



Received / Makale Geliş Tarihi 30.08.2023
Published / Yayınlanma Tarihi 28.10.2023
Volume / Issue (Cilt/Sayı) 7 (29 Ekim 100. Yıl Özel Sayısı)
ss / pp 36-55

Araştırma Makalesi / Research Article
10.5281/zenodo.10051289
Mail: editor@pejoss.com

Dr. Öğr. Üyesi Remzi Başar
<https://orcid.org/0000-0002-1114-825X>
Düzce Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Düzce / TÜRKİYE
ROR Id: <https://ror.org/04175wc52>

Blok Zinciri Teknolojisi İle Hayatımıza Giren Yenilikler: BKM Bay Bay Nakit (BBN) Örneği

Innovations Introduced to Our Lives with Blockchain Technology: The Case of BKM Goodbye Cash (BBN)

ÖZET

Günümüzde en hızlı değişim görülen sektör bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü olarak öne çıkmaktadır. Bu alanda son yıllarda görülen önemli bilişim yeniliklerinden birisi de başlangıçta Bitcoin ve kripto paralar ile hayatımıza giren blok zinciri teknolojisidir. Bu yenilikçi teknoloji son yıllarda bireyler ve kurumlar arasındaki ilişkileri düzenlemek başta olmak üzere çok çeşitli fırsatların sunulmasına imkân tanımaktadır. Çok farklı sektörlerde kullanım alanı bulan bu teknolojinin başta finans sektörü olmak üzere birçok alanda iş süreçlerini etkilediği ve ileride daha kapsamlı değişimlere yol açabileceği görülmektedir.

Araştırma, blok zinciri teknolojisini tanıtarak çeşitli sektörler üzerindeki etkilerini irdelemeyi ve Türkiye'nin blok zinciri teknolojisi kullanan ilk projesi olarak Bankalararası Kart Merkezi A.Ş. (BKM) tarafından geliştirilen Bay Bay Nakit (BBN) uygulama örneği üzerinden blok zinciri teknolojisi ile elde edilen fayda ve kazanımları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma ile aynı zamanda blok zincirinin çeşitli sektörlerdeki kullanım alanları ile etkileri ortaya konularak blok zinciri uygulamaları hakkında farkındalık oluşturmak hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Blok zinciri teknolojisi, Blok zinciri etkileri, akıllı sözleşmeler, dijital para, Bay Bay Nakit, BBN.

ABSTRACT

Today, the sector with the fastest change is the information and communication technologies sector. One of the important IT innovations in this field in recent years is blockchain technology, which initially entered our lives with Bitcoin and cryptocurrencies. In recent years, this innovative technology has enabled a wide range of opportunities, especially in regulating the relationships between individuals and institutions. It is seen that this technology, which is used in many different sectors, affects business processes in many areas, especially in the finance sector, and may lead to more comprehensive changes in the future.

The research aims to introduce blockchain technology, examine its effects on various sectors and reveal the benefits and gains obtained with blockchain technology through the Bay Bay Nakit (BBN) application example developed by Bankalararası Kart Merkezi A.Ş. (BKM) as Turkey's first project using blockchain technology. The study also aims to raise awareness about the applications by revealing the usage areas and effects of blockchain in various sectors.

Keywords: Blockchain technology, Blockchain effects, smart contracts, digital money, Goodbye cash, BBN.

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun ihtiyaç ve arzularının sonsuz olması bilim ve teknolojik alanlardaki hız kesmeyen gelişmelerin temel itici güçlerinden birisidir. Teknolojilerin sürekli gelişmesi birey ve kurumların iletişimini basitleştirmekte ve çok çeşitli yenilikleri de beraberinde getirmektedir. Teknolojideki gelişme ve yenilikler sayesinde nesnelerin interneti ve akıllı sözleşmeler gibi son dönemde geliştirilen yeni teknolojiler dünya çapında hızla yayılmaya başladığı görülmektedir. Yeni teknolojilerin kullanıldığı gelecekte blok zinciri insan, uygulama ve nesnelere birbirine bağlayan ağın gücünü arttırmak ve güvenliğini sağlamak için çok önemli bir bileşen olacağı şimdiden anlaşılmaktadır (Tanrıverdi vd., 2019: 2).

Bitcoin isimli kripto para ile tanınmaya başlayan blok zinciri teknolojisi sahip olduğu özellikler ile insanların ilgisini çekmeyi başarmıştır. Her ne kadar blok zinciri denildiğinde insanların aklına Bitcoin gelse de aynı olduğunun sanılması yanlıştır çünkü Bitcoin, blok zinciri'nin arkasındaki güç değil tam

tersine blok zinciri teknolojisi gerek mimari ve gerekse güç olarak Bitcoin'in ortaya çıkmasını sağlayan teknolojidir. Daha net bir deyişle Bitcoin, blok zincirinin çalışma ve uygulama alanlarından sadece birisidir. Bu temel noktayı anlamak blok zinciri teknolojisini tanımak adına oldukça önemlidir.

Blok zinciri teknolojisi, Bitcoin ve kripto para birimlerinin temelini oluşturan, son derece güvenli ve merkezi olmayan dağıtık mimarili bir hesap defteridir. Daha da önemlisi, bu teknoloji gelecek nesil, küresel ölçekte dağıtılmış hesaplama düğümlerini güvenli bir şekilde güncelleyen ve sürekli fikir birliği içinde çalışan bir altyapı ve sistematik sunmaktadır (Swan, 2015: 42). Blok zinciri özellikle uygulamalarda üçüncü tarafa olan ihtiyacı ortadan kaldırarak süreçlerin değişmesini ve hızlanmasını sağlayabilmektedir (Pilkington, 2016:231). Blok zinciri teknolojisinin nasıl çalıştığını anlamak, sağladığı avantaj ve dezavantajları bilmek bu teknolojiye dair tereddütleri ortadan kaldırmak, bireyler ve işletmelerin daha çok fayda elde etmesi için önemlidir.

2. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

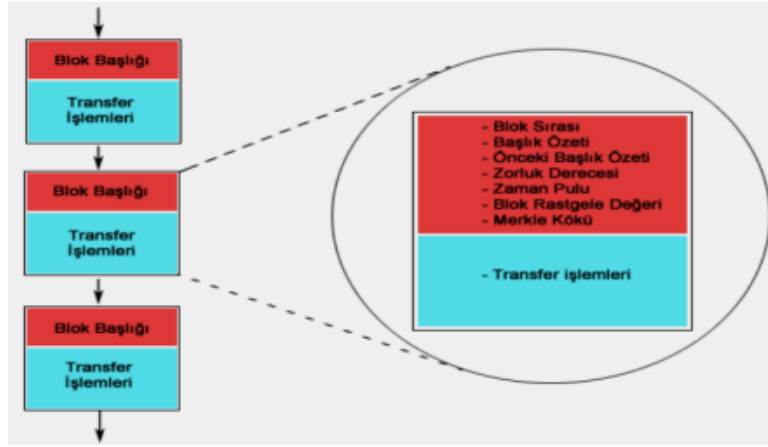
Blok zinciri, Satoshi Nakamoto takma adıyla bilinen bir kişi veya bir gruba ait dâhice bir buluş olarak görülmektedir. Nakamoto, 2008 yılında yayınlanan Bitcoin isimli yazısında blok zinciri (blockchain) sözcüğünü dile getirmiş ve blok zincirini, dijital imzalarla kriptografik sistemler kullanılarak birbirine zincirlenmiş bir dizi veri bloğu olarak tanımlamıştır (Nakamoto, 2008: 2).

Blok zinciri veya diğer adıyla Blockchain, içeriğindeki kayıtlar üzerinde hiçbir değiştirilme yapılamayan ve silinemeyen bir defter (Byström, 2016), daha yalın bir ifade ile bir ağda bulunan bilgisayarlarca kaydedilen tüm işlemleri zaman sırası ile depolayan bir veri tabanıdır (Peters & Panayi, 2016). Bir blok zinciri, ilgili veriyi oluşturanların dahi değiştirme yapmasını veya silmesini engelleyecek düzeyde güvenlik sistemine sahip ve devamlı artış gösteren verileri saklayabilen dağıtık mimarili gelişmiş bir veri tabanıdır. Blok adı verilen alanlar yardımıyla sistem üzerinde veri barındıran ve bir blok tamamlanmadan yeni bir blok oluşturulmasına izin vermeyen bu sistemde verileri depolayan bloklar bir araya gelerek bir zinciri meydana getirmekte ve bu zincire blok zinciri adı verilmektedir (Fanning & Centers, 2016 akt. Özdoğan & Karğın, 2018: 162).

Blok zinciri farklı kişilerce farklı şekillerde tanımlanmıştır: Tian, genel olarak; blok zincirini merkezi olmayan ve güvenilir yöntemlerle topluca tutulan güvenilir bir veri tabanının teknik bir şeması olarak tanımlamaktadır (Tian, 2016: 3). Blok zinciri, tutarlı ve güvenli işlemlerin ağdaki düğümler tarafından gerçekleştirilmesini sağlayan bir veri tabanıdır (Tanrıverdi vd., 2019: 204) Kısaca blok zincirinin kendisi, özel algoritmalar ile şifrelenmiş, dağıtık bir veri tabanı ve buradaki verilerin takibini sağlayan özel bir teknolojidir.

Blok zincir teknolojisinin ilk uygulaması Bitcoin'dir. İlk olarak Bitcoin alım satımı için ortaya çıkmasına karşın blok zinciri'nin potansiyeli kripto para birimlerinin çok ötesindedir. Yapısına bakıldığında ise blok zincirinde her blok, her iki bloğun içeriğine başvuran bir kodla, doğrusal ve kronolojik olarak bir zincir oluşturacak şekilde birbirlerine bağlanmaktadır. Bu yüzden onlara "zincir" denmektedir (Tian, 2016: 3). Yani blok zinciri ismini, blokların birbirine zincir mantığında bağlanmasından alır. Bu bloklarda dijital bilgiler değiştirilemeyen gruplar haline gelir. Blokların her biri bilgilerin geçerliliğini doğrulayan dijital parmak izlerine sahiptirler. Bir blok zincire katılan tüm makine kullanıcıları, blok zincirde bir "düğüm" olarak kabul edilir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere tüm bloklar içinde blok sırası, blok başlık özeti, bağlı olduğu ve kendinden önceki bloğa ait başlığın özeti, zorluk değeri, bloğun oluşturulduğu zamana dair zaman damgası, rastgele değeri ve aktarım işlemlerine ait verileri tutmaktadır. Gerçekleştirilen işlemlerin hepsi ağda yer alan paydaşların tamamı tarafından izlenebilir (Bakan & Şekkeli, 2019: 2851).



Şekil 1. Blok Zinciri ve Blok Zincirini Oluşturan Blok Yapısı (Kırbaş, 2018: 78)

Konuyla ilgilenenler Nakamoto'nun en önemli buluşunun Bitcoin'in kendisi değil, onun arkasında yatan blok zinciri teknolojisi olduğunu bilmektedir (Arcos, 2018: 440).

Blok zinciri teknolojisi ile yapılan işlemlerin tamamı sistemdeki tüm kullanıcılar tarafından kaydedilen ve tüm paydaşların erişimine açık kayıtlardan oluşan bir zincir yapısıdır. En önemli özelliği güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duymaksızın kullanıcıların doğrudan kendi aralarında işlemler yapabilmesine imkân tanınmasıdır. Bu çalışma şekli işlem maliyetlerinin ciddi oranda düşmesini sağlayan bir avantaj sağlamaktadır. Sistemde tek bir merkezi otorite yerine, kayıtların sisteme dâhil olan tüm kullanıcılar tarafından denetlenmesi ve hiç kimsenin özel bir yetkiye sahip olmaması, hiçbir kullanıcının geriye dönük işlemler üzerinde değişiklik yapamaması veya kayıtları silmemesi blok zinciri teknolojisinin en önemli özellikleri arasındadır (Sarmah, 2018: 23).

2.1. Blok Zinciri Teknolojisinin Tarihsel Gelişimi

Toplumların ihtiyaçları teknolojik gelişmelere sebep olmuş ve özellikle internetin ortaya çıkışıyla birlikte akıllı cihazların da kullanıma girmesiyle farklı alanlarda kullanılan çeşitli akıllı uygulamalar geliştirilmiştir. Geliştirilen akıllı uygulamalar hayatımızı kolaylaştırmakla beraber çeşitli şüphe ve sorunları da beraberinde getirmektedir. Kullanıcılardan, kurum ve işletmelere ve hatta devletlere dek kamu kurumları ve özel sektör kuruluşlarınca geliştirilen mevcut akıllı uygulamalarca kullanılan verileri kayıt altına almak için kullanılan geleneksel veri tabanlarında oluşan veri güvenilirliği, veri bütünlüğü ve şeffaflık ile ilgili sorunlar nedeniyle dünya yeni arayışlara girmiştir. Bu arayışlar doğrultusunda Satoshi Nakamoto isimli kişi veya kişiler tarafından 2008 yılında kaleme alınan "Bitcoin: Eşten Eşe Elektronik Ödeme Sistemi" makalesiyle birlikte blockchain (blok zincir) teknolojisi ilk defa dile getirilmiş ve hayatımıza girmiştir (Karadaş & Mete, 2021: 225). Blok zinciri teknolojisi, günümüz dünyasında başlangıçta Bitcoin kriptro para birimini destekleyen bir altyapı olarak kullanılmasına ve yalnızca dijital bir ödeme aracı olarak kriptro para birimi oluşturma gayesiyle sahneye çıkmasına rağmen şu an birçok sektör ve farklı alanlarda kullanılabilen bir platforma evrilmiştir.

Tek bir merkezi otoriteye bağlı geleneksel veri tabanlarına kıyasla daha yalın, demokratik, çoğulcu ve katılımcı olan ve tek bir merkezi otoriteden bağımsız, herkesin aynı zamanda veri sağlayıcısı olduğu blok zincir teknolojisi 2008 yılında yayımlanan makaleyle birlikte hayatımıza girse de hikâyesi çok daha eskilere dayanmaktadır. Kriptografik zincirlerle blokları birbirine bağlama düşüncesi ilk olarak Stuart Haber ve Scott Stornetta tarafından 1991 yılında ortaya konuldu. Zaman damgaları ile korunan, veri ve değerlerin değiştirilemeyeceği bir alt yapı oluşturma amacı taşıyan bu fikir blok zinciri teknolojisine dayalı veri tabanı ile ortak paydaya sahiptir. Bu düşüncüyü takip eden süreçte Haber, Stornetta ve Bayer, Merkle ağacını kullanmaları sonucunda birçok farklı işlemin teyit edilmesi ve onaylanmasını önermesiyle birlikte tüm veriler daha sağlıklı bir şekilde tek bir blokta toplandı. Sanal paraların merkezi otoriteden bağımsız bir şekilde alınıp verilebileceği düşüncesi ise David Schaum tarafından 1998 yılında anonim para olarak ortaya çıktı (Bodkhe vd., 2020: 79768).

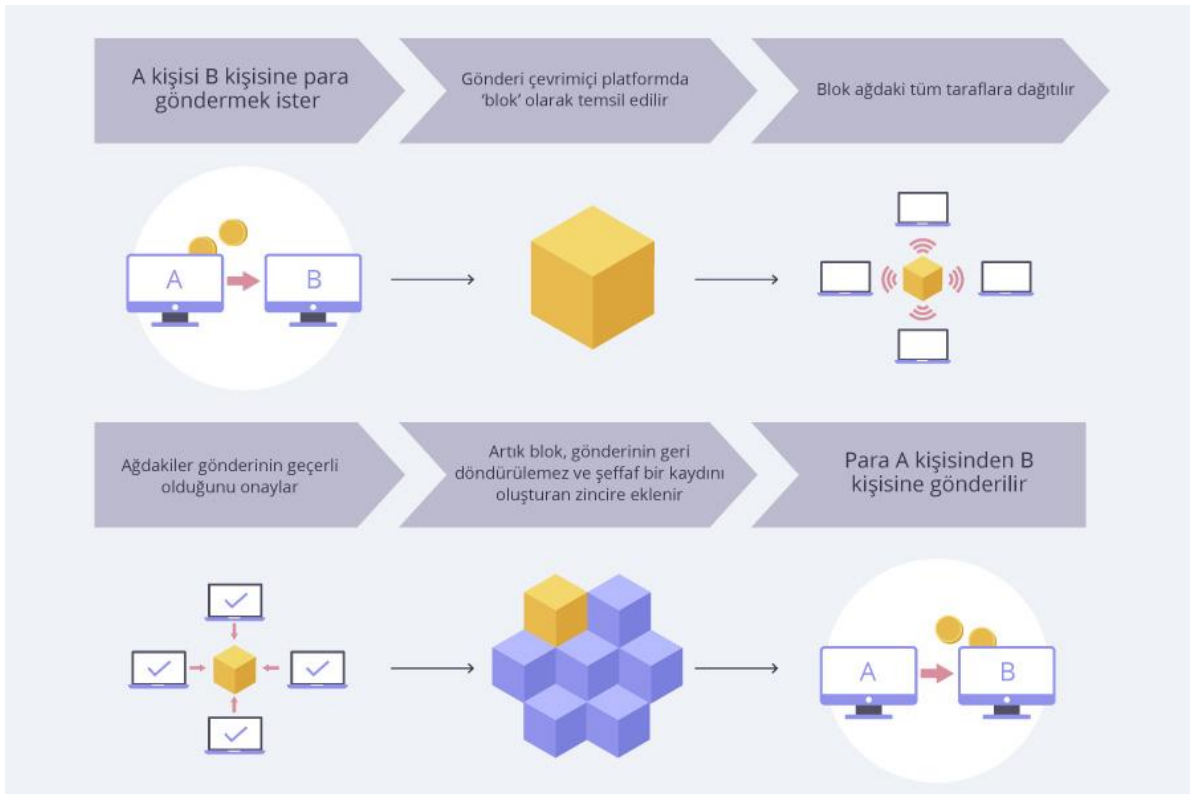
2.2. Blok Zincir Teknolojisi Nasıl Çalışır?

Dijital para ve varlıklar ile emtiaları besleyen blok zincir (blockchain) teknolojisi, mutabakatla güncellenen dağıtılmış bir veri tabanı veya paylaşılmış kayıt (muhasabe) defteri olarak tarif edilebilir. Ancak blok zinciri, sıradan bir veri tabanından çok daha fazla bir güce sahiptir. Bir blok zinciri ağı, açık veya özel olabilir. Eğer herkesin okuyabileceği, kullanabileceği veya değiştirebileceği bir şemada çalışıyorsa, buna

“Açık Blok zinciri” yahut sisteme sınırlı ve kontrollü erişim sağlanıyorsa da “Özel Blok zinciri” olarak isimlendirilir. Blok zinciri teknolojisi, günümüzün önemli sorunlarından biri olan güvenli merkezi sistem konseptini değiştirerek daha verimli çalışmaya imkân tanıyan şifreli dağıtık sistemlere geçişi sağlamaktadır. Bu teknoloji, internet üzerinden gerçekleştirilen veri transferlerine benzer şekilde değerli varlıkların güvenli ve şeffaf bir şekilde transfer edilmesine olanak sağlamaktadır. Sonuç itibarıyla, blok zinciri, başta iş dünyası olmak üzere tüm hayatımızı sil baştan biçimlendirebilecek merkezi olmayan, kriptolu bir kayıt defteri şeklinde tarif edebileceğimiz yenilikçi bir teknolojinin kapılarını aralamaktadır (TÜBİTAK BİLGEM, 2020).

Blok zinciri teknolojisinin dağıtık yapıda ve şeffaf olması, bütün verilerin tüm kullanıcılarda ve birçok cihazda tutulması ile bir düğümde değişen herhangi bir verinin diğer düğümlerde de otomatik olarak güncellenmesi sayesinde tutarsızlık oluşmaması ve bu bilgilere tüm kullanıcılar tarafından kolaylıkla erişilebilmesi gibi özellikleri onu işlevsellik olarak benzersiz yapmaktadır (Karadaş & Mete, 2021: 231).

Bu yapı, blok zincir teknolojisi ile desteklenen platformun daha çoğulcu ve katılımcı olmasını sağlar. “Blockchain, bir kriptografi doğrulaması yoluyla birleştirilen bir kayıt defteridir” (Nam vd., 2019: 455). Şekil 2, blok zincirinin nasıl çalıştığını göstermektedir.



Şekil 2. Blok Zinciri Nasıl Çalışır? **Kaynak:** Ceyrekmuhendis.com

2.3. Blok Nedir?

Blok zinciri teknolojisinde çağımızın en değerli varlığı olarak görülen bilginin yapıtaşları olan verilerin depolandığı kümelere blok denilir ve bu blokların bir zincirin halkaları gibi birbirine bağlanmasıyla blok zinciri veri tabanları meydana gelir.

Blok zinciri, gerçekleştirilen tüm işlemleri kayıt altına alan sıralı bloklardan oluşan bir defteri kebir gibidir (Chuen, 2015). Onaylanan tüm işlemlerin blok listeleri halinde depolandığı ve yeni bloklar eklendikçe büyüyen bir veri defterine benzetilebilir (Cheng vd., 2018; Tanrıverdi vd. 2019: 207).

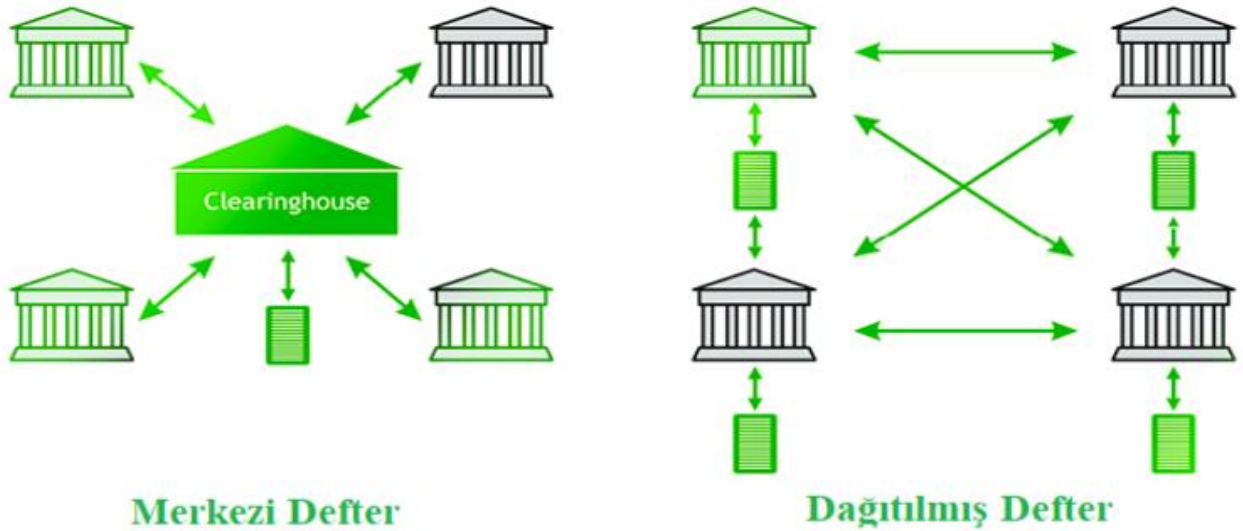
Gücünü verileri şifreli bloklar halinde kaydetmesinden alan blok zinciri teknolojisinde zincire eklenen verilerin yetkisiz olarak değiştirilmesi ya da silinmesi teorikte mümkün olsa da pratikte olanaksızdır çünkü herhangi bir blokta değiştirme veya silme işlemi yapılabilmesi için ilgili işlemin sistemde oluşturulan blokların asgari %51’inde aynı anda gerçekleştirilmesi zorunludur. Dağıtık bir sistem mimarisine sahip olduğu için günümüz şartlarında bunun geleneksel bilgisayarlar ile yapılabilmesi mümkün değildir. Bloklar bünyesinde veriler ile birlikte bu verilere ait parolalar içerir. Bu parolaların kırılması imkânsız mertebesinde zor olduğundan blok zinciri yüksek seviyede güvenilirliğe sahip bir kayıt defteri olarak

fonksiyonunu icra eder. Bloklar bu defterin sayfalarını oluşturur. Deftere yeni blokların eklenmesi ve sistemdeki kişi sayısının artması blok zincirinde gerçekleştirilen işlemlerin güvenilirliğinin de artması anlamına gelir (Atalay, 2018: 46).

2.4. P2P Ağlar ve Dağıtık Defter Teknolojisi - DDT (Distributed Ledger Technology - DLT)

Blok zinciri teknolojisinin önemli unsurlarından biri P2P olarak bilinen eşten eşe ağ sistemidir. P2P, blok zincir teknolojisinin sorunsuz ve güvenli bir şekilde çalışmasının temel taşıdır. Çağımızda organizasyonlar genellikle istemci-sunucu mimarisi olarak da ifade edilen client-server sistemlerini kullanmaktadır. İstemci-sunucu sisteminde merkezde bulunan ana sunucuya tüm istemci bilgisayarlar ağ üzerinden bağlanarak sunucu üzerindeki program ve bilgilere erişim sağlamaktadır. P2P, eşten eşe ağ sisteminde ise ana bilgisayar/merkezi sunucu bulunmamaktadır. Bunun yerine bu ağa bağlı tüm uç sistemlerin eş veya düğüm (node) olarak adlandırıldığı, düğümlerin eşit haklara sahip olduğu ve hem ağa kaynak sağlayıp hem de kaynakları kullandığı bir ağ konsepti söz konusudur. Bu konseptte merkezi yönetime gereksinim yoktur. Ağdaki her bir eş diğer eşlere disk alanı, bant genişliği veya işlem gücü gibi bilişim kaynaklarını kısmi olarak sunmak suretiyle ağdaki verilerin kopyalanarak dağıtılmasını ve güvence altına alınmasını sağlamaktadır (Atabaş, 2018). Blok zinciri teknolojisi P2P ağ konseptini kullanmakla birlikte sistemdeki eş adı verilen uç noktalar, farklı görevler icra eden katmanlara bağlıdır. Yeni bir uç sistem ağa bağlandığında tüm blok zinciri bu yeni uç noktaya kopyalanarak onun bir düğüm haline gelmesi sağlanır. Böylece blok zincirinde kaydedilen hiçbir bilgi kaybolmaz, değiştirilemez veya silinemez. Çünkü bunları yapabilmek için bu ağda yer alan bütün düğümlerin yok edilmesi yahut değiştirilmesi gerekir ancak bunun gerçekleştirilme ihtimali imkânsıza yakındır (Avunduk & Aşan, 2018; Palabıyık & Başol, 2019: 112).

Blok zinciri bir dağıtılmış defter teknolojisi olarak, Ekim 2008'de yayınlanan Bitcoin teknik incelemesinin ardından popülerlik kazanan bir teknolojidir (Nakamoto, 2008; Agbo vd. 2019: 1). Dağıtılmış defter teknolojisi (DDT), bir ağın çeşitli noktalarında bulunan çoklu bir veritabanı sistemidir. Onu mevcuttaki diğer veri tabanlarından ayırtıran en belirgin özelliği, merkezi olmayan, varlığını çok noktada sürdüren bir yapıya sahip olmasıdır. DDT, faaliyet gösterdiği ağ üzerinde çoklu çalışma özelliği kapsamında dağıtılan değişmez veri kopyalarını saklamak, doğrulamak ve gerektiğinde erişim sağlamak için gereken teknolojik altyapı ve protokollerden oluşan bir sistemdir.



Şekil 3. Dağıtık Defter Teknolojisi Şeması (BTK, 2020: 11)

Çalışma sistemi Şekil 3'de gösterilen DDT, merkeziyetsiz yani sistem dâhilinde merkezi bir yöneticiye sahip olmayan, uzlaşma mekanizmasına dayalı olarak düğüm adı verilen ağdaki her bir uç sistemin bilgileri çoğaltmak için her bir işlemi tekil olarak kontrol edip onaylayarak bağımsız sonuçları ağa ileten bir sistemdir. Prensip olarak yürütülen işlemlere zaman damgası verilerek bu zaman damgalarının her bir uç sistemde çoğaltılarak tarihsel deftere eklendiği bir mekanizmaya dayanmaktadır. Bu deftere herhangi bir bilgisayar üzerinden erişim sağlanabilmesine rağmen içinde sakladığı bilgiler değiştirilemez. Bu sayede DDT denetlenebilir, değişmez ve güvenli yapıya sahip bir saklama teknolojisidir (BTK, 2020: 12).

Blok zinciri teknolojisi öncesinde var olan DDT, kripto para birimleri için geliştirilmiş, bir kayıt ve işlem veritabanının doğruluğu üzerinde anlaşmaya vardıkları, ağdaki paydaşların merkezi bir yönetici olmadan veri dizilerini paylaştığı ve bu verilerin geçerliliğine dair mutabık kaldıkları çok muhataplı bir sistemdir (Davidson vd., 2016; Gerdan vd., 2020: 10).



Şekil 4. Dağıtık Defter Zinciri Teknolojileri (Özdoğan & Karğın, 2018: 163).

Dağıtık defter teknolojisi, teorik olarak, blok zinciri teknolojisini de içinde barındıran bir üst çerçeve olarak kabul edilmektedir. Blok zinciri ve dağıtık defter (decentralized ledger) teknolojisi genellikle aynı anlamı ifade etmek için kullanılmaktadır. Dağıtık defter teknolojisinin kavramsal yapısı Şekil 4’de gösterilmektedir (CAA, 2017; Özdoğan & Karğın, 2018: 162). Dağıtık defter teknolojisi, bir defterin tek bir merkezi otorite yerine bir sistemler grubu tarafından tutulduğu blok zincirini içeren bir teknoloji ailesidir (Deloitte, 2016; CAA, 2017: 8).

Dağıtık defter teknolojisi devlet kurumlarında kullanıldığında dolandırıcılık, yolsuzluk, hata ve kâğıt yoğun süreçlerin maliyetini azaltacak bir alt yapı sunmaktadır. Devlet ile vatandaş arasındaki ilişkiyi veri paylaşımı, şeffaflık ve güven açısından yeniden tanımlama potansiyeline sahip olan bu teknoloji özel sektör için de benzer olanaklara sahiptir (Walport, 2016: 8).

2.5. Mutabakat Yöntemi (Consensus)

Blok zinciri teknolojisinde tutulan verilerin eşdeğer kopyalarının ağdaki bütün uç sistemlere kopyalanarak depolanabilmesi için tüm sistemi kapsayan bir mutabakat (consensus) olması zorunludur. Birçok uç noktanın bulunduğu bir sistemde, sistemin bütünlüğü korunarak veri ilavesi yapılabilmesi için verilerin belirli bir standarda sahip olması gerekmektedir. Blok zinciri gibi dağıtık yapılarda sistemdeki uç noktaların tümünün kabul ettiği kurallar oluşturulması bir zorunluluktur. Ağdaki tüm eşler yani uç noktalar tarafından kabul gören kurallar bütünü ve işleyiş süreci mutabakat yöntemi olarak adlandırılmakta (Durbilmez & Türkmen, 2019: 31) ve sisteme dâhil olan tüm paydaşların riayet etmek zorunda olduğu kuralların işleyiş sürecine ise mutabakat süreci denilmektedir (Usta & Doğantekin, 2018; Palabıyık & Başol, 2020: 113).

Bir blok zinciri tek bir sunucuda depolanmak yerine P2P ağında tüm eşlerde yani ağdaki tüm uç sistemlerde depolanmaktadır. Blok zincirindeki her bir uç sisteme “madenci” (miner) denilmektedir ve madenci sayısı ne kadar yüksek olursa blok zincirinin mutabakat sistemi o denli sağlamlaşmaktadır (Beck, 2018; Atalay, 2018: 47).

2.6. Blok Zinciri Avantaj ve Dezavantajları

Blok zinciri teknolojisinin sağladığı en önemli avantaj, iki tarafın internet üzerinden karşılıklı olarak herhangi bir aracı olmadan güvenilir bir şekilde işlem yapabilmesidir. Yetkisiz tarafların erişimine karşı verinin korunması gerek kamu kurumları ve gerekse özel sektör kuruluşları açısından veri depolayan ve yöneten herkesin önceliği durumundadır (Ünal & Uluyol, 2020: 168)

Blok zinciri çok sayıda kullanıcı tarafından okuma yazma erişimi sağlanabilen ölçeklenebilir bir veri deposu olarak kabul edilmektedir ve ağdaki tüm düğümler yani kullanıcılar bu depoya erişebilir ve işlemleri görüntüleyebilir. Verilerin düğümlerde depolanması sayesinde ani gelişen durumlarda veri kaybı

yaşanması önlenir. Bu teknolojiye verilerin değiştirilmeme garantisi vardır diğer bir deyişle izni olmayan kullanıcıların veri silme veya değiştirme hakkı yoktur. Blok zinciri teknolojisinde merkezi otoriteye sadece görev dağıtımını yapılırken gerek duyulur ve düğümler arasında elektronik imza ve doğrulama ile araçlara ihtiyaç duyulmadan güven sağlanır.

Blok zinciri teknolojisindeki dezavantajların başında pahalı donanımlar gerektirmesi ve sistemin işlem gücünün çoğunu boşa harcaması ile sisteme bilgi eklemenin yavaş olması sayılabilir. Her bir düğümün blok zincirinin yerel bir kopyasını tutması da ciddi bir dezavantajdır çünkü geleneksel veri tabanı sistemlerine göre performans çok aşırı düşmektedir. Garanti edilen şeffaflık için ağdaki tüm kullanıcıların, blok zincirinin yerel bir kopyasını saklayarak verilere erişebilir olması kullanıcıların gizliliği ve mahremiyetine zarar verebilir. Ayrıca akıllı sözleşmelerde kodların tüm kullanıcıların erişimine açık olması erişimi istenmeyen kullanıcılar için de erişilebilir durumda olması bir dezavantajdır (Akleyek ve Seyhan, 2018: 30).

Sistemdeki eski veriler şifreli olarak depolandığı için değiştirilme ve silinmeye karşı etkin bir şekilde korunsa da veriler eklendikçe blok zincirinin zamanla aşırı büyümesi de bir dezavantaj olarak sayılabilir. Sistemin doğrulanabilir ve güvenilir denetime açık olması katı uyumluluk kurallarına uymakla yükümlü olan kuruluşlar için son derece faydalı olabilir (Finlow-Bates, 2017). Bu özellik geleneksel veri tabanlarına göre hem avantaj hem de dezavantaj olarak görülebilir çünkü veriler eklendikçe mevcut veri tabanı giderek daha çok büyümekte ve hantallaşmaktadır. Veri tabanı aşırı büyük boyutlara ulaştığında sorunlara yol açması olasılık dâhilindedir. Ayrıca yeni eklenecek düğümlerin devasa boyutlardaki veri tabanı kopyasını elde etmesi de zorlaşacaktır.

Blok zinciri teknolojisi için her ne kadar dayanıklılık, güvenlik ve veri aktarımı metriklerinde çok başarılı sonuçlar elde edilse de, performans, doğrulama ve sorgulama metriklerindeki mevcut durum ciddi bir olumsuzluk olarak dikkat çekmektedir. Sonuç olarak blok zinciri teknolojisinin avantaj ve dezavantajları birlikte değerlendirildiğinde geleneksel sistemlerin çok hızlı şekilde yerini alması pek mümkün görünmemektedir (Ünal & Uluyol, 2020: 174).

2.7. Blok Zinciri Teknolojisinin Kullanım Alanları

Sağladığı fayda ve avantajlar nedeniyle iş dünyasından birçok sektör, blok zinciri teknolojilerine ilgi duymaktadır. Sağladığı yararlar bağlamında kamu ve özel sektörde farklı çözümler için kullanılmaya başlanması ve çeşitli iş alanlarında bu teknolojiyi kullanacak sistemler geliştirilmesi için önemli adımlar atılmaktadır. Mevcutta bu teknolojiyi kullanan ve kullanma potansiyeli olan çeşitli sektörler aşağıda sunulmaktadır.

2.7.1. Bitcoin ve Kripto Paralar

Kripto para ifadesi “crypto” ile “currency” sözcüklerinin birleştirilmesi ile elde edilen türetilmiş bir isimdir. Kriptografi yani şifreleme bilimi ile güvenliği sağlayan dijital veya diğer bir ifadeyle sanal bir para birimidir. Merkeziyetsiz özel sistemlerde, belirli ve kısıtlı sayılarda üretilen kripto paralar, tüm dünyada kullanılan madeni para ve banknotlar gibi değişim aracı olmaları gayesiyle belirli kriptografi ilkelerine uygun olarak geliştirilen/üretilen dijital varlıklardır (Kesebir & Günceler, 2019). Kriptografide yani şifrelemede amaç gönderici ile alıcı arasında aktarılan bilgilerin yetkisiz kişilerin eline geçmesini engellemek ve parasal işlemleri güvence altına alacak denetim sistemini tesis etmektir.

Kripto para birimleri 2008 yılında aniden gelişen küresel finans krizi sonrasında ortaya çıkmıştır. Yaşanan büyük ekonomik kriz merkez bankaları ile finansal kuruluşlara duyulan güvenin azalmasına yol açmış, dünya finans sisteminde çeşitli değişimlere zemin hazırlamıştır. Dijital para da denilen kripto paralar dünya çapındaki finans piyasalarının çöküşü sonrasında ABD Doları ve Euro gibi güçlü rezerv para birimlerine karşı bir alternatif konsept olarak ortaya çıkmıştır (Dilek, 2018).

Kripto paralar, transfer edilebilen varlıklar olup kriptografi yani şifreleme bilimi ile hem dijital madencilik yolu ile yeni para elde edilmesi hem de işlemlerin güvenliği sağlanmaktadır. Tedavüldeki normal kâğıt paralar gibi ürün ve hizmet satın almak için kullanılabilen kripto paralar banka hesabında tutulmasına gerek olmayan dijital varlıklardır. 2009 yılından itibaren hayatımıza giren kripto paralar aslında Türkçede blok zinciri olarak ifade edilen “blockchain” teknolojisine dayanmaktadır. Kripto para birimleri ile ilgili tüm işlemler blok zinciri sistemi aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. 2019 yılı itibarıyla en önemli 3 kripto para olarak, Bitcoin (BTC) ve Ethereum (ETH) ile Ripple (XRP) sayılmaktadır (BTK, 2020: 5).

2.7.2. Muhasebe-Finans Kayıtları ve Denetim

Sistemdeki kayıtların değiştirilemediği ve silinemediği bir dijital defter-i kebir şeklinde ifade edilen blok zinciri teknolojisi, klasik muhasebe kayıt sistemi yerine kullanılabilir çok önemli özelliklere sahip yeni nesil bir teknoloji olarak kabul edilmektedir. Blok zinciri ile hem veri gizliliği sağlanabilir hem de ticari taraflar arasındaki muhasebe ve finans kayıtları pratik bir şekilde mukayese edilebilir. Bu sayede kurum ve işletmelerde yer alan muhasebe departmanlarının tedarikçi veya müşteriler ile yapmak zorunda olduğu borç ve alacak mutabakat işlemlerine ihtiyaç kalmamakta ve bu işlem kendiliğinden ortadan kalkmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi muhasebe kayıtlarının tutulmasında kullanıldığında özellikle zincire eklenen bir blok işlem ile ilgili tüm tarafların onayı olmadan tek taraflı değiştirilemeyeceği için muhasebe ve finans işlemlerine ait süreçlerde operasyonel basitlik ile şaibe ve sahtekârlık risklerinin asgariye indirilmesi gibi ciddi avantaj ve kazanımlar sağlamaktadır. Blok zinciri ile yürütülen işlemlerin, işletme dâhilinde ve kurum dışındaki tüm yetkililerin kontrolüne açık olması nedeniyle muhasebe ve finans işlemlerinde yüksek denetim etkinliği sağlayabilecektir (CAA, 2017).

Akıllı sözleşmeler sayesinde bilgisayarların kuralları önceden belirlenen operasyonları otomatik şekilde yapabilmesinin mümkün olduğu yukarıda belirtilmişti. Bu kapsamda akıllı sözleşmelerin kullanımı ile muhasebe birimlerinin manuel fatura hazırlama operasyonları blok zinciri teknolojisiyle bilgisayarlara devredilebilecektir. Bu sayede örneğin bilgisayar önce blok zincirini kontrol ederek tedarikçiden gelen hammadde ve yarı mamullerin depoya girdiğini ve ödemeyi yapmak üzere gerekli bütçenin bulunduğunu teyit ederek ilgili faturanın otomatik ödenmesini sağlayabilecektir (Vaidyanathan, 2017; Özdoğan & Karğın, 2018: 168).

2.7.3. Tarım

Tarımsal gıdalarda güvenilirliği sağlamak üzere dünya çapında gıda tedarik zincirindeki bozulmaların tespiti ve müdahale edilmesi için gıda tedarik zincirinin izlenmesi ve doğrulanması, kritik öneme sahiptir. Tedarik zincirinde yer alan tarımsal gıdaları izleyebilmek, ortaya çıkan sorunları çözebilmek ve şeffaflığı sağlayabilmek için blok zinciri teknolojisinin kullanılması adeta biçilmiş kaftandır.

Dağıtık Defter Teknolojileri (DDT) her ne kadar blok zinciri teknolojilerinin ortaya çıkması öncesinde kullanılmakta olsa da, ilk olarak kripto para birimleri için geliştirilmiş blok zincirleri alternatif bir dağıtılmış teknoloji sağlayarak, daha önce bir defterde kayıt tutmada mutabakat veya fikir birliği için ihtiyaç duyulan merkezleşmeyi ortadan kaldırmak suretiyle dağıtılmış sistemler oluşturulmasına imkân sağlamıştır (Davidson vd., 2016).

DDT'ler, şeffaflık ve izlenebilirlik sağlayarak ve aynı zamanda tarımsal değer zincirlerindeki araçları elimine ederek tarımsal gıda sektöründeki riski azaltma ve verimliliği artırma yeteneğine sahiptir. Buna ek olarak, DDT'ler ile akıllı sözleşmeler, belirsizliği azaltmak ve piyasa oyuncuları arasında güveni tesis etmek suretiyle, küçük işletmeler ile Kobilere yönelik daha kapsayıcı pazar katılımı için gerçek bir fırsat sunmaktadır. Ayrıca blok zinciri teknolojisi kullanılarak geliştirilen tarımsal değer zincirleri, çiftçiler, pazarlar ve tüketiciler arasındaki bağları güçlendirerek daha fazla gelir artışı ve istihdam olanağı sağlayabilir (Tripoli ve Schmidhuber, 2018; Gerdan vd., 2020: 11).

2.7.4. Sağlık Sektörü

Blok zincirine olan ilginin giderek artması ve farklı kuruluşlar ve sektörlerde benimsenmesiyle birlikte, sağlık hizmetleri, blok zincirinin uygulanması için çeşitli kullanım yerlerini içeren önemli bir alanı temsil etmeye başlamıştır. Blok zincirine dayalı teknolojiler, sağlık kuruluşları arasında izin, yetki ve veri paylaşımına dair yönetim işlerini kolaylaştırarak, amacıyla kullanılmıştır.

Sağlık sektöründe en büyük sorunlardan bir tanesi de sahte ilaçlar ve bağımlılık yapan ilaçların kontrolsüz satılması problemleridir. İlaç sektöründe üretimin, en başından itibaren hastaya ulaşana kadar doğru ve kontrollü ilerlemesi gerekmektedir. Blok zinciri teknolojisi ile bu işlem kontrol edilebilir hale gelmiş ve süreç kolaylaştırılmıştır. Fabrikadan çıkan ilaç paketlerinin kimliği doğrulanmış ve her ara teslim noktasında zaman damgalı hale getirilmiştir. İlaçların üretimden müşteriye ulaşmaya dek yolculuğu boyunca kimliği kontrol edilip doğrulanarak baştan sona tüm sürecin izlenmesi mümkün hale getirilmiştir.

Blok zinciri, elektronik tıbbi kayıtların yönetimi, ilaçlar ve ilaç tedarik zinciri yönetimi, biyomedikal araştırma ve eğitim, uzaktan hasta izleme, sağlık verileri analitiği gibi birçok sağlık hizmeti için kullanım alanına sahiptir. Akıllı sözleşmeler, izinli blok zinciri, zincir dışı depolama gibi yeni ortaya çıkan blok

zinciri yeniliklerine dayalı birçok blok zinciri tabanlı prototip sağlık uygulaması geliştirilmiştir (Agbo vd., 2019: 2, 25).

2.7.5. Gazetecilik

Gazeteciler her iletişim devrimiyle birlikte doğru bilgileri topluma iletmek için daima yeni teknolojileri öğrenmeye uyum sağlamaları gerekmiştir (Kim & Yoon, 2019:1). İnternete dayalı birçok teknolojiyi içinde barındıran yeni medya teknolojileri, internet erişimine sahip toplumlarda kullanıma girdiği andan itibaren kültürel, ekonomik, siyasal ve sosyal alanlarda büyük değişimlere sebep olmuş toplumlara etkilemiş ve dönüştürmüştür. Yeni medya teknolojilerinden en çok etkilenen iş kollarından birisi de gazeteciliktir. Yeni medyanın yaygınlığı arttıkça, internet gazeteleri ve haber portallarının yayına başlamasıyla gazetelerin baskı sayısı ve pazar payları azalmış ve reklam gelirlerinde ciddi düşüş olmuştur (Özgen, 2000: 61).

İnternet medyası zamanla gündemden haberdar olmak isteyenler için basılı gazetelerden çok daha fazla ilgi görmeye başlamış, gazetelerin internet ortamında yayına başlaması, gazete okuyucuları için haberlere daha kolay ve ucuz erişim avantajı sağlamıştır. Basılı gazeteler yeni medyanın yaygınlık kazanması sonucunda internet haber sayfaları ve internet gazetelerinin ortaya çıkmasıyla baskı sayısı ve reklam geliri kaybı gibi sorunlarla karşı karşıya kalmışlardır.

Dijital medyanın yıkıcı etkileri ile gazetecilik sektörü devamlı zarar eden bir sektöre dönüşmüş, zarar etmek istemeyen yeni gazetecilik girişimleri dijital reklam gelirine bağımlı hale gelmiştir. Hızla gelişen ve büyüyen bu yeni dijital medya alanında habercilik için çok sıkı bir rekabet ortaya çıkmıştır. Bu yüksek rekabet ortamı haberlerin formatı ve kapsamını değişikliğe uğratmış, daha çok tıklanma ve ilgi çekme gayesiyle haberlerin doğruluğu ve tarafsızlık ilkesi önemsiz görülmeye başlamıştır. Gazeteler ve gazeteciler insanlara doğru, ilkeli ve tarafsız haber sunma yarışını yerine, daha fazla reklam geliri elde etme yarışına girmiştir.

Blok zinciri teknolojisi yeni medya teknolojilerinin ulaştığı son nokta olarak gazeteciliği değiştirip etkilemiştir. Bu yeni teknoloji gazetelerin dijital ortama geçişiyle yaşanan problemlere de çare olabilir. "Civil" vb. blok zinciri teknolojilerine dayanan gazete platformlarında haberler kolaylıkla sansürlenemeyebilir çünkü blok zincirinin doğası gereği, gazetecilerce sisteme yüklenen haberler herhangi bir kişi ya da kurum tarafından değiştirilmeye çalışıldığında herkes bunu görebilecek dolayısıyla sansürleme imkânı kalmayacaktır. Gazetecinin yayınlanmasını arzu ettiği haberlerin engellenemeyeceği yeni bir gazete anlayışı blok zincir teknolojisi ile gerçekleştirilebilir. Bu tarz blok zinciri tabanlı gazetecilik platformları hayata geçtiğinde bir aracı kuruma ihtiyaç duymadan gazeteciler okuyucuları ile doğrudan iletişim kurabilir ve ödeme alabilir hale gelecektir. Alternatif gazeteler ile gazetecileri destekleme amaçlı fonlama çok daha kolay ve güvenilir hale gelecektir. Üçüncü parti teknoloji şirketlerine bağımlık azalacak, yeni gazete girişimleri daha bağımsız ve kolay şekilde haber yayını yapabilecektir. Blok zinciri teknolojisi özellikle araştırmacı gazetecilik için çok elverişli platformlar sunabilecektir. Haberlerin yayınlanmasının engellenemeyeceği, okuyucunun güven duyacağı bir habercilik ve sürdürülebilir gazetecilik anlayışının tesis edilmesi bu teknoloji sayesinde tekrar mümkün olabilecektir (Atalay, 2018: 50-52).

Blok zinciri tabanlı bir iş modelinin potansiyel bir olumlu yan etkisi, haber ve köşe yazılarına editöryal müdahalelerin ve yanlış bilgiye neden olan etkenlerin azalmasıyla gazetecilik kalitesinde bir artış olabileceğidir. Yayın hayatına yeni başlayan internet haber platformları, okuyucularının yerel, eyalet veya ulusal düzeyde karar almasını etkileyebilecek doğru ve sansüresiz bilgi sağlama amacıyla blok zincirini yeni bir yöntem olarak test etmektedir (Veit, 2019: 46).

Eğer blok zinciri, güvence altına alınması gereken hemen her türlü veriyi saklayabiliyor ve birçok farklı kişi tarafından erişilip değiştirilebiliyorsa, o zaman bu teknoloji hem takip edilmesi gereken verileri hem de işbirliği içinde çalışan insanları içeren birçok senaryo için potansiyel bir çözüm olabilir. Her gün on binlerce hikâyeden değer üretme şekli, haber üretimi, dağıtımı ve tüketiminin karmaşık sistemine yani hikâyelerin nasıl oluşturulduğu, paylaşıldığı, pazarlandığı, dinlendiği ve tepki verildiği gerçeğine dayandığından, gazetecilik sektörü bu konseptte çok uygun bir örnek vakadır.

Gazetecilere ödeme yapılmalı, haberlere izleyiciler tarafından güvenilmeli ve bilgilerin nasıl toplandığı ve haberlerin nasıl anlatıldığı konusunda şeffaflık sağlanarak doğrulanmamış bilgi veya söylentilere karşı durulmalıdır. Geniş mali kaynaklara sahip eski haber kuruluşları, haber üretmek ve sunmak için muhabirler ve satış uzmanlarının yanı sıra veri sunucuları, güvenlik duvarları, öneri algoritmaları, kullanıcı izleme sistemleri gibi karmaşık sistemler tasarlayıp inşa eden yazılım geliştiriciler ve sistem yöneticileri istihdam etmektedirler. Endüstri sonrası gazetecilik olarak adlandırılan bu durumun kendine özgü fırsat ve tehditleri

vardır. Haber kuruluşları, hızla değişen dijital bilgi ekosisteminde ortaklıklar kurmak veya başka türlü stratejiler geliştirmek amacıyla platform şirketlerini ve genel olarak tüketici elektroniği sektörünü sürekli olarak izlemek zorunda kalmıştır (Anderson vd., 2015).

Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ile canlı videolar veya oyunlaştırılmış haberler gibi, blok zinciri teknolojisi de ortaya çıkan sorunlara potansiyel bir çözüm olarak görülmektedir (Ingram, 2018). Yeni kurulan bazı genç haber kuruluşları, belirli sorunlara blok zinciri tabanlı çözümler üretmeye veya sürdürülebilir iş modelleri oluşturmak için birden fazla blok zinciri teknolojisini blok zinciri tabanlı kripto para birimleriyle birleştirmeye çalışmıştır.

Blok zinciri teknolojisi ile hedeflenen çözümler olarak, haber organizasyonlarının altyapısında bir eklenti şeklinde örneğin blok zinciri tabanlı bir hizmete abone olarak blok zinciri kullanılabilir. Eklenti şeklindeki blok zinciri tabanlı hizmetler, haber hikâyelerinin yayınlanma tarihi ve kaynağına ilişkin zaman damgalarını güvenli bir şekilde saklamak için blok zincirleri oluşturmayı içerir. Gazeteciliğin büyük ölçüde bağlı olduğu reklam işi için ise blok zincirleri belirli bir reklamın şişirilmiş istatistikleri için medya organizasyonlarının fazla ödeme yapmasını engellemek ve reklam izlemelerini saklamak ve denetim amaçlı takip etmek için kullanılabilir. Haber kuruluşları, iş ortaklarının veya diğer kuruluşların bir listesinin belirli amaçlar için sıralandığı ve kayıt defterinin bir blok zinciri aracılığıyla düzenlendiği “belirteçli kayıtlar” (TCR) olarak adlandırılan sistemin paydaşı haline gelebilir. Okuyucu bir makalenin yalan haber olduğuna karar verirse, haberi yazan gazeteciyi uyarabilir. Bu uyarıları fazla sayıda alan gazeteciler sistemde otomatik olarak yeni makale yazamayacak şekilde tanımlanabilirler (Ivancsics, 2019: 23).

Sonuç olarak blok zinciri teknolojilerinin gazetecilik sektöründe aktif olarak kullanılması ve blok zinciri tabanlı yeni nesil gazetecilik platformlarının hayata geçirilmesiyle doğrulanmamış bilgiler ile söylentilerin gazetelerde yer almadığı ve dolayısı ile çıkan haberlere okuyucular tarafından güven duyulan tamamen yeni ve ilkeli bir dijital gazetecilik mümkün olabilir.

2.7.6. Müzik

Müzik sektöründeki kangren haline gelmiş sorunlar, sahiplik hakları ile telif hakkı dağıtımı ve şeffaflıkla ilgili problemler blok zinciri teknolojisi kullanılarak çözülebilir. Müzik eserlerinin dijitalleşmesi ile mülkiyet hakları çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Blok zinciri teknolojisi içeren akıllı sözleşme konsepti, müzik yapımcılarına ait telif haklarını saklayan kapsamlı bir merkezi veritabanı oluşturulmak suretiyle çözüme kavuşturulabilir. Ayrıca sanatçıların kişisel telif hakları ve çevrimiçi dağıtımları tüm talep edenler için etiketlerle Dağıtık Defter Teknolojisi (DDT) kullanılarak şeffaf bir şekilde aktarılabilir. Ödemeler sözleşmedeki şartlara uygun olarak sanatçılara dijital para birimi ile yapılabilir (Kırbaş, 2018: 81).

Açılımı “Non fungible token” olan NFT, Türkçe ifadesiyle “değiştirilemeyen çip para” demektir. NFT’ler hem belirli bir varlığı temsil eden hem de varlığın üreticisi ve sahibine dair bilgileri de şeffaf ve güvenilir bir biçimde kayıt altına alan blok zincirinde kayıtlı dijital sertifikalardır. NFT müzik endüstrisinde müzik eserlerinin özgünlüğünün kanıtı, telif hakları ve güvenlik amaçlarıyla kullanılabilir. NFT’lerin müzik sektöründeki ilk kullanımı 2021 senesinde Kings of Leon (KOL) isimli müzik grubu tarafından ‘When You See Yourself’ adlı yeni albümün, NFT olarak yayınlanması ile gerçekleşmiştir. Albüm sınırlı sayıda NFT olarak satışa sunulmuş ve daha fazla üretimi yapılmamıştır. Albümün NFT olarak satışa sunulması onu diğer klasik albümlerden ayırarak sadece takas edilebilir özel bir koleksiyona dönüştürmüştür. NFT’ler ile sanat eserleri, konser biletleri veya özel partilere katılım gibi hizmetler NFT’nin sahibinin hiçbir aracıya ihtiyaç duymadan NFT içeriklerini kullanabilmesini sağlamaktadır. İçerikler ancak NFT içine eklenen akıllı kontrat ile kullanıma açılmaktadır. Bu yeni teknoloji sayesinde artık fikir ve sanat eserlerinin büyük bir bölümü için uzun vadede kâğıt ve lojistik kalemlerine ihtiyaç kalmayacağı öngörülebilir (Senkardes, 2021: 158).

Özellikle müzik endüstrisi için, blok zinciri destekli modellerin eklenmesi sektörün yapısının tamamen değişmesine yol açabilir. Tedarik zinciri modellerinin analizi ile belirlenen ana sorunlardan bazıları zincir boyunca şeffaflığın eksikliği, müzisyenlerin düşük pazarlık gücü ve telif ödeme sistemlerinin verimsizliğine dair sorunlar blok zinciri tabanlı kayıt tutma, akıllı sözleşmeler ve meta veri analizi gibi uygulamaların kullanımı ile ortadan kaldırılabilir ve aracılık işlemleri gereksiz hale getirilebilir. Bununla birlikte, müzik endüstrisine sağladığı tüm potansiyel faydalara rağmen, sunulan tüm teknoloji odaklı yeni iş modellerinin yaşam döngüsünün ilk aşamalarında olduğunu anlamak önemlidir. Bu modellerin para yerine kripto para birimleri kullanarak işliyor olması bazı tüketiciler için hala çok tartışmalı görülmektedir.

Blok zinciri ve ağ tarafından desteklenen platformların çok yeni olması nedeniyle, bu modellerin başarı ihtimallerini öngörebilmek oldukça zordur. Sonuç olarak blok zinciri teknolojisinin müzik endüstrisine yenilikçi iş modelleri getirebileceği yadsınmaz. Yeni girişimlerin teknolojiyi kullanarak uygulamalar geliştirmeye başlaması ile şirketler ve tüketicilerin toplam kullanım miktarının artması beklenebilir. Ayrıca, ana akım ve bağımsız sanatçıların da bu sürece dâhil olması, blok zincirinin müzik endüstrisinde yaygınlaşmasına büyük katkı sağlayabilir (Sitonio & Nucciarelli, 2018: 12).

Blok zinciri teknolojisinin eğlence sektöründe kullanılması paradigma değişikliğine yol açabilir. Blok zinciri kullanan medya şirketleri, verimlilik sağlamak ve ekosisteme farklı katılımcılar çekmek için yenilikçi bir yol sunarak hakların dağıtımını iyileştirebilir. Teknolojiyi anlamak, medya şirketlerinin rekabette öne çıkmasına yardımcı olabilecek stratejik planlama geliştirmek için temel bir gerekliliktir ve geleceğin müzik endüstrisi için yeni bir işbirliği ve güven düzeyi oluşturabilme potansiyeli taşır. Bu aşamada çok net olarak görünen bir şey varsa o da, yeni bir teknoloji olarak blok zinciri potansiyelinin henüz yeni keşfedilmeye başladığıdır (Arcos, 2018: 442).

2.7.7. Gayrimenkul

Blok zinciri teknolojisi ile yürütülen gayrimenkul süreçleri, sisteme kaydedilen akıllı sözleşmeler yardımıyla koordine edilir. Akıllı sözleşmede belirtilen koşullar yerine getirildiği anda geçerli olurlar. Ayrıca blok zincirinde de görülebilirler, böylece akıllı sözleşmenin şartları şeffaf kalır. Blok zinciri teknolojisi ve akıllı sözleşmeler sayesinde devlet makamları ile yürütülen elektronik iletişim üzerinden mülkiyetin devri ve doğrulama sürecini hızlandırmak mümkündür (Demina & Zbikowski, 2018).

Blockchain'in gayrimenkul sektöründeki kullanımını gerçekleştirilen işlemlerin güvenilirliğini garanti edecektir, , çünkü blok zinciri ağında kaydedilenleri tahrif etmek imkânsızdır. Ayrıca, kripto paraların kullanımı, karşılıklı ödemeleri basitleştirmeye ve fon transferlerinin güvenliğini sağlamaya yardımcı olacaktır. Merkezi olarak kontrol edilen IT platformlarının aksine, tüm veriler (tapu belgeleri, para transferleri vb.) dağıtık bir kayıt sisteminde kaydedilir ve doğrulanır. Verilere erişim şifreleme ile korunur ve sadece işlemde katılımcı olarak yer alan taraflar erişim anahtarına sahiptir (Pankratov vd. 2020: 6).

Tahminlere göre, blok zinciri teknolojisinin emlak sektöründe yaygın olarak kullanılmaya başlanması gelecek 6-7 yıl içinde gerçekleşebilir. Bu süre zarfında blok zinciri aracılığıyla gerçekleştirilen işlemlerde karşılaşılan mevcut sorunların ve olası risklerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Blok zinciri teknolojisi, insan hatalarının yüzdesini en aza indirebilecek ve emlak piyasasındaki işlemleri optimize etmeyi mümkün kılacak bir sistem haline gelecektir. Bu teknolojiyi kullanarak, yürütülen emlak işlemleri şu anda olduğundan çok daha hızlı, güvenli ve çok daha ucuza mal edilebilecektir. Sonuç olarak, blok zinciri emlak sektörü ve borsada devrim niteliğinde değişiklikler yapabilecek en önemli finansal yeniliklerden biri olarak kabul edilebilir (Volodin & Malenko, 2017; Pankratov vd. 2020: 6).

Kripto para ile işlem yapılabilen sektörler arasında giren emlak ve gayrimenkul sektöründe Propy.com isimli bir web sitesi sektördeki işlemlere blok zinciri ve akıllı sözleşme konseptini getirerek emlak alım satım işlerinde kriptopara birimleriyle ödeme kabul eden dünyanın ilk uluslararası gayrimenkul satış sitesi unvanını elde etmiştir. Propy sınır ötesi emlak alım satım sorunlarını çözmek amacıyla blok zinciri teknolojilerinden faydalanan bir gayrimenkul kuruluşu olarak aşağıda simgesi görülen kendi çıkardığı Pro isimli Ethereum tabanlı bir token ile sektörde ilkleri başarmıştır. Mycoinrealty.com isimli başka bir web sitesi ise özellikle Bitcoin (BTC) ile satışa sunulan evleri sanal dünyada sergilemektedir. Örneğin 2014'de Vegas'ta 157.000 BTC fiyatlı şaheser bir villa Mycoinrealty.com aracılığı ile satılmıştır (BTK, 2020: 14).

Blok zinciri üzerinden sahipliğin kanıtı ve bilgilerin değiştirilemez olması güvenilirliği artırarak gayrimenkul finansmanında dolandırıcılığın azalmasını sağlayacaktır. Ayrıca süreçteki tüm taraflar güvenilirlik ve şeffaflık ile gelen verimliliklerden de yararlanabileceklerdir (Wouda & Opdenakker, 2019: 576). Blok zinciri teknolojisinin sahip olduğu potansiyel ile önümüzdeki yıllarda emlak ve gayrimenkul sektöründe çok daha fazla ilgi göreceği düşünülmektedir.



Şekil 5. Propy PRO Kripto Para Sembolü, **Kaynak:** Coinranking.com

2.7.8. Uluslararası Ticaret

Blok zincir uygulaması akıllı sözleşmeler ve merkeziyetsiz uygulamalar, finansal hizmetler, tedarik zinciri yönetimi gibi önemli konularla uluslararası ticaret alanında yerini almıştır. Akıllı sözleşmeler şahıs, kurum ve firmaların maddi açıdan birbiriyle karşılıklı ve belirli şartlar sonucu tarafların onaylarıyla gerçekleşen blok zincir veri tabanı üzerinden oluşturulan akıllı kontratlardır. Bu akıllı kontratlar şahıs, kurum ve firmalar için aracı olan finansal hizmetler konusunda da merkezi otorite olan bankaları ortadan çıkarmıştır. Akıllı sözleşmeler sayesinde arabulucu olan bankaların devre dışı kalması, dosyalama ve insan gücüne ihtiyaç duyulmaması tarafların sürecini hızlandırır, tarafların direkt ve aktif katılımını sağlar ve giderleri azaltır. Öte yandan sözleşmelerin blok zincir veri tabanı üzerinden hazırlanması evrakların kaybolması, çalınması veya üzerinde sahtecilik yapılması gibi riskleri de ortadan kaldırmaktadır. Blok zinciri veri tabanı, tedarik zinciri yönetiminin her evresini, bu evrelerde hangi faaliyetlerin gerçekleştiğini ve süreç boyunca gerçekleşen nicelik bilgilerini sisteme işler. Böylece taraflara lojistik sürecini direkt olarak ve bütün şeffaflığıyla takip etme imkânı sağlar (Bakan & Şekkeli, 2019: 2860).

Dış ticaret işlemlerinde blok zinciri teknolojisi ile akıllı sözleşmelerin kullanımı sayesinde aracılardan azaltılması ve fiziksel belgelerin ortadan kaldırılmasıyla maliyetler ciddi ölçüde azaltılmaktadır. Ülkeler, dış ticaret işlemlerinde blok zinciri teknolojisini kullandıklarında, geleneksel yöntemleri tercih eden ülkelere karşı rekabet avantajı elde ederler. Blok zinciri teknolojisinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, tedarik zinciri sürecine dâhil olan tüm tarafların aynı yapı altında olduğu blok zinciri teknolojisi destekli uygulamaların daha fazla geliştirilmesi gerekmektedir. Bu uygulamalar sayesinde tüm ilgili kişiler arasında doğrudan iletişim kurularak, güvenlik ve şeffaflığın ön planda olduğu bu uygulamalar zaman ve maliyet avantajları sunacak ve günün sonunda tüm bu faydalar bir araya gelerek dış ticaret hacminin artmasına katkı sağlayacaktır (Taş & Mete, 2021: 243).

2.7.9. Yayıncılık

Blok zinciri teknolojisi, birçok sektör ile birlikte yayıncılık endüstrisini de temelden değiştirme potansiyeline sahip devrim niteliğinde bir teknolojidir. Dahası, blok zinciri gelecekte yayıncıların rolünü ve modası geçmiş yayıncılık paradigmasını değiştirme potansiyeline sahip olduğunu gösterebilir. Farklı endüstriler ve sektörler üzerindeki potansiyel etkisi bağlamında, blok zincirinin mevcut durumu internetin ilk günlerine benzetilmektedir.

Bir yayıncının temel rollerinden biri içeriğin yayınlanmasıdır. Makaleler yayın kurulu tarafından incelenip kabul edildikten sonra yayıncılar bu içeriği akademik camiaya dağıtır. Günümüzde bu işlem büyük ölçüde, temel iş modelleri olarak abonelik veya açık erişim ücretleri olan çevrimiçi platformlar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Ancak blok zinciri teknolojisi, yayıncıların dağıtım sürecinde aracı olarak hizmet etme şeklini değiştirme vaadinde bulunmaktadır. Blok zincirinin rolü genel olarak yani akademi-dışı yayıncılıkta araştırıldığında çevrimiçi geçiş, içerik oluşturucularından ve yayıncı şirketlerden gelir tahsisinde bir kaymaya yol açmış, bunun sonucunda ise web alanı barındırma şirketleri ile sosyal medya devleri ve reklam araçlarına gelir aktarımı yaşanmıştır. Bu durum, bir bakıma World Wide Web'in doğasındaki bir özellikten yani hiperlink kullanımından kaynaklanmaktadır (Peppers, 2016). Bağlantılar içeriğe giden tek yönlü işaretçilerdir ancak üzerlerine tıklayan kullanıcılara geri dönmeyiz. Dolayısıyla, kullanım için küçük otomatik ödemelere izin veren bir mekanizma yoktur. Bu durumda yayıncılar için tek seçenek içeriği açık

kaynak hale getirip kullanıma açmak ve iş modelini reklama dayandırmak ya da pek hoş karşılanmayan pahalı kredi kartı ödemeleri ile müşterileri karşı karşıya bırakmaktır.

Bazı platformlar akademik yayıncılıkta büyük bir rol oynamayan aracılara ortadan kaldırmak için geliştirilmiş olsalar da, akademik iletişimdeki ticari tabloyu değiştirmek için kullanılabilirler. Örneğin, platformlar bireysel içerik öğeleri için basit bir şekilde mikro ödemeler yapılmasına imkân tanıyabilir. Açık erişim ve aboneliğe dayalı modellerin her ikisi de dezavantajlara sahiptir ancak mikro ödemelerin kullanımı yararlanılan içeriğin miktarına göre ödeme yapılan makul ve sürdürülebilir bir iş modelinin temelini oluşturabilir.

Blok zincirinin ilginç potansiyellerinden biri de dijital haklar yönetimidir (Publishing Perspectives, 2017). Kullanımın mikro ödemelere bağlanması hâlihazırda hak yönetimini daha kolay hale getirmektedir, ancak dijital hakların yeniden kullanımı, izinler ve telif hakları gibi şu anda büyük kurumlar ve kompleks ürünler sayesinde aracılık edilen daha karmaşık hususlarla da ilgili olabilir. Merkezi bir veri tabanının akıllı sözleşmelerle birleştirilmesi büyük avantajlar sağlayabilir. Blok zinciri aracılığıyla içeriğin sahipliği otomatik olarak belirlenir ve içeriğin kullanımı ile telif ücretlerinin ödenmesi, hakların saklandığı akıllı sözleşmeler aracılığıyla gerçekleştirilir.

İçeriklerin blok zinciri aracılığıyla yayınlanmasının ek bir avantajı da kullanım miktarının doğru bir şekilde ölçülebilmesidir (Davis, 2016). Şu anda içerikler, yayıncı platformları, ResearchGate, PubMed Central gibi farklı platformlar üzerinden indirilmekte ve paylaşılmaktadır. Bu ise kullanım durumunun izlenmesini zorlaştırmaktadır. Söz konusu durum yalnızca yayıncılar için değil, aynı zamanda okuyucu kitlesi ve kullanımın önemli bir ölçüt olduğu araştırmacılar ve kurumlar için de sorun teşkil etmektedir. Bu sorun blok zinciri kullanılması ile aşılabılır, kullanım sayımı ve raporlaması aynı anda doğru ve basit hale getirilebilir.

Bir blok zinciri yayıncılık sistemi potansiyel olarak yayıncının kendisini devre dışı bırakabilir. DECENT gibi platformlar, yazarların içerik yüklemesine, fiyatları belirlemesine, ardından içeriğin dağıtılmasına ve gerekirse bir yayıncıya ihtiyaç duymadan ödeme yapılmasına olanak tanır. Ya da bu basitçe yayıncıların rolünün değiştiği, blok zinciri aracılığıyla içerik sağlamak yerine metin düzenleme ve hakem incelemesi gibi temel hizmetler sağlamaya odaklandığı anlamına da gelebilir. Böyle olması halinde bu hem kaliteyi yükseltir hem de aynı zamanda içeriğin en uygun akademik topluluğa sunulmasını sağlayan önemli bir filtreleme mekanizması olarak da hizmet edebilir (Rossum, 2017: 10). Blok zinciri teknolojisi, kullanım ölçümlenmesinin önemli olduğu durumlarda hesaplama ve raporlama işlemlerinde mevcut duruma kıyasla daha doğru ve hızlı çözümler üretebilecektir (Çetin, 2020: 68).

Akademik yayıncılık alanında blok zinciri teknolojisinin başarı olasılığı, uygulama düzeyine de bağlı olacaktır. Örneğin, blok zincirinde depolanan bilgiler geleneksel araştırmacı rolleri, yayımlar ve içerik kullanımı (örneğin bilimsel makalelerin yazarlığı, kullanımı ve atıflar) ile sınırlı olabilir. Ancak aynı zamanda geleneksel olmayan rolleri de ödüllendirebilir ve hakem değerlendirmesi, veri setlerinin yayınlanması, hipotezler gibi araştırma iş akışının daha geniş yönlerini etkileyerek sürecin karmaşıklık düzeyini artırabilir. Bununla bağlantılı olarak, blok zinciri teknolojisinin büyük bilim yayıncıları gibi mevcut oyuncular tarafından benimsenip benimsenmeyeceği veya Scienceroo ve Pluto gibi harici taraflarca başarılı bir şekilde tanıtılıp tanıtılmayacağı önemli bir sorudur. Scienceroo, fonlamadan araştırmaya ve yayınlamaya kadar bilimsel keşif sürecinde gerekli olan tüm işlevleri bir araya getiren açık erişimli blok zinciri tabanlı bir bilimsel ekosistemdir (bkz. <https://www.scienceroo.com/>) ve Pluto, Ethereum blok zinciri tarafından desteklenen merkezi olmayan bir bilimsel iletişim platformudur (bkz. <https://pluto.network/>). Bu oyuncuların her ikisi de mevcut bilimsel yayıncılık ekosistemini bozma potansiyeline sahiptir ve nasıl davranacaklarını sadece gelecek gösterecektir. Blok zinciri teknolojisinin kullanımı her geçen gün artmaya devam etmektedir ve bu alandaki yenilikçi uygulamalar izlemeye değer görünmektedir (Rossum, 2018: 97).

2.7.10. Lojistik

Modern dünyada lojistik sektörü, bilgi ve iletişim teknolojilerini en üst düzeyde kullanarak lojistikle ilgili süreçlerin optimizasyonu ve dijitalleşmesine her geçen gün daha fazla odaklanmaktadır. Lojistik 4.0, insanlar ile sistemler arasında gerçek zamanlı iletişim kurulmasını sağlayarak dijitalleşme sürecinin sonucu olarak doğmuştur (Barreto vd., 2017: 1248). Lojistik 4.0 ile gerçekleştirilmek istenen amaç, otomasyon ve mekanizasyon unsurlarını güçlü ve dengeli kullanmaktır (Galindo, 2016, 32). Bu sayede, özellikle iş gücü ve üretim maliyetlerinin düşürülerek iş akışlarının daha hızlı yürütülebildiği, işletme içindeki tüm

süreçlerin tam ve kesintisiz olarak kontrol edilebildiği sistematik bir yapı öngörülmektedir (Şekkeli & Bakan, 2018: 19).

Günümüzdeki şiddetli rekabet içerisinde müşteri memnuniyetini geliştirebilmek için, Dijital Lojistik’de denilen Lojistik 4.0’a entegre teknolojilere daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Sorumluluk, hız, güven, kolay takip, maliyet gibi birçok önemli kriteri bir araya getiren Lojistik 4.0 konseptinde blok zinciri teknolojisinin kullanımı ile özellikle işlem belgeleri, operasyonel takip ve ödemelere ait süreçleri ciddi ölçüde hızlandırması beklenmektedir.

Blok zinciri özellikle akıllı sözleşmelerin kullanımı ile üst düzeyde şeffaflık, güven ve verimlilik sağlamaktadır (Fernández-Caramés vd., 2019: 12). Ayrıca aynı blok zinciri veri tabanı üzerinde çalışabilen akıllı sözleşmeler güvene dayalı olmayan protokollerin oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Bu sayede iki taraf birbirini tanımadan, güvene ihtiyaç duymadan veya bir aracı kullanmadan blok zinciri üzerinden karşılıklı taahhüt veya mutabakat verebilecek ve şartlar yerine getirilmediği takdirde sözleşmenin uygulanmayacağından emin olabileceklerdir (Binance, 2019; Polat, 2020: 54, 56).

Blok zinciri veri tabanında oluşturulacak olan akıllı sözleşmeler kurumların veya tarafların bir araya gelmeden, temsilci gerektirmeden, karşılıklı güvene ihtiyaç duymadan işlemleri yapabilecekleri ve süreçleri sonuçlandırabilecekleri bir ortamı sağlamaktadır.

2.7.11. Bankacılık

Finansal işlemlerin daha hızlı ve daha az maliyetle yapılabilmesini sağlayan dijital bankacılık sahip olduğu, ATM, internet bankacılığı ile mobil bankacılık ve telefon bankacılığı gibi kanallar sayesinde etkinlik ve yaygınlığını sürekli artırmaktadır. Blok zinciri tabanlı teknolojilerin bankacılık alanında kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmakta ve bu sayede hem bankalar hem de blok zincirine dayalı hizmetleri kullanan müşteriler bundan önemli faydalar sağlamaktadır.

Örneğin piyasa değeri açısından dünyanın en büyük bankası konumundaki ABD yatırım bankası JP Morgan blockchain tabanlı metaverse platformu Decentraland’de “Onyx Lounge” isimli müşterilerinin Ethereum tabanlı blok zinciri hizmetlerinden yararlanacağı bir ofis açarak Metaverse’de hizmete açılan ilk banka olmuştur. JP Morgan, bu alanın bankaların bekleme salonlarına benzer şekilde müşterilerin bankanın dijital kapasitesini tanınması için bir tanışma yeri olacağını ve bu salonda uluslararası para transferleri, döviz işlemleri ile finansal varlık yönetimi ve diğer çeşitli finansal işlemler gibi banka hizmetlerinin Metaverse sanal dünyasında aynı gerçek dünyadakine benzer şekilde verileceğini duyurmuştur (Başar, 2023b: 144).

Bankacılık alanında Türkiye’nin ilk yerli blok zinciri projesi BKM BBN dışında, ülkemizin önemli bankalarından biri olan Akbank’ın 2021 yılı Kasım ayında dış ticarete dayalı operasyonların dijitalleştirilmesi için Avrupa’nın önemli bankalarının yer aldığı we.trade platformuna katılan ilk Türk bankası olması blok zinciri teknolojisinin kullanıldığı Türkiye örneklerinden biri olarak sayılabilir. Akbank, dâhil olduğu bu yeni platformda bir blok zinciri teknolojisi olan akıllı sözleşme konsepti ile müşterisi adına banka ödeme taahhüdü (BPU) düzenleyerek bu platformdaki ilk işlemi başarıyla gerçekleştirmiş ve bu yeni dijital kanal sayesinde blok zinciri alt yapısı üzerinden ihracatçılara alacak garantisi ve finansman sağlarken, ithalatçılara da güvenli ve dijital ortamda ödeme garantisini kolaylıkla sunabilmenin kapısını açmıştır (Blokchain Türkiye Platformu, 2022).

3. YÖNTEM VE ARAÇLAR

3.1. Araştırmanın Amacı

Araştırma ile blok zinciri teknolojisi açıklanarak kullanıldığı alanlar, literatürde yer alan çalışmalar üzerinden tanıtılmakta ve blok zincirinin çeşitli sektörler üzerindeki etkileri irdelenmektedir. Ayrıca Türkiye’nin blok zinciri teknolojisi kullanan ilk projesi olarak Bankalararası Kart Merkezi A.Ş. (BKM) tarafından geliştirilen Bay Bay Nakit (BBN) projesi sayesinde blok zinciri teknolojisi ile elde edilen fayda ve kazanımların örnek bir uygulama üzerinden ortaya konulması ve aynı zamanda blok zinciri uygulamaları hakkında farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır.

3.2. Yöntem & Veriler

Çalışmada yöntem olarak örnek olay analizi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda bir veya birkaç olay, durum veya vakanın derinlemesine incelenmesi şeklinde uygulanan bu yöntem ile olay, durum veya vakanın sistematik biçimde araştırılması ve analiz edilmesi esastır. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında

örnek olay yöntemine ilişkin farklı yaklaşımlar ve yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir (Taşçı, 2023; Şahin vd., 2010; Başar, 2023a: 264).

Araştırma ve bulgular bölümünde paylaşılan tüm veriler Bankalararası Kart Merkezi – BKM resmi web sitesi ile kamuya açık bilgilendirme platformları ve sektörel haber sitelerinde yapılan paylaşımlardaki raporlardan elde edilen nitel ve nicel verilerdir.

4. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bankalararası Kart Merkezi (BKM) tarafından Türkiye'nin blok zinciri teknolojisi kullanan ilk projesi olarak hayata geçirilen BBN projesi, ismini BKM'nin nakitsiz ödemeler vizyonu ile yürüttüğü iletişim çalışmalarında kullandığı “Bay Bay Nakit” sloganından almıştır. BKM çalışanlarını motive etmek amacıyla verdiği hediyelerin kazanılması ve tüketilmesi için bu şirket sadakat platformunu geliştirmiştir.

BBN projesi ile dijital kimlik, dağıtık kayıt defteri, akıllı sözleşmeler, dijital para ve mutabakat (consensus) gibi kavram ve teknolojileri tanımayı ve test etmeyi amaçlayan BKM bu uygulama ile kullanıcıların “keklik” adı verilen sadakat puanlarını kazandığı ve uygulamada yer alan mağazalarda harcayabildiği bir yapı oluşturmuştur.

2019 yılında BKM'ye ödül kazandıran BBN, 2017 yılından beri BKM çalışanlarının akıllı telefonları ile kullanabildiği mobil bir uygulama olarak T2 teknoloji şirketi ile birlikte geliştirilmiştir. Türkiye'nin blok zinciri teknolojisi ile geliştirilen ilk uygulaması olma özelliğine de sahip olan BBN, Hyperledger Fabric platformu üzerinde BBN blok zinciri ağında, izin gerektiren özel bir blok zinciri yapısı ile çalışmaktadır.

Bir kurum içi sadakat ve motivasyon uygulaması olarak iş birimleri tarafından verilen hedefleri yerine getiren BKM çalışanlarının BBN'e özel dijital para olan keklik ile ödüllendirilmesi ve BBN kullanıcılarının kazanılan keklikleri BBN uygulamalarındaki mağazalardan dijital indirim kodu, kitap vb. ürünleri satın alırken kullanabilmesi veya diğer kullanıcılara transfer edebilmesi konseptiyle çalışan BBN, çalışanlardaki kurumsal aidiyet duygusunun artırılması, içerik üretilmesi ve daha çok geri bildirim toplanması gibi hususlarda BKM'ye yardımcı olmaktadır.

2017 yılının başından beri 150 BKM çalışanı tarafından, kullanılan BBN üzerinden yaklaşık 3 yıllık süre içerisinde 8 binden fazla ürün satılmıştır. BKM, BKM Express ve TROY ödeme yöntemi ile alışveriş yapılan mağazalarda gerçekleştirilen işlemlerde kullanıcılar 50 binden fazla keklik harcamıştır.

Araştırma bulgularına göre yürütülen çalışmalar sonucu en önemli birincil kazanım olarak elde edilen deneyimlerin BKM için çok değerli olduğu, ilerleyen yıllarda blok zinciri teknolojisi kullanılarak katma değer oluşturacak yenilikçi ve farklı çözümler üretmenin BKM'nin yol haritasındaki önemli hedeflerden biri olduğu anlaşılmaktadır. İkincil kazanım olarak ise BKM'nin aynı zamanda gelir sağlama amacı ile BBN çözümünü blok zinciri tabanlı kendi kurum içi sadakat uygulaması olarak kullanmak isteyen kuruluş ve işletmelere bu çözümden faydalanma fırsatı sunduğu görülmektedir (BKM, 2018: 16; Blockchain Türkiye Platformu, 2019b).

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Ülkemizde genellikle Bitcoin vb. dijital para birimleri ile ilişkili olarak gündeme gelen blok zinciri teknolojisi, belli bir merkeze sahip olmayan dağıtık yapısı ve izlenebilirlik özellikleri ile iş yapma şekillerini kökten değiştirecek ve dünyayı dönüştürecek yıkıcı bir teknoloji olma yolunda emin adımlarla ilerlemektedir. Günümüzde dijital paralardan turizm sektörüne, bankacılıktan gazeteciliğe, dijital yayıncılıktan tedarik zinciri yönetimine, oyun sektöründen eğitim uygulamalarına ve perakende sektöründe nakitsiz alışverişe dek çok farklı alanlarda kullanım örnekleri görülen blok zinciri teknolojisi, gerek yeni bir teknoloji olarak çeşitli dezavantajlara sahip olması ve gerekse yatırım maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle kurum ve işletmelerin mesafeli yaklaştığı bir yeniliktir.

Türkiye'deki önemli bankaların ortaklığı ile ödeme sistemleri içerisinde; nakit kullanımına ihtiyaç bırakmadan her türlü ödeme ve para transferini sağlayan veya destekleyen sistem, platform ve altyapıları geliştirmek ve kullanmak amacıyla kurulan Bankalararası Kart Merkezi A.Ş. (BKM), nakit dışı ödemeleri kolaylaştıran güvenli çözümler sunma misyonu ile yeni teknolojileri takip eden öncü bir teknoloji şirkettir. Bu bağlamda geliştirdiği motivasyon ve ödüllendirme uygulaması Bay Bay Nakit - BBN ile Türkiye'nin ilk yerli blok zinciri projesini geliştiren şirket unvanını almıştır. BKM çalışanları yıllardır kullanılan BBN ile dijital kimlik, dijital para, dağıtık kayıt defteri ve akıllı sözleşme konseptleri BKM tarafından tek bir mobil uygulama dâhilinde deneyimlenmiş ve ciddi kazanımlar elde edilmiştir (Blockchain Türkiye Platformu, 2019a: 6; Say, 2019: 7).

BBN uygulamasının hayata geçirilmesi aşamasında kıymetli sektör profesyonelleri ve teknoloji şirketleri ile fikir alışverişinde bulunularak BKM bünyesinde belirlenen dijital kimlik, dağıtık kayıt yapısı, akıllı sözleşmeler gibi teknolojik konseptlerin denemeleri yapılmış ve tüm BKM çalışanlarının faydalanabileceği bir kurgu ile proje 2017 başında hayata geçirilmiştir.

Proje aşamasında BKM'nin yerleşim katları ayrı bir şirket gibi kurgulanarak her kat için farklı bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Böylece şirket çalışanlarının blok zinciri yapısını kullanarak gerçekleştirilen firma etkinliklerinden puan kazanarak, kazanılan puanları yine mobil uygulamadan yapılan alışverişler ile harcayabildikleri, dijital kimliklerini yönetebildikleri bir sistem, uygulama sayesinde çalışanların günlük hayatının bir parçası haline getirilmiştir. Bu çalışmanın BKM'ye sağladığı en önemli kazanımlardan biri olarak, blok zinciri teknolojisinin temel özellikleri yanında olumlu ve olumsuz taraflarının daha iyi anlaşılması ile gelecekte bu teknoloji kullanılarak yeni iş modelleri geliştirebilme kabiliyeti kazanıldığı düşünülebilir. Aslında veri tabanı yapısı üzerine kurgulanabilen iş modelleri ile farklı işlevsel çözümler geliştirilebilen blok zinciri teknolojisi çeşitli şirketler ile yapılacak işbirlikleri sayesinde çok daha faydalı olabilir.

Blok zincirini, tek bir kurum veya şirketin kendi başına uygulaması yerine gerçekleştirilecek işbirlikleri ile günümüzde çözüm sağlanamayan çok çeşitli konulara çözüm sunabilme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. BBN projesinin BKM'ye tanıtımlarda görülen bir teknolojiyi yakinen anlama ve deneme fırsatı verdiği ve ayrıca BKM'nin blok zinciri teknolojisinde kapsamlı hâkimiyet kurarak yenilikçi iş fikirleri üretebilme ve katma değerli çözümler geliştirebilme kapasitesi kazandığı anlaşılmaktadır. Blok zinciri ile çok yenilikçi çözümler geliştirilebileceği fakat geliştirilen çözümlerin işe yarar görülmesinin ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceği en baştan kabul edilmelidir (Usta & Doğantekin, 2018: 90). Bu durumun ülkelerin teknoloji kullanım seviyeleri ve teknoloji pazarlarındaki gelişmişlik ile yakından ilgili olduğu düşünülebilir.

Şirket içi aidiyet çözümü olarak kategorize edilen BBN uygulaması ile elde edilen faydalar içerisinde en öne çıkan kazanımlardan biri olarak dijital kimlik oluşturma ve bu kimliğin blok zincir teknolojisi ile doğrulanması gösterilebilir. BKM ve projedeki ortağı T2 tarafından paylaşılan dokümanlardan anlaşıldığı kadarıyla kurgulanan senaryo ile kurumlar arasında “müşterinin tanınması” sürecine dair kullanışlı ve işlevsel bir çözüm elde edilmeye gayret edildiği görülmektedir. Ayrıca dijital kimliğin kullanıcıya ait özel bir bilgi olması nedeniyle yalnızca kullanıcının açık rızasının alınması koşulu ile yine sadece kullanıcının arzu ettiği kurum veya işletmelere ait uygulamalar ile paylaşılacak şekilde bir geliştirme gerçekleştirilmesinin BKM'nin kullanıcı mahremiyetini korumaya verdiği önemi göstermesi açısından özellikle değerli olduğu söylenebilir (BKM, 2015: 21).

İlerleyen yıllarda blok zinciri ve IoT teknolojilerinin birlikte kullanıldığı çok farklı yeni nesil çözümler ile karşılaşma ihtimalimiz oldukça yüksek görünmektedir. Günümüzde geliştirme süreci devam eden akıllı bina ve sürücüsüz otomobil gibi yenilikçi fikirlerin gelecekte ortaya çıkacak yeni teknoloji ve taze fikirler ile birleşerek hayal dahi edemeyeceğimiz yenilikçi çözümlere kapı aralayacağı ve şimdikinden çok daha farklı yeni deneyimler olarak hayatımıza gireceği öngörülebilir.

Araştırmanın daha anlamlı ve etkin olması için blok zinciri teknolojisi ile ilgili örnek olay analizine dayanan benzer araştırmaların farklı kuruluş ve şirketlerde gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Blok zinciri ile elde edilen fayda ve kazanımların farklı çalışmalarda sahadan elde edilen nitel ve nicel veriler ile ayrıntılı incelenmesi yeni blok zinciri projeleri için ilham kaynağı ve gelecekteki akademik araştırmalar için yol gösterici olabileceği öngörülmektedir. Ayrıca ileride çeşitli sektörlerde yürütülen ve IoT gibi blok zinciri ile birlikte kullanılacak yardımcı teknolojileri içeren benzer projelerin karşılaştırılması da araştırılması gereken önemli konular arasında yer alabilir.

KAYNAKÇA

- Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., & Eklund, J. M. (2019). Blockchain technology in healthcare: a systematic review. *Healthcare*, 7(2), 1-30, MDPI.
- Akleylek, S., & Seyhan, K. (2018). Blok Zinciri Bileşenleri ve Uygulamaları Üzerine Bir Derleme. *İnformasiya Təhlükəsizliyinin Aktual Multidissiplinar Elmi-Praktiki Problemləri, IV Respublika Konfransı Bildiri Kitabı*.
- Anderson, C. W., Bell, E., & Shirky, C. (2015). Post-industrial journalism: Adapting to the present. *Geopolitics, History and International Relations*, 7(2), 32-123.
- Arcos, L. C. (2018). The blockchain technology on the music industry. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 15(3), 439-443.
- Atabaş, H., (2018). *Blokzinciri Teknolojisi ve Kripto Paraların Hayatımızdaki Yeni Yeri*, Ceres Yayınları.
- Atalay, G. E. (2018). Blokzincir teknolojisi ve gazeteciliğin geleceği. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 45-54.
- Avunduk, H. & Aşan, H., (2018). Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi ve İşletme Uygulamaları: Genel Bir Değerlendirme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 369-384.
- Bakan, İ., & Şekkeli, Z. H. (2019). Blok zincir teknolojisi ve tedarik zinciri yönetimindeki uygulamaları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 11(18), 2847-2877.
- Barreto, L., Amaral, A. & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: An overview. *Procedia manufacturing*, 13, 1245-1252.
- Başar, R. (2023a). Site İçi Arama Motoru Optimizasyonunun Web Sitesi Trafikinde Neden Olduğu Değişimlerin Ölçülmesi: Örnek Bir Web Sitesi Analizi. *6. Uluslararası Göbeklitepe Bilimsel Çalışmalar Kongresi*, Şanlıurfa, 29-30 Temmuz 2023, 259-270.
- Başar, R. (2023b). Dijital Dönüşümde Güncel Yaklaşımlar: Türkiye ve Dünya Örnekleri. İ. Çevik Tekin (Ed.), *Yönetim Bilişim Sistemleri: İşletmelerde Dijital Dönüşüm Yönetimi* içinde (s. 125-162). Özgür Yayınları.
- Blockchain Türkiye Platformu, (2019a). Dünyada Blokzinciri Regülasyonları ve Uygulama Örnekleri: Karşılaştırma Raporu – Şubat 2019. <https://bctr.org/wp-content/uploads/2019/04/Du%CC%88nyada-Blokzinciri-Regulasyonlar%C4%B1.pdf>
- Blokchain Türkiye Platformu, (2019b). BBN, Kurum İçi İnovasyon Kategorisinde Altın Sardis'in Sahibi Oldu. <https://bctr.org/bbn-kurum-ici-inovasyon-kategorisinde-altin-sardisin-sahibi-oldu-10882/>
- Blokchain Türkiye Platformu, (2022). Akbank, Blockchain altyapısı ile çalışan we.trade platformundaki ilk işlemini gerçekleştirdi. <https://bctr.org/akbank-blockchain-altyapisi-ile-calisan-we-trade-platformundaki-ilk-islemini-gerceklestirdi-26122/>
- Beck, R. (2018). Beyond bitcoin: The rise of blockchain world. *Computer*, 51(2), 54-58.
- Binance, (2019). Akıllı Sözleşme Nedir? <https://academy.binance.com/tr/articles/what-are-smart-contracts>
- BKM, (2015). Yalın Blokzincir. 2015. *BKM Bankalararası Kart Merkezi*, Eylül 2015, 44s. https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2015/06/bkm_yalin_blokzincir_raporu.pdf
- BKM, 2018. Keşif: Blockchain'in Sırları (BBN Faz 1). *Bankalararası Kart Merkezi (BKM)*, 24s. https://bkm.com.tr/wp-content/uploads/2018/03/Blockchain-Raporu_bbn_faz1.pdf
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., & Alazab, M. (2020). Blockchain for industry 4.0: A comprehensive review. *IEEE Access*, 8, 79764-79800.
- BTK, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2020). *Kripto Para Araştırma Raporu*. <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/kripto-para-raporu-5f11dfe709c25.pdf>
- Byström, H. (2016). Blockchains, Real-Time Accounting and the Future of Credit Risk Modeling. *Working Paper/Department of Economics*, School of Economics and Management, Lund University, (4), 1-11.

- CAA, (2017). *The Future of Blockchain: Applications and Implications of Distributed Ledger Technology*, <https://www.charteredaccountantsanz.com/media/c1430d6febb3444192436ffc8b685c7c.ashx>
- Ceyrekmuhendis.com (2021, Nisan 11). *Blok Zinciri (Blockchain) Nedir?* <https://www.cejrekmuhendis.com/blok-zinciriblockchain-nedir/>
- Çetin, B. (2020). Blokzincir Teknolojisi Bilgiye Erişimde Nasıl Kullanılır? Mevcut Durum ve Potansiyeller. *Türk Kütüphaneciliği*, 34(1), 65-70.
- Cheng, J. C., Lee, N. Y., Chi, C. & Chen, Y. H. (2018). Blockchain and smart contract for digital certificate. In *2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI)*, pp. 1046-1051, IEEE.
- Chuen, L. K. (2015). Handbook of digital currency: Bitcoin, innovation, financial instruments, and big data (No. 147850). *Academic*.
- Coinranking.com. (t.y.). Propy PRO. <https://coinranking.com/coin/RaeqeanDjqa17+propy-pro>.
- Davidson, S., De Filippi, P., & Potts, J. (2016). Disrupting governance: The new institutional economics of distributed ledger technology. Available at SSRN: 2811995.
- Davis, P. (2016). *Bitcoin: A Solution to Publisher Authentication and Usage Accounting*. <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2016/06/01/bitcoin-a-solution-to-publisher-authentication-and-usage-accounting/>
- Demina, M. I. & Zbikowski K. V. (2018). Application of blockchain technology in the field of real estate. *Proceedings of the conference of the Ural Federal University. Initial President of Russia Boris Yeltsin*, 123-128.
- Deloitte, (2016). Bitcoin, Blockchain & Distributed Ledgers: Caught Between Promise and Reality. *Centre for the Edge (Australia)*, (52p).
- Dilek, Ş. (2018). Blockchain Teknolojisi ve Bitcoin. *Analiz Dergisi*, 231, 1-32.
- Durbilmez, S. E. & Türkmen, S. Y. (2019). Blockchain teknolojisi ve Türkiye finans sektöründeki durumu. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 30-45.
- Fernández-Caramés, T. M., Blanco-Novoa, O., Froiz-Míguez, I. & Fraga-Lamas, P. (2019). Towards an autonomous industry 4.0 warehouse: A UAV and blockchain-based system for inventory and traceability applications in big data-driven supply chain management. *Sensors*, 19(10), 2394, 1-31.
- Finlow-Bates, K. (2017). Blockchain Meets Database: Replace or Combine?, <https://www.chainfrog.com/blockchain-meets-database-replace-or-combine/>
Originally published in <https://dzone.com/articles/blockchain-vs-database-replace-or-enhance>
- Galindo, D. L. (2016). The challenges of logistics 4.0 for the supply chain management and the information technology (Master's thesis, NTNU).
- Gerdan, D., Koç, C., & Vatandaş, M. (2020). Gıda ürünlerinin izlenebilirliğinde blok zinciri teknolojisinin kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 16(2), 8-14.
- Ingram, M. 2018. Does 'Universal Attention Token' Sound Good? Then You're Going to Love the Blockchain. *Columbia Journalism Review*, https://www.cjr.org/the_new_gatekeepers/universal-attention-token-blockchain.php
- Ivancsics, B. (2019). Blockchain in Journalism. 2019. *Columbia Journalism Review*. https://www.cjr.org/tow_center_reports/blockchain-injournalism.php
<https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/d8-pfh3-jd80/download>
- Karadaş, M. C. & Mete, M. (2021). Blockchain Teknolojisinin Ekonomideki Dijital Dönüşüme Etkileri. 2. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi*, Bıçkek, 9-11 Haziran 2021, 223-234.
- Kesebir, M. & Günceler, B. (2019). Kripto para birimlerinin parlak geleceği. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (17), 605-626.
- Kırbaş, İ. (2018). Blokzinciri teknolojisi ve yakın gelecekteki uygulama alanları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 75-82.

- Kim, B., & Yoon, Y. (2018). Journalism model based on blockchain with sharing space. *Symmetry*, 11(1), 19.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized business review*.
- Nam, K., Dutt, C. S., Chathoth, P., & Khan, M. S. (2019). Blockchain technology for smart city and smart tourism: latest trends and challenges. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 26(4), 454-468.
- Özdoğan, B., & Karğın, S. (2018). Blok zinciri teknolojisinin muhasebe ve finans alanlarına yönelik yansımaları ve beklentiler. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (80), 161-176.
- Özgen, M. (2000). İnternet ve Türkiye'de internet gazeteciliği. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi / Istanbul University Faculty of Communication Journal*, 10, 57-64.
- Palabıyık, Ö. & Başol, O. (2020). Blokzincir Teknolojisinin Bankacılık Sektörü İstihdamı Üzerine Olası Etkileri. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 111-124.
- Pankratov, E., Grigoryev, V. & Pankratov, O. (2020). The blockchain technology in real estate sector: Experience and prospects. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 869(6), 062010, 1-8, IOP Publishing.
- Peppers, D. (2016). *The Web That Might Have Been....* <https://www.linkedin.com/pulse/web-might-have-been-don-peppers/?trk=hp-feed-article-title-share>
- Peters, G. W. & Panayi, E. (2016). Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money. *Banking Beyond Banks and Money*, pp. 239-278, Springer International Publishing.
- Pilkington, M. (2016). Blockchain technology: principles and applications. *Research handbook on digital transformations*, edited by f. Xavier Olleros and Majlinda Zhegu. Available at SSRN 2662660.
- Polat, Ç. (2020). Lojistik 4.0 Sürecinde Blockchain Etkisi: Bir Vaka Analizi. *Hava Taşımacılığı ve Bölgesel Kalkınma Uluslararası Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 53-60. Toros Üniversitesi Yayınevi, Aralık 2020, Mersin.
- Publishing Perspectives, (2017). *Blockchain and Potential Implications for International Book Publishing*. <https://publishingperspectives.com/2017/10/frankfurt-blockchain-potential-implications-publishing/>
- Rossum, V. J. (2017). Blockchain for research. Perspectives on a new paradigm for scholarly communication. *Digital Science Report*, 1-20.
- Rossum, V. J. (2018). The blockchain and its potential for science and academic publishing. *Information Services & Use*, 38(1-2), 95-98.
- Sarmah, S. S. (2018). Understanding blockchain technology. *Computer Science and Engineering*, 8(2), 23-29.
- Say, C. (2019). *5 Soruda Blok Zinciri*. İncekara Matbaacılık.
- Senkardes, C. G. (2021). Blockchain technology and NFT's: A review in music industry. *Journal of Management, Marketing and Logistics - JMML*, 8(3), 154-163.
- Sitonio, C., & Nucciarelli, A. (2018). The impact of blockchain on the music industry. *Conference Paper, 29th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "Towards a Digital Future: Turning Technology into Markets?"*, Toronto, Italy, 1st - 4th August, 2018.
- Swan, M. (2015). Blockchain thinking: The brain as a decentralized autonomous corporation [commentary]. *IEEE Technology and Society Magazine*, 34(4), 41-52.
- Şahin, S., Atasoy, B., & Somyürek, S. (2010). Öğretmen Eğitiminde Örnek Olay Yöntemi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 9(2), 254-277.
- Şekkeli, Z. H. & Bakan, İ. (2018). Endüstri 4.0'ın Etkisiyle Lojistik 4.0. *Journal of Life Economics*, 5(2), 17-36.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M. & Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? Ne değildir?: Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217.

- Taş, S. D., & Mete, M. (2021). Blokzincir Teknolojisinin Dış Ticaret İşlemlerinde Kullanımı ve Etkisi. 2. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi*, Bişkek, 9-11 Haziran 2021, 223-234.
- Taşçı, G. (2023). Nitel araştırmalarda örnek olay, durum, vaka deseni yöntemi. *Ayeum.com*. <https://ayeum.com/ders/nitel-arastirmalarda-ornek-olay-yontemi>
- Tian, F. (2016). An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. *In 2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM)*, 1-6, IEEE.
- Tripoli, M., and Schmidhuber, J. 2018. Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry. *FAO and ICTSD: Rome and Geneva*. Licence: CC BY-NC-SA, 3.
- TÜBİTAK BİLGEM, (2020). Blokzincir, UEKAE Blokzinciri Araştırma Laboratuvarı. <https://blokzincir.tubitak.gov.tr/blok-zincir.html>
- Usta, A. & Doğantekin, S. (2018). *Blockchain 101* v.2. BKM Yayınevi.
- Ünal, G. & Uluyol, Ç. (2020). Blok zinciri teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.
- Vaidyanathan, N. (2017). Divided we fall distributed we stand. The professional accountant's guide to distributed ledgers and blockchain. *The Association of Chartered Certified Accountants, ACCA*.
- Veit, M. (2019). *Blockchain and journalism: The intersection between blockchain-based technology and freedom of the press* (Doctoral dissertation, Global Campus of Human Rights).
- Volodin, S. N. & Malenko, M. A. (2017). Blockchain as a new tool of trust in the stock market. *Currency regulation, currency control*, (9), 66-71.
- Walport, M. (Ed.), (2016). *Distributed ledger technology: Beyond block chain*. UK Government Office for Science.
- Wouda, H. P. & Opdenakker, R. (2019). Blockchain technology in commercial real estate transactions. *Journal of property investment & Finance*, 37(6), 570-579.