

## Blokzincir Teknolojisinin Vergilemede Kullanımı

Yaşar Ayyıldız<sup>1</sup>

Hayreddin Özden<sup>2</sup>

### Özet

Günümüzde, dijital ekonominin hızlı gelişimi çevrimiçi platformların, kripto varlıkların ve dijital hizmetlerin artan kullanımıyla birlikte geleneksel vergi sistemlerinin sınırlarını zorlamaktadır. Blokzincir teknolojisi (BZT) uygulamaları, merkezi olmayan ve şeffaf yapıları ile bu karmaşıklıkların üstesinden gelme potansiyeline sahiptir. Çalışmada, giderek dijitalleşen ekonomilerin hızla gelişen dünyasında blokzincir teknolojisi uygulamalarının vergilemede mevcut zorluklara çözüm olabileme potansiyeli ele alınmıştır. Bu kapsamda, blokzincir teknolojisi uygulamalarının hızla dijitalleşen ekonomilerin vergilendirilmesinde kullanımının avantajları ve uygulama alanları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Blokzincir teknolojisinin, vergi beyanlarının ve ödemelerinin takibi ve otomatikleştirilmesi, beyan süreçlerinin güvenilirliğinin artırılması gibi muhtelif vergileme konularında nasıl bir çözüm sunabileceği vurgulanmıştır. Blokzincir teknolojisinin giderek dijitalleşen ekonomilerin vergilendirilmesindeki potansiyeli ve bu teknolojinin vergi otoriteleri, şirketler ve bireyler için nasıl faydalı olabileceği tartışılmıştır. Ayrıca, vergi kaçakçılığı ve vergi dolandırıcılığı gibi sorunlarla mücadelede blokzincir teknolojisinin nasıl etkili bir araç olabileceği de gösterilmeye çalışılmıştır. Dijital ekonominin hızla değişen yapısı, hükümetlerin ve düzenleyici kurumların bu teknolojiyi izlemesi ve uyumlu bir şekilde entegre etmesi için gereken esneklik ve hız açısından zorluklar da ortaya çıkarabilmektedir. Çalışmada, blokzincir teknolojisinin vergilendirme alanında kullanımına yönelik bazı zorluklara da değinilmiştir.

---

1 Prof. Dr., BAİBÜ, İİBEF Maliye Bölümü, yasarayildiz@ibu.edu.tr,  
Orcid: 0000-0001-5419-7580.

2 Öğr. Gör., BAİBÜ, Bolu Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü,  
hayreddin.ozden@ibu.edu.tr, Orcid: 0000-0001-8304-5674.

Çalışma sonucunda; blokzincir teknolojisinin genel olarak vergilendirme alanında da kullanılmaya başlanması gerektiği, ancak uygulamadaki birçok zorluk ve yetersizlikten dolayı bu teknolojinin bir süre daha gelişmesi ile önümüzdeki yıllarda vergilendirme alanındaki uygulamaların yaygınlaşacağı düşüncesinin hâkim olduğu tespit edilmiştir. Henüz gelişme aşamasında olduğu anlaşılan bu teknolojinin vergilendirme alanında yaygınlaşması için gerek ulusal gerekse küresel düzeyde birçok çalışmanın yapılması ve ayrıca yasal düzenlemelerin de bir an önce yürürlüğe konulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

## GİRİŞ

21. yüzyıldaki hızlı teknolojik gelişmeler dijitalleşen ekonomilerin giderek daha karmaşık hale gelmesine sebep olmuş, dijitalleşmenin ortaya çıkardığı sorunları çözmek için yeni tür araçlara olan ihtiyaç giderek artmaya başlamıştır. Bu noktada blokzincir teknolojisi son yirmi yılın devrim niteliğindeki teknolojik buluşlarından biri kabul edilerek olağanüstü bir dönüşümü tetikleme beklentisi (Ubay, 2019: 94-95) giderek yaygınlaşmıştır.

Blokzincir adı verilen bu yeni teknolojinin, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan, birbirine güvenmeyen taraflar arasında uygulanabilmesi sayesinde, daha dijitalleşmiş ve sanallaşmış bir dünyayı destekleyecek bir ekosistemin gelişimini sağlayarak toplumların dokusunu değiştirme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir (Andersson ve Torstensson, 2017). Giderek dijitalleşen vergilemede blokzincir tabanlı uygulamalara hazırlık mahiyetindeki göze çarpan öncü değişiklikler; vergi beyannamelerinin kaldırılması, vergi bilgilerinin görüntülenmesi, güncellenmesi, zamanında haber alınması ve vergi yükümlülüklerinin ödenmesine olanak sağlayan dijital vergi hesaplarına geçiş şeklinde olabileceği (Stroev vd., 2022: 1013) öngörülmektedir.

Blokzincir gibi dijital teknolojilerin kullanımının, vergi idarelerinin vergi mükellefi hakkındaki bilgilere kolayca erişmesine, karşı tarafların verilerini karşılaştırmasına ve doğru vergi beyanlarının tespit edilmesine olanak sağlayacağını, ayrıca rutin işleri azaltıp vergilerin tahakkuku ve ödenmesi için bilgileri şeffaf hale getirerek vergi kayıp ve kaçaklarını arttıran hileli uygulamaları önleyebileceği düşünülmektedir. Blokzincir teknolojisinin, mükelleflerin vergi beyannamelerini anında doğrularak ve bu sayede potansiyel yolsuzluğu birkaç kat azaltabileceği, kripto para birimi işlemlerinde kayıt dışı ekonomi sorunlarını çözebileceği ve muhasebe ve vergi denetimi alanında uygulanması ile hataların ve özellikle de yolsuzlukların önüne geçebileceği öngörülmektedir. Diğer yandan, blokzincir ve uygulamalarının birçok zorluk ve dezavantajlarının da olduğunu söylemek gerekir. Henüz

Yeni gelişen bir teknoloji olması ve vergilendirmede tam anlamıyla kullanımı için belirli bir teknolojik gelişim sürecine ihtiyaç duyması en önemli dezavantajlarından biridir. Ayrıca vergi sistemlerinin bu teknolojik gelişmelere hızla uyum sağlaması da önemli zorluklardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmada, giderek dijitalleşen ekonomilerin hızla gelişen dünyasında blokzincir teknolojisi uygulamalarının vergilemede mevcut zorluklara çözüm olabileme potansiyeli ele alınmıştır. Bu kapsamda, blokzincir teknolojisi uygulamalarının hızla dijitalleşen ekonomilerin vergilendirilmesinde kullanımının avantajları ve uygulama alanları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Vergi beyanlarının ve ödemelerinin takibi ve otomatikleştirilmesi, beyan süreçlerinin güvenilirliğinin artırılması gibi muhtelif vergileme konularında blokzincir teknolojisinin nasıl bir çözüm sunabileceği vurgulanmıştır. Blokzincir teknolojisinin giderek dijitalleşen ekonomilerin vergilendirilmesindeki potansiyeli ve bu teknolojinin vergi otoriteleri, şirketler ve bireyler için nasıl faydalı olabileceği tartışılmıştır. Ayrıca, vergi kaçakçılığı ve vergi dolandırıcılığı gibi sorunlarla mücadelede blokzincir teknolojisinin kullanım potansiyeli gösterilmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda, blokzincir teknolojisinin genel olarak vergilendirme alanında da kullanılmaya başlanması gerektiği, ancak uygulamadaki birçok zorluk ve yetersizlikten dolayı bu teknolojinin bir süre daha gelişmesi ile önümüzdeki yıllarda vergilendirme alanındaki uygulamaların yaygınlaşacağı düşüncesinin hâkim olduğu tespit edilmiştir. Ancak, henüz gelişme aşamasında olduğu anlaşılan bu teknolojinin vergilendirme alanında yaygınlaşması için gerek ulusal gerekse küresel düzeyde birçok çalışmanın yapılması ve ayrıca yasal düzenlemelerin de bir an önce yürürlüğe konulması gerektiği yönünde fikir birliği bulunduğu anlaşılmaktadır.

## 1. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ ve UYGULAMALARI

Blokzincir teknolojisi, kriptografik imzalar yoluyla birbirine bağlanmış veri blokları zincirinden oluşan bir veri tabanı olarak sağlam, güvenli, şeffaf bir dağıtılmış dijital defter oluşturur. Blokzincir teknolojisinde yer alan bu tür zincirler ilk olarak 1990'lı yıllarda veri bütünlüğü teknolojisi olarak geliştirilmiş ve Bitcoin'in önem kazanmasından çok önce, bir kuruluş tarafından tutulan kayıtların tahrif edilmesini önlemek amacıyla kullanılmıştır (MacDonald-Korth vd., 2018: 7-8).

Blokzincir teknolojisi, son yıllarda dijital dünyanın en önemli teknolojilerinden biri haline gelmiş ve giderek daha fazla insanın dikkatini çekmeye başlamıştır. Bitcoin'in yaratıcısı olarak bilinen Satoshi Nakamoto

tarafından 2008 yılında ortaya çıkarılan blokzincir teknolojisi (Nakamoto, 2008), sadece dijital para birimi işlemleri için değil, aynı zamanda daha pek çok sektörde dağıtılmış ve güvenli bir veri tabanı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Blokzincir teknolojisi, en ünlü uygulaması olan Bitcoin ile eş zamanlı olarak duyuruldu. Bu nedenle de blokzincir teknolojisinin bir uygulaması olan Bitcoin genellikle blokzincir teknolojisi ile karıştırılmaktadır. Oysa Bitcoin, blokzincir teknolojisinin yalnızca bir uygulamasıdır (Ainsworth ve Shact, 2016: 3; Ubay, 2019: 97).

Bu bölümde kısaca, blokzincir teknolojisinin tanımı, gelişim süreci, çalışma prensibi ve bazı temel özellikleri ile blokzincir teknolojisi uygulamaları ve akıllı sözleşmeler kısaca açıklanacaktır.

### **1.1. Blokzincir Teknolojisinin Tanımı ve Gelişim Süreci**

Blokzincir *“bir defter veya daha basit bir şekilde, bir bilgisayar ağı tarafından kaydedilen işlemlerin kronolojik bir veri tabanı”* olarak tanımlanabilir (Trautman, 2016: 237). Bir başka ifade ile blokzincir temelde, her türlü verinin depolanıp imzalandığı ve bloklar halinde gruplandırıldığı, geri döndürülemez ve bozulmaz bir kamu bilgi deposu olarak hizmet veren dağıtılmış paylaşılan, şifrelenmiş bir veri tabanı (Wright ve De Filippi, 2015: 2) olarak tanımlanabilir

Blokzincir veri tabanı tüm kullanıcılar tarafından paylaşılabılır, korunabilir ve doğrulanabilir. Blokzincir teknolojisi, işlemlerin mali kayıtlarının kalıcı ve anlamlı olarak zamanında tutulmasını dolayısıyla şeffaflığı ve sonradan değişiklik olmamasını sağlar. Bu nedenle en büyük avantajı da dolandırıcılık tespit olasılığının yüksek olmasıdır (Meiryani vd., 2023: 3352).

Blokzincir teknolojisi bilginin açıklığını ve şeffaflığını etkili bir şekilde garanti edilebilmekte ve blokzincirin değişmezliği nedeniyle çeşitli alanlarda büyük uygulama değerine sahip olduğu görülmektedir (Gu, 2021: 497-500). Blokzincir teknolojisine verilen önem ve bu kadar çok insanın dikkatini çekmesinin nedeni de burada yatmaktadır.

Günümüzde teknolojik gelişmeler hızla ilerlemekte ve hayatımızın birçok alanında köklü değişikliklere yol açmaktadır. Bu dönüşümde en dikkat çekici kavramlardan biri blokzincir teknolojisidir. Blokzincir teknolojisi, akıllı sözleşmelerle birlikte kullanıldığında da bu iki kavramın, finans, sağlık, lojistik, güvenlik ve daha birçok sektörde köklü değişiklikler getirerek iş süreçlerini daha güvenli, şeffaf ve etkin hale getirebilme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.

Günümüze kadarki gelişim sürecine bakıldığında, 2008 yılında Bitcoin'in keşfiyle ilk ortaya çıktığından bu yana blokzincir teknolojisinin gelişimini aşama aşama sürdürdüğü (Bashir, 2017: 11) söylenebilir. Blokzincir teknolojisinin gelişiminin üç dönemi kısaca şöyle tasnif edilebilir (Meiryani vd., 2023: 3353):

- İlk nesil blokzincir, esas olarak şifrelenmiş para birimi veya dijital para birimi için kullanılan ve ayrıca işlemlerin sürecini ve uygulamasını kamuya açık bir şekilde korumak için finansal kriptografi teknolojisini de içeren Bitcoin teriminin ortaya çıkmasıyla başlamıştır.
- İkinci nesil blokzincir, finansal hizmetler ve akıllı sözleşmelerde uygulanması ile Ethereum adlı bir ağ platformu aracılığıyla özel olarak tanıtılmıştır. Ayrıca pazarlama şirketleri gibi çeşitli diğer hizmetlerde de blokzincir teknolojisi kullanılmaya başlanmıştır.
- Üçüncü nesilde blokzincir, finansal hizmetler endüstrisi dışında uygulanmak üzere ve özellikle devlet, sağlık, sanat eserlerinin mülkiyeti, adli süreçler gibi daha genel endüstrilerde kullanılmaya başlanmıştır.

## 1.2. Blokzincir Teknolojisinin Çalışma Prensibi ve Temel Özellikleri

Blokzincir teknolojisi, adından da anlaşılacağı gibi birbirine bağlı bloklardan oluşan bir zincir yapısıdır. Her blok, içerisindeki verilerle birlikte “*hash*” olarak isimlendirilen bir önceki bloğun benzersiz bir kimliğini barındırır. Bu yapı, merkezi olmayan bir ağda, verilerin dağıtık bir şekilde saklanmasını ve yönetilmesini sağlar. Veriler blokzincirde bir kez kaydedildikten sonra değiştirilmezler ve bu nedenle de blokzincir verileri güvenli ve neredeyse değişmez kılmaktadır (Rodeck ve Curry, 2022).

Blokzincir teknolojisinin çalışma prensibi oldukça basittir. Bir işlem gerçekleştiğinde, bu işlem ağına bağlı olan düğümler tarafından doğrulanır. Doğrulanmış işlem, yeni bir blok oluşturmak üzere zincire eklenir. Dağıtılmış defter tabanlı blokzincir teknolojisinin oluşturduğu dijital defter genellikle bireysel veri “bloklarından” oluşan bir “zincir” olarak tanımlanır. Her blok, içindeki verilere ve bir önceki bloğun kimliğine dayanarak benzersiz bir kimlik (hash) alır. Bu sayede bloklar arasında sıkı bir bağ oluşur ve blokların ardışık bir şekilde sıralanması sağlanır.

Yeni blokların oluşumu, blokzinciri son derece güvenli hale getirir. Çünkü, deftere yeni bir blok eklenmeden önce düğümlerin çoğunluğunun yeni verilerin meşruiyetini doğrulaması ve onaylaması gerekir. Bu, bir kişinin gözetim olmadan değişiklik yapabileceği bağımsız bir veri tabanından veya

elektronik tablodan farklıdır. Mutabakat sağlandığında, blokzincire eklenir ve altta yatan işlemler dağıtılmış deftere kaydedilir. Böylece bloklar güvenli bir şekilde birbirine bağlanarak defterin başlangıcından günümüze kadar güvenli bir dijital zincir oluşur (Rodeck ve Curry, 2022).

Blokzincir teknolojisi bilgileri depolayabilen geleneksel veri tabanlarından farklı olarak tamamen merkezsiz olması bakımından benzersizdir. Bir blokzincir veri tabanının birçok özdeş kopyası, merkezi bir yönetici tarafından tek bir yerde tutulmak yerine bir ağa yayılmış birden çok bilgisayarda tutulur (Rodeck ve Curry, 2022) ve doğrulama ve konsensüs kararından sonra, her blok şifrelenir ve bir önceki bloğun hash değerine bağlanır (Meiryani vd., 2023: 3352-3353). Her bir verinin oluşturulması, geçerliliğinin doğrulanması ve kriptografik olarak bloklanması sağlanarak meydana getirilen algoritmaların insan eliyle geri dönülemeyecek bir şekilde çözümlenmesi önlenilmekte başka bir ifadeyle, oluşturulan her bir bloğun esasında yer alan verilerin birbirine eklenmesiyle oluşturulan blokzincir ile her bir işlem kaydedilmekte ve asla silinememektedir (Altunbaşak, 2018: 362).

Blokzincirin kısaca bahsedilen teknolojik yapısı ve çalışma prensibinden yola çıkarak bazı temel özellikleri şöyle sıralanabilir (Ainsworth ve Shact, 2016: 3; Ubay, 2019: 97):

- ***Şeffaflık:*** Blokzincirdeki işlemler, tüm ağ katılımcıları tarafından izlenebilir ve doğrulanabilir. Bu şeffaflık, güvenilirlik ve hesap verebilirliği sağlar.
- ***Güvenlik:*** Veriler, blokzincirde değiştirilemez şekilde saklandığından, blokzincir güvenli bir veri tabanı olarak kabul edilir. Verilerin manipülasyonu neredeyse imkansızdır.
- ***Merkezi Olmama:*** Blokzincir, merkezi bir otorite veya aracı olmadan işler. Bu özelliği, verilerin dağıtık ve eşit şekilde tüm ağ katılımcıları tarafından yönetilmesini sağlar.
- ***Hız ve Verimlilik:*** Blokzincirdeki işlemler, hızlı ve otomatik bir şekilde gerçekleştirilir. Böylece, geleneksel işlemlere kıyasla daha düşük maliyetlerle daha hızlı sonuçlar elde edilir.

Blokzincir teknolojisinin başta genel (kamusal, halka açık) ya da özel olmak üzere birçok farklı türleri vardır. Genel (kamusal, halka açık) blokzincire herkes katılabilir; blokzincirdeki verileri okuyabilir, yazabilir veya denetleyebilir. Düğümleri tek bir otorite kontrol etmediği için, kaydedilen işlemleri değiştirmek zordur (Rodeck ve Curry, 2022).

Özel blokzincir, bir kişi, kuruluş ya da grup tarafından kontrol edilir ve sisteme kimin/kimlerin davet edileceğine ve geri dönüp blokzincirin değiştirilmesine yalnızca o kişi, kuruluş ya da grup karar verebilir (Casey vd., 2018: 4). Özel blokzincir, güvenliği artırmak için birden çok düğüme yayılması dışında şirket içi bir veri depolama sistemine daha çok benzer (Rodeck ve Curry, 2022). R3 ve Corda örneğinde olduğu gibi birkaç kişi ya da kuruluştan oluşan blokzincir konsorsiyumu ve Monax ve Multichain örneğinde olduğu gibi işlem yapma izni merkezi olarak tek bir kuruluşta bulunan kişisel blokzincir şeklinde türleri de mevcuttur (Meiryani vd., 2023: 3358).

Blokzincir teknolojisinin; şeffaflık, kalıcılık, ağdaki her işlem verisini takip etme kolaylığı ve verilerin anonim olması gibi birçok avantajı bulunmaktadır (Meiryani vd., 2023: 3353). Tüm bu avantajlarının yanında elbette blokzincir teknolojisinin, saniye başına işlem limiti, yüksek enerji maliyetleri, varlık kaybı riski ve yasadışı faaliyet potansiyeli bulunması gibi bazı dezavantajları da vardır (Rodeck ve Curry, 2022).

### 1.3. Blokzincir Teknolojisi Uygulamaları ve Akıllı Sözleşmeler

Blokzincir teknolojisi, merkezi olmayan, güvenli ve şeffaf yapısıyla, pek çok sektörde çeşitli uygulamalara olanak tanıyarak dijital dönüşümün en önemli yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Blokzincir teknolojisi, dijital para birimlerinde, hukuk alanında, sağlık sektöründe, tedarik zinciri alanında ve finansal hizmetlerden oylama sistemlerini yönetmeye kadar birçok farklı amaç için kullanılmaktadır. Blokzincir teknolojisinin günümüzde en yaygın kullanımı, Bitcoin veya Ethereum gibi kripto para birimlerinde kullanılmasıdır (Meiryani vd., 2023: 3354-3355; Rodeck ve Curry, 2022).

Blokzincir teknolojisi, özel sektörün yanı sıra kamu sektöründe de pek çok alanda uygulama potansiyeline sahip olup birçok farklı alanda uygulama alanı bulmakla birlikte bu uygulamalardan en umut verici olanının ise devlet yönetimi (Phadke vd., 2022: 157-464) olduğu söylenebilir.

Blokzincir teknolojisinin, devlet hizmetlerinin daha verimli hale getirilmesinde (Hou, 2017: 1-4) kullanılabileceği savunulmakta ve kamu sektöründe blokzincir uygulamalarının potansiyel olarak çok geniş olmasına rağmen genel olarak mevcut uygulamaların öncü pilot uygulamaların ötesine geçemediği ve halen çok yaygın kullanılmadığına işaret edilmektedir. Blokzincir, her tür vergilendirmede uygulanmaya başlanmasa da örneğin Danimarka'da, kullanılmış araba satışlarından etkili bir şekilde vergi toplamak için blokzincir teknolojisinin kullanımına yönelik ilk adımın atılmış olduğu bilinmektedir (Bustamante vd., 2022: 8).

Blokszincir tabanlı bir e-devlet hizmetinin bazı zorlukları ve yerine getirmesi gereken önemli bazı gereksinimleri bulunduğu (Amend vd., 2021: 398-412) yönünde uyarılar da yapılmaktadır. Ancak, blokszincir teknolojisinin, uygulama zorluklarına rağmen, veri şeffaflığını artırabileceği, dolandırıcılığı önleyebileceği ve halkın güvenini artırabileceği gerekçeleriyle e-Devlet sektöründe uygulanabileceği (Ahmad vd., 2021:32-41) önerilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki blokszincir teknolojisi uygulamalarının yolsuzluk gibi bazı önemli sorunların ortadan kaldırılmasında ve böylece kaynakların daha etkili dağıtılmasında işe yarayacağı da savunulmaktadır (Guarda vd., 2021: 88-95).

Tapu sistemlerinde de blokszincir teknolojisinin kullanılabilmesi, bazı ülkelerin mevcut tapu kayıt işlemlerini blokszincir tabanlı olacak şekilde güncellemeye başladığı, bu nedenle Türkiye’de kullanıma uygun blokszincir tabanlı bir tapu kayıt sistemi kullanılabilmesinin gösterildiği çalışmalar da (Mendi vd., 2020: 1-6) bulunmaktadır.

Yüksek teknolojinin hızla gelişmesi nedeniyle küresel bir trend olarak dijital dönüşümün, tüm sektörlerde istikrarlı bir şekilde nüfuz ettiği bir çağda olduğumuz ve vergilendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesinin yanı sıra blokszincir teknolojilerinin vergi politikası alanına da dâhil edilmesi gerektiği savunulmaktadır (Suntsova, 2021: 27-35).

Uygulama zorluklarına rağmen, genel olarak blokszincir teknolojisinin en önemli bazı uygulama alanları; kripto paralar ve dijital varlık yönetimi, akıllı sözleşmeler ve otomasyon, sağlık hizmetlerinde veri güvenliği, oy verme sistemleri ve seçimler, tedarik zinciri yönetimi ve izlenebilirlik, enerji ve sürdürülebilirlik, akademik belgeler ve kimlik doğrulama şeklinde sıralanmaktadır (Tanrıverdi vd., 2019: 213-214; Ceylan ve Işık, 2023: 141-150).

Blokszincirin daha fazla durumda kullanılma potansiyeline sahip olduğu ancak bunun gelecekteki hükümet politikalarına bağlı olduğu düşünülmekte olup blokszincir teknolojisini internetin ilk aşamalarına benzeten çalışmalar da vardır. Bunlar, blokszincir teknolojisinin önümüzdeki on veya onbeş yıl içinde tıpkı internet gibi, bütün dezavantajlarına rağmen, gelecekte birbirimizle işlem yapma ve etkileşim kurma biçimlerimizi önemli ölçüde değiştirebileceğini (Trautman, 2016: 234) blokszincir teknolojisinin muhtemelen önümüzdeki beş ila on yıl içinde birçok endüstride önemli değişimlere neden olacağını (Ubay, 2019: 95) öngörmektedirler.

Diğer yandan, blokszincir teknolojisinin en önemli uygulamalarından biri olan akıllı sözleşmeler de blokszincir teknolojisi kullanılarak oluşturulan ve



gerçekleştirilen, taraflar arasında otomatik ve güvenilir bir şekilde yürütülen sözleşmeler olarak, sözleşme şartlarının ve işlemlerin uygulanmasını otomatikleştiren ve merkezi olmayan bir yapıya sahiptir. Akıllı sözleşmeler, programlanabilir kodlar kullanılarak belirli koşullar sağlandığında otomatik olarak çalışmakla birlikte geleneksel sözleşmelerden farklı olarak, aracı kurumlara ihtiyaç duymadan güvenilir bir şekilde yürütülürler. Bu, işlemlerin daha hızlı ve daha az maliyetli olmasını sağlar. Örneğin, akıllı sözleşmeler kullanılarak yapılan bir emlak satış işlemi doğrudan taraflar arasında gerçekleştirilebilir. Böylece aracı kuruma olan ihtiyaç ortadan kalkar ve işlem masrafları düşer.

Ethereum gibi akıllı sözleşmelerin uygulandığı blokzincir platformları, programlanabilir bir işlem mantığına izin veren özel akıllı sözleşme dillerine sahiptir. Bu sözleşmeler, şartlar karşılandığında otomatik olarak işlem yapabilir, varlık transferleri gerçekleştirebilir ve belirli eylemleri tetikleyebilir. Sözleşme şartları, programlama mantığı kullanılarak kodlanır ve kodun çalıştırılması, ağdaki tüm düğümler tarafından onaylandığında gerçekleştirilir.

Akıllı sözleşmelerin de güvenilirlik, otomatik yürütme, araçsızlık ve izlenebilirlik gibi bazı avantajların yanında kod hataları, hukuki boyut ve değişmezlik gibi bazı dezavantaj ve zorlukları da bulunmaktadır. Akıllı sözleşmeler, finans, lojistik, sağlık, sigortacılık ve diğer birçok sektörde potansiyel uygulamalara sahip olabilir. Ancak teknolojinin daha geniş ölçekte benimsenmesi ve olgunlaşması için bu engel ve zorlukların aşılması çalışmaları devam etmektedir.

Blokzincir teknolojisi, dijital dünyanın dönüşümünde önemli bir rol oynamakta ve güvenlik, şeffaflık ve verimlilik açısından yeni bir çağın kapılarını açmaktadır. Bu özelliği sayesinde, blokzincir birçok sektörde çeşitli uygulamalar bulmuştur. Kripto paralar, akıllı sözleşmeler, sağlık hizmetlerinde veri güvenliği, oy verme sistemleri, tedarik zinciri yönetimi, enerji ve akademik belgeler gibi pek çok uygulamasıyla blokzincir teknolojisi, iş süreçlerini daha verimli, güvenli ve şeffaf hale getirebilme kapasitesi sayesinde dijital dönüşümün en önemli yapı taşlarından biri olmuştur. Gelecekte, engel ve zorlukların aşılmasıyla birlikte blokzincir teknolojisinin daha geniş çapta benimsenerek daha da büyük başarılarla imza atacağı düşünülmektedir.

## 2. VERGİLEMEDE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

Günümüzde teknoloji hızla ilerlemekte ve hayatımızın farklı alanlarında önemli değişikliklere neden olmaktadır. Teknolojik gelişmeler, modern vergi sistemlerinin unsurları içinde hem fırsatlar hem de zorluklar sunan bozucu

etkilere sahiptir. Vergi idarelerinden vergi sistemlerinin tasarımına kadar her alanda teknolojik gelişmeler önemli fırsatlar sunmaktadır (Ubay, 2019: 98). Finans ve vergi yönetimi gibi konularda da bu teknolojik gelişmelerin etkileri gözlemlenmektedir.

Blokzincir teknolojisinin, ülkelerin mevcut muhasebe ve vergi ödeme süreçlerinin işleyişini bozacak ve bunları yeniden düzenleyecek güce sahip olduğu ileri sürülmekte (Ubay, 2019: 98) ve bu nedenle de özellikle akıllı sözleşmelerle birlikte kullanıldığında, blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler vergi yönetimi alanında önemli potansiyele sahip olan iki yenilikçi kavram olarak görülmektedir.

Bu bölümde, önce vergileme alanında blokzincir teknolojisinin kullanımı konusundaki literatür taraması özetlenecek, akabinde de akıllı sözleşmelerin uygulandığı blokzincir teknolojisinin, genel olarak vergilemedeki rolünün yanında, vergilendirme süreci, vergi denetimi, ücretlerin vergilendirilmesi ve KDV'deki rolü gibi muhtelif vergileme alanlarındaki kullanım potansiyeli ve sağlayabileceği faydalar ele alınacaktır.

## **2.1. Literatür Taraması**

Blokzincir teknolojisi ile ilgili genel literatür oldukça geniş olup blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanımı konusundaki araştırmalar nispeten daha azdır. Blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanımı konusundaki güncel araştırmalar arasından seçilmiş bazı örneklere aşağıda yer verilmektedir.

Alm, (2021: 321-343) çalışmasında gelişen teknolojinin, özellikle de bilginin dijital biçimlere dönüşmesiyle ortaya çıkan değişikliklerin birçoğunun, esas olarak devletlere bilgi akışını artırarak, devletlerin vergi kaçakçılığını azaltma yeteneğini geliştirebileceğini böylece değişen teknolojinin çoğu vergi mükellefi için, özellikle geliri üçüncü bir kişi tarafından vergi dairesine bildirilen kişiler (örneğin, serbest meslek sahipleri ve bahşiş gibi geçici gündelik ücretler kazananlar) için vergi kaçırmayı giderek daha zor hale getireceğini göstermiş bulunmaktadır. Yine daha önceki bir çalışmasına atıfla (Alm vd., 2006: 06-35) bunun sebebinin de geliri üçüncü bir kişi tarafından vergi dairesine bildirilen kişilerin, vergi kaçırdıklarının tespit edilme olasılığının daha yüksek olabileceği tezine dayandırmaktadır. Bu bağlamda Wang'ın da belirttiği gibi (2020: 50-58) blokzincir teknolojisinin son yıllarda bilgi teknolojisindeki en önemli teknolojik yeniliklerden biri olduğu, yalnızca bilgi teknolojisi güncellemeleri ve yinelenmeleri getirmekle kalmadığı, aynı zamanda büyük verinin kullanım şeklini de değiştirebilecek potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Hakeza, teknolojideki hızla değişim nedeniyle ortaya çıkan dijital dönüşümün, tüm sektörleri etkilediği bir

dönemde olduğumuz ve vergilendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesinin yanı sıra blokzincir teknolojilerinin vergi politikası alanına dâhil edilmesi gerektiği (Suntsova, 2021: 27-35) düşüncesi de her geçen gün daha çok taraftar bulmaktadır.

Blokzincir teknolojisindeki gelişmelerin birçok olumlu gelişmeyi barındırdığı ve değişik alanlarda çok önemli potansiyele sahip olduğu dolayısıyla vergilendirme alanında da kullanılması gerektiğini öne süren oldukça fazla sayıda araştırmacı bulunmaktadır. Örneğin Ubay (2019: 89-100) çalışmasında Bitcoin işlemlerinin de dâhil olduğu blokzincir teknolojisindeki gelişmelerin vergilendirme alanı dâhil çok önemli potansiyele sahip olduğunu, birçok olumlu gelişmeyi barındırdığını belirtmektedir.

Demirhan (2019: 347-360) blokzincir teknolojisinin vergilendirmede uygulanabilirliğini araştırdığı çalışmasında blokzincir teknolojisinin hem vergi harcamalarını azalttığını hem de şeffaflık ve hesap verebilirliği artırdığını izah ederek blokzincir teknolojisinin vergi kaçakçılığını ve aynı zamanda idari vergi yükünü azaltabileceğini ortaya koymuştur.

Hossain vd. (2020: 45-55) özel bir blokzincir teknolojisini kullanan otomatik bir vergi doğrulama sistemi önermekte olup, vergi mükelleflerinin önerilen bu özel blokzincir sistemleri üzerindeki bilgilerinin güvence altına alınmasına ek olarak, mükelleflerin vergi beyannamelerinin anında doğrulandığı ve böylece potansiyel yolsuzluğu birçok kat azaltacak özel bir blokzincir teknolojisi önermektedirler.

Fatz vd. (2020a: 48-50) çalışmalarında, vergi süreçlerinin merkezi olmayan bir şekilde doğrulanmasının zorluklarına rağmen dağıtılmış defter teknolojisinin, vergi uyumluluğunu kolaylaştırmak ve vergi yasalarını uygulamak için umut verici bir çözüm sunacağını, vergilendirme mantığı ve süreç mantığı akıllı sözleşmelerde saklandığından, vergi verilerini işleme ve analiz etme mantığı herkes tarafından doğrulanabileceğini ve böylece, bu akıllı sözleşmelerin merkezi olmayan bir şekilde yürütülmesinin, işletmelerin net ve anlaşılır bir şekilde vergilendirilmesine neden olacağını belirtmektedirler.

Alam vd. (2021) çalışmalarında, varlık yönetimi, gelir vergisi, katma değer vergisi ve faturalamada farklı kayıt kümelerini blokzincir platformuna entegre ederek, vergi dolandırıcılığını ve devlet gelir kaybını azaltmak için sağlam ve değişmez bir kayıt yönetim sistemi geliştirilebileceğini savunmaktadırlar.

Esenova (2021: 81-85) inşaat organizasyonlarının vergi kontrolünde blokzincir gibi dijital teknolojilerin kullanımının, vergi makamlarının vergi mükellefi hakkındaki bilgilere erişmesine, karşı tarafların verilerini karşılaştırmasına ve vergi ödemelerindeki kusurları tespit etmesine olanak

sağlayacağını, rutin işleri azaltıp vergilerin tahakkuku ve ödenmesi için bilgileri şeffaf hale getirerek hileli uygulamaları önleyebileceğini belirtmektedir. Yazara göre blokszincir teknolojisinin başka bir avantajı da bütçelere gelirlerin aylık, üç aylık ya da yıllık değil sürekli gelecek olmasıdır.

Kabir (2021: 170-201) çalışmasında (Bangladeş örneğinde), şeffaf ve etkili bir vergilendirme sistemi için blokszincir teknolojisinin paydaşlar tarafından benimsenmesini etkileyen faktörleri incelemiş ve kurduğu bir model yardımıyla kullanışlılık ve kullanım kolaylığının vergi amaçlı blokszincir teknolojisinin benimsenmesinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Pasha vd. (2022) çalışmalarında, Hindistan için tüm işletmelerin vergi ödeyeceği şeffaf ve etkili bir sistem geliştirmek amacıyla kurguladıkları çalışmalarında vergi mükelleflerinin hayatını kolaylaştırmak ve vergi tahsilatını hükümet için verimli ve şeffaf hale getirmek amacıyla güven ve özerkliğe dayalı bir blokszincir sistemi önermektedirler.

Ayyappath (2022: 73-80) vergi tahsilat sisteminin etkinliğini artırmak ve süreci dijitalleştirmek için blokszincir teknolojisinin vergilendirmede kullanımına odaklandığı ve bunun maliyet ve faydalarını analiz ettiği çalışmasında, vergilendirme makamlarının karşılaştığı belirli sorunlara blokszincir tabanlı çözümler önermiş ve bu uygulamayla ilişkili potansiyel riskleri de sıralamıştır.

Meliboyevich ve Uchqunova (2022: 155) çalışmalarında, blokszincir teknolojisinin vergilendirmede uygun şekilde kullanılmasının, mevcut uygulamalarla sınırlı olmayıp, vergi makamlarına katacağı faydaların yanı sıra vergi uyumuna da katkı sağlayabileceğini belirtmektedirler.

Niu vd. (2022) geleneksel vergi ödeme sürecinin zahmetli adımlar içerdiği, dolayısıyla vergi mükellefleri ile vergi idareleri arasında uyumsuzluklara neden olduğu ve vergi tahakkuk ve tahsilatındaki yolsuzluk oranını artırdığını belirttikleri çalışmalarında bu sorunlarla baş edebilmede dağıtılmış defter teknolojisini kullanan blokszincir teknolojisinin, benzersiz avantajlar sunarak vergilendirmede gelecek vaat eden uygulamalarının elektronik vergilendirme sorunlarına etkili bir çözüm sunabileceğini savunmaktadırlar.

Önkan ve Arıkan (2022: 1-36) blokszincir teknolojisine dayalı muhasebe ve vergilendirme sisteminin şeffaflık, işlemlerde kolaylık, zaman tasarrufu, eşzamanlı vergilendirme, etkin ve sürekli denetim sunabileceğini belirttikleri çalışmalarında blokszincir teknolojisinin muhasebe ve vergi denetimi alanında uygulanması ile hataların ve özellikle de yolsuzlukların önüne geçileceğini savunmaktadırlar.

Mazur (2022) çalışmasında, büyük vergi açığı, yüksek uyum ve idari maliyetler ve operasyonel verimsizlikler gibi mevcut yönetim sistemimizin eksikliklerini gidermek için, vergilemede blokzincir teknolojisinin kullanımını önermekte olup blokzincir tabanlı platformların önemli belirli vergi süreçlerini dijitalleştirme ve otomatikleştirme yoluyla iyileştirme fırsatları sunarak vergi uyumluluğu arttıracığı ve birçok verimsizliğin en aza indirilebileceğini savunmaktadır.

Rahayu (2022: 30-43) çalışmasında, blokzincir teknolojisinin Endonezya vergi sisteminde uygulanmasının, kripto para birimi işlemlerinde kayıt dışı ekonominin sorunlarını çözebilecek bir veri tabanı entegrasyon modeli olduğunu ve blokzincir teknolojisinin kripto para birimi işlemleriyle ilgili vergi politikalarının formüle edilmesinde kullanılabileceğini savunmaktadır.

Prasad vd. (2023, 92-95) çalışmalarında, blokzincir teknolojisinin vergilendirmeyi hızlı, doğru ve herkes için erişilebilir hale getirdiği ve ekonomik kalkınmaya yardımcı olduğu sonucuna vararak blokzincir teknolojisinin, şeffaflığının bir sonucu olarak, küresel vergi rejimlerinde önemli değişiklikler ve yeniliklere neden olacağını ileri sürmektedirler.

Literatürde blokzincir teknolojisinin KDV sisteminde de kullanılmasının en uygun çözüm olduğunu ileri süren çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Çünkü KDV uyumsuzluğu, özellikle kaçakçılık ve dolandırıcılık, KDV'yi uygulayan bütün ülkeler için karmaşık ve maliyetli bir sorundur. Bu nedenle blokzincir teknolojisinin, Katma Değer Vergisi (KDV) uyumsuzluğunun (AB dâhil) getirdiği zorlukların üstesinden gelmek için en uygun çözüm olduğu (Alexander, 2022) belirtilmektedir.

Setyowati vd. (2020: 24-25) çalışmalarında, KDV sisteminde blokzincir teknolojisinin uygulanmasının, KDV ile ilgili verileri denetlemeye açık hale getirerek hem ulusal ekonominin analizine yardımcı olabileceğini hem de KDV işlemlerinin şeffaflığını arttırabileceğini belirtmektedir.

Cho vd. (2021: 288-313) blokzincir teknolojisinin KDV sistemine uygulanmasının mali şeffaflığı etkili bir şekilde artırarak tedarik zincirinin farklı aşamalarında var olan bilgi asimetrisi nedeniyle ortaya çıkabilecektir. Eksik beyan edilen KDV ile ilgili dolandırıcılığı önleyebileceğini belirttikleri çalışmalarında ayrıca, belirli koşullar altında politika yapımcıların blokzincir teknolojisini benimsemeyi teşvik etmek için sübvansiyonlar sağlayarak sosyal refahın artırabileceğini göstermiştir.

Gaie ve Mueck (2022: 27-37) çalışmalarında KDV tahsilatını iyileştirmek için, Avrupa Genel Veri Koruma Yönetmeliği tarafından getirilen gizlilik gereksinimlerini de karşılayan yeni bir hibrit blokzincir yaklaşımı önermekte

olup bu yaklaşımın nakit işlemleri gizlemek mümkün olmayacağından vergi kaçakçılığını önlemek için gerçek bir iyileştirme sağlayacağını savunmaktadırlar.

Alexander (2022) blokzincir tabanlı bir KDV sisteminin, vergi mükellefi yükümlülüklerini düzene koyarken ve değerli veri kümelerini korurken, uyumsuzluk riskinde önemli bir azalma sağlama potansiyeline sahip olduğu belirttiği çalışmasında, blokzincir tabanlı bir KDV sisteminin Katma Değer Vergisi (KDV) uyumsuzluğunun Avrupa Birliği'ne (AB) getirdiği önemli zorluğun üstesinden gelmek için en uygun çözüm olduğunu belirtmektedir. Wang (2020: 50-58) çalışmasında, KDV'nde vergi kaçırma oranlarının hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde çok yüksek olduğunu ortaya koyarak, vergi tahsilatı ve yönetiminde blokzincir teknolojisinin uygulanmasının büyük öneme sahip olduğu fikrini savunmaktadır.

Setyowati (2023) çalışmasında, Endonezya'nın Katma Değer Vergisi (KDV) sisteminde blokzincir teknolojisinin uygulanmasında, örgütsel, çevresel ve teknolojik olmak üzere üç stratejik faktör bulunduğunu göstermiştir. Søgaard (2021: 1-18) çalışmasında KDV mutabakatı için blokzincir özellikli kurgulanan platformun vergi geliri akışını sağlamaya devam ederken küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) üzerindeki idari yükleri azaltabileceğini göstermekte ve ayrıca muhasebe bilgi sistemleri ve kamu yönetiminin sosyal refahı artırmada doğru orantılı bir ilişki içinde olabileceğini savunmaktadır.

Literatürde blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanımını savunmanın yanında yeni ve henüz gelişmekte olan blokzincir teknolojisi ile vergi süreçlerinin merkezi olmayan bir şekilde doğrulanmasının bazı dezavantaj ya da zorlukları bulunduğu (Fatz vd., 2020a: 48-50) da kabul edilmektedir. Bu türden öneri ve uyarılardan bazılarına değinmek gerekirse örneğin;

Ubay (2019: 99) blokzincir teknolojisinde kullanılan birçok uygulamanın, uygun yasal ve düzenleyici bir çerçeve olmadan hareket etmesinden dolayı olumsuz etkilerinin de ortaya çıkabileceği konusunda uyarılarda bulunmaktadır. Lyutova ve Fialkovskaya (2021: 693-710) çalışmalarında (Rusya için), otomatik bir vergilendirme sistemi oluştururken, sözde "akıllı vergileri" toplarken blokzincir teknolojisinin uygulanmasına ilişkin yasal düzenleme yapılması ihtiyacını dile getirmiştir.

Marian (2023: 770-807) çalışmasında geleneksel "vergi cennetlerinin" yavaş yavaş "blokzincir tabanlı girişimler için merkezler" haline gelmeye başladığını bu nedenle kontrolsüz bu yarışın zararlarının önlenmesi ve blokzincir tabanlı uygulamaların faydalarının korunması için, blokzincir

teknolojisi ile ilgili koordineli uluslararası düzenleyici politikaların hızla geliştirilmesi gerektiği önerisinde bulunmaktadır.

Özetle literatürde blokzincir teknolojisinin genel olarak vergilendirme alanında çok önemli potansiyele sahip olduğu, bu nedenle de muhtelif vergileme alanlarında kullanılmaya başlanması gerektiği, uygulamadaki birçok zorluk ve yetersizlikten dolayı emekleme aşamasında olduğu düşünülen bu teknolojinin bir süre daha gelişmesi ile önümüzdeki yıllarda vergilendirme alanındaki uygulamaların yaygınlaşacağı düşüncesinin hâkim olduğu ancak, vergilendirme alanında yaygınlaşması için ulusal ve küresel düzeyde birçok çalışmanın da yapılması gerektiği yönünde fikir birliği bulunduğu anlaşılmaktadır.

## 2.2. Blokzincir Teknolojisinin Genel Olarak Vergilendirmedeki Rolü

Vergi hukukunun temel prensiplerinden biri olan “*vergilendirmede vergiyi doğuran olay ve bu olaya ilişkin muamelelerin gerçek mahiyeti esastır*” hükmü gereği vergilendirme, doğru ve güvenilir verilere dayanması gerekir. Özellikle beyan süreçlerinin ve buna bağlı olarak yapılan vergi ödemelerinin gerçek mahiyetteki doğru ve güvenilir verilere dayanıp dayanmadığı noktasında mükellefler ile idare arasında sıklıkla güven sorunu yaşanabilmektedir.

Mevcut vergi sistemleri, finansal kurumların manuel olarak çalıştığı ve esasen kâğıt tabanlı olduğu dijital öncesi bir çağda tasarlandıklarından, geleneksel yöntemlerle yapılan vergilendirme süreçleri, zaman alıcı ve maliyetli olabildiği (Niu vd., 2022) gibi kâğıt tabanlı veri girişi nedeniyle hatalara ve zaman kaybına yol açabilmektedir. Kâğıt tabanlı veri girişine dayanan geleneksel vergilendirme süreçlerindeki bu mahzurlar ve bunlarla baş edebilme yöntemleri de hem mükellefler hem de vergi idareleri açısından vergi uyum maliyetlerini arttırabilmektedir.

Blokzincir teknolojisi, merkezi olmayan bir yapıya sahip olduğundan verilerin değiştirilmesini zorlaştırarak veri güvenliğini artırır. Bu nedenle de blokzincir teknolojisi vergi beyanları, mali raporlar ve ödemeler gibi vergi işlemlerinin şeffaf bir şekilde kaydedilmesini ve izlenmesini sağlayarak bu güven sorununu çözebilme potansiyeli sayesinde (Andersson ve Torstensson, 2017) tüm işlemlerin dijital ortamda otomatik olarak kaydedilmesini ve izlenmesini sağladığından vergilendirme sürecinin daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilir (Delmotte, 2022). Bu noktada, blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanımında, bu teknolojisinin en önemli uygulamalarından biri olan akıllı sözleşmeler devreye girer. Akıllı sözleşmeler, blokzincir teknolojisi kullanılarak oluşturulan ve gerçekleştirilen,

tarafklar arasında otomatik ve güvenilir bir Şekilde yürütülen sözleşmeler olarak sözleşme Őartklarının ve işlemlerin uygulanmasını otomatikleştiren ve merkezi olmayan bir yapıya sahiptir.

Akıllı sözleşmeler, programlanabilir kodlar kullanılarak belirli koşullar sağlandığında otomatik olarak çalıŐırlar ve geleneksel sözleşmelerden farklı olarak, aracı kurumlara ihtiyaç duymadan güvenilir bir Şekilde yürütülürler. Dolayısıyla vergilemede akıllı sözleşmelerin kullanımı da işlemlerin daha hızlı ve daha az maliyetli olmasını sağlar.

Mevcut vergi sistemleri, finansal kurumların manuel olarak çalıştığı ve esasen kâğıt tabanlı olduğu dijital öncesi bir çağda tasarlanmışken blokszincir teknolojsi ile tasarlanan vergi sistemlerinde vergilerin, vergi mükellefinin inisiyatifine dayanmayan ve gerçek zamanlı olarak tasarlanması mümkündür (Delmotte, 2022). Bu gerekçelerle, blokszincir ve dağıtılmış defter tabanlı teknoloji kullanılarak vergi kayıtlarının sayıŐallaŐtırılmasının güvenli, verimli ve denetlenebilir bir vergilendirme sistemi kurulmasında işe yarayacağı (Vistro vd., 2021) ve uzun vadede, blokszincir teknolojsinin gerçek zamanlı otomatik vergi işlemlerinin uygulanmasında itici bir faktör olabileceği (Frankowski vd., 2017:11'den aktaran Ubay, 2019: 98) gün geçtikçe taraftar bulmaktadır.

Blokszincir üzerinde çalışan ve Şartları otomatik olarak yerine getiren dijital sözleşmeler olan akıllı sözleşmeler, vergilendirmede, hem otomatik ödeme mekanizmaları hem de beyan süreçlerinde kullanılabilirler. Vergilendirme ve süreç mantığı akıllı sözleşmelerde saklandığından, vergi verilerini işleme ve analiz etme mantığı herkes tarafından doğrulanabilecek ve böylece bu akıllı sözleşmelerin merkezi olmayan bir Şekilde yürütülmesi, işletmelerin net ve anlaşılır bir Şekilde vergilendirilmesine neden olabilecektir (Fatz vd., 2020a: 48-50).

Kod tabanlı bu sözleşmeler, belirli Őartların yerine getirilmesine bağlı olarak kendiliğinden çalıŐır ve belirli tarihlerde otomatik olarak ödemeleri gerçekleŐtirebilirler. Akıllı sözleşmeler bu süreçte insan hatalarını da ortadan kaldırarak gecikmeleri önleyebilir. Böylece, mükellefler vergi yükümlülüklerini zamanında ve doğru olarak yerine getirme konusunda daha güvenilir olabilirler.

Akıllı sözleşmeler aynı zamanda vergi beyan süreçlerini de otomatikleŐtirebilir. Mükellefler, gelir ve giderleri hakkında bilgileri belirli bir formatta akıllı sözleŐmelere girdiklerinde akıllı sözleşmeler, belirli vergi kurallarına göre bu bilgileri analiz edebilir ve doğru vergi beyanlarını otomatik olarak hazırlayabilir. Bu, vergi yönetimini kolaylaŐtırır ve insan hatalarını da en aza indirebilir.



Dolayısıyla akıllı sözleşmelerin, vergi yükümlülüğünü hesaplayan programlanmış vergileri etkinleştirerek vergilendirmede uyum maliyetlerini azaltabileceği ve vergi uyumunu arttırabileceği, nihayetinde daha düşük genel vergi oranlarına ulaşılmasına da katkı sağlayabileceği (Delmotte, 2022) ileri sürülmektedir.

Sonuç olarak blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler, genel olarak vergilendirmede önemli değişiklikler yapabilecek potansiyele sahiptir. Blokzincir teknolojisi, şeffaflığı, güvenliği ve veri bütünlüğünü sağlayarak vergilendirme süreçlerini daha etkili ve güvenilir hale getirirken akıllı sözleşmeler ise vergi ödemelerini otomatikleştirerek zamanında ödemelerin gerçekleştirilmesini ve doğru beyanların hazırlanmasını kolaylaştırabilir. Böylece, mükellefler ile idare arasındaki güven sorunu ortadan kaldırılabilir gibi vergi uyumunun artması da sağlanabilir.

### 2.3. Blokzincir Teknolojisinin Vergilendirme Sürecindeki Rolü

Blokzincir teknolojisindeki gelişmeler vergilendirme alanında çok önemli potansiyele sahip olup sunduğu olanakların da çok geniş olduğu söylenebilir (Ubay, 2019: 98). Blokzincir teknolojisinin, en önemli uygulamalarından biri olan akıllı sözleşmeler ile birlikte genel olarak vergileme kullanımında, sahip olduğu özelliklerden kaynaklanan potansiyel faydaları yukarıda özetlenmiştir. Bu bölümde blokzincir teknolojisinin vergilendirme sürecinde kullanılması ve bu süreçte oynayabileceği rol ve potansiyel faydalar kısaca özetlenecektir.

Vergilendirme süreci tarh, tebliğ, tahakkuk ve tahsil aşamalarından oluşan çok uzun, maliyetli ve zahmetli bir süreçtir. Özellikle kağıt tabanlı veri girişi ile beyan esasına dayanan geleneksel vergilendirme sistemlerinin işleyişini baltalayan üç ana unsur sayılmaktadır. Bunlar; vergi ödemelerinin vergi mükellefleri tarafından yönlendirilmesi, ödemelerin vergilendirilebilir olaydan sonra yapılması ve kişinin vergi yükümlülüğünün doğasının oldukça karmaşık olmasıdır. Bu üç sorun nedeniyle, devletlerin büyük miktarda vergi geliri kayıpları yaşadıkları, vergiler vergiyi doğuran olaydan çok daha sonra ödendiği ve vergi mükelleflerinin mevzuata uymamak için büyük miktarlarda para ve enerji harcamakta (Delmotte, 2022) oldukları ileri sürülmektedir.

Vergilendirme sürecinde blokzincir teknolojisinin, akıllı sözleşmelerle birlikte kullanımı, sahip olduğu özellikler nedeniyle gelecekte hem vergilendirme süreçlerini iyileştirmek hem de vergi uyum maliyetlerinin azaltılması için daha da yaygın hale gelebileceği, küresel vergi rejimlerinde yeniliğe neden olacağı (Prasad vd., 2023, 92-95) savunulmaktadır.

Politika yapıcılar ve OECD gibi uluslararası kuruluşlar, vergi uyumluluğunu artırmak ve vergi rekabeti ile vergi kaçakçılığını azaltmak için yeni vergisel önlemlerin getirilmesini savunmaktadırlar. Bu noktada önerilen bu yeni vergisel önlemler yerine vergilendirme sürecinde blokzincir teknolojisinin kullanımını öneren (Delmotte, 2022) çalışmalar da bulunmaktadır. Bu bağlamda, dijital ekonomilerin ortaya çıkardığı sorunlara yönelik, uluslararası çözüm önerilerinin hem henüz tamamlanamamış olması hem de bağlayıcılığının bulunmaması sebebiyle, ülkelerin kendi kayıplarını kendi çözüm planları ile gidermeye çalıştıkları ve örneğin Dijital Hizmet Vergisi, Dijital Reklam Vergisi, Kaydırılmış Kazanç Vergisi (Denkleştirme Vergisi) ve Dijital Mal/Hizmet Üzerinden Alınan KDV gibi vergisel önlemler almaya başladıkları görülmektedir (Zıvalı ve Demirli, 2023: 1134-1135).

Aslında blokzincir teknolojisinin bu sorunların tümünü çözmeye potansiyeline sahip olduğu, örneğin blokzincir tabanlı bir tüketim vergisi kapsamında vergilerin, vergi mükellefinin inisiyatifine dayanmayan otomatik bir şekilde ve gerçek zamanlı olarak, yani vergiye tabi olayla eş zamanlı olarak ödendiğini göstererek akıllı sözleşmelerin, vergi yükümlülüğünü hesaplayan programlanmış vergileri etkinleştirip, vergilendirme maliyetlerini düşürerek hem uyum maliyetlerini azaltabileceği hem de daha düşük genel vergi oranları sağlayabileceği (Delmotte, 2022) gösterilmiştir.

Vergilemede blokzincir tabanlı platformların önemli belirli vergilendirme süreçlerini dijitalleştirme ve otomatikleştirme yoluyla iyileştirme fırsatları sunarak, vergi kayıpları, düşük uyum ve idari maliyetler ve operasyonel verimsizlikler gibi mevcut vergilendirme sürecindeki eksikliklerin giderilebileceği ve vergi uyumunun artırılabilirliği ve birçok verimsizliğin en aza indirilebileceği savunulmaktadır (Mazur, 2022). Örneğin, Esenova (2021: 81-85) çalışmasında, vergi kontrolünde blokzincir gibi dijital teknoloji kullanımının, vergi makamlarının vergi mükellefi hakkındaki bilgilere erişmesine, karşı tarafların verilerini karşılaştırmasına ve vergi ödemelerindeki kusurları tespit etmesine olanak sağlayacağını, rutin işleri azaltıp vergilerin tahakkuku ve ödenmesi için bilgileri şeffaf hale getirerek hileli uygulamaları önleyebileceğini belirtmekte olup, blokzincir teknolojisinin başka bir avantajın da bütçelere gelirlerin aylık, üç aylık ya da yıllık değil sürekli olarak geleceğine işaret etmektedir. Bir başka çalışmada, Rahayu (2022: 30-43), blokzincir teknolojisinin kripto para birimi işlemleriyle ilgili vergi politikalarının formüle edilmesinde kullanılabileceğini göstermektedir. Çünkü bu teknolojinin vergi sisteminde uygulanmasının, kripto para birimi işlemlerinde kayıt dışı ekonominin sorunlarını çözebileceğini savunmaktadır. Zira, vergiye tabi işlemlerin kayıt altına alınmasına yönelik teknolojik imkânların kullanılmasının, kayıt dışı ekonomi nedeniyle oluşan

vergi kaybının önlenmesi açısından oldukça önemli (Şahin, 2023: 212) olduğu bilinmektedir.

Özellikle ilk etapta, dijital vergi hesaplarına geçiş akabinde de vergilemede blokzincir teknolojisinin kullanımı, vergi yükümlülüklerinin eşzamanlı ve otomatik olarak hesaplanmasına, ödemelerin bankalardan otomatik olarak yapılmasına izin verdiği için, raporlama ve vergi ödeme sırasında gelir idareleri mükelleflerin faaliyetlerine ücretsiz erişim sağlayacaktır. Sonuçta da ülkeler, basitleştirilmiş bir vergi yönetime, gerçek zamanlı çalışacak merkezi bir dijital vergi sistemine veya platformuna sahip olacaktır. Böylece, bir yandan vergi idarelerinin işlevleri ve personel sayısı diğer yandan da vergi ihtilafları ve denetim sayıları önemli ölçüde azaltılabilir. Birçok ülkenin şimdiden bu yönde adımlar attığı bilinmektedir (Stroev vd., 2022: 1013).

Blokzincir teknolojisinin hem vergi mükelleflerinin üzerindeki idari maliyetlerin azaltılması hem de vergi tahsilatının arttırılmasında kullanılabileceğini göstermeye çalışan birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Demirhan (2019: 347-360) çalışmasında, blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanılmasının hem vergi harcamalarını azaltabilir hem de şeffaflık ve hesap verebilirliği artırarak vergi kaçakçılığını ve aynı zamanda idari vergi yükünü azaltabileceğini ortaya koymaktadır. Ancak, blokzincir teknolojisinin birçok uygulamasının küresel olarak kullanılmakta olduğu göz önüne alındığında, ülke vergi idarelerinin blokzincir teknolojisinin sorunlarını araştırmak için birlikte çalışmaları ve vergilendirme alanında uluslararası bilgi değişimini geliştirmeleri ülkelerin bu alanda katlanacakları maliyetleri de azaltıcı bir unsur olacaktır (OECD, 2018: 206; Ubay, 2019: 98).

Blokzincir özellikli kurgulanan platformun vergi geliri akışını sağlamaya devam ederken doğru orantılı bir şekilde vergi mükellefleri üzerindeki idari yükleri azaltabileceği ve ayrıca muhasebe bilgi sistemleri ve kamu yönetiminin sosyal refahı arttırabileceği de savunulmaktadır (Søgaard, 2021: 14).

Blokzincir teknolojisi, finansal işlemler de dâhil olmak üzere her türlü veriyi saklamak için kullanılacak bir teknoloji olduğundan vergi idareleri için mükellefiyet kaydı ve tescili, ticari işlemlerin kaydedilmesi gibi uygulamalara yönelik güvenli bir yöntem sağlar. Vergi mükelleflerinin üzerindeki idari maliyetlerin azaltılması mükelleflerin beyanlarında etkinlik ve güvenlik artırılarak sağlanabilir ki bazı ülke vergi idarelerinin blokzincir teknolojisini bu amaçla kullanımını araştırmakta oldukları bilinmektedir (OECD, 2018: 206; Frankowski vd., 2017: 15-17; Ubay, 2019: 98).

Dijital bir ekonomide vergilendirmenin ana unsurları göz önüne alındığında ve vergi tahsilat sisteminin etkinliğini arttırmak ve süreci

dijitalleştirmek için blokszincir teknolojisinin vergilendirmede kullanımının potansiyel birçok faydaları bulunduğu (Ayyappath, 2022: 73-80) vergi idaresinde ileri dijital teknolojilerin daha da geliştirilmesi, büyük hacimli verilerin (büyük veri) otomatik olarak işlenmesini, daha verimli vergi tahsilatını, vergi mükellefi için daha rahat ortamı ve nihayetinde ulusal dijital ekonominin de gelişimini sağlayacağı (Tsindeliani vd., 2019: 135-136) ve tüm mükelleflerin şeffaf ve etkili bir şekilde vergi ödeyeceği bir sistem geliştirmek için güven ve özerkliğe dayalı bir blokszincir vergileme sistemi önerilmekte olup, bu sistemin vergi mükelleflerinin hayatını kolaylaştırmak ve vergi tahsilatını daha verimli ve şeffaf hale getirilebileceği (Pasha vd., 2022) savunulmaktadır.

#### **2.4. Blokszincir Teknolojisinin Vergi Denetimindeki Rolü**

Vergi denetimi esasen; vergilerin beyan esasına göre tarhı, beyanın mükelleflerin inisiyatifine bırakılması, vergi rekabeti, vergi kaçakçılığı, yolsuzluk, vergi hataları, vergisel işlemlerin ve vergi mevzuatının karmaşıklığı, vergilendirme sürecinin dijitalleşmemiş olması, uyum maliyetlerinin yüksekliği ve nihayetinde vergi uyumsuzluğu gibi birçok kavramla çok yakın ilişki içindedir.

Vergi denetiminde etkinliği sağlamak ve idari maliyetleri düşürmek dolayısıyla vergi uyumluluğunu artırmak ve vergi rekabeti ile vergi kaçakçılığını azaltmak için yeni vergi önlemleri savunulabilirse de vergileri basitleştirmek ve vergi uyumunu artırmak için başka yaklaşımlarda önerilmektedir. Vergi verimliliğinin artırılabilmesi için vergilendirmede blokszincir teknolojisinin vergilerin vergi mükellefinin inisiyatifine dayanmayan otomatik bir şekilde ve vergiye tabi olayla eş zamanlı olarak ödendiği akıllı sözleşmelerle birlikte kullanımı, vergilendirme maliyetlerini düşürerek hem vergi uyumunu arttırabilir hem de daha düşük genel vergi oranları sağlayabilir (Delmotte, 2022).

Bu açıdan bakıldığında devletlerin blokszincir ağ teknolojisinin avantajlarını gözden geçirmek zorunda oldukları ileri sürülmektedir. Çünkü blokszincir teknolojisinin vergilendirmede uygun şekilde kullanılmasının birçok potansiyel faydanın yanında vergi uyumuna da katkı sağlayabileceği (Meliboyevich ve Uchqunova, 2022: 155) ve vergi mükellefleri ile vergi idareleri arasında ortaya çıkan vergi uyuşmazlıkları ve vergi yolsuzlukları gibi sorunlarla baş edebilmek için vergilemede blokszincir teknolojisinin kullanımının benzersiz avantajlar sunma potansiyeline sahip olduğu (Niu vd., 2022) iddia edilmektedir.

Blokszincir teknolojisine dayalı muhasebe ve vergilendirme sisteminin şeffaflık, işlemlerde kolaylık, zaman tasarrufu, eşzamanlı vergilendirme, etkin

ve sürekli denetim sunabileceği, hataların ve özellikle de yolsuzlukların önüne geçileceği (Önkan ve Arıkan, 2022: 1-36) blokzincir teknolojisini kullanan otomatik bir vergi doğrulama sisteminin üzerindeki bilgilerin güvence altına alınmasına ek olarak, mükelleflerin vergi beyannamelerinin anında doğrulandığı ve böylece potansiyel yolsuzluğu birçok kat azaltabileceği (Hossain vd., 2020: 45-55) sağlam ve değişmez bir kayıt yönetim sistemi olarak, varlık yönetimi, gelir vergisi, katma değer vergisi ve faturalamada farklı kayıt kümelerini blokzincir platformuna entegre ederek, vergi dolandırıcılığını ve devletlerin vergi gelir kaybını azaltabileceği (Alam vd., 2021) savunulmaktadır.

Blokzincir teknolojisinin vergilemede kullanımının, özellikle vergi kaçakçılığının önlenmesi açısından potansiyel faydaları bulunduğu, vergi uyumunu kolaylaştırmak ve vergi yasalarını uygulamak için umut verici bir çözüm sunacağını, mükelleflerin net ve anlaşılır bir şekilde vergilendirilmesine neden olacağını (Fatz vd., 2020a: 48-50) ticari işlemlerin, bu teknoloji ile kayıt altına alınması, defter ve belge düzenlemelerinin elektronik ortamda yapılması, istenilen bilgilere erişimin hızlı ve kolay olması, vergi kaçakçılığı eylemlerinin önüne geçilmesinde bir fırsat olabileceği (Ubay, 2019: 98) belirtilmektedir.

## **2.5. Blokzincir Teknolojisinin Ücretlerin Vergilendirilmesindeki Rolü**

Ücretlerin kaynakta vergilendirilmesi nedeniyle ücretlerden kesilen vergileri genellikle işveren gibi üçüncü bir kişi tarafından vergi idarelerine bildirilmekte ve ödenmektedir. Bu nedenle geliri üçüncü bir kişi tarafından vergi dairesine bildirilen kişilerin, vergi kaçırdıklarının tespit edilme olasılığının daha yüksek olduğu (Alm vd., 2006: 06-35) bilinmektedir.

Kaldı ki günümüzde gelişen teknoloji, özellikle de bilginin dijital biçimlere dönüşmesiyle ortaya çıkan değişikliklerin birçoğu, esas olarak devletlere bilgi akışını artırarak, devletlerin vergi kaçakçılığını azaltma yeteneğini arttırmaktadır. Böylece değişen teknolojinin çoğu vergi mükellefi için, özellikle geliri üçüncü bir kişi tarafından vergi dairesine bildirilen kişiler (örneğin, serbest meslek sahipleri ve bahşiş gibi geçici gündelik ücretler kazananlar) için vergi kaçırmayı giderek daha zor hale getireceği (Alm, 2021: 321-343) açıktır.

## **2.6. Blokzincir Teknolojisinin Katma Değer Vergisindeki Rolü**

Katma Değer Vergisi (KDV) sisteminde de blokzincir teknolojisini kullanılmasının en uygun çözüm olduğu ileri sürülmektedir. Özellikle KDV

kaçakçılığı hem KDV'yi uygulayan bütün ülkeler gibi hem AB vergi makamları hem de bir bütün olarak AB ülkeleri için bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Geleneksel KDV sistemindeki mevcut uyumluluk mekanizmaları, KDV'nin etkin ve güvenli bir şekilde tahsilatını sağlayamamakta, KDV beyanının bir anlamda mükelleflerin inisiyatifine bırakılması KDV uyumsuzluğu için bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle de KDV kaçakçılık ve dolandırıcılığı, KDV'yi uygulayan bütün ülkeler için önemli bir sorun olmaya devam etmektedir.

Blokszincir tabanlı bir KDV sisteminin, vergi mükellefi yükümlülüklerini düzene koyarken ve değerli veri kümelerini korurken, uyumsuzluk riskinde önemli bir azalma sağlama potansiyeline sahip olduğu, KDV uyumsuzluğunun Avrupa Birliği'ne (AB) getirdiği önemli zorlukların üstesinden gelmek için en uygun çözüm olduğu (Alexander, 2022) belirtilmektedir.

KDV'deki vergi kaçırma oranları, sadece gelişmekte olan ülkelerdeki bir sorun olmayıp aynı zamanda gelişmiş olan ülkelerde de çok yüksek olup, bu sorunla baş edebilmek için de vergi tahsilatı ve yönetiminde blokszincir teknolojisinin uygulanmasının büyük öneme sahip olduğu ileri sürülmektedir. Blokszincir teknolojisinin son yıllarda bilgi teknolojisindeki en önemli teknolojik yeniliklerden biri olduğu, yalnızca bilgi teknolojisi güncellemeleri ve yinelemeleri getirmekle kalmadığı, aynı zamanda büyük verinin kullanım şeklini de değiştirebilecek potansiyele sahip olduğu ve bu potansiyelin oldukça karmaşık ve maliyetli sorunun üstesinden gelebileceğine (Wang, 2020: 50-58) işaret edilmektedir.

KDV sisteminde blokszincir teknolojisinin uygulanması, KDV ile ilgili verileri denetlemeye açık hale getirerek KDV işlemlerinin şeffaflığını arttırabilir. Sistemin, yalnızca vergilendirme sektörü için değil, aynı zamanda ulusal ekonomi için de çok geniş etkileri olabilir. Bu potansiyel faydalarından dolayı, blokszincir teknolojisinin KDV sisteminde kullanımına uzak durulmaması ve bu teknolojinin, daha etkili ve verimli bir KDV sistemi oluşturabilmek için büyük bir potansiyele sahip olduğu (Setyowati vd., 2020: 24-25) ileri sürülmektedir.

Blokszincir teknolojisinin KDV sistemine uygulanmasının mali şeffaflığı etkili bir şekilde artırarak tedarik zincirinin farklı aşamalarında var olan bilgi asimetrisi nedeniyle ortaya çıkabilecek örneğin, eksik beyan edilen KDV ile ilgili dolandırıcılığı önleyebileceği, ancak bu teknolojinin benimseme kararının; benimseme maliyetleri, satıcıların KDV raporlama davranışı, perakendecinin kâr marjları ve satıcılar arası rekabet gibi hususlara bağlı olduğu bu nedenle de belirli koşullar altında politika yapımcıların blokszincir teknolojisini benimsemeyi teşvik etmek için sübvansiyonlar sağlaması

önerilmekte olup bu sayede sosyal refahın da artırılabilceği (Cho vd., 2021: 288-313) ifade edilmektedir.

Benzer şekilde, KDV mutabakatı için blokzincir özellikli kurgulanan platformun biryandan vergi geliri akışını sağlamaya devam ederken diğer yandan küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) üzerindeki idari yükleri azaltabileceği ve ayrıca muhasebe bilgi sistemleri ve kamu yönetiminin sosyal refahını artırmada doğru orantılı bir ilişki içinde olabileceği ileri sürülmektedir (Søgaard, 2021: 1-18).

Setyowati vd. (2023) blokzincir teknolojisinin, zincirin üyesi olan her bir tarafın blokzincir ağındaki verileri veya bilgileri bildiği şeffaf bir teknoloji olması dolayısıyla blokzincir teknolojisinin yalnızca şeffaf veriler için kullanılabilceğini belirttikleri çalışmalarında, Endonezya'nın KDV sisteminde blokzincir teknolojisinin uygulanmasında; örgütsel, çevresel ve teknolojik olmak üzere üç stratejik faktör bulunduğunu göstermiştir. Örgütsel faktörler; örgütsel hazırlık, daha yüksek otoriteye sahip taraflardan destek, teknolojik hazırlık, yenilik, yönetim ve iç düzenleme süreçlerinden oluşmaktadır. Çevresel faktörler ise dış hükümet desteği ve ortak desteğinden oluşmaktadır. Teknolojik faktörler de faydalar, veri güvenliği, akıllı sözleşmeler, mimari, izinler ve paylaşılan altyapıdan oluşmaktadır.

Gaie ve Mueck (2022: 27-37) çalışmalarında, KDV hasılatını arttırmak için, Avrupa Genel Veri Koruma Yönetmeliği tarafından getirilen gizlilik gereksinimlerini de karşılayan yeni bir hibrit blokzincir yaklaşımı önermekte olup bu yaklaşımın nakit işlemleri gizlemek mümkün olmayacağından vergi kaçakçılığını önlemek için gerçek bir iyileştirme sağlayacağını savunmaktadırlar.

## SONUÇ

Son yüzyıldaki teknolojik gelişmeler sonucunda hızla dijitalleşen ekonomilerin giderek daha karmaşık hale gelmesi sonucu ortaya çıkan sorunların çözümü için yeni tür araçlara olan ihtiyaç giderek artmaya başlamıştır. Bu araçlardan biri ve belki de son zamanlardaki en önemlisi olarak görülen blokzincir teknolojisinin son yirmi yılın devrim niteliğindeki teknolojik buluşlarından biri kabul edilebileceği söylenebilir. Çünkü bu teknolojinin muhtemelen önümüzdeki on-onbeş yıl içinde daha çok alanda olağanüstü bir dönüşümü tetikleme beklentisi giderek yaygınlaşmaktadır.

Blokzincir teknolojisi, yaptığı işlemleri daha şeffaf, daha demokratik ve daha az merkezi ancak daha etkin ve daha güvenli hale getirebilecek özellikleri nedeniyle, bir yandan mevcut pazarları dönüştürme bir yandan da yenilerini ortaya çıkarabilme potansiyeline sahip olduğu öngörülmektedir. Blokzincir

teknolojisi, özellikle akıllı sözleşmelerle birlikte kullanıldığında da finans, sağlık, lojistik, güvenlik ve daha birçok sektörde köklü değişiklikler getirerek iş süreçlerini daha güvenli, şeffaf ve etkin hale getirebilme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

Blokszincir teknolojisi, merkezi olmayan, güvenli ve şeffaf yapısıyla; kripto paralar ve dijital varlık yönetimi, akıllı sözleşmeler ve otomasyon, sağlık hizmetlerinde veri güvenliği, tedarik zinciri yönetimi ve izlenebilirlik, enerji ve sürdürülebilirlik, akademik belgeler ve kimlik doğrulama ile seçimler ve oylama sistemlerine kadar pek çok farklı sektörde çeşitli uygulamalara olanak tanıyarak dijital dönüşümün en önemli yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Günümüzde en yaygın biçimde kripto para birimlerinde kullanılıyor olsa da blokszincir teknolojisinin özel sektörün yanı sıra, özellikle devlet yönetimi dâhil kamu sektöründe de pek çok alanda uygulama potansiyeline sahip olduğu, örneğin devlet hizmetlerinin daha verimli hale getirilmesinde de kullanılabileceği savunulmaktadır.

Blokszincir teknolojisinin, özellikle akıllı sözleşmelerle birlikte kullanıldığında, ülkelerin mevcut muhasebe ve vergi ödeme süreçlerinin işleyişini bozacak ve bunları yeniden düzenleyecek potansiyel güce sahip olduğu ileri sürülmektedir. Bu nedenle de vergi politikası alanında günümüzde yaşanan dijital dönüşümün ötesinde, süreçlerin dijitalleştirilmesinin yanı sıra, blokszincir teknolojilerinin de vergi politikası alanına dâhil edilmesi gerektiği önerilmektedir.

Blokszincir teknolojisinin genel olarak vergilendirme alanında uygulanması ile kayıt dışı ekonomi sorununun çözülebileceği, vergi kayıp ve kaçaklarının, hataların ve dolayısıyla da yolsuzlukların önüne geçilebileceği, vergi uyumunun ve vergi tahsilatının artırılabilmesi, birçok verimsizliğin en aza indirilebileceği savunulmaktadır. Ayrıca, blokszincir teknolojisinin, vergilendirme sürecinde, vergi denetiminde, ücretlerin vergilendirilmesinde ve Katma Değer Vergisinde kullanımının; vergileri basitleştirmekten vergi uyumunu arttırmaya, vergi hasılatını arttırmaktan, vergi kaçakçılığını azaltmaya gibi birçok benzersiz avantajlar sunma potansiyeline sahip olduğu ileri sürülmektedir. Bununla birlikte yeni ve henüz gelişmekte olan blokszincir teknolojisi ile vergi süreçlerinin merkezi olmayan bir şekilde doğrulanmasının bazı dezavantaj ya da zorlukları bulunduğu da bilinmektedir. Bunlardan biri geleneksel “vergi cennetlerinin” yavaş yavaş “blokszincir tabanlı girişimler için merkezler” haline gelmeye başlaması, diğeri de blokszincir teknolojisinin uygulanmasına ilişkin yasal ve düzenleyici mekanizmaların henüz oluşturulamamış olmasıdır. Blokszincir teknolojisi ve uygulamalarının henüz yeni gelişen bir teknoloji olması ve vergilendirmede tam anlamıyla



kullanımı için belirli bir teknolojik gelişim sürecinin beklenmesi de bir başka dezavantajdır. Ayrıca vergi sistemlerinin bu teknolojik gelişmelere hızla uyum sağlaması da gerekmektedir.

Akıllı sözleşmelerin güvenilirlik, otomatik yürütme, araçsızlık ve izlenebilirlik gibi bazı avantajların yanında kod hataları, hukuki boyut ve değişmezlik gibi bazı dezavantaj ve zorlukları da bulunmaktadır. Blokzincir teknolojisi ve akıllı sözleşmelerin, daha geniş ölçekte benimsenmesi ve olgunlaşması için bu engel ve zorlukların aşılması çalışmalarının da devam ettiği bilinmektedir. Gelecekte, bahsi geçen engel ve zorlukların aşılmasıyla birlikte bu teknolojinin daha geniş çapta benimsenebileceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, özellikle literatürde blokzincir teknolojisinin genel olarak vergilendirme alanında çok önemli potansiyele sahip olduğu, bu nedenle de muhtelif vergileme alanlarında kullanılmaya başlanması gerektiği, uygulamadaki birçok zorluk ve yetersizlikten dolayı emekleme aşamasında olduğu düşünülen bu teknolojinin bir süre daha gelişmesi ile önümüzdeki yıllarda vergilendirme alanındaki uygulamaların yaygınlaşacağı düşüncesinin hâkim olduğu ancak, vergilendirme alanında yaygınlaşması için ulusal ve küresel düzeyde birçok çalışmanın da yapılması gerektiği yönünde fikir birliği bulunduğu anlaşılmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Ahmad, D., Lutfiani, N., Ahmad, A. D. A. R., Rahardja, U., & Aini, Q. (2021). Blockchain technology immutability framework design in e-government. *Jurnal Administrasi Publik (Public Administration Journal)*, 11(1), 32-41. DOI: 10.31289/jap.v11i1.4310
- Ainsworth, R. T., & Shact, A. (2016). Blockchain (distributed ledger technology) solves VAT fraud. *Boston Univ. School of Law, Law and Economics Research Paper*, (No:16-41). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2853428>
- Alam, S., Shuaib, M., Khan, W. Z., Garg, S., Kaddoum, G., Hossain, M. S., & Zikria, Y. B. (2021). Blockchain-based initiatives: current state and challenges. *Computer Networks*, 198. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108395>,
- Alexander, G. (2022). Blocking the Gap: The Potential for Blockchain Technology to Secure VAT Compliance. *EC Tax Review*, 31(3). (pp. 140-155). <https://doi.org/10.54648/ecta2022014>
- Alm, J. (2021). Tax evasion, technology, and inequality. *Economics of Governance*, 22(4), 321-343. <https://doi.org/10.1007/s10101-021-00247-w>
- Alm, J., Deskins, J. A., & McKee, M. (2006). Third-party income reporting and income tax compliance. *Andrew Young School of Policy Studies Research Paper Series*, (06-35). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.895344>
- Altunbaşak, T. A. (2018). Blokzincir (Blockchain) teknolojisi ile vergilendirme. *Maliye Dergisi*, 174, 360-371.
- Amend, J., Kaiser, J., Uhlig, L., Urbach, N., & Völter, F. (2021). What do we really need? A systematic literature review of the requirements for blockchain-based e-government services. *Innovation Through Information Systems: Volume I: A Collection of Latest Research on Domain Issues*, 398-412. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-86790-4\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-86790-4_27)
- Andersson, P., & Torstensson, J. (2017). *Exploring the role of blockchain technology in Mobility as a Service?*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Chalmers University of Technology Gothenburg, Department of Space, Earth and Environment, Sweden.
- Ayyappath, A. (2022). Designing Blockchain-Based Taxation Systems: A Cost Benefit Analysis. In *Advances in Distributed Computing and Machine Learning: Proceedings of ICADCML 2021* (pp. 73-80). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-4807-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-16-4807-6_8)
- Bashir, I. (2017). *Mastering blockchain*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Bustamante, P., Cai, M., Gomez, M., Harris, C., Krishnamurthy, P., Law, W., ... & Weiss, M. (2022). Government by code? Blockchain applications to public sector governance. *Frontiers in Blockchain*, 5, <https://doi.org/10.3389/fbloc.2022.869665>

- Casey, M., Crane, J., Gensler, G., Johnson, S., & Narula, N. (2018). *The impact of blockchain technology on finance: A catalyst for change*. Geneva Reports on the World Economy. International Center for Monetary and Banking Studies 2, Chemin Eugène-Rigot 1202 Geneva Switzerland
- Ceylan, O., ve Işık, A. H. (2023). Blokzincir Teknolojisi ve Uygulama Alanları. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(1), 129-154. <https://dergipark.org.tr/en/pub/umbd/issue/78951/1261342>
- Cho, S., Lee, K., Cheong, A., No, W. G., & Vasarhelyi, M. A. (2021). Chain of values: Examining the economic impacts of blockchain on the value-added tax system. *Journal of Management Information Systems*, 38(2), 288-313. <https://doi.org/10.1080/07421222.2021.1912912>
- Delmotte, C. (2022). The Promises and Pitfalls of a Blockchain Driven Tax System. 43 Virginia Tax Review 1, Erişim adresi: <https://ssrn.com/abstract=4187919>, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4187919>
- Demirhan, H. (2019). Effective Taxation System by Blockchain Technology. Hacıoğlu, U. (Ed.) *Blockchain Economics and Financial Market Innovation. Contributions to Economics*. içinde (347-360. ss). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25275-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25275-5_17)
- Esenova, A. K. (2021). Application of digital technologies in tax control of construction organizations. *Economic Problems and Legal Practice*, 17(1), 81-85. Erişim adresi: <https://vestnik.nvsu.ru/2541-8025/article/view/532175>
- Fatz, F., Hake, P., & Fettke, P. (2020a). Blockchain-based decentralized validation of tax processes. In *Modellierung (Companion)* (ss. 48-50). Erişim adresi: <https://ceur-ws.org/Vol-2542/MOD-DLT3.pdf>
- Fatz, F., Hake, P., & Fettke, P. (2020b, March). Confidentiality-preserving Validation of Tax Documents on the Blockchain. In *Wirtschaftsinformatik (Zentrale Tracks)* (pp. 1262-1277). [https://doi.org/10.30844/wi\\_2020\\_11-fatz](https://doi.org/10.30844/wi_2020_11-fatz)
- Frankowski, E., Barański, P., & Bronowska, M. (2017). Blockchain technology and its potential in taxes. *Deloitte*. Aralık. 2017, p. 1-19, Erişim adresi: <https://theblockchaintest.com/uploads/resources/Deloitte%20-%20Blockchain%20Technology%20and%20its%20potential%20in%20Taxes%20-%202017%20-%20Dec.pdf>, Erişim tarihi: 12.07.2023.
- Gaie, C., & Mueck, M. (2022). A hybrid blockchain proposal to improve value added tax recovery. *International Journal of Internet Technology and Secured Transactions*, 12(1), 27-37. <https://doi.org/10.1504/IJITST.2022.119668>.
- Gu, R. (2021, September). Blockchain and Decentralized Modeling for Corporate Tax Planning. In *2021 Third International Conference on Inventive*

- Research in Computing Applications (ICIRCA)* Coimbatore, India, (pp. 497-500). IEEE. doi: 10.1109/ICIRCA51532.2021.9544600
- Guarda, T., Augusto, M.F, Haz, L., Díaz-Nafria, J.M. (2021). Blockchain and Government Transformation. In: Rocha, Á., Ferrás, C., López-López, P.C., Guarda, T. (Ed.) *Information Technology and Systems. ICITS 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1330*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-68285-9\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68285-9_9)
- Hossain, S., Saha, S., Akhi, J.F, & Helaly, T. (2020). Automated Tax Return Verification with Blockchain Technology. In: Uddin, M.S., Bansal, J.C. (Ed.) *Proceedings of International Joint Conference on Computational Intelligence. Algorithms for Intelligent Systems*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-3607-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-15-3607-6_4)
- Hou, H. (2017, July). The application of blockchain technology in E-government in China. In *2017 26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)* (pp. 1-4). Vancouver, BC, Canada, IEEE. doi: 10.1109/ICCCN.2017.8038519
- Kabir, M. R. (2021). Behavioural intention to adopt blockchain for a transparent and effective taxing system. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 14(1), 170-201. doi: 10.1108/JGOSS-08-2020-0050
- Lytutova, O. I., & Fialkovskaya, I. D. (2021). Blockchain technology in tax law theory and tax administration. *RUDN Journal of Law*, 25(3), 693-710. <https://doi.org/10.22363/2313-2337-2021-25-3-693-710>
- Macdonald-Korth, D., Lehdonvirta, V., & Meyer, E. (2018). The art market 2.0: Blockchain and financialisation in visual arts (pp. 1–32). Oxford Internet Institute. Erişim adresi: [blockchain-arts.pdf](https://www.oxii.ox.ac.uk/blockchain-arts.pdf)
- Marian, O. (2023). Blockchain Havens and the Need for Their Internationally-Coordinated Regulation. *Florida Tax Review*, 23(2), 24, 770-807. Erişim adresi: <https://scholarship.law.ufl.edu/ftv/vol23/iss2/24>
- Mazur, O. (2022). Can Blockchain Revolutionize Tax Administration? *Penn St. L. Rev.*, 127, 115.
- Meiryani, M., Rusmanto, T., Lesmana, T., Modjo, M. I., & Budiarto, A. Y. (2023). Blockchain Technology in Digitalization of Recording Accounting Transactions. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(9). (3351-3361). <http://www.jatit.org/volumes/Vol-101No9/11Vol101No9.pdf>
- Meliboyevich, X. N. ve Uchqunova Dilshoda Numonjonqizi (2022). The Use of Blockchain Technology in Improving the Process of Information Exchange in the Tax Field. *Journal of new century innovations*, 17(3), 151-157.
- Mendi, A. F., Sakaklı, K. K., & Çabuk, A. (2020, October). A blockchain based land registration system proposal for Turkey. In *2020 4th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Tech-*

- nologies (ISMSIT)*, Istanbul, Turkey, (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/ISMSIT50672.2020.9255078.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System. *Decentralized business review*. 1-9. <https://assets.pubpub.org/d8wct41f/31611263538139.pdf>
- Niu, H., Li, T., & Gong, X. (2022). A blockchain-based certifiable anonymous E-taxing protocol. *PloS one*, 17(7), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270454>
- OECD (2018), *Tax Challenges Arising from Digitalisation – Interim Report 2018: Inclusive Framework on BEPS*, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264293083-en>
- Önkan, Ö., & Arıkan, Z. (2022). The Impact of Blockchain Technology on Tax and Accounting Practices. In *Blockchain Technologies and Applications for Digital Governance* (pp. 1-36). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-8493-4.ch001
- Pasha, S. H., Mehrotra, D., Lin, J. C. W., & Srivastava, G. (2022). GSTChain: A blockchain network application for the goods and services tax. *Journal of Circuits, Systems and Computers*, 31(01), 2250002. <https://doi.org/10.1142/S0218126622500025>
- Phadke, A., Medrano, F. A., & Ustylenko, S. (2022, February). Applications of Blockchain in E-government. In *2022 International Symposium on Electrical, Electronics and Information Engineering (ISEEIE)* (pp. 157-164). IEEE. doi: 10.1109/ISEEIE55684.2022.00035.
- Prasad, S., Kumar, R., Pandey, S., Gehlot, A., Dhyani, A., & Pandey, P. S. (2023, April). Imperative Role of Blockchain in The Taxation System. In *2023 International Conference on Computational Intelligence, Communication Technology and Networking (CICTN)* (pp. 92-95). IEEE. Ghaziabad, India, 2023, pp. 92-95, doi: 10.1109/CICTN57981.2023.10141416.
- Rahayu, S. K. (2022). Implementation of blockchain in minimizing tax avoidance of cryptocurrency transaction in Indonesia. *International Journal of Research and Applied Technology (INJURATECH)*, 2(1), 30-43. <https://doi.org/10.34010/injuratech.v2i1.6568>
- Rodeck, D., & Curry, B. (2022). What is blockchain. *Forbes*. <[www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-blockchain/](http://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-blockchain/)>, Erişim Tarihi: 12.07.2023.
- Setyowati, M. S., Utami, N. D., Saragih, A. H., & Hendrawan, A. (2020). Blockchain technology application for value-added tax systems. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 156. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040156>

- Setyowati, M. S., Utami, N. D., Saragih, A. H., & Hendrawan, A. (2023). Strategic factors in implementing blockchain technology in Indonesia's value-added tax system. *Technology in Society*, 72, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102169>
- Søgaard, J. S. (2021). A blockchain-enabled platform for VAT settlement. *International Journal of Accounting Information Systems*, 40, 100502. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2021.100502>
- Stroev, P. V., Fattakhov, R. V., Pivovarova, O. V., Orlov, S. L., & Advokatovala, A. S. (2022). Taxation transformation under the influence of industry 4.0. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(9), 1010-1015. doi: 10.14569/IJACSA.2022.01309116
- Suntsova, O. (2021). Digitalization and globalization in taxation in the context of modern practice of introduction of blockchain technologies. *Financial and credit systems: prospects for development*, 3(3), 27-35. <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2021-3-03>
- Şahin, S. (2023). Türkiye'de Kayıt Dışı Ekonomi Kaynaklı Vergi Kaybının Önlenmesi Açısından Bankacılık Sisteminin Değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 19(1), 195-214. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esad/issue/78312/1286976>
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., ve Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri Teknolojisi Nedir? Ne Değildir?: Alanyazın İncelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.547122>
- Trautman, L. J. (2016). Is Disruptive Blockchain Technology the Future of Financial Services? (May 28, 2016). 69 *The Consumer Finance Law Quarterly Report* 232 (2016). SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2786186>
- Tsindeliani, I. A., Burova, A. S., Migacheva, E. V., Anisina, K. T., Kopina, A. A., & Rodygina, V. E. (2019). Main elements of taxation in the conditions of the development of digital economy. *Utopia y praxis latinoamericana*, 24(5), 129-137. Erişim adresi: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27962050017>, Erişim Tarihi: 12.07.2023.
- Ubay, B. (2019). Blockchain Teknolojisi ve Dijital Ekonominin Vergilendirilmesi Üzerine Olası Etkileri. *Vergi Sorunları Dergisi*, 42(371), 89-100.
- Vistro, D. M., Farooq, M. S., Rehman, A. U., & Khan, M. A. (2021, September). Fraud prevention in taxation system of Pakistan using blockchain technology. In *3rd International Conference on Integrated Intelligent Computing Communication & Security (ICIIC 2021)* (pp. 582-586). Atlantis Press. doi: 10.2991/ahis.k.210913.074
- Wang, J. (2020). Application of blockchain technology in tax collection and management. In *Cyber Security Intelligence and Analytics: Proceedings of the 2020 International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics*

(CSIA 2020), Volume 2 (pp. 50-58). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-43309-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43309-3_7)

Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. (1-58). SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2580664>

Zıvalı, B. S., ve Demirli, Y. (2022). Dijital Ekonominin Vergilendirmesinde Yaşanan Sorunlar: OECD-AB Tedbirleri ve Ulusal Çözüm Arayışları. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(3), 1124-1141. <https://doi.org/10.11616/asbi.1146198>