanma konusunda zorluk çekiyorlardı. NFT'lerin ortaya çıkmasıyla birlikte sanatçılar artık aracılara ve galerilere olan ihtiyacı azaltarak koleksiyonerler ve meraklılarla doğrudan bağlantı kurma fırsatına sahip. Bu merkezi olmayan yaklaşım, sanat dünyasını demokratikleştirerek sanatçılara kendi kaderlerini kontrol etme ve izleyicileriyle doğrudan ilişkiler kurma gücü verdi. Bunların beraberinde, NFT'ler sanatçılar için yeni bir çağ başlattı ve onları yaratıcılık, görünürlük ve finansal başarı için benzersiz fırsatlarla dijital çağa itti. NFT'ler, sahiplik, özgünlük ve doğrudan sanatçıdan koleksiyoncuya bağlantı kurma becerisiyle sanat ve tasarım ortamını gerçek anlamda dönüştürdü ve sanatçılara sürekli gelişen dijital dünyada gelişmek ve gelişmek için benzeri görülmemiş bir platform sağladı.

Geleneksel sanatta, sanatçı eserlerini yaşadıkları yerel toplumla paylaşma olanağını bulunmaktadır. Buna ilave olarak koleksiyonerler ise kendi çevrelerinden sanatçıların eserlerine ulaşabilmektedir. Her iki grubunda bölgelerinin dışına çıkmaları durumunda zaman / maliyet gibi kriterler bulunmaktadır. Dijital sanatın gelişmesi ve internet aracılığı ile her iki grubunda bölgelerinin dışından faydalanmalarının yolunun açılması ile Sanatçıların eserlerinin tekilliği ve telif sıkıntıları gibi başka sorunlar ortaya çıktı. Bu yeni keşfedilen erişilebilirlik, bir sanatçının çalışmasının benzersizliğini koruma ve telif hakkı endişelerini giderme sorunu da dahil olmak üzere, kendi zorluklarını da beraberinde getirdi. Dijital alan, sanatçılara ve koleksiyonculara, sınırlı bir bölge veya ülkenin sınırlarını aşarak küresel bir izleyici kitlesine ulaşma gibi olağanüstü bir avantaj sunuyor. Bu benzeri görülmemiş fırsat, sanatçıların yeteneklerini dünyanın her köşesinden bireylere sergilemelerine olanak tanırken, koleksiyonerler de artık ufuklarını genişletip yakın çevrelerinin ötesindeki sanatçıların olağanüstü sanat eserlerini keşfedebilecekler. Dünyanın her yerindeki sanatçılar, koleksiyonerler ve sanat meraklıları arasında birbirine bağlılık duygusunu geliştirerek sanatın paylaşılma, takdir edilme ve toplanma biçimini dönüştürdü.

Internet, Blockchain, IPFS ve NFT gibi teknolojik altyapılar hem sanatçılara hem de koleksiyonerlere büyük imkânlar vadetmektedir. Sanatçılar eserlerini çıkartırken daha özgür bir ortama kavuşmaktadırlar. Bölgesel beğeniler yerine global hedef kitleleri baz almaktadırlar. Artık bölgesel beğeni ve tercihlerle sınırlı kalmayıp, coğrafi sınırları aşarak küresel bir kitleye ulaşma fırsatına sahipler. Böylelikle eserlerinin satışları aşamasında sayıları azımsanmayacak kadar çok olan "Pazar yeri" gibi tabirde bulunabileceğimiz platformların olması, bu platformlara giren kişilerin bir kısmı ile sanatçının sanat anlayışının örtüşebilme imkânı kısıtlı bölgede ki hedef kitleye göre daha fazla olması. Bu platformlar, sanatçıların dünyanın her köşesinden potansiyel alıcılar ve meraklılarla bağlantı kurması için çok çeşitli fırsatlar sunuyor. Bu platformları diğerlerinden ayıran şey, sadece sıradan sanatseverleri değil, aynı zamanda sanata derin bir takdir ve ilgi duyan bireyleri de cezbetmeleridir. Sanatçının benzersiz vizyonunun ve sanatsal ifadesinin anlaşılması. Yerelleştirilmiş bir izleyici kitlesinin dayattığı sınırlamaların aksine, bu çevrimiçi pazaryerleri sanatçıların gerçekten gelişebileceği bir ortam yaratıyor. Sanatçının sanat felsefesine ve yaratıcı yaklaşımına uygun bireylerle

karşılaşma şansı oldukça yüksektir. Sanatçılar gerçek izleyici kitlesini, çalışmalarını takdir eden ve destekleyen, benzer düşüncelere sahip kişilerden oluşan bir topluluğu bu platformlar aracılığıyla bulabilirler.

Aracısız satılabilmesi ve devamındaki alıcılardan da akıllı sözleşmede belirlenen oranlarda telif hakkının gelmesi ve bu telif haklarını kendisi kullanabileceği gibi tercih edeceği belirli kurum ve/veya vakıflara bağışlayabilmesi tartışmasız büyük avantajları barındırmaktadır.Bu çalışmaların kısa vadede nerelerde ve nasıl kullanılacağı, bazı soru işaretlerini barındırmaktadır. En büyük kısıtı, devletlerin bu tip dijital varlıklar ile ilgili yasaları çıkartmamış ve/veya yetersiz olması durumudur. Yeterli kanunların çıkmaları durumunda dijital sanat çalışmalarının globalleşme ve telif sorunlarının kalkacağı aşikârdır.

Bunlara ilave olarak dünya markalarının hiçte azımsanmayacak rakamlar harcamakta olduğu Metaverse ve benzeri sanal platformlarda fırsatlara sahip olmaları mümkündür. Özellikle pandemi süresinde metaverse kavramı üzerinden çok fazla ticari hareketlenmeler yaşanmıştır. Pandeminin bitimi ile beraber hareketlilik azalmıştır. Bu da bir çok insanda hayal kırıllığına sebep olmuştur. Fakat yolun sonunun olmadığı ortadadır ve metaverse teknolojilerinin nerelere evrileceği konusunda çok fazla fikir sahibi olunmamakla beraber gelecek vad ettiği ortadadır.

Bunların dışında özellikle eğitim sektöründe, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin ayrı bir yeri olacağı kuşkuya yer bırakmamaktadır. Sanal gerçeklik ve Artırılmış gerçeklik kavramları ve teknolojileri çok yeni olmalarına rağmen güncel çalışmalarda yerlerin almaya başlamıştır. Sanal gerçekliğin tamamen gerçek dünya dışına varlık hissi yaratacak kadar gerçeklik hissi yaratması ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin ise reel dünyaya destekleyici içerikler üretmesi oldukça olası görülmektedir. Şu an için her iki kavram da birbirine geçmiş olan ortamlarda bulunmalarına rağmen zaman içinde kullanım alanlarının farklılaşması mümkündür.

Barındırdığı avantajların yanı sıra dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Özellikle 2021 yılı içinde birçok NFT datasının yüksek rakamlara alıcı bulmaları ve insanların burada bir gelecek görmeleri sayesinde Sanat eseri özelliği taşımayan birçok

çalışma da sisteme dahil oldu. Medyanın bu tip çalışmaları gündemine taşıması neticesinde bir NFT çılgınlığı başlamış durumda. Gözlemlediğimiz kadarı ile insanlar ellerinde ki bütün verilerden bir NFT çalışması çıkartmakta ve pazaryerlerine sürme gayreti içine girmektedir. Kısa dönem için sanat eserleri ile sanat eseri özelliği ve misyonu taşımayan çalışmaların yan yana görüntüleneceği ve aynı segmentte değerlendirilecekleri gerçeğini bünyesinde taşımaktadır. Gözlemlediğimiz kadarıyla artık bireyler ellerindeki her türlü veriyi NFT çalışmalarına dönüştürüyor ve bunları çeşitli pazaryerlerinde satmaya çalışıyor.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

Onursoy, Sibel (2019). Görsel İletişim ve İmge, *Ankara: Pegem Akademi.*

Uğurlu, E. (2023). Blockchain Kullanım Alanları, *Lambert Academic Publishing*

TEZLER

AGHAYEV Huseyn (2020). *Dijital platformlarda telif hakları ve yazılı eserler için Blockchain tabanlı bir telif hakkı modeli.* Yüksek Lisans Tezi, Prof. Dr. Erhan Akyazı, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilişim Bilim Dalı, İstanbul.

İÇ Cihat (2017). *Video İçerik Üretimi Sağlayan Sosyal Ağ Sitelerinde Video Üretimi: Youtube Türkiye'de Video Üretimi İçerik Analizi.* Yüksek Lisans Tezi, Doç. Dr. Mehmet Arslantepe, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı, İletişim Bilimleri Bilim Dalı, Kocaeli.

MAKALELER

AKBLUT, Doğan (2018). "Dijital Çağda Sanatın ve Sanatçının Konumu", *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, Yıl 2018, Cilt 8, Sayı 17, ss.117-123. https://doi.org/10.16950/iujad.449731

ARIKAN, Burhanettin Aykut (2023). "Sanal Gerçeklik ve Medya", *TRT Akademi*, Yıl 2023, Cilt 8, Sayı 17, ss.5-7. Https://Doi.Org/10.37679/Trta.1245474

ARSLAN, Canan (2018). "Dijital Yeniden Üretim Çağında Sanat Eseri: Aura Kavramının Dijital Sanat Bağlamında Yeniden Değerlendirilmesi", *Art-Sanat Dergisi*, Yıl 2018, Sayı 9, ss. 405- 413. https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuarts/issue/47878/604740

ARVAS, İbrahim Sena (2022). "Gutenberg Galaksisinden Meta Evrenine: Üçüncü Kuşak İnternet, Web 3.0", AJIT-E: *Academic Journal of Information Technology*, Yıl 2022, Cilt 13, Sayı 48, ss.53-71. https://doi.org/10.5824/ajite.2022.01.003.x

AYDOĞAN, Derya ve KAPLANOĞLU, Lütfü (2020). "Toplum, Sanat ve Sanal Gerçeklik, Yeni Medya", *YEni Medya Elektronik Dergisi*, Yıl 2020, Cilt 4, Sayı 2, ss.79-88. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejnm/issue/53735/719377

BALTACI, Şehnaz (2023). "Metaverse Üzerine Bir Değerlendirme", *TRT Akademi*, Yıl 2023, Cilt 8, Sayı 17, ss.472-479. https://doi.org/10.37679/trta.1245282

CANÇAT, Aysun (2018). "Yeni Medya Sanatı Üzerine", *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, Yıl 2018, Sayı 40, ss.165-178. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunigsed/issue/36820/392140

CANTEKİN, Ayşem (2023). "Sanal Gerçeklik Kavramı: Sinemada Yarattığı Yenilikçi Dönüşümler", *Eurasian Journal Of Media Communication And Culture Studies*, Yıl 2023, Cilt 1, Sayı 1, ss.4-15. https://dergipark.org.tr/tr/pub/emedia/issue/81790/1381725

CENGİZ, Can ve CENGİZ, Özge (2022). "Sanatın Yeni Teknolojisi: NFT Özgün ve Özgür mü?", *Moment Dergi*, Yıl 2022, Cilt 9, Sayı 1, ss.52-72. https://doi.org/10.17572/mj2022.1.5272

DAYANAN, Dilan (2021). "Kripto Para Birimleri ve Türkiye'deki Yasal Uygulamaları", *Rahva Teknik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl 2021, Cilt 1, Sayı 1, ss.37-44. https://dergipark.org.tr/tr/pub/rahva/issue/69886/1116469

DURSUN, Nihat (2021). "NFT/Kripto Sanat ve Hareketli Grafik İlişkisi", *Journal Of Social, Humanities and Administrative,* Yıl 2022, Cilt 7, Sayı 40, ss.1037-1055. https://www.researchgate.net/publication/352665742

DÜNDAR, Ferrah Nur (2013). "Dijital Sanatın Gerçekliğinin İrdelenmesi", *Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, Yıl 2013, Cilt 5, Sayı 2, ss.103-111. https://dergipark.org.tr/tr/pub/sobiadsbd/issue/11356/135780

ERGÜNEY, Merve ve TEPE, Nagihan (2023). "Metaverse: Bir Metafor Çalışması". *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Yıl 2023, Cilt 12, Sayı 2, ss.1178-1195. https://doi.org/10.15869/itobiad.1278887

GÜÇLÜTÜRK, Osman Gazi (2019). "Blokzincir Üzerinde Depolanan Verilerin Kişisel Veri Niteliği ve Silinemezlik, Yok Edilemezlik Sorunu", *Kişisel Verileri Koruma Dergis*i, Yıl 2019, Cilt 1, Sayı 2, ss.30-40. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kvkd/issue/50609/638359

İÇTEN, Tarık ve BAL, Güngör (2017). "Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi", *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, Yıl 2017, Cilt 5, Sayı 2, ss.111-136. https://www.researchgate.net/publication/325594543_Artirilmis_Gerceklik_Uzerine_Son_Gelismelerin_ve_Uygulamalarin_Incelenmesi

KAHRAMAN, Mehmet Emin (2022). "Blok zincir, Deepfake, Avatar, Kripto para, NFT ve Metaverse ile Yaygınlaşan Sanal Yaşam", *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl 2022, Cilt 8, Sayı 1, 149-162. https://doi.org/10.46442/intjcss.1106228

KARAHAN, Çetin ve TÜFEKCİ, Aslıhan (2019). "Blokzincir Teknolojisi ve Kamu Kurumlarınca Verilen Hizmetlerde Blokzincirin Kullanım Durumu". *Verimlilik Dergisi*, Yıl 2019, Sayı 4, ss.157-193. https://dergipark.org.tr/tr/pub/verimlilik/issue/49238/444617

KAYA, Gökhan ve ÖNÜR, Nimet (2022). "NFT Eserler ile Auranın Dönüşü: Dijital Çağda Kripto Sanat", *Maltepe Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, Yıl 2022, Cilt 9, Sayı 1, ss.48-63. https://dergipark.org.tr/tr/pub/iled/issue/71183/1087643

KEKE, Mehmet Emin (2022). "Blockchain Teknolojisinin Dijital Pazarlama Üzerine Etkisi", *Turan-Sam Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi,* Yıl 2022, Cilt 14, Sayı 55, ss.146-155. https://www.researchgate.net/publication/377438730

KEL, Habil Arda (2020). "Milletlerarası Ticarette Akıllı Sözleşmelerin Uygulanabilirliği", *T.C. Maltepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergi*, Yıl 2020, Sayı 2, ss.653-669. https://dergipark.org.tr/tr/pub/mhfd/issue/64869/994258

KIVRAK, Mehmet Nuri ve ÖZKARTAL, Mehmet (2022). "NFT ve Günümüz Dijital Sanat Kavramı Arasındaki İlişki", *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 2022, Cilt 4, Sayı 2, ss.193-202. https://doi.org/10.55580/oguzhan.1225115

KURTULUŞ, Minel ve TEKİN, Çiğden (2023). "Metaverse Kronolojisi ve Ulusal Mimarlık Ortamında Metaverse", *ART/Icle: Sanat ve Tasarım Dergisi*, Yıl 2023, Cilt 3, Sayı 2, ss.110-134. https://doi.org/10.56590/stdarticle.1332515

KUŞ, Oğuz (2021). "Metaverse: 'Dijital Büyük Patlamada' Fırsatlar ve Endişelere Yönelik Algılar", *Intermedia International E-Journal*, Yıl 2021, Cilt 8, Sayı 15, ss.245-266. https://doi.org/10.21645/intermedia.2021.109

MENDİ, Arif Furkan (2021). "Blokzincir Mimarisi ve Getirdiği Fırsatlar", *European Journal of Science and Technology, Special*, Yıl 2021, Sayı 29, ss.181-186. https://doi.org/10.31590/ejosat.1009655

MENDİ, Arif Furkan (2021). "Blokzincir Uygulamaları ve Gelecek Öngörüleri", *Havelsan*, Yıl 2021, Cilt 4, Sayı 1, ss.76-88. https://www.researchgate.net/publication/354948014

ODUNCU, Semih (2022). "Kripto Sanat Eserleri Üzerine Eleştirel Bir Değerlendirme ve Vandalizmin Eşiğindeki NFT Yaklaşımı", *Yedi* Yıl 2022, Sayı 28, ss.67-81. https://doi.org/10.17484/yedi.1039170

ÖNDER, Ahmet (2022). "Dijital Rönesans ve NFT Eserler İlişkisi", *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Yıl 2022, Cilt 9, Sayı 3, ss.377-394. https://dergipark.org.tr/tr/pub/asead/issue/71578/1141051

ÖZEL SAĞLAMTİMUR, Zuhal (2010). "Dijital Sanat", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* Yıl 2010, Cilt 10, Sayı 3, ss.213-238. https://www.academia.edu/553913/

ÖZTÜRK, Emre Ozan ve SONDAŞ, Adnan (2020). "Sanal Sağlık: Sağlıkta Sanal Gerçekliğe Genel Bakış", *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilim Dergi*, Yıl 2020, Cilt 3, Sayı 2, ss.164-169. https://dergipark.org.tr/tr/pub/koufbd/issue/57843/774210

ÖZTÜRK, Sevgi Ayşe (2022). *Yeni Bir Dijital Varlık Olarak NFT: Pazarlama Dünyasındaki Yeri Üzerine Değerlendirmeler", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 2022, Cilt 20, Sayı 4, ss.1151-1164. https://doi.org/10.18037/ausbd.1225897

ÖZYÜREK, Hamide (2021). "Blockchain Teknolojisinin Mevcut ve Muhtemel Kullanım Alanları", *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Yıl 2021, Cilt 22, Sayı 4, ss.33. https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.988748

PALABIYIK, Özgür ve BAŞOL, Oğuz (2020). "Blokzincir Teknolojisinin Bankacılık Sektörü İstihdamı Üzerine Olası Etkileri", NÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Yıl 2020, Cilt 8, Sayı 2, ss.111-124. https://dergipark.org.tr/tr/pub/nisantasisbd/issue/59588/749650

PARLAR, Tuba (2022). "Blokzincir Teknolojisi ve Merkeziyetsiz Finans Uygulamaları", *Journal of Politics, Economy and Management (JOPEM)*, Yıl 2022, Cilt 5, Sayı 2, ss.165-174" https://dergipark.org.tr/tr/pub/jopem/issue/74473/1202177

SARIER, Neyire Deniz (2021). Blokzincirde Anonim ve Devredilemez Biyometrik Dijital Kimlik", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Yıl 2021, Sayı 27, ss.292-302. https://doi.org/10.31590/ejosat.896960

SÜDOR, Serdar (2022), "Dijital Sanat Çalışmalarında NFT ve Güvenilirlik", *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, Yıl 2022, Cilt 7, Sayı 5, ss.180-193. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijiia/issue/75684/1244933

ŞEN, Faruk (2019). "Dağıtık Kayıt Teknolojisi", *Gümrük Ticaret Dergisi*, Yıl 2019, Sayı 6, ss.85-94. https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumrukticaretdergisi/issue/49331/633035

ŞENKARDEŞ, Çağla Gül (2021). "Blokzincir Teknolojisi ve NFT'ler: Müzik Endüstrisi Üzerine Bir İnceleme", *Journal of Management Marketing and Logistics*, Yıl 2021, Cilt: 8 Sayı: 3, ss.154-163. https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2021.1454

TEVETOĞLU, Mete (2021). "Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler", *İnönü Üniversite Hukuk Fakültesi Dergisi,* Yıl 2021, Cilt: 12 Sayı: 1,ss.193-208. https://doi.org/10.21492/inuhfd.852860

USTAOĞLU, Erhan; KIRAN, Selçuk; BAĞCI, Mahmut, Emre ve İLKİM Ecem (2022). "NFT (Non-Fungıble Token) ve Uygulama Alanları", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* Yıl 2022, Cilt: 24 Sayı: 4, ss.1801-1821. https://doi.org/10.16953/deusosbil.1106349

WHITAKER, Amy (2019). "Art and Blockchain. A Primer, History, and Taxonomy of Blockchain Use Cases in the Arts", *Artıvate: A Journal Of Entrepreneurshıp In The Arts,* Yıl 2019, Cilt 8, Sayı 2, ss.21-46. https://www.researchgate.net/publication/357519275

YURDABAK, Merve Kadriye (2022). "NFT: Dijital Sanatta Yeni Bir Perspektif ve Getirdiği Fırsatlar Üzerine Bir Derleme", *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* Yıl 2022, Cilt 10, Sayı 1, ss.143-153. https://doi.org/10.52122/nisantasisbd.1107687

İNTERNET KAYNAKÇASI

AKBULUT, Kültigin Kağan (2021). Medya sanatı, teknoloji devleri, formalizm tartışmaları ve eleştiriler: Refik Anadol'la konuştuk. *Argonotlar,* https://argonotlar.com/refik-anadol/ [Erişim Tarihi: 2 Mart 2024]

AKPINAR, Gürbey (2024). Akıllı sözleşmeler. *Akpınar Hukuk Bürosu*, https://akarpinar.av.tr/akilli-sozlesmeler [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024]

AKSU, Hande (2020). Smart Contracts – Akıllı Sözleşmeler, Uygulama Alanları, Avantaj ve Dezavantajları. *Ege Avukatlık Bürosu*, https://ege-law.com/smart-contracts-akilli-sozlesmeler-uygulama-alanlari-avantaj-ve-dezavantajlari/ [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024]

ALTAN, Serdar (2022). NFT Nedir, Ne İşe Yarar? *Technopad,* https://www.technopat.net/2022/06/13/nft-nedir-ne-ise-yarar/ [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

RICGHTCILCKSAVE (2022). An Interview with Vera Molnar (1974), https://www.rightclicksave.com/article/an-interview-with-vera-molnar [Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2024]

ATA, Eftal (2022). Merkle Ağacı (Merkle Tree) Nedir? *digicentralized.com* https://digicentralized.com/merkle-agaci-merkle-tree-nedir/ , 02 Aralık 2022].

Binance Academy (2021). CryptoPunks Nedir? https://academy.binance.com/tr/articles/what-are-cryptopunks [Erişim Tarihi: 21 Kasım 2021]

Binance Academy, (2021). NFT Nasıl Oluşturulur? https://academy.binance.com/tr/articles/how-to-create-an-nft [Erişim Tarihi: 19 Ocak 2024]

Binance (2021). Bir NFT'nin Değeri Nasıl Ölçülür? https://www.binance.com/tr/blog/nft/bir-nftnin-de%C4%9Feri-nas%C4%B1l-%C3%B6l%C3%A7%C3%BCl%C3%BCr-421499824684902357

Block Fang (2021), PAK's NFT Artwork 'The Merge' Sells for $91.8 Million, *Barons.com,* https://www.barrons.com/articles/paks-nft-artwork-the-merge-sells-for-91-8-million-01638918205 [Erişim Tarihi: 2 Nisan 2024]

CANNY, Will (2022), Jefferies Sees the NFT Market Reaching More Than $80B in Value by 2025. *Coindesk,* https://www.coindesk.com/business/2022/01/20/jefferies-sees-the-nft-market-reaching-more-than-80-billion-in-value-by-2025/, [Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2024]

Change Up Today (Tarihsiz), Sanat için Blockchain. *Change Up Today,* https://changeuptoday.com/cutblog/sanat-icin-blockchain, [Erişim Tarihi: 24 Nisan 2024].

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (Tarihsiz), Yapay Zekâ, https://cbddo.gov.tr/sss/yapay-zeka/, [Erişim Tarihi: Nisan 2024]

ÇEÇE, Şilan (2021). Türkiye'den NFT Sanatçıları NFT Turkey'de Buluşuyor Rolü. *Art Dog İstanbul,* https://artdogistanbul.com/nft-ozel-dosya-turkiyeden-nft-sanatcilari-nft-turkeyde-bulusuyor/, [10 Aralık 2023]

DİMİLİ, Burcu (2021). Kripto Sanat ve NFT Dünyasında Galerinin Rolü. *Art Dog İstanbul,* https://artdogistanbul.com/nft-ozel-dosya-kripto-sanat-ve-nft-dunyasinda-galerinin-rolu/, [10 Aralık 2023]

Etherium. (2024), Introduction to smart contracts, *etherium.org,* https://ethereum.org/en/smart-contracts/, [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024]

EVREN, Eren ve HAKAN Can (2020). Akıllı sözleşmeler ve akıllı sözleşmelerin yasalar karşısındaki durumları. *Oktay Evren Hukuk Bürosu,*

https://okyayevren.com/yayinlar/akilli-sozlesmeler/, [Erişim Tarihi: 30 Mart 2022]

Holonext, (2020). Artırılmış Gerçeklik (AR) Nedir ve Hangi Alanlarda Kullanılır? https://holonext.com/tr/artirilmis-gerceklik-ar-nedir/, [Erişim Tarihi: 30 Mart 2024]

ILGIN, Gülser (2022). NFT Nedir? NFT'nin Faydaları ve Zararları Nelerdir? https://thinpo.com/nft-nedir-nftnin-faydalari-ve-zararlari-nelerdir/, [Erişim Tarihi: 21 Nisan 2024]

Innova (2020), Dünden Bugüne Yapay Zekâ, https://www.innova.com.tr/tr/blog/dunden-bugune-yapay-zeka, [Erişim Tarihi: 30 Mart 2024]

İçerik Bulutu, (2023). NFT Nedir? NFT ile Sanatta Yeni Bir Çağ. *Kolektif House*, https://kolektifhouse.co/komag/nft-nedir-nft-ile-sanatta-yeni-bir-cag, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

İTABIDB (2013). İnternet'in Tarihçesi. *İTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı,* https://bidb.itu.edu.tr/seyir-defteri/blog/2013/09/07/internet'in-tarih%C3%A7esi [Erişim Tarihi: 25 Ekim 2023]

KARAMAN, Ayşe (2022). Flow (FLOW) nedir? *Cointelegraphy*, https://tr.cointelegraph.com/news/what-is-flow-flow, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

Kay. (2022). The History of NFTs on Ethereum, *Non-Fongible* https://nonfungible.com/news/utility/the-history-of-nfts-on-ethereum, [Erişim Tarihi: 21 Kasım 2021]

Kraken NFT, (tarihsiz). NFT nedir? https://www.kraken.com/tr-tr/learn/what-are-non-fungible-tokens-nft, [Erişim Tarihi: 26 Ocak 2024]

CARTWREGHT, Mark (2020). Rönesans Sanatı https://www.worldhistory.org/trans/tr/1-19090/ronesans-sanat/, [Erişim Tarihi: 29 Kasım 2023]

HARMON, Leon ve KNOWLTON, Ken (Tarihsiz). Ken Knowlton, Computer Nude (Studies in Perception I). *artsy.com,* https://www.artsy.net/artwork/leon-harmon-computer-nude-studies-in-perception-i, [Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2024]

SCHWARTZ, Lilian (2024). Pixillation. *Arkmfa.org,* https://arkmfa.org/art/exhibitions/lillian-schwartz-pixillation/, [Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2024]

Maecenas (tarihsiz). What is Maecenas? https://www.maecenas.co/whats-maecenas/, [Erişim Tarihi: 24 Nisan 2024]

MATTEI, Selena (2023), Dünyanın En Büyük Özel Sanat Koleksiyonu. *Artmajeur Magazine,* https://www.artmajeur.com/tr/magazine/14-yasam-tarzi/dunyanin-en-buyuk-ozel-sanat-koleksiyonu/334276, [Erişim Tarihi: 12 Ocak 2024]

Nakamoto, Satoshi Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, *Bitcoin.org,* https://bitcoin.org/bitcoin.pdf [Erişim Tarihi: 02 Aralık 2021]

nKolay, (2023), Yeni Nesil Yatırım: NFT Nedir? Nasıl Alınır? *nKolay Blog,* https://www.nkolay.com/blog/dijital-teknoloji/yeni-nesil-yatirim-nft-nedir-nasil-alinir, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

OKUMUŞ, Tuba (2021). Akıllı Sözleşmeler ve Kullanım Alanları. *Hukuk ve Biliş Dergisi,* https://hukukvebilisim.org/akilli-sozlesmeler-smart-contracts, [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024]

ÖÇ, Efe (2021). NFT, İnternetten Kolayca Indirilebilen ve Milyonlarca Dolara Alıcı Bulabilen Kripto Sanat Eserleri. *BBC Türkçe,* https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-56385962, [Erişim Tarihi: 6 Ekim 2021]

PATAIRYA Dilip Kumar (2024). Bir NFT'nin değerini nasıl ölçersiniz? *Coin Telegraph*y https://tr.cointelegraph.com/news/how-do-you-assess-the-value-of-an-nft, [Erişim Tarihi: 21 Nisan 2024]

Plisio (2023). Akıllı Sözleşmeler: Blockchain'deki Rolü ve İşleyişi, https://plisio.net/tr/blog/smart-contracts-their-role-and-operation-in-blockchain, [Erişim Tarihi: 30 Aralık 2023].

PWC (2022). NFT İşlemlerine Detaylı Bir Bakış., https://www.pwc.com.tr/nft-islemlerine-detayli-bir-bakis, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

Türk Telekom (2024). Sanal Gerçeklik Nedir? Nerelerde Kullanılır? https://www.turktelekom.com.tr/blog/tum-blog-yazilari/sanal-gerceklik-nedir-nerelerde-kullanilir, [Erişim Tarihi: 30 Mart 2024]

Sanat Dünyası net (2018). Sanatın Türleri Nelerdir. https://sanatdunyasi.net/2018/10/26/sanatin-turleri-nelerdir/, [Erişim Tarihi: 29 Ocak 2022]

SHEWALE, Rohit (29 Aralık 2023), 40 Detailed NFT Statistics That YouShould Know In 2024, https://www.demandsage.com/nft-statistics/, [Erişim Tarihi: Ocak 2024]

ŞALAKÇI, İrem (tarihsiz). Akıllı Sözleşmeler Nedir? *Mgc Legal Hukuk ve Danışmanlık*, https://www.mgc.com.tr/akilli-sozlesmeler-nedir/, [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024]

TCMB, Sanat Koleksiyonu, https://www.tcmb.gov.tr/sanatkoleksiyonu, [Erişim Tarihi: 12 Ocak 2024]

Timus (2020). TCP/IP Nedir? Nasıl Çalışır? *berqnet,* https://berqnet.com/blog/tcp-ip, [Erişim Tarihi: 25 Ekim 2023]

ULUKUT, Serkan (2022), IPFS nedir, nasıl çalışır ve kullanıcılara ne vadediyor? *Webrazzi,* https://webrazzi.com/2022/06/05/ipfs-nedir-nasil-calisir-ve-kullanicilara-ne-vadediyor/, [Erişim Tarihi: 02 Ekim 2023]

VERMAAK, Werner (2023). What is a Non-Fungible Token (NFT)? *Coin Market Cap*, https://coinmarketcap.com/academy/article/what-is-a-non-fungible-token-nft, [Erişim Tarihi: 21 Kasım 2021]

Wikipedia, https://tr.wikipedia.org/wiki/Anasayfa, [Erişim Tarihi: 24 Haziran 2024].

WINKELMANN, Mike (Beeple), (2021). Everydays: The First 5000 Days [Fotoğraf], https://www.beeple-crap.com/viewing, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

YEŞİLTEPE, Necip (2022), Sanat Koleksiyonerleri, *Joy Kültür Sanat*, https://www.joyartistanbul.com/yazilar/sanat-koleksiyonerleri/, [Erişim Tarihi: 12 Ocak 2024]

YILMAZ, Sena (Tarihsiz), Akıllı Sözleşme (Smart Contract) Nedir? Nasıl Çalışır? *Metatime.* https://metatime.com/tr/blog/akilli-sozlesme-smart-contract-nedir,, [Erişim Tarihi: 30 Nisan 2024].

ZABUN, Ali Umut (2023) Binance Smart Chain (BnB) Nedir? *Binance Square* https://www.binance.com/en-BH/square/post/336443, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

ZİYLAN, Miray (2022). NFT'lerin Kısa Tarihi, *Linkedin*, https://www.linkedin.com/pulse/nftlerin-k%C4%B1sa-tarihi-miray-ziylan/, [Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023]

ÖZGEÇMİŞ

Adı: Cem

Soyadı: ARI

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim:

Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Anasanat Dalı – Devam Ediyor

Lisans, 1989, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Anasanat Dalı

Lise, 1983, Eskişehir Atatürk Lisesi

Mesleki Deneyim

- TEKEL (Tütün, Tütün Mamulleri, Tuz ve Alkol İşletmeleri G.M.), Grafik Tasarım;
- Art Grup Reklam Ajansı, Jr Art Director;
- Select / BDDP Reklam Ajansı, Art Director;
- Team/MCC Reklam Ajansı, Sr. Art Director;
- ArtEastWorks Reklam Hizmetleri, Creative Director;
- CreaTürk Reklam Hizmetleri, Creative Director;
- Y.T.Ü. Sanat Tasarım Fakültesi, Misafir öğretim görevlisi…

Teknik Kabiliyet

- Grafik Tasarım: Basılı ve dijital platformlara reklam grafiği, katalog, poster, P.O.P. tasarımları, ambalaj tasarımları, indoor/outdoor tasarımları, basım teknikleri…
- Fotoğraf: Reklam/Tanıtım, ürün fotoğraf çekimi, yazılımlar aracılığı ile işleme ve retouch; 3D fotoğraf çekim ve işleme,
- Web Tasarım: Arayüz tasarımı ve html/css kodlama,
- Video: Montaj ve Kurgu (Adobe Premiere & Davinci Resolve)