



POLİTEKNİK DERGİSİ

JOURNAL of POLYTECHNIC

ISSN: 1302-0900 (PRINT), ISSN: 2147-9429 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.org.tr/politeknik>



Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik yönetiminde kullanımı: bir sistematik haritalama çalışması

Blockchain technology for digital identity management: a systematic mapping study

Yazar(lar) (Author(s)): Çetin KARAHAN¹, Aslıhan TÜFEKÇİ²

*ORCID*¹: 0000-0002-8697-9162

*ORCID*²: 0000-0002-8669-276X

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Karahan Ç. ve Tüfekçi A., “Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik yönetiminde kullanımı: Bir sistematik haritalama çalışması”, *Politeknik Dergisi*, 23(2): 483-496, (2020).

Erişim linki (To link to this article): <http://dergipark.org.tr/politeknik/archive>

DOI: 10.2339/politeknik.654503

Blokzincir Teknolojisinin Dijital Kimlik Yönetiminde Kullanımı: Bir Sistemik Haritalama Çalışması

Araştırma Makalesi / Research Article

Çetin KARAHAN^{1*}, Ashlhan TÜFEKÇİ²

¹İç Denetim Birimi Başkanlığı, T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, Türkiye

²Bilişim Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Türkiye

(Geliş/Received : 03.12.2019 ; Kabul/Accepted : 23.12.2019)

ÖZ

Çevrimiçi sunulan birçok ürün ve hizmete internet üzerinden erişerek işlem gerçekleştirmek için kullanılması zorunlu olan dijital kimlik, gerçek dünya kimlikleri ile güvenli biçimde ilişkilendirildiğinde insanların gerçekten iddia ettikleri kişi olduklarını kanıtlamalarını sağlamakta olup dijitalleşmenin en önemli unsurlarından biridir. Dijital kimliklerin tasarımı, kullanılması, yönetimi ve güvenliği gibi konularda mevcut uygulamalarda bazı sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlardan en önemlileri arasında kimlik sistemlerinin devletler ya da büyük teknoloji şirketleri gibi merkezi otoritelerin kontrolünde olması, bu durumun verilerin usulsüz kullanımı ve mahremiyetin ihlal edilmesi risklerini doğurması, aynı bilgilerin farklı otoritelere tutulması zorunluluğundan kaynaklanan veri tutarsızlıkları ve verimsiz iş süreçleri sayılabilir. Blokzincir teknolojisinin yapısal özellikleri mevcut sistemdeki bu verimsizlik ve problemleri gidermek için oldukça uygundur. 2008 yılında ilk ortaya çıkmasından bu yana sürekli olarak artan bir ilgiyle takip edilen ve uygulama sahası sürekli olarak genişleyen blokzincir teknolojisi konusunda hem devletler hem de Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği gibi uluslararası kuruluşlar ve özel sektör tarafından dijital kimlik özelinde araştırma, model ve prototip geliştirme çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmada, blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanımına ilişkin çalışmalar ve elde edilen çıktılar hakkında bütünsel bir fikir edinmek ve geleceğe yönelik bir perspektif sunmak amacıyla, sistemik haritalama metodu kullanılarak konu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Blokzincir, dijital kimlik yönetimi, sistemik haritalama.

Blockchain Technology for Digital Identity Management: A Systematic Mapping Study

ABSTRACT

The digital identity, which is a must for accessing many online products and services, lets individuals to prove that they really are who they claim to be when it is securely associated with real world identities. Besides, digital identity is one of the most important elements of digitalization. However, there are some deficiencies in existing applications related to design, implementation, management and security of digital identities. The principal deficiencies may be count as the risks of improper use of data and violation of privacy arising from being under the control of central authorities such as governments or technology giants, and inconsistent data and nonproductive business processes arising from duplication of identity data amongst different authorities. Blockchain technology has a potential to eliminate these problems and nonproductivity by its inherent characteristics. Since its first emerge in 2008, blockchain technology has been closely followed and the field of application consistently expanded. Today, governments, international organizations such as United Nations and European Union and private sector carry out research, modelling and prototype development studies on digital identity with blockchain. In this study, systematic mapping method was used to have a holistic insight about the researches on utilization of blockchain for digital identity and it is also aimed to provide a perspective for future works.

Keywords: Blockchain, digital identity management, systematic mapping.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüz dünyasında kamu ve özel sektör tarafından sunulan eğitim, sağlık, finans, oy kullanma ve sosyal yardımlardan faydalanma gibi birçok hizmete erişmek için insanların kim olduklarını kanıtlamaları, bunun için de resmi bir kimlik sahibi olmaları gerekmektedir. İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nin altıncı maddesinde herkesin her nerede olursa olsun, hukuksal kişiliğinin tanınması hakkına sahip olduğu belirtilmektedir. Öte yandan, dijital olarak sunulan hizmetler büyük oranda

kimlikle ilişkilidir. Bu nedenle, kimlik yönetimi sürdürülebilir gelişim ve dijitalleşme için en önemli unsurlardan biridir. Resmi olarak devletlerce sağlanan kimlik belgelerinin yanı sıra, dijital olarak sunulan birçok hizmete erişim için dijital kimliklerin kullanılması zorunludur.

Dijital kimlik bir şahsın internet üzerinden yapacağı bazı işlemler ve bağlantılar için kullanmaları gereken, gerçek dünya kimliklerinin bir karşılığıdır. Fiziksel kimlik ile dijital kimlikler arasında güvenilir bir bağlantı kurularak, insanların dijital dünyada gerçekten iddia ettikleri kişi olduklarını kanıtlamaları gerekmektedir.

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author)
e-posta : ckarahan@ssb.gov.tr

Gerek fiziksel kimlik gerekse dijital kimlik olsun, kimliklerin yönetilmesinde mevcut sistemde yaşanan bazı problemler bulunmaktadır. Birleşmiş Milletlere göre dünya üzerinde bir milyardan fazla insanın kimliklerini kanıtlayabilecekleri bir belgeleri bulunmamaktadır. Bu nedenle bu insanlar birçok kamu hizmetine erişememekte ve finansal sisteme dahil olamamaktadır. Mevcut kimlik sistemleri tek bir merkezi otorite tarafından yönetilmekte, bu durum da tek nokta hatası, verilerin usulsüz kullanımı ve kişi mahremiyetinin ihlal edilmesi risklerini doğurmaktadır. Farklı kamu kuruluşları kendi hizmetleri için kimlik bilgilerini yönetmekte, bazı durumlarda veriler arasında güncellemelerden kaynaklı uyumsuzluklar meydana gelmektedir. Mevcut kimlik yönetim sistemlerinde kimlik doğrulama işlemleri maliyetli, verimsiz ve külfet getiricidir.

Mevcut sistemdeki problemleri ortadan kaldırmak ve hızla dijitalleşen dünyaya uyum sağlamak adına üzerinde çalışılan en güncel konu blokzincir teknolojisidir. Blokzincir teknolojisi veri sahiplerinin kendi verilerini yönetmelerine imkan sağlayan, merkezi otoriteye güven ihtiyacı olmadan taraflar arasında işlem yapılmasını mümkün kılan, kriptoloji kullanımı ile güvenliği sağlanmış, finans alanı dışında da pek çok kullanım sahəsi bulunan yıkıcı bir teknolojidir. Bu çalışmada, dijital kimlik yönetimi alanında kullanımına ilişkin olarak yapılmış olan çalışmalar hakkında bütünsel bir fikir edinmek ve gelecekte yapılacak çalışmalar için bir fikir vermek amacıyla blokzincir teknolojisi ve dijital kimlik konusu sistematik haritalama metodu ile incelenmiştir.

2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE DİJİTAL KİMLİK YÖNETİMİ (BLOCKCHAIN TECHNOLOGY and DIGITAL IDENTITY MANAGEMENT)

Blokzincir teknolojisinin üzerinde uzlaşmış tek bir tanımı bulunmamakla birlikte en temel ifadeyle tek bir kişi ya da kuruluşun kontrolünde olmayan, düğüm adı verilen çok sayıda bilgisayar tarafından yönetilen, işlemlerin doğrulanması için özetleme algoritmasını, onaylanması için ise mutabakat protokollerini kullanan, işlemleri zaman damgası ile sıralayan, onaylanmış işlemleri birbiri ardına kriptografi ve özetleme fonksiyonları ile bağlayarak tüm düğümlerde özdeş kopyasını tutan, içerdiği verilerin değiştirilmesi ve geriye çevrilmesi hemen hemen imkansız olan dağıtık bir veri kayıt sistemidir [1].

Blokzincir teknolojisinin temelleri 1990'lı yıllara dayanmakla birlikte bu teknolojinin değeri Bitcoin ortaya çıkana dek anlaşılammıştır. Bitcoin'deki başarılı ve popüler uygulamasından dolayı blokzincir kavramı öncelikli olarak finansal teknolojiler alanında değerlendirilmiş olsa da gerçekte bunun ötesinde birçok farklı uygulama alanına sahiptir [2]. Bu uygulama alanlarından en önemlileri dijital kimlikler, küresel ödeme sistemleri, müşteri tanıma, elektronik oylama, tedarik zinciri yönetimi, fikri hakların korunması ve telif

hakkı yönetimi, varlık kayıtları ve sosyal yardımların dağıtımı ve izlenmesi biçimindedir.

Blokzincir teknolojisi vatandaşlar, işletmeler ve diğer devlet iştirakleri için dijital kimliklerin oluşturulmasında ve yönetilmesinde kullanılabileceği gibi kimliklerin birçok farklı özelliğinin yönetiminde de kullanılabilir. Örneğin; doğum kayıtları, evlilik cüzdanları, pasaport ve vize bilgileri, ölüm kayıtları blokzincirlerle yönetilebilir. Kimlik yönetimi, adet bakımından, yürütülmekte olan blokzincir proje konuları arasında ikinci sıradadır. Hizmetleri daha kusursuz ve daha külfetsiz hale getirmesinin yanı sıra blokzincire dayalı kimlikler özellikle çok faktörlü doğrulama veya biyometrik kontrolle birleştirildiğinde kimlik hırsızlığı ile mücadelede önemli avantaj sağlayacaktır [3].

Günümüzde, internet üzerinden sunulan dijital hizmetlerin sayısının sürekli olarak artması da dijital kimlik yönetiminin önemini hem hizmetlere erişim, hem de güvenliğin ve mahremiyetin sağlanması bakımından artırmıştır.

Kimlik yönetimi dijital kimliklerin yaratılmasını, gerektiğinde değişiklik ve güncellemelerin yapılmasını ve silinmesini içeren faaliyetlerdir. Dijital kimlik, gerçek dünyadaki bir kişi ya da varlığın elektronik ortamdaki temsilidir [4].

25 Eylül 2015 tarihindeki Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 17 Sürdürülebilir Gelişim Amacı (SGA) altında 169 spesifik hedef bulunan 2030 Sürdürülebilir Gelişim Gündemini resmi olarak kabul etmiştir. SGA 16.9 ile belirtilen temel amaçta, üye ülkelerin, 2030 yılı itibariyle tüm vatandaşları için doğum kayıtlarını da içeren yasal kimlikler sağlaması ifadesine yer verilmektedir. Bu amaç aynı zamanda diğer 7 adet amacı da desteklemektedir. Bu, tüm insanların yasal bir kimlik sahibi olması ile ilgili küresel ölçekteki ilk hedeftir [5].

Yasal olarak varlığını ispat edemediği sürece insanlar oy vermek, araç kullanmak, banka hesabı açmak, kamu hizmetlerine erişmek gibi birçok haktan faydalanamamaktadır. Dünya Bankası Gelişim İçin Kimliklendirme (ID4D) Girişimi 2018 yılı Faaliyet Raporuna (2019) göre dünya üzerinde 1 milyardan fazla insanın kimliklerini ispat edecekleri bir belgeleri bulunmamakta, bu insanlar sağlık, eğitim, finans hizmetleri gibi en temel gereksinimlere erişim sağlayamamaktadır. Aynı zamanda, kimlik sistemleri zayıf, dışlayıcı ve insanların mahremiyetini riske atan bir yapıda olabilir. Bu da kimlik sistemlerinin sadece kapsamını değil kalitesini de artırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Dijital kimlik, başlı başına bir blokzincir uygulama örneği olmasının yanı sıra hem blokzincir kullanılarak yapılacak diğer uygulamalar için hem de çoğu dijital hizmete erişim için bir kolaylaştırıcıdır [6]. Hâlihazırda Estonya'da blokzincir teknolojisine dayalı dijital kimlikler kullanılmaktadır. Hollanda, Amerika Birleşik Devletleri, İsviçre, Lüksemburg ve Avustralya başta olmak üzere birçok devlet bu teknolojinin dijital

kimliklerde kullanımına yönelik olarak pilot çalışmalar yürütmektedirler.

3. SİSTEMATİK HARİTALAMA (SYSTEMATIC MAPPING)

Sistematiik haritalama çalışmaları, bir sınıflandırma vasıtasıyla, belirli bir araştırma alanına ilişkin genel bir bakış sağlamak ve bu sınıflandırmanın kategorilerine ilişkin katkıları saymak amacıyla tasarlanırlar. Sistematiik literatür gözden geçirme ile ortak bazı noktaları olmakla birlikte, birbirlerinden amaç ve veri analiz yaklaşımı bakımından ayrılırlar [7].

Sistematiik haritalama sıklıkla tıbbi araştırmalarda kullanılan bir yöntem olmakla birlikte son zamanlarda farklı araştırma konularında da kullanılmaya başlanmıştır. Ancak blokzincir teknolojisinin uygulama alanları ile ilgili olarak sistematiik haritalama çalışması oldukça kısıtlı sayıdadır.

Sistematiik haritalamada çalışmaların aranması ve dahil edilmesi süreçleri tam bir gözden geçirme ile aynı kapsamlı biçimde gerçekleştirilir, ancak süreç kritik değerlendirme ve veri sentezini içermez. Standart bir şablon ve tanımlanmış anahtar kelimeler kullanılarak çalışmaların önemli yönlerini tanımlamak için seçilen çalışmalardan veri çıkarılır. Bu yaklaşım, çalışmanın gerçekleştirildiği ülke gibi jenerik değişkenler konusunda bilgi toplamak için tasarlanmıştır [8].

Sistematiik haritalama kapsamındaki sentezler kapsamlı olmalı ve önceden belirlenmiş bağımsız bir gözden geçirme metoduna göre yapılmalıdır. Sistematiik harita çalışmasında hedef bir hipotezin test edilmesi veya çalışmanın etkilerine ilişkin sorulara nitel ya da nicel bir cevap bulunması amaçlanmaz, daha çok hangi araştırmanın, nerede ve nasıl yapıldığı ile ilgilenilir [9].

4. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ (RESEARCH METHOD)

Bu çalışmada, Petersen ve arkadaşları (2015) tarafından tanımlanmış olan sistematiik haritalama süreci izlenmiştir. Bu süreç adımları aşağıda listelenmiş olup ayrıca Şekil 1’de de gösterilmiştir.

1. Araştırma sorularının belirlenmesi
 - 1.1. Gözden geçirmenin kapsamının ve hedeflerin belirlenmesi
2. Araştırmanın yürütülmesi

- 2.1. Araştırma sorularından arama söz dizilerinin oluşturulması
- 2.2. Araştırma yapılacak veri tabanlarının belirlenmesi
- 2.3. Tüm yayınların listelenmesi
3. Yayınların elemeyden geçirilmesi ve kalite değerlendirmesi
 - 3.1. Eleme kriterlerinin belirlenmesi
 - 3.2. İlgili yayınların kriterlere göre listelenmesi
4. Özetlerden anahtar kelimelerin çıkarılması
 - 4.1. Seçilen birincil yayınlardan veri çekmek için veri alanlarının belirlenmesi
5. Veri çıkarma ve haritalama süreci
 - 5.1. Verilerin sentezi ve sistematiik haritalama

4.1. Araştırma Sorularının Belirlenmesi (Determination of Research Questions)

Sistematiik haritalama sürecinin ilk adımı araştırma sorularının belirlenmesidir. Bu çalışmada, blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına yönelik çalışmaların araştırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, sürecin sonraki adımlarına da dayanak olmak üzere aşağıdaki araştırma soruları (AS) belirlenmiştir:

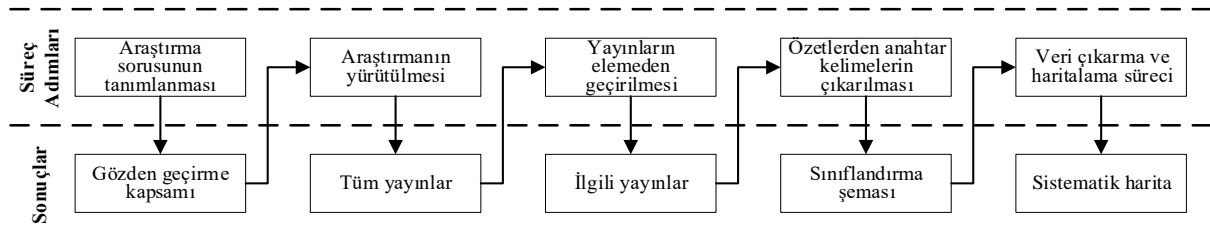
AS1: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik uygulamaları konusunda yürütülmüş olan çalışmaların yayın çeşitleri, çalışmaların coğrafi dağılımları ve çalışmaların çıktı tipleri nelerdir?

Bu sorunun cevabı çalışmaların genel yapısı hakkında bilgi sahibi olmak, gelecekte yürütülecek çalışmalar için mevcutta eksik olan çalışma çeşit ve çıktı tiplerini anlamak konularında yardımcı olacaktır.

AS2: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına ilişkin olarak hangi başlıklarda araştırmalar yürütülmüştür?

Seçilmiş olan veri tabanlarından elde edilen tüm ilgili çalışmalar değerlendirilerek mevcut çalışma konuları listelenmiş olup bu soruya verilecek cevap ile blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanımına yönelik daha ileri çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara çalışılabilecek konular hakkında bir fikir verilmektedir.

AS3: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik uygulamaları konusundaki mevcut araştırmalarda hangi problemler ele alınmıştır? Dijital kimlikle ilgili olarak



Şekil 1. Sistematiik haritalama süreci [7] (The systematic mapping process)

blokzincir teknolojisinin çözüm vadettiği mevcut sorunlar nelerdir?

Dijital kimlikler ve kimlik yönetimi konularında yapılmış olan çok sayıda çalışma olmakla birlikte, blokzincir teknolojisinin mevcut kimlik yönetiminin hangi sorunlarına çözüm getirebileceği konusu spesifik olarak değerlendirilmelidir. Bu araştırma sorusunun cevabı ile blokzincirin çözüm getirebileceği sorunlar sınıflandırılarak daha ileri çalışmalar için odaklanılabilecek alanlar konusunda bir fikir verilmektedir.

AS4: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanındaki mevcut problemlere sunduğu çözümler nelerdir?

Bu sorunun cevabı birinci Araştırma Sorusunun cevabında yer alan çıktı tipleri ile ilişkilendirilerek önerilmiş olan çözümler ana başlıklar altında verilmiştir.

Araştırma sorularının belirlenmesiyle, birinci aşama sonucunda gözden geçirme kapsamı temel olarak aşağıdaki biçimde oluşmuştur.

- Araştırma Sorusu 1:
 - Yayınların çeşidi
 - Çalışmaların kaynağı (ülke ve sektör)
 - Çalışmaların çıktı tipleri
- Araştırma Sorusu 2:
 - Çalışmaların konu başlıkları
- Araştırma Sorusu 3:
 - Çalışmalarda ele alınan problemler
- Araştırma Sorusu 4:
 - Çalışmalarda ele alınan problemlere sunulan çözüm önerileri

4.2. Araştırmanın Yürütülmesi (Conduction of Research)

4.2.1. Araştırma sorularından arama söz dizinlerinin oluşturulması (Creating search strings from research questions)

Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanımına ilişkin öncelikli çalışmaların belirlenmesi için araştırma soruları dikkate alınarak arama söz dizini oluşturulmuştur. Bu aşamada, araştırmacıların ön yargısını devre dışı bırakmak ve ilk aşamada mümkün olduğunca fazla çalışmayı listelemek için arama söz dizini geniş tutulmuş, anahtar kelimeler olarak “*blockchain*”, “*digital*”, “*identity*”, “*certificate*” ve “*licence*” belirlenmiştir.

Belirlenen kelimelerle bazı pilot aramalar yapılarak arama sonuçları değerlendirilmiş, nihai olarak “*AND*” ve “*OR*” kombinasyonları ile, belirlenmiş olan bilimsel veri tabanlarında aranmıştır. Aramada “*blockchain*” terimi sabit kalmak üzere diğer terimlerin farklı

kombinasyonları kullanılarak “*blockchain*” *AND* (“*digital identity*” *OR* “*digital certificate*” *OR* “*digital licence*”) söz dizini araştırılmıştır.

4.2.2. Araştırma yapılacak veri tabanlarının belirlenmesi (Selection of the databases to be researched in)

Arama için anahtar kelimelerin ve söz dizilerinin belirlenmesinden sonra içerisinde arama yapılacak bilimsel veri tabanları seçilmiştir. Veri tabanları seçilirken Google ya da Yandex aramaları gibi gri literatürün kullanılmamasına karar verilmiş, konferans bildirileri, kitap ve dergi yayınları gibi yüksek kalitede makalelere yoğunlaşmış, arama yapılırken yayın türü kısıtlanmıştır. Yapılan çalışmaların listelenmesi için altı bilimsel veri tabanı seçilmiştir:

- ACM Digital Library
- BASE (Bielefeld Academic Search Engine)
- Google Scholar
- Microsoft Academic
- Science Direct
- Springer Link

4.2.3. Tüm yayınların listelenmesi (Listing of all publications)

Belirlenmiş olan arama söz dizini seçilmiş olan bilimsel veri tabanlarında arandıktan sonra tüm arama sonuçları birleştirilmiştir. İlk arama sonuçlarına göre bulunan yayınların veri tabanlarına göre dağılımları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Arama sonucunda listelenen ilgili yayın sayıları (The number of relevant publications listed in the search result)

Veri tabanı	Yayın sayısı
ACM Digital Library	247
BASE (Bielefeld Academic Search Engine)	164
Google Scholar ¹	14
Microsoft Academic	38
Science Direct	155
Springer Link	120
Toplam	738

4.3. Yayınların Elemeden Geçirilmesi (Screening of Publications)

Listelenen tüm yayınlar, hem doğrudan araştırma soruları ile ilgili olması beklenmediğinden, hem de farklı nedenlerle incelenmesi uygun ya da mümkün olmadığından bir elemeden geçirilerek birincil yayınların listesine ulaşılmıştır. Eleme süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk eleme aşamasında, listelenen yayınlar başlıklarına göre değerlendirilmiş, araştırma

digital identity” söz dizini ile sadece yayın başlıkları içerisinde arama yapılmıştır.

¹ Google Scholar veri tabanında, tüm metin içinde yapılan söz dizini araması sonucunda 16.200 yayın listelenmiştir. Bu nedenle, bu veri tabanındaki aramada “*allintitle: blockchain*

başlığına uygun olmayanlar listeden çıkarılmıştır. Başlığa göre karar verilemeyen yayınlar daha detaylı okuma için bir sonraki aşamaya aktarılmıştır. Başlıklar dışında yayınları ilk aşamada değerlendirme dışı bırakmak için bazı hariç tutma kriterleri kullanılmıştır:

- Yayın başlığı araştırma konusu ile ilgili olmayan yayınlar,
- Tam erişim imkanı olmayan yayınlar,
- İngilizce olmayan yayınlar,
- Tekrarlı olan (farklı veri tabanlarında listelenen) yayınlar,
- Yayın tipi uygun olmayan (sunum, bülten) yayınlar.

Yayın başlığı ve yukarıda verilmiş olan dört kritere göre elenmiş olan yayınların eleme gerekçelerine göre dağılımları Çizelge 2’de verilmiştir. Blokzincir teknolojisi 2008’den sonra ortaya çıkmış olan yeni bir konu olduğundan ve incelenmiş olan çalışmaların en eskisi 2014 yılına ait olduğundan çalışmaların tarihlerine dayalı bir eleme yapılmamıştır.

Çizelge 2. Hariç tutma kriterlerine göre ilk aşamada elenen yayınların sayıları (The number of eliminated publications in first screening according to exclusion criteria)

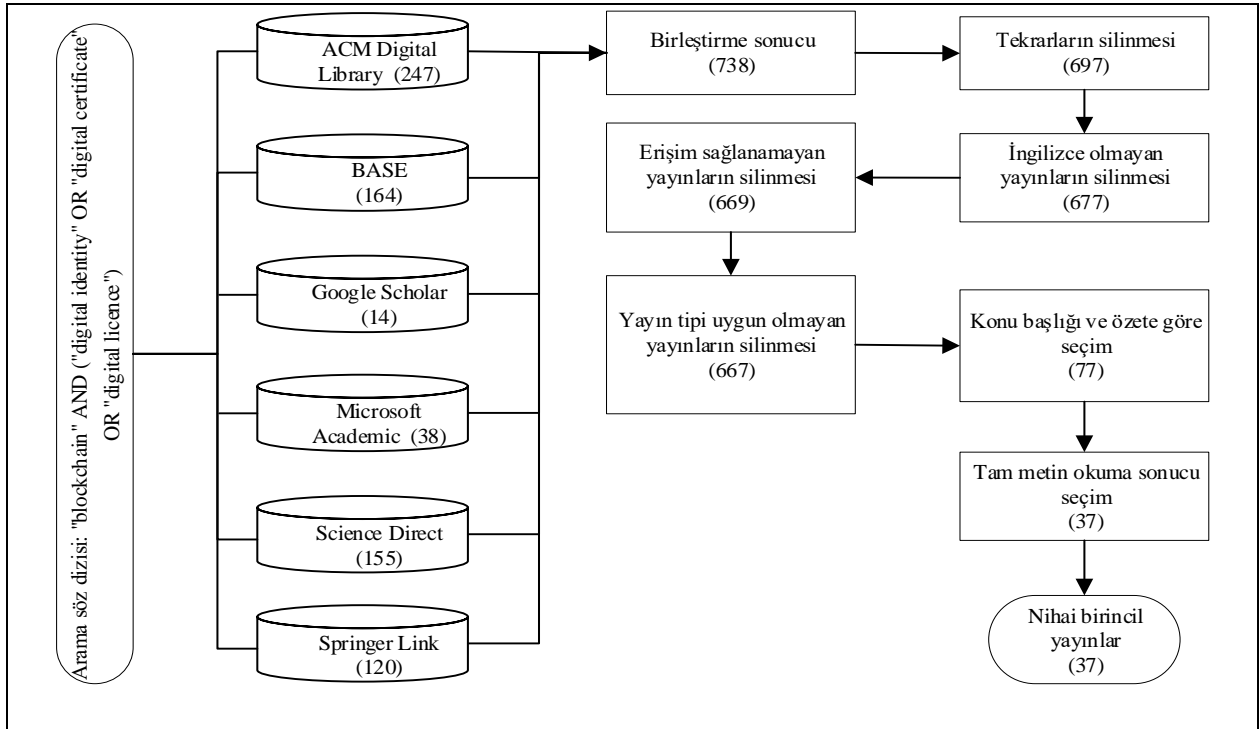
Hariç tutma kriteri	Yayın sayısı
Konu başlığı tam ilgili olmayan yayınlar	590
Tam erişim imkanı olmayan yayınlar	8
İngilizce olmayan yayınlar	20
Tekrarlı olan (farklı veri tabanlarında listelenen) yayınlar	41
Yayın tipi uygun olmayan yayınlar	2
İkinci aşamaya aktarılan yayınlar	77
Toplam	738

Konu başlığı uygun olan ve diğer dört hariç tutma kriterini geçen yayınlar özet bölümleri okunarak ilgililik kriteri bakımından emin olunduktan sonra ikinci eleme aşamasına geçilmektedir. İlk inceleme sonuçlarına göre, altı veri tabanındaki arama sonucunda bulunan toplam 738 yayından 77 adedi ikinci aşamada değerlendirmek üzere seçilmiştir. İlk aşamada elenen yayınların listeden çıkarılmasıyla kalan 77 yayının veri tabanlarına göre dağılımları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. İlk eleme sonucunda seçilen yayın sayıları (The number of selected publications after first screening)

Veri tabanı	Yayın sayısı
ACM Digital Library	6
BASE (Bielefeld Academic Search Engine)	39
Google Scholar	4
Microsoft Academic	20
Science Direct	6
Springer Link	2
Toplam	77

İlk aşamadan sonra kalan 77 yayının tamamının tam metni incelenerek blokzincir ve dijital kimlik konusu ve araştırma soruları ile tam ilgili olmayan yayınlar ikinci bir elemeye tabi tutulmuştur. Bu eleme sonucunda 40 yayın listeden çıkarılarak nihai değerlendirme için 37 yayın seçilmiştir. Aşağıda verilmiş olan Şekil 2’de veri tabanlarından yapılan sorgulama sonucunda elde edilen yayınların sayıları ile eleme aşamaları sonucunda seçilen birincil yayınların adetleri verilmiştir.



Şekil 2. Yayınların arama, elemeyden geçirme ve seçim süreci (Search, screening and selection process for the publications)

4.4. Özetlerden Anahtar Kelimelerin Çıkarılması (Extracting Keywords from Abstracts)

Bu aşamada, birincil yayın olarak belirlenmiş olan 37 çalışmanın öncelikle özet ve sonuç kısımları, bu kısımların yeterli bilgi içermediği durumlarda tam metni okunarak yayınların temel bağlamı, çıktı ve katkıları çıkarılarak tüm yayınlardaki anahtar kelimeler bir araya getirilmiş, daha üst düzey ve genel bakış açısıyla yayınları temsil eden kategoriler tanımlanmıştır. İncelenmiş olan birincil yayınlar sonuçlarına göre değerlendirme ve araştırma çalışması, model önerisi, pilot çalışma ve uygulama geliştirme olarak kategorilere ayrılmış olup bu kategoriler altında ilgili yayınların ele aldıkları konular Şekil 3’te verilmiştir.

Seçilmiş olan 37 yayında yer verilmiş olan anahtar kelimeler bir araya getirilerek listelenmiştir. Bu yayınlarda toplam 79 farklı anahtar kelime bulunmakta olup 25 yayında “*blockchain*”, 16 yayında “*digital identity*”, 8 yayında “*distributed ledger technology*”, 5 yayında “*KYC-Know Your Customer*” anahtar kelimelerine yer verilmiştir.

4.5. Veri Çıkarma ve Haritalama (Data Extraction and Mapping)

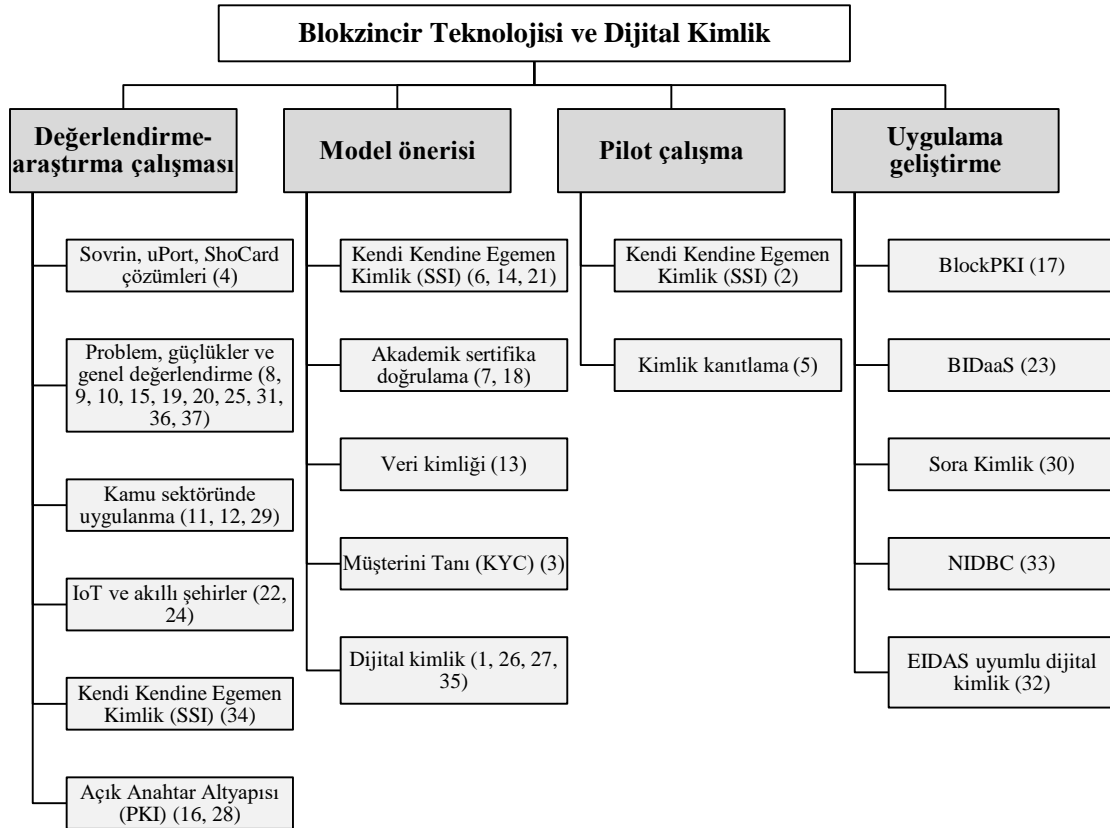
Bu çalışma kapsamında veri toplamak ve toplanan verileri değerlendirerek sentezlemek üzere bir tablo yapısı tasarlanarak incelenen tüm yayınlardan elde edilen

veriler Ms Excel kullanılarak oluşturulmuş bu tablonun ilgili alanlarına kaydedilmiştir. Tasarlanmış olan tabloda yer alan alanlar Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4. Yayınların listelenmesinde kullanılan veri maddeleri
(Data items which used for listing publications)

No	Veri maddesi	Açıklama
VM01	Yer aldığı veri tabanı adı	Yayının alındığı bilimsel veri tabanı
VM02	Yayın başlığı	Yayının başlığı
VM03	Yazarlar	Yayının yazar(lar)ının isim bilgileri
VM04	Yayın tipi	Makale, kitap, tez, rapor, bildiri vb.
VM05	Alıntılanma sayısı	Yayının alıntılanma sayısı
VM06	Ülke	Yayının kaynak ülkesi (birinci yazar ya da yayıncı kuruluş)
VM07	Yayın tarihi	Yayınlanma tarihi
VM08	Yayının kaynağı	Akademik, kamu, özel sektör vb.
VM09	Özet (İngilizce)	Yayın özetinin orijinal metni
VM10	Özet (Türkçe çevirisi)	Yayın özetinin yazarlarca yapılan çevirisi
VM11	Anahtar kelimeler	Yayında yer verilmiş olan anahtar kelimeler
VM12	Problemler, araştırma soruları	Yayında belirtilmiş olan, konu ile ilgili problemler alanlar
VM13	Çalışmanın bulguları (sonuçlar)	Yayında belirtilmiş olan bulgu ve sonuçlar ile öneriler
VM14	Çıktı tipi	Değerlendirme-araştırma, model önerisi, uygulama, prototip, pilot çalışma vb.

Bölüm 4.1.’de verilmiş olan araştırma sorularının yanıtlanmasında bu veri maddelerinin istatistik ve analizlerinden faydalanmıştır.



Şekil 3. Yayınların kategorileri ve her bir kategoride ele alınan konular (ilgili yayının Çizelge 5’deki yayın listesindeki sıra numarası parantez içerisinde verilmiştir) – (Categories of publications and the topics covered in each category (the sequence number of the publication in Table 5 was given into parenthesis))

4.5.1. Araştırma sorularının yanıtları (Answers to research questions)

Çalışmanın ilk aşamasında belirlenmiş olan dört araştırma sorusuna ilişkin sonuç ve yanıtlar aşağıda sıralanmıştır.

AS1: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik uygulamaları konusunda yürütülmüş olan çalışmaların yayın çeşitleri, çalışmaların coğrafi dağılımları ve çalışmaların çıktı tipleri nelerdir?

• Yayın tipleri (VM04)

Aşağıda verilmiş olan Şekil 4'de, seçilmiş olan yayınların tipleri gösterilmektedir. Bu çalışmada yayın tipi olarak konferans bildirisi, süreli yayın makalesi, makale, tez, rapor, kitap bölümü ve ön rapor belirlenmiştir. Çalışmaların çoğunluğu konferans bildirisi (%29,7), süreli yayın makalesi (%24,3) ve makale (%21,6) tipindedir.

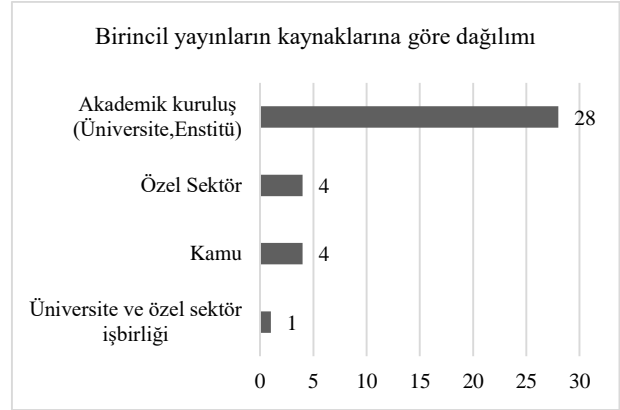


Şekil 4. Birincil yayınların yayın türlerine göre dağılımları (Distribution of primary publications according to types)

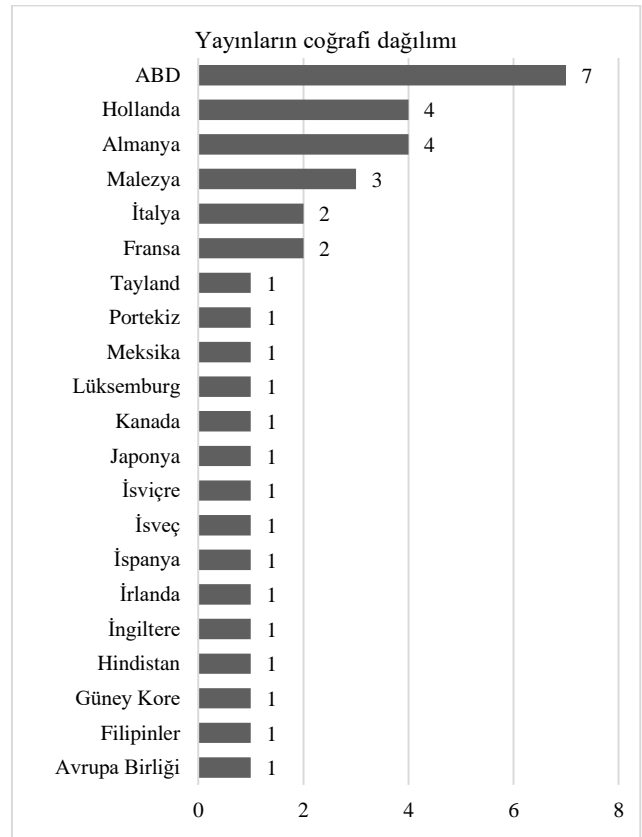
• Çalışmaların kaynağı (VM08) ve coğrafi dağılımı (VM06)

Aşağıda verilmiş olan Şekil 5'te, seçilmiş olan birincil yayınların kaynakları gösterilmektedir. Yayınların kaynakları akademik kuruluş (üniversite, enstitü), kamu, özel sektör ve üniversite-özel sektör işbirliği biçiminde kategorize edilmiştir. Yayınların kaynağı büyük oranda (%75,7) akademik kuruluşlardır.

Birincil yayınların coğrafi dağılımları Şekil 6'da verilmiştir. Buna göre, en fazla yayın 7 adet ile Amerika Birleşik Devletleri'ne (%18,9) ait olup Amerika Birleşik Devletleri'ni 4'er yayımla (%10,8) Almanya ve Hollanda izlemektedir. Listedeki diğer ülkelerin yayın sayıları 3 ve daha azdır. 37 yayının 20 ülke ve Avrupa Birliği arasında dağılımı olması konuya tüm dünyadan ilgi olduğunu göstermektedir.



Şekil 5. Birincil yayınların yayın kaynağına göre dağılımları (Distribution of primary publications according to sources)



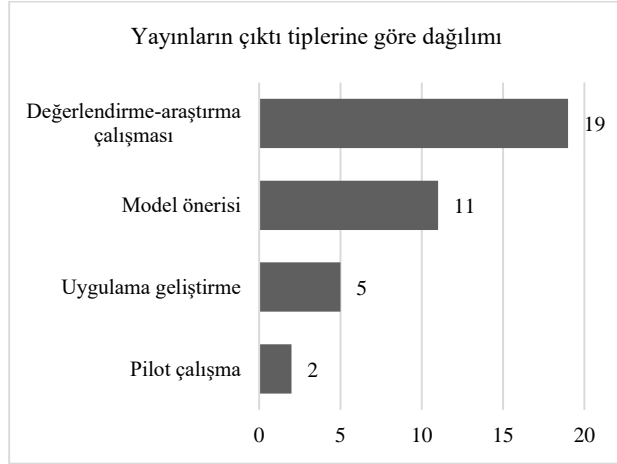
Şekil 6. Birincil yayınların coğrafi kaynağına göre dağılımları (Distribution of primary publications according to geographic origin)

• Çalışmaların çıktı tipleri (VM14)

Birincil çalışmalar sunmuş oldukları katkı ve bulgularına göre değerlendirme-araştırma çalışması, model önerisi, pilot çalışma, uygulama geliştirme olarak kategorize edilmiş olup bu çıktı tiplerine göre dağılım Şekil 7'de verilmiştir.

Çalışmaların büyük bölümü (%51,4) konu ile ilgili genel bilgilere yer veren değerlendirme ve araştırma çalışmalarıdır. Değerlendirme-araştırma çalışmalarını

model önerisi içeren çalışmalar (%29,7) takip etmektedir. Uygulama geliştirme ve pilot çalışma içeren çalışmaların sayıları nispeten daha düşüktür.



Şekil 7. Birincil yayınların çıktı tiplerine göre dağılımları (Distribution of primary publications according to output types)

AS2: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına ilişkin olarak hangi başlıklarda araştırmalar yürütülmüştür?

Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına ilişkin olarak belirlenmiş olan 37 adet birincil yayının başlıkları ve çalışma içeriğinde yer verilmiş temel konular Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Birincil yayınların listesi (The list of primary publications)

No	Yayın Başlığı	Yayın Kapsamında İncelenen Konular
1	On the Relevance of Blockchain in Identity Management [4]	Blokzincir teknolojisinin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi için bir karar modeli ortaya konmaktadır. Blokzincire dayalı dijital kimlik çözümlerinden uPort, Sovrin ve ShoCard önerilen karar modeli kapsamında uygunluk bakımından değerlendirilmektedir.
2	Deployment of a Blockchain-Based Self-Sovereign Identity [10]	Blokzincire dayalı bir Kendi Kendine Egemen Kimlik (SSI) çözümü için pilot çalışma sunulmaktadır.
3	Privacy-preserving KYC on Ethereum [11]	Blokzincirin finans sektöründe, Müşterini Tanı (KYC) yükümlülüğü için kullanılmasına yönelik bir program tasarımı sunulmaktadır.
4	A First Look at Identity Management Schemes on the Blockchain [12]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında sunduğu çözümleri uPort, Sovrin ve ShoCard uygulamaları üzerinden değerlendirilmektedir.
5	Using Blockchain to Create Transaction Identity for Persons Experiencing Homelessness in America: Policy Proposal [13]	Kimlik sahibi olmayan evsizlerin kamu hizmetleri ve yardımlarından faydalanması için blokzincir teknolojisinin dijital kimlik çözümü olarak kullanımına yönelik bir pilot çalışma sunulmaktadır.
6	The Horcrux Protocol: A Method for Decentralized Biometric-based Self-sovereign Identity [14]	Biyometrik kimlik bilgisinin blokzincirde tutulduğu Kendi Kendine Egemen Kimlik (SSI) uygulaması için bir model önerisi sunulmaktadır.
7	A Graduation Certificate Verification Model via Utilization of the Blockchain Technology [15]	Akademik sertifikaların kimlik doğrulaması için blokzincir teknolojisinin kullanımına dair bir model önerisi sunulmaktadır.
8	Eagle-eye on identities in the digital world: evolution and challenges [16]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
9	Global Challenge of Identity: Blockchain E-ID System for a Sustainable Development and Good Governance [17]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
10	Distributed Ledger Technologies for Developing Asia [18]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
11	Decentralized digital identity management using blockchain and its implication on public sector [19]	Blokzincire dayalı dijital kimlik yönetimi ve bu çözümün kamu sektörü üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir.
12	Challenges and Opportunities of Blockchain-based Platformization of Digital Identities in the Public Sector [20]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılması ve kamu sektöründe uygulanabilirliğine dair bir değerlendirme sunulmaktadır.
13	Invisible Ink : blockchain for data privacy [21]	Kullanıcıların hassas verilerinin şifreli biçimde dağıtımını ve verilerin kullanıcıları tarafından yönetilebilmesini sağlayan bir model önerilmektedir.
14	Self-Sovereign Identities for Humanitarian Interventions, A Case Study on Protective Cash Transfer Programs [22]	Kendi Kendine Egemen Kimlik çözümü olarak blokzincirin dijital kimlik alanında kullanılması için bir model önerilmektedir.
15	Towards a Theory of Decentral Digital Process Ecosystems : Evidence from the Case of Digital Identities [23]	Merkezi olmayan dijital ekosistem, mülteciler için blokzincire dayalı dijital kimlik çözümüne dair bir proje üzerinden değerlendirilmektedir.
16	A Distributed Public Key Infrastructure for the Web Backed by a Blockchain [24]	Blokzincir teknolojisinin web kimliği için Açık Anahtar Altyapısı (PKI) alanında kullanımına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.

No	Yayın Başlığı	Yayın Kapsamında İncelenen Konular
17	BlockPKI: An Automated, Resilient, and Transparent Public-Key Infrastructure [25]	Blokzincir teknolojisinin web kimliği için Açık Anahtar Altyapısı (PKI) alanında kullanımına yönelik bir pilot çalışma sunulmaktadır.
18	Using blockchain as a tool for tracking and verification of official degrees: business model [26]	Akademik sertifikaların kimlik doğrulaması için blokzincir teknolojisinin kullanımına dair bir model önerisi sunulmaktadır.
19	E-Residency and Blockchain [27]	Estonya tarafından uygulanan e-Residency programı kimlik doğrulama sürecini de içeren riskler ve katkılar bakımından değerlendirilmektedir.
20	Blockchain, Digital Identity, E-government [5]	Blokzincir teknolojisinin e-Devlet hizmetlerine erişim ve kimlik doğrulaması alanında uygulanmasının yasal, politik ve teknik etkileri değerlendirilmektedir.
21	Towards self-sovereign identity using blockchain technology [28]	Dijital hizmetlere erişmek için web ortamında kullanılan dijital kimliklerin yönetiminde blokzincire dayalı Kendi Kendine Egemen Kimlik çözümüne ilişkin model önerisi sunulmaktadır.
22	How digital identity on blockchain can contribute in a smart city environment [29]	Blokzincire dayalı dijital kimlik çözümlerinin akıllı şehir tasarımında kullanımına yönelik bir sistematik haritalama çalışması sunulmaktadır.
23	BIDaaS: Blockchain Based ID As a Service [30]	Blokzincire Dayalı Hizmet Olarak Kimlik (BIDaaS) çözümünün bir mobil telekomünikasyon şirketinin mobil kullanıcıları için kimlik ve kimlik doğrulama yönetimi altyapısı olarak nasıl çalıştığını gösteren bir uygulama örneği sunulmaktadır.
24	Identity Management Systems for the Internet of Things: A Survey Towards Blockchain Solutions [31]	Nesnelerin interneti için kimlik uygulamasında blokzincirin kullanılmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
25	Fintech for Financial Inclusion: A Framework for Digital Financial Transformation [32]	Finansal katılım ve finans sektöründe teknolojinin etkin kullanımı için blokzincire dayalı Müşterini Tam (KYC) ve dijital kimlik çözümleri değerlendirilmektedir.
26	Transforming Face-to-Face Identity Proofing into Anonymous Digital Identity Using the Bitcoin Blockchain [33]	Blokzincir teknolojisinin anonim olarak kimlik kanıtlamada kullanımına ilişkin bir model önerisi sunulmaktadır.
27	Achieving Service Accountability Through Blockchain and Digital Identity [34]	Blokzincir ve dijital kimlik teknolojilerinin birleştirilerek hesap verebilirliğin artırılmasına yönelik bir model önerisi sunulmaktadır.
28	Blockchain: the Emperors New PKI? [35]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
29	A Blockchain Ecosystem for Digital Identity: Improving Service Delivery in Canada's Public and Private Sectors [36]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılması ve kamu sektöründe uygulanabilirliğine dair bir değerlendirme sunulmaktadır.
30	Sora Identity: Secure, Digital Identity on the Blockchain [37]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına ilişkin bir uygulama örneği sunulmaktadır.
31	Blockchain Technology the Identity Management and Authentication Service Disruptor: A Survey [38]	Blokzincire dayalı farklı kimlik yönetimi ve kimlik doğrulama çerçeveleri eleştirel olarak incelenmektedir.
32	Integrating Digital Identity and Blockchain [39]	Kendi Kendine Egemen Kimlikler kavramına genel bir bakış sunulmaktadır.
33	A Practical National Digital ID Framework on Blockchain (NIDBC) [40]	Blokzincire dayalı Tayland Ulusal Dijital Kimlik çerçevesi önerilerek uygulama örneği sunulmaktadır.
34	A survey on essential components of a self-sovereign identity [41]	Kendi Kendine Egemen Kimlikler kavramına genel bir bakış sunulmaktadır.
35	Implementing Decentralized Digital Identity using Blockchain [42]	Çevrim içi kimlik yönetimi ve Kendi Kendine Egemen Kimlik kavramları değerlendirilerek blokzincirin dijital kimlik alanında uygulanması için kavramsal bir model önerilmektedir.
36	Blockchain and a Digital Identity System: Simply another mislead application of a popular technology [43]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.
37	Digital Identity Management on Blockchain for Open Model Energy System [44]	Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına yönelik bir değerlendirme sunulmaktadır.

Çizelge 5'te verilmiş olan çalışma konularının değerlendirilmesi sonucunda, yürütülen araştırmaların temel konu başlıkları aşağıdaki biçimde özetlenmektedir:

- Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanım potansiyeline ilişkin inceleme ve değerlendirmeler,
- Blokzincir teknolojisine dayalı dijital kimlik uygulamaları olan uPort, Sovrin ve ShoCard'a ilişkin inceleme ve değerlendirmeler,
- Blokzincir teknolojisine dayalı Kendi Kendine Egemen Kimlik (SSI – Self Sovereign Identity) çözümü,
- Blokzincir teknolojisi ve Müşterini Tamı (KYC – Know Your Customer) yükümlülüğü için kullanım potansiyeli,
- Kimlik sahibi olmayan mülteciler ve evsizler için dijital kimlik yönetiminde blokzincir teknolojisinin kullanımı,
- Akademik sertifikalar için kimlik doğrulamada blokzincir teknolojisinin kullanımı,
- Blokzincir teknolojisine dayalı dijital kimlik çözümlerinin kamu sektöründe uygulanması,
- Dijital hizmetlere erişimde kullanılan dijital kimlikler için blokzincir teknolojisine dayalı Açık

Anahtar Altyapısı (PKI – Public Key Infrastructure) uygulaması,

- Nesnelerin interneti ve akıllı şehirlerde blokzincir teknolojisine dayalı dijital kimlik kullanımı.

Çalışmaların büyük bölümü değerlendirme ve incelemeye dayalı teorik araştırmaları içermekte olup yukarıda sıralanmış olan konulara ilişkin gerçek hayat uygulamaları ya da uygulamaya geçirilebilecek kapsamlı model önerileri alanlarında yeterli yayın bulunmadığı değerlendirilmektedir.

AS3: Blokzincir teknolojisinin dijital kimlik uygulamaları konusundaki mevcut araştırmalarda hangi problemler ele alınmıştır? Dijital kimlikle ilgili olarak

blokzincir teknolojisinin çözüm vadettiği mevcut sorunlar nelerdir?

Birincil yayınların tamamının tam metni incelenerek çalışma konularına ilişkin olarak değerlendirilmiş problemler ve iyileştirilebilir alanlar her bir çalışma için maddeler halinde listelenmiştir. İlk listelemede 37 adet birincil yayında değerlendirilmiş olan 80 adet problem ifadesi tespit edilmiştir. Listelenen konular daha sonra ana başlıklar halinde kategorize edilerek sınıflandırılmıştır. Ele alınan problemler yayınlarda yer verilme adetleriyle birlikte Çizelge 6’da listelenmiştir. Ele alınan problemler ayrıca Şekil 8’de, ilgili kategoriler altında gösterilmiştir.

Çizelge 6. Yayınlarında ele alınmış olan problemler (The problem statements reviewed in publications)

Yayınlarda Ele Alınmış Olan Problemler	Adet
Mevcut kimlik yönetim sistemlerinin gizlilik, güvenlik, kullanılabilirlik ve mahremiyet konularındaki eksikliği, bireysel ve kitlesel izlemeye, yolsuzluk ve veri ihlallerine açık olması, kimlik doğrulama metodlarının verimsizliği, yüksek kayıt maliyetleri ve vatandaşların süreçlerine uyumsuzluk	16
Dünya üzerinde 1,1 milyardan fazla insanın kimliğinin olmaması, kimliksiz insanların kamu hizmetlerine erişim güçlükleri ve yardımların koordinasyonundaki problemler	9
Dijital kimlikler için üçüncü taraflara ya da güvenilir Sertifika Otoritesine (CA) güven zorunluluğu	7
Farklı kuruluşlarca tutulan kimlik kayıtları arasında uyumsuzluk, güncelleme ve koordinasyon güçlüğü ve vatandaşlara getirdiği külfet	7
İnsanların çeşitli hizmetlere erişebilmek için çok sayıda dijital kimliğe sahip olma zorunlulukları, farklı hizmetler için farklı kimlik doğrulayıcı bilgileri hatırlama zorunluluğu nedeniyle kullanıcılar açısından kullanışsızlık	5
Mevcut sistemde kimlik sahiplerinin kendi verilerini yönetememesi	5
Yükseköğretim sertifikalarında sık rastlanan sahtecilik, bu sertifikaların doğrulanmasının zaman alıcı ve maliyetli olması	3
Merkezi sistemlerin tek nokta hatası riski	3
Sertifika Otoritelerinin (CA) güvenlik riski	3
Blokzincir kimlik uygulamalarında düzenleme ve standartların eksikliği, performans, ölçeklenebilirlik, mahremiyet ve gizlilik	2
Blokzincir ile kimlik yönetimi konusundaki çalışma sayısının az olması	2
Dijital kanallardaki işlemlerin hacmindeki artış nedeniyle dijital kimlik kullanımının da artması ve karmaşıklaşması, insanların kimliklerini kanıtlamaları için uygun maliyetli çözümlere olan ihtiyaç	2
Estonya devleti tarafından sunulan e-Residency hizmeti kapsamındaki dijital kimliklerin güvenlik, vergi kaçırma ve kara para aklama riskleri	2
Hem özel hem de kamu hizmetlerine erişim için kimlik doğrulamanın en kritik unsur olması, etkin bir dijital kimlik sisteminin yokluğunun devletlerin dijital dönüşümünü kısıtlaması	2
Mevcut finans sisteminin devletler tarafından verilen kimliklere bağımlı olması	2
Mevcut kimlik yönetimi sistemlerinin ölçeklenebilirlik, birlikte çalışabilirlik ve mobilite gibi bazı doğal IoT özelliklerine uyumsuzluğu, IoT için erişim kontrolleri, mahremiyet, güven, performans problemleri	2
Akıllı şehirlerin oluşturulması için güvenilir ve uygun maliyetli dijital kimliklere olan ihtiyaç	1
Fiziksel kimlik belgelerine dayanan kimlik araçlarının dijital yaklaşımı desteklememesi	1
Hizmet sağlayıcıların kullanıcı kimlik verilerini tutma zorunluluğunun getirdiği maliyet	1
Kullanıcıların bilgisi veya rızası olmadan veri madenciliği yapılması, profil oluşturma ve kötüye kullanım için kişisel bilgilerin toplanması	1
Mevcut fiziksel kimliklerin yerini tutacak dijital bir kimlik doğrulama sisteminin henüz bulunmaması	1
Mevcut literatürde Nesnelerin İnterneti (IoT) için dijital kimlik yönetimi üzerine kapsamlı bir çalışma bulunmaması	1
Müşterini tanı (KYC) ve kara para aklama mevzuatına uyumun maliyetli ve hantal olması	1
Sadece insanlar için değil birçok elektronik cihaz için de güvenilir dijital kimliklere ihtiyaç duyulması	1

5. SONUÇ (CONCLUSIONS)

Blokzincir teknolojisi doğası gereği taşıdığı merkezi otoriteye ihtiyaç duymama, güvenlik, gizlilik, şeffaflık, değiştirilmesi ya da silinmesi mümkün olmayan kayıt sistemi gibi özellikleri nedeniyle birçok potansiyel kullanım alanına sahiptir. Bu kullanım alanlarından en önemlilerinden biri de dijital kimlik yönetimidir. Hem kamu hem de özel sektör tarafından sunulan hizmetler hızla dijitalleşmekte, bu hizmetlere erişebilmek için insanların kim olduklarını kanıtlayabilecekleri dijital kimliklere sahip olmaları gerekmektedir. Mevcut geleneksel kimlik yönetimi uygulamalarının yönetsel, mali ve işlemsel bazı problemleri bulunmakta olup blokzincir teknolojisinin bu problemlere çözüm getirme potansiyeli bulunmaktadır.

Sistemik haritalama çalışması belirli bir konu üzerinde yapılmış olan akademik çalışmaları belirli bir sistemik dahilinde ve belirlenmiş araştırma soruları doğrultusunda inceleyen, inceleme sonuçlarını belirlenmiş olan araştırma sorularına yanıt verecek biçimde görsel özetlerle destekleyerek sunan bir yöntemdir. Bu çalışmada, blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanımına ilişkin çalışmaların incelenmesi, hangi alt konularda araştırmaların yürütüldüğünün belirlenmesi, çalışmalara ait sayısal verilerin çıkarılarak değerlendirilen problemlerin ve çözüm önerilerinin ortaya konulması için sistemik haritalama metodu kullanılmıştır. Bu çalışma ile, blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanılmasına ilişkin mevcut akademik çalışmaların kapsamı hakkında bir fikir sahibi olunması, gelecekte yapılacak çalışmalar için araştırmacılara yön verecek veri ve bilgilerin sağlanması hedeflenmektedir.

Sistemik haritalama çalışması kapsamında, belirlenmiş olan bilimsel veri tabanlarından seçilmiş olan anahtar kelimelerle yapılan tarama sonucunda 738 yayına ulaşılmış, bu yayınların haritalama süreç adımlarında belirtilmiş olan kriterlere göre değerlendirilerek elenmesinden sonra nihai inceleme için 37 birincil yayın seçilmiştir. Bu yayınlar büyük oranda blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında uygulanmasına ilişkin değerlendirme ve inceleme çalışmalarıdır. Sayıları daha az olmakla birlikte, geliştirilmiş olan prototip ve uygulamalara ilişkin yayınlar ile mevcut kimlik yönetimi sistemindeki problemlerin blokzincir teknolojisiyle çözümüne yönelik model önerisi içeren yayınlar da bulunmaktadır. Yayınların kaynağı genellikle üniversite ve enstitülerdir. Yayın kaynağı olarak birçok farklı ülke bulunmakta olup bu durum konuya tüm dünyanın bir ilgisi olduğunu göstermektedir. Yayınlarda, ağırlıklı olarak mevcut kimlik yönetim sistemlerinin gizlilik, güvenlik, kullanılabilirlik ve mahremiyet konularındaki eksikliği, bireysel ve kitlesel izlemeye, yolsuzluk ve veri ihlallerine açık olması, kimlik doğrulama metodlarının verimsizliği, yüksek kayıt maliyetleri ve vatandaşların süreçlerine uyumsuzlukları, dünya üzerinde çok sayıda resmi bir kimliği olmayan insanın yaşaması ve bu insanların hem finans sisteminin dışında kalması hem de devletler ya da uluslararası kuruluşlarca sağlanan

hizmetlere erişememesi, kimlik yönetiminde merkezi otoriteye bağımlı olunması, vatandaşların kendi kişisel verilerini yönetememeleri gibi çözüm gerektiren sorunlara değinilmiştir.

Blokzincir teknolojisinin yapısal özelliklerinin değerlendirilen bu sorunları maliyet etkin bir biçimde giderme potansiyeli taşıdığı çalışmaların çoğunda vurgulanmaktadır.

Bu çalışma ile, blokzincir teknolojisinin dijital kimlik alanında kullanımına ilişkin mevcut araştırmaların durumu ortaya konulmuş olup gelecekteki aynı konulu çalışmalarda araştırma konusu seçilirken bu tespitlerden faydalanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Karahan Ç. ve Tüfekçi A., “Blokzincir Teknolojisinin İç Denetim Faaliyetlerine Etkileri: Fırsatlar ve Tehditler”, *Denetim*, 19:55-72, (2019).
- [2] Usta A. ve S. Doğanekin, “Blockchain 101”, *Kapital Medya Hizmetleri A.Ş.*, İstanbul, (2017).
- [3] Berryhill J., Bourgerie T. ve Hanson A., “Blockchains Unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector”, OECD Working Papers on Public Governance, No. 28, *OECD Publishing*, Paris, (2018).
- [4] Grüner A., Mühle A. ve Meinel C., “On the Relevance of Blockchain in Identity”, *arXiv:1807.08136*, (2018).
- [5] Sullivan C. L. ve Burger E. W., “Blockchain, Digital Identity, E-government”, Business Transformation through Blockchain Volume II, *Springer International*, 233-258, New York, (2019).
- [6] Killmeyer J., White M. ve Chew B., “Will blockchain transform the public sector?”, *Deloitte University Press*, 14, Washington, (2017).
- [7] Petersen K., Vakkalanka S. ve Kuzniarz L., “Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update”, *Information and Software Technology*, 64:1-18, (2015).
- [8] Collaboration for Environmental Evidence, “Guidelines for Systematic Review and Evidence Synthesis in Environmental Management Version 4.2.”, *Centre for Evidence-Based Conservation*, Bangor University, UK, (2013).
- [9] Haddaway N. R., Bernes C., Jonsson B.-G. ve Hedlund K., “The benefits of systematic mapping to evidence-based environmental management”, *Ambio*, 45 (5):613-620, (2016).
- [10] Stokkink Q. ve Pouwelse J., “Deployment of a Blockchain-Based Self-Sovereign Identity”, *ArXiv*, (2018).
- [11] Biryukov A., Khovratovich D. ve Tikhomirov S., “Privacy-preserving KYC on Ethereum”, *1st ERCIM Blockchain Workshop*, Amsterdam, (2018).

- [12] Dunphy P. ve Petitcolas F. A. P., “A First Look at Identity Management Schemes on the Blockchain”, *IEEE Security and Privacy Magazine*, 16(4):20-29, (2018).
- [13] Khursid A. ve Gadnis A., “Using Blockchain to Create Transaction Identity for Persons Experiencing Homelessness in America: Policy Proposal”, *JMIR Research Protocols*, 8(3): e10654, (2019).
- [14] Othman A., ve Callahan J., “The Horcrux Protocol: A Method for Decentralized Biometric-based Self-sovereign Identity”, *ArXiv:1711.07127v1*, (2017).
- [15] Ghazali O., ve Saleh O. S., “A Graduation Certificate Verification Model via Utilization of the Blockchain Technology”, *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 10(3-2):29-34, (2018).
- [16] Chaudron S. ve Eichinger H., “Eagle-eye on identities in the digital world: evolution and challenges”, *Publications Office of the European Union*, Luxembourg, (2018).
- [17] Dhau S. B. ve Rohman I., “Global Challenge of Identity: Blockchain E-ID System for a Sustainable Development and Good Governance”, *International Conference EGOV-CeDEM-ePart*, Guimarães, (2018).
- [18] Ferrarini B., Maupin J. ve Hinojales M., “Distributed Ledger Technologies for Developing Asia”, *ADB Economics Working Paper Series* ; No. 533, (2017).
- [19] Wadhwa S., “Decentralized digital identity management using blockchain and its implication on public sector”, *Yüksek Lisans Tezi*, Dublin: Dublin Business School, (2019).
- [20] Fridgen G., Guggenmos F., Lockl J., ve Rieger A., “Challenges and Opportunities of Blockchain-based Platformization of Digital Identities in the Public Sector”, *Workshop on Platformization in the Public Sector*, Portsmouth, (2018).
- [21] Lazarovich A., “Invisible Ink: blockchain for data privacy”, *Yüksek Lisans Tezi*, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, (2015).
- [22] Stevens L., “Self-Sovereign Identities for Humanitarian Interventions, A Case Study on Protective Cash Transfer Programs”, *Delft University of Technology*, (2018).
- [23] Lockl J., Rieger A., Fridgen G., Röglinger M., ve Urbach N., “Towards a Theory of Decentral Digital Process Ecosystems : Evidence from the Case of Digital Identities”, *26. European Conference on Information Systems (ECIS2018)*, Portsmouth, (2018).
- [24] Fredriksson B., “A Distributed Public Key Infrastructure for the Web Backed by a Blockchain”, *Yüksek Lisans Tezi*, Stockholm: Royal Inst. of Technology, (2017).
- [25] Dyckik L., Chuat L., Szalachowski P., ve Perrig A., “BlockPKI: An Automated, Resilient, and Transparent Public-Key Infrastructure”, *ArXiv:1809.09544v1*, 2018.
- [26] Oliver M., Moreno J., Prieto G. ve Benítez D., “Using blockchain as a tool for tracking and verification of official degrees: business model”, *29th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS)*, (2018).
- [27] Sullivan C. L., ve Burger E. W., “E-Residency and Blockchain”, *Computer Law & Security Review*, 33(4):470-481, (2017).
- [28] Baars D. S., “Towards self-sovereign identity using blockchain technology”, *University of Twente*, Twente, (2016).
- [29] Rivera R., Robledo J. G., Larios V. M., ve Avalos J. M., “How digital identity on blockchain can contribute in a smart city environment”, *International Smart Cities Conference (ISC2)*, (2017).
- [30] Lee J.-H., “BIDaaS: Blockchain Based ID As a Service”, *IEEE Access*, 6:2274-2279, (2018).
- [31] Zhu X., ve Badr Y., “Identity Management Systems for the Internet of Things: A Survey Towards Blockchain Solutions”, *Sensors*, 18(12):4215, (2018).
- [32] Arner D. W., Buckley R. P., ve Zetsche D. A., “Fintech for Financial Inclusion: A Framework for Digital Financial Transformation”, *Alliance for Financial Inclusion*, (2018).
- [33] Augot D., Chabanne H., Clémot O., ve George W., “Transforming Face-to-Face Identity Proofing into Anonymous Digital Identity Using the Bitcoin Blockchain”, *Conference on Privacy, Security and Trust*, Paris, (2017).
- [34] Angiulli F., Fassetti F., Furfaro A., ve Piccolo A., “Achieving Service Accountability Through Blockchain and Digital Identity”, *Forum of 30th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'18 Forum)*, Calabria, (2018).
- [35] Orman H., “Blockchain: the Emperors New PKI?”, *IEEE Internet Computing*, 22(2):23-28, (2018).
- [36] Wolfond G., “A Blockchain Ecosystem for Digital Identity: Improving Service Delivery in Canada’s Public and Private Sectors”, *Technology Innovation Management Review*, 7(10):35-40, (2017).
- [37] Takemiya M., ve Vaniciev B., “Sora Identity: Secure, Digital Identity on the Blockchain”, *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, (2018).
- [38] Lim S. Y., Fotsing P. T., Almasri A., Musa O., Kiah M. L. M., Ang T. F., ve Ismail R., “Blockchain Technology the Identity Management and Authentication Service Disruptor: A Survey”, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8:1735-1745, (2018).
- [39] Buccafurri F., Lax G., Russo A. ve G. Zunino, “Integrating Digital Identity and Blockchain”, *OTM 2018 Conferences*, (2018).

- [40] Chalaemwongwan N., ve Kurutach W., “A Practical National Digital ID Framework on Blockchain (NIDBC)”, *15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON)*, Mahanakorn, (2018).
- [41] Mühle A., Grüner A., Gayvoronskaya T., ve Meinel C., “A survey on essential components of a self-sovereign identity”, *Computer Science Review*, 30:80-86, (2018).
- [42] Bakre A., Patil N., ve Gupta S., “Implementing Decentralized Digital Identity using Blockchain”, *International Journal of Engineering Technology Science and Research, IJETSR*, 379-385, (2017).
- [43] Robinson R., “Blockchain and a Digital Identity System: Simply another mislead application of a popular technology”, *Tuft University*, (2016).
- [44] Kikitamara S., “*Digital Identity Management on Blockchain for Open Model Energy System*”, *Yüksek Lisans Tezi*, Radboud University, 2017.
- [45] Identification for Development (ID4D), “2018 Annual Report”, *World Bank*, New York, (2019).