



FIRAT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

Journal of Social Sciences

p-ISSN:1300-9702 e-ISSN: 2149-3243



Eğitimde Blockchain (Blok Zinciri) Uygulamaları: İçerik Analizi*

Blockchain Applications in Education: Content Analysis

Kübra YILMAZ YÜRÜK¹ ve Müzeyyen BULUT ÖZEK²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Elazığ, kubrayilmazbote@gmail.com, orcid.org/0009-0003-9283-866X

² Doç. Dr., Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Elazığ, mbozek@firat.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7594-8937

Derleme Makalesi/Review Article

Makale Bilgisi

Geliş/Received:
21.04.2025
Kabul/Accepted:
20.07.2026

DOI:

10.18069/firatsbed.1681287

Anahtar Kelimeler

blok zinciri, eğitimde blok
zinciri, içerik analizi

ÖZ

Bu çalışmada kripto para birimleri ile birlikte hayatımıza giren blok zinciri teknolojisi ve aynı zamanda bu teknolojinin eğitime sağlayacağı potansiyel katkılarının incelenmesi amaçlanmıştır. İçerik analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada blok zinciri üzerine yapılan 13 eğitim projesi ve 37 araştırma incelenmiştir. Blok zinciri teknolojisinin ortaya çıktığı ilk gün itibarıyla birtakım gelişim evrelerinden geçerek zamanla eğitimde dâhil olmak üzere birçok farklı sektörlerde kullanılır hale geldiği görülmüştür. Eğitim özelinde ise belge doğrulama, sertifika oluşturma, nesnelerin interneti, dijital kimlik oluşturma ve öğrenme yönetim sistemleri ile entegrasyon gibi konuların yanı sıra öğrenci etkinliklerinde, anket gibi veri toplama uygulamalarında alt yapı olarak kullanıldığı sonucu elde edilmiştir. Özellikle mevcut eğitim ortamlarındaki verilerin güvenliği ve belgelerdeki olası sahteciliğin önüne geçmek için çeşitli araştırmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda eğitim alanındaki uygulamaya yönelik blok zinciri araştırmalarının ölçeklenebilirlik, uygulama maliyetleri gibi sebeplerden dolayı sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. İncelenen araştırmalar her ne kadar sınırlı sayıda olsa da eğitim alanında çeşitli reformlar oluşturma potansiyelinden dolayı bu alandaki çalışmaların yaygınlaşması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Ayrıca eğitim projelerinin daha etkili, verimli ve yaygın bir şekilde kullanılabilmesi için de geniş kitlelere ulaştırılması önerilmiştir.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine blockchain technology, which has entered our lives along with cryptocurrencies, as well as its potential contributions to education. Using content analysis method, the study examined 13 educational projects and 37 research studies on blockchain. Since its inception, blockchain technology has undergone various developmental stages and has eventually become more widely used in various sectors, including education. Specifically, it has been found to serve as an infrastructure for document verification, certificate creation, internet of things, digital identity creation, and integration with learning management systems. Additionally, it has been implemented as a backbone for student activities and data collection applications such as surveys. Various research has been conducted to prevent security breaches in educational settings and possible fraud in documents. Based on the findings, it appears that practice-oriented blockchain studies in the field of education remain limited, largely due to scalability constraints and implementation costs. Even though the examined studies are deficient in number, the potential of the blockchain in facilitating various reforms in education has been emphasized, indicating the necessity to extend research efforts in this area. In addition, it has been recommended that education projects be disseminated to wider audiences to increase their effectiveness, efficiency, and reach.

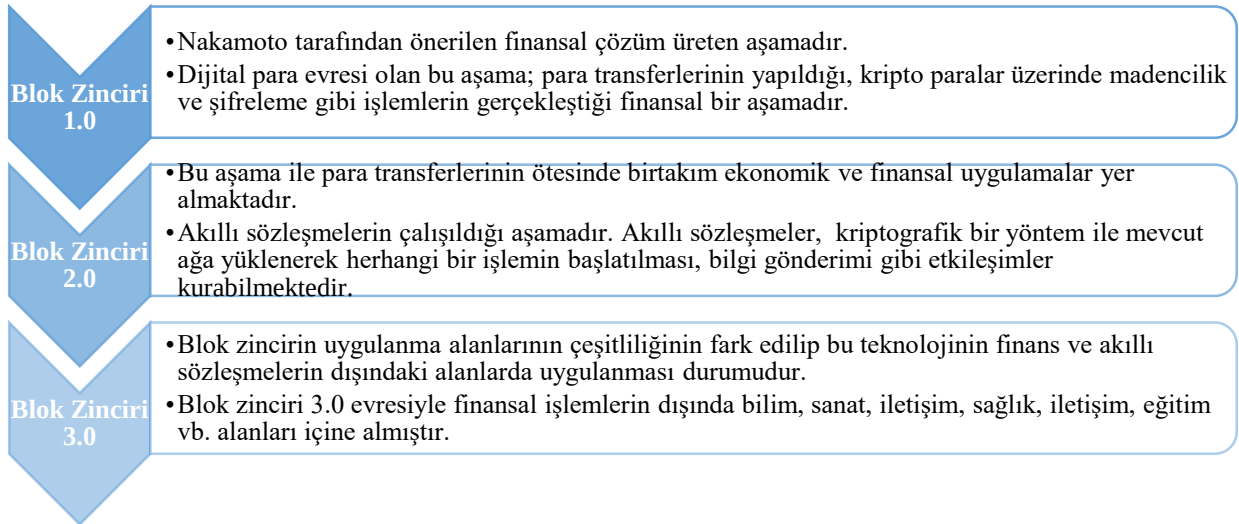
Atıf/Citation: Yılmaz Yürük, K. ve Bulut Özek, M. (2026). Eğitimde Blockchain (Blok Zinciri) Uygulamaları: İçerik Analizi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36,3, 1023-1040.

Sorumlu yazar/Corresponding author: Müzeyyen BULUT ÖZEK, mbozek@firat.edu.tr

* Bu çalışma 26-28 Ekim 2023 tarihleri arasında Eskişehir’de düzenlenen 16. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu’nda (ICITS 2023) çevrimiçi özet bildirisi olarak sunulmuştur.

1. Giriş

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişimi ile birçok internet teknolojisi ortaya çıkmış ve bu teknolojiler insan hayatını birçok alanda etkisi altına almıştır. Teknolojinin çeşitli evreler geçirmesiyle birlikte kripto paralar ile görünür hale gelen blok zinciri (blockchain) teknolojisi de bunlardan biridir. 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından yazılan bir makale ile adını ilk defa duyuran blok zincirinin temeli, kripto paralardan biri olan Bitcoin'e dayanmaktadır (Nakamoto, 2008). Verilerin bir verici kaynaktan başka bir alıcıya güvenilir bir şekilde aktarılabilmesini sağlayan blok zinciri teknolojisi, her ne kadar kripto paralarla gündeme gelmiş olsa da veriye dayalı olan birçok işlemin yapılış şeklini değiştirip tamamen yenilik içereceği düşünülmektedir (Yurdabak, 2022). Alanyazında blok zinciri teknolojisi için çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Zhang vd. (2019) göre blok zinciri, veri yönetiminde işlem kayıtlarının listesini hiyerarşik olarak blok halinde depolayan ve her yeni blok eklendikçe de bunları düzenleyerek kaydeden bir veri tabanı sistemidir. Glaser'e (2017) göre merkezi bir yapıya sahip olmadan verilerin kayıtlarının herkese açık ve belli adlandırmalarla kaydedildiği bir veri tabanıdır. Yıldırım'a (2018) göre ise herkes tarafından erişime açık aynı zamanda şeffaf, zaman dalgalı, sıralı ve dağıtık değer transfer işlemleri içeren dijital bir hesap defteridir. Blok zinciri teknolojisinin temelini mevcut verileri merkezi bir yapının içine kaydetmek yerine bu verilerin kopyalanıp dağıtılması oluşturmaktadır (Demir vd., 2021). Nitekim merkezi sistemler, veri ihlalleri ve siber saldırılar için başlıca hedeflerdir (Chan vd., 2025). Bu teknoloji ise verilerin tüm kullanıcılarda bulunduğu ve geçmişe dair değişiklik yapılamayan büyük bir kayıt defteri gibidir. Sistemde yapılan yeni işlemler, defterlerin tamamına silinmemek üzere kayıt edilir (Eysel ve Gün, 2020). Blok zincirinde, herhangi bir blokta yapılan bütün işlemlerin birer kopyası bulunur ve bu işlemlere dair bilgiler şifrelenerken aynı zamanda birbirine bağlanır. Bu sebeple birbirine bağlı olan bu bloklar herhangi bir saldırıya karşı daha güvenilir bir ortam oluştururlar (Asfour, 2019; Özdamar, 2022). Dolayısıyla merkezi bir otoritenin ya da yapının olmaması veri güvenliği açısından önemli bir özellik olup bu teknolojinin veri transferini merkeziyetsiz ve güvenilir kılan yapısının veri depolama ve doğrulama gerektiren birçok alanı yeniden şekillendirebileceği ifade edilebilir (Khan vd., 2023). Ayrıca girilen bilgiler kalıcı olup her blok imzalanmış ve tarih atılmış bir etiket ile tanımlanır böylece girilen bilgi değiştirilemez ve kaldırılamaz (Jirgensons ve Kapenieks, 2018). Blok zinciri teknolojisi, kripto para birimleri ile hayatımıza girmesinden bu yana kendisine yeni uygulama alanları bularak 2008'den bu yana Şekil 1'deki gibi birtakım evreler geçirmiştir (Burgess, 2015; Takaoğlu vd., 2019; Tanrıverdi vd., 2019; Yurdabak, 2022).



Şekil 1. Blok zinciri teknolojisinin gelişim aşamaları

Blok zincir teknolojisinin yerinden yönetim, gizlilik, kalıcılık ve denetlenebilirlik gibi birtakım özellikleri vardır (Özdemir vd., 2021). Bunun yanı sıra blok zinciri teknolojisinin şeffaf olması ve merkezi otoriteyi reddeden dağıtık bir yapısının olmasından ötürü bilgi teknolojilerinde yeni bir dönem başlatmıştır (Tanrıverdi vd., 2019). Sertifika, diploma gibi önem arz eden belgeler için, zamandan ve mekândan bağımsız olarak

saklanabilecekleri blok zinciri temelli yapılar sayesinde doğrulama yapılabilir (Takaoğlu vd., 2019). Böylece sahte belgeler yoluyla yapılabilecek yasa dışı işlemlerin önüne daha etkili bir şekilde geçilmesi sağlanacaktır. Bu ve benzeri sebeplerden dolayı blok zinciri teknolojisi ile sürdürülebilir bir çözüm yolu bulunmaktadır. Avrupa Komisyonu (2017) tarafından yayınlanan “Eğitimde Blok Zinciri (Blockchain in Education)” adlı rapora göre blok zincirin eğitim alanında kullanımına yönelik olarak sekiz başlık altında senaryolar sunulmuştur. Bahsi geçen senaryolar şunlardır (Grech ve Camilleri, 2017):

1. Sertifikaların kalıcı ve güvenli olması,
2. Çok aşamalı akreditasyona dair doğrulama işlemi yapılması,
3. Otomatik olarak tanıma ve kredi transferleri için blok zinciri kullanılması,
4. Blok zincirin hayat boyu öğrenmenin pasaportu olarak kullanılması,
5. Fikri mülkiyeti izleyip ve bu mülkün kullanılmasının ödüllendirilerek yeniden kullanılması,
6. Öğrencilerden eğitime dair ödemeleri blok zinciri aracılığıyla temin edilmesi,
7. Öğrenci finansmanını kuponlar aracılığıyla blok zinciri üzerinden sağlanması,
8. Öğrenci kimliklerine yönelik olarak bağımsız kimlikler kullanmak için blok zinciri kullanılmasıdır.

Bahsedilen senaryoların bir kısmı (sertifikalar, doğrulama işlemleri, öğrenci kimlikleri vb.) hâlihazırda gerçek hayatta uygulamaya geçirilmiştir. Fakat devrim niteliğindeki bu ilerlemelerin eğitim sektörüne uyarlanma süreci oldukça yavaş gözükmemektedir (Bhaskar vd., 2020). Eğitim alanında uygulama bazı içerikler de azdır, mevcut uygulamalar da genelde bir ya da birkaç kurumun deneysel çalışmaları oluşturmaktadır (Park, 2021). Bazı üniversiteler ve enstitüler gibi yükseköğretim sektörleri blok zincir teknolojisini eğitime uygulayarak akademik dereceleri yönetme, kimlik yönetimi ve doğrulama gibi işlemlere izin verme gibi akıllı sözleşmeler eşliğinde kullanma potansiyeline sahiptirler (Koshiry vd., 2023; Raimundo ve Rosario, 2021). Akıllı sözleşmeler, blok zincirine yazılan koşullu ifadeler ile çalışır (Rani vd., 2023). Akıllı sözleşmeler eşliğinde öğrenci hareketliliği de yükseköğretimde yapılabilecek bir uygulama olarak söylenebilir. Böylece öğrenci hareketliliklerinin sonucunda kurumlar arasında eş güdümün sağlanmasına olanak tanınabilir, aynı zamanda öğrencilerin öğrenim durumlarının kayıt altına alınarak farklı öğretim kurumlarının da bu verilere ulaşmasına imkân tanımak için kullanılabilir (Özdemir ve Kalıncı, 2022). Nitekim 2017 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ile Learning Machine şirketi, blok zincir teknoloji tabanlı çevrimiçi öğrenme için iş birliği yaparak enstitü tarafından bu projeye katılan ve başarılı olan öğrencilere blok zincir ağında sertifika verilmiştir (Özyürek, 2021). Böylece blok zinciri teknolojisini kullanan üniversiteler ile özellikle sahte belge oluşturmaları engel olunarak oluşabilecek güvenlik sorunlarının önü alınacaktır (Jirgensons ve Kapenieks, 2018). Blok zinciri teknolojisi ile ilgili olarak Türkiye’de Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul Gedik Üniversitesi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Kadir Has Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi gibi üniversitelerde de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Takaoğlu vd., 2019). Blok zinciri teknolojisinin eğitim alanında kullanıldığı birtakım projeler de bulunmaktadır. Bu projelerin alt yapısı blok zincirlerinden, akıllı sözleşmelerden oluşmaktadır. Eğitim alanındaki blok zinciri teknolojisinin kullanıldığı proje örneklerine Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Proje örnekleri

Proje Adı	Açıklama
Academy	Kendi içinde birtakım eğitsel içeriklerin ve sertifika programlarının olduğu bir projedir. Blok zinciri teknolojisi üzerine de ayrıntılı bilgileri ve kurs içeriklerini bulundurmaktadır.
Appii	2016 yılında Gary McKay, Adi Ben-Ari, Brian McNulty tarafından kurulmuştur. Akıllı sözleşmeler ile blok zinciri teknolojisinin bir arada kullanıldığı bir projedir. Kullanıcıların kimliklerini, niteliklerini ve blok zincirindeki iş deneyimlerini doğrulamak için kurulmuştur.
Blockcert	Sertifikalar oluşturmak, yayınlamak ve doğrulamak için kurulan bir projedir. Amaç kullanıcılara kendi resmi kayıtlarına sahip olup paylaşma imkânı veren bir uygulama geliştirmektir (Williams ve Dolan, 2020).

EdChain:	Eğitimciler ve girişimcilerden oluşmuştur. Açık kaynaklı bir projedir. Eğitim içeriğini daha demokratikleştirmek için blok zinciri ve dağıtılmış bir web teknolojisi kullanmaktadır.
EdgeCoin	Bireylerin tüm eğitim harcamaları ve eğitim ile ilgili işlemleri blok zinciri teknolojisi ile ödeme yapabilmek amacıyla kurulmuştur. Dolandırıcılığın önüne geçmek amaçlı kullanılabilir (Chen vd., 2018).
EduCTX	Yeni iş modellerini destekleyerek yenilikçi bilgi teknolojileri çözümlerinin ve aynı zamanda hizmetlerinin geliştirilmesinde blok zinciri teknolojisinin kullanımını teşvik etmek amacıyla kurulmuştur. Platformda çeşitli eğitimler, atölyeler ve danışmanlık hizmetleri bulunmaktadır. Bu uygulama ile yükseköğretimdeki öğrencilerin tamamlamış oldukları ders kredileri bu blok zinciri üzerindeki ağda bulunan bütün kurumlar tarafından depolanmaktadır (Tanrıverdi vd., 2019).
GradBase	Kişilerin eğitim kayıtlarının doğruluğunu öğrenebilmek için geliştirilen bir sistemdir. Bunu yaparken profil sistemini kullanır. Bitcoin blok zinciri ile çalışır (Guugtaaf vd., 2021).
KryptEd	Bloglar halinde uzman ekiplerce hazırlanan dersler ve sertifika programlarının yer aldığı bir projedir. Türkiye'deki blok zinciri teknolojisinin alt yapısını oluşturmak amaçlanmıştır. Eğitimlere katılım göstererek öğrenmeler sonucunda kullanıcıların ödül kazandığı bir yapısı bulunmaktadır.
LiveEdu:	Kullanıcıların yeni projeler üretmesine yönelik olarak kurulmuştur. Üyelik sistemi ile kayıt olduktan sonra proje önerilerinde bulunmaya imkân sağlamaktadır.
ODEM	2017 yılında Richard Maaghul tarafından kurulan ODEM, blok zincirinin günümüzdeki eğitim ve istihdam endüstrilerini dönüştürmek için nasıl kullanılabileceğine dair net vizyonu üzerine inşa edilmiştir. Platformun içinde çeşitli alanlarda eğitimler ve iş ilanları bulunmaktadır.
Parchment	Akademik niteliğin değerlendirilmesini sağlayan bir platformdur. İşverenlere kolaylık sağlanmıştır. Kabul görmüş elektronik kimlik hizmeti uygulamasıdır (Alam ve Benaida, 2020).
SGE (Sony Global Education)	Öğrenci kayıtlarını blok zincirler üzerinde tutarak koruyan ve aynı zamanda paylaşan bir platformdur. Yeni bir transkript sistemi sunmaktadır (Alam ve Benaida, 2020; Guugtaaf vd., 2021).
SuccessLife	İnsanların kişisel ve profesyonel gelişimleri için kullanılan bir küresel bir pazardır.

Blok zinciri teknolojisinin eğitimde kullanımının geniş bir alana yayıldığı ve çeşitli projelerin yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla alanda yapılan çalışmaların incelenmesi bu alanda çalışacak araştırmalara yol göstermesi açısından önemli görülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; blok zinciri teknolojisinin eğitimde kullanım durumu üzerine yapılan ulusal ve uluslararası alandaki uygulamaya dayalı çalışmaların incelenerek mevcut durum hakkında bilgi toplamaktır. Bu amaç çerçevesinde ise şu sorulara cevap aranmaktadır:

Blok zinciri teknolojisini içeren eğitim alanında yapılan araştırmaların;

1. Yıllara göre dağılımı,
2. Çalışma türü eğilimleri,
3. Konu eğilimleri,
4. Hedef kitle eğilimleri,
5. Kullanılan blok zinciri teknolojinin bileşenleri nasıldır?

2. Yöntem

Bu araştırmada, PRISMA yönergesi (Moher vd., 2009) takip edilerek eğitimde blok zinciri teknolojisinin kullanımına ilişkin mevcut literatür incelenmiştir. Çalışmada betimsel içerik analizi yöntem olarak

kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, belirlenen bir konu hakkında yapılan çalışmaları inceleyerek bu çalışmaların eğilimlerini ve araştırma sonuçlarını ortaya koyacak şekilde değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmalardır (Çalık ve Sözbilir, 2014). Araştırmaya dahil edilen çalışmalar araştırmacılar tarafından hazırlanan form doğrultusunda detaylı bir şekilde incelenmiştir. Türkçe ve İngilizce olarak “blok zinciri, eğitimde blok zinciri, blokzincir” gibi anahtar kelimeler Google Akademik, ERIC, Web of Science, YökTez veri tabanlarında taranmıştır. Araştırmaya derleme çalışmaları ve bildiri raporları dahil edilmemiştir. Yapılan inceleme sonrasında 37 araştırma (ulusal ve uluslararası tez ve makaleler) çalışmaya dâhil edilmiştir.

2.1. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan bir yayın inceleme formu kullanılmıştır. Bu form, ilgili literatür incelenerek (Göktaş vd, 2012; Kutluca vd, 2018) araştırmaya yönelik olarak hazırlanmıştır ve Öğretim Teknolojileri alanında doktora derecesine sahip bir uzman tarafından kontrol edilmiştir. Böylece incelenecek yayınlar aynı kategoriler çerçevesinde sistematik şekilde incelenmiştir. Daha sonra belirlenen anahtar kelimeler 26 Kasım 2025 tarihinde Google Akademik, ERIC, Web of Science, YökTez veri tabanlarında taranmıştır. Araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar belirlenirken;

- Blok zinciri teknolojisinin kullanılması,
- Lisansüstü tez ya da araştırma makalesi olması,
- Derleme çalışması ve bildiri raporu olmaması,
- Türkçe veya İngilizce araştırmaların olması,

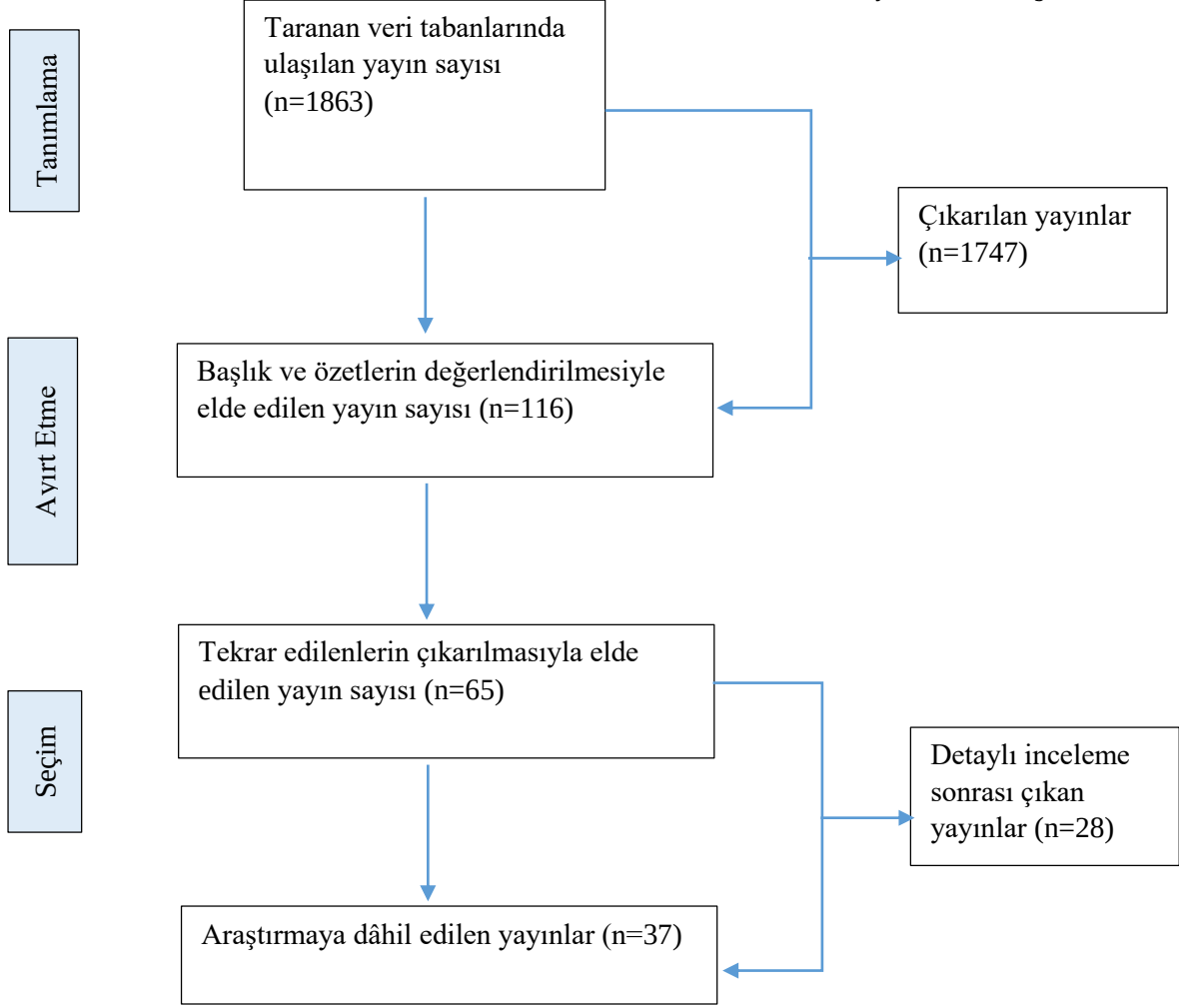
şeklinde ölçütler kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda ilgili veri tabanlarından elde edilen araştırma sayıları Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. İncelenen araştırma sayıları

2.2. Verilerin Analizi

İncelenen araştırmalar, öncelikle başlık ve özetlerine göre ayırt edilmiştir. Elde edilen araştırmalardan derleme ve bildiri raporu olanlar çıkarılmıştır. Daha sonra tekrar eden araştırmalar çıkarılmıştır. Bu doğrultuda 37 araştırma incelenmiştir. Ulaşılan makalelerin seçim sürecinde Şekil 3’te gösterilen PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses) akış diyagramından yararlanılmıştır. Araştırma seçim sürecinde güvenilirliği artırmak için yukarıda belirtilen hariç tutma, dahil etme ölçütleri kullanılmıştır. Veri analizlerinin tutarlılığını sağlamak için yayınları sınıflandırmada ve kodlamada iki araştırmacı bağımsız olarak katılmıştır. Daha sonra her iki yazarın elde ettiği veriler karşılaştırılmıştır.



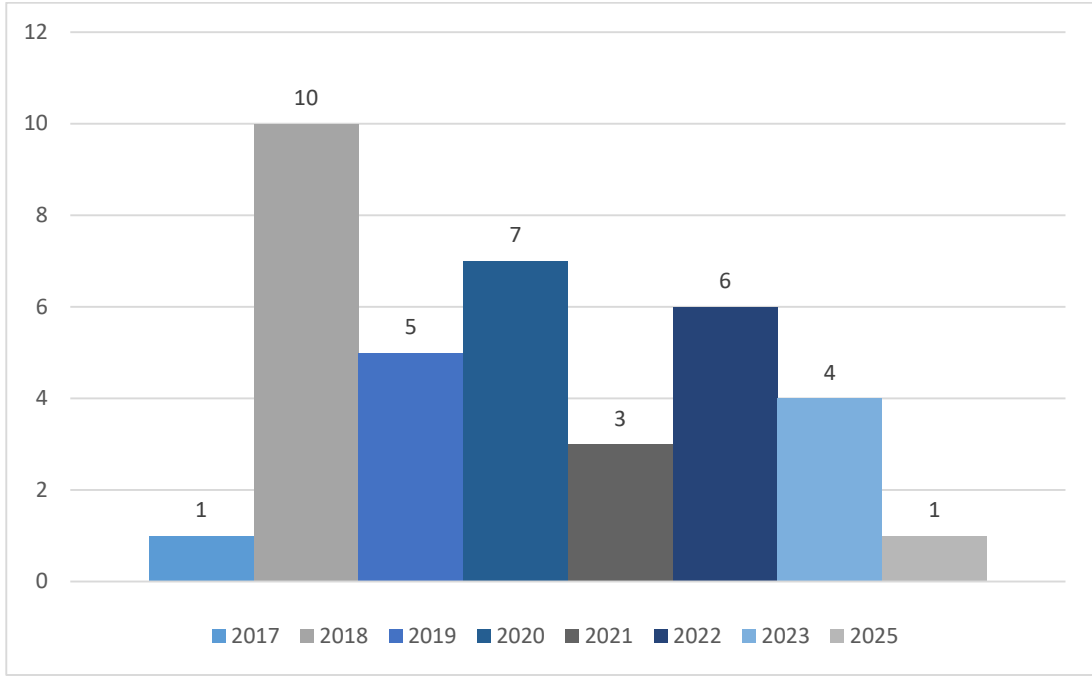
Şekil 3. Yayınların seçim sürecinde izlenen PRISMA akış diyagramı

3. Bulgular

Araştırmacılar tarafından şablon doğrultusunda bütün araştırmalar incelenmiştir. Elde edilen veriler araştırma soruları kapsamında analiz edilerek şekiller halinde sunulmuştur.

3.1. Yıllara Göre Eğilim

Çalışma doğrultusunda incelenen 37 araştırmanın yıllara göre eğilimleri Şekil 4'te sunulmuştur.

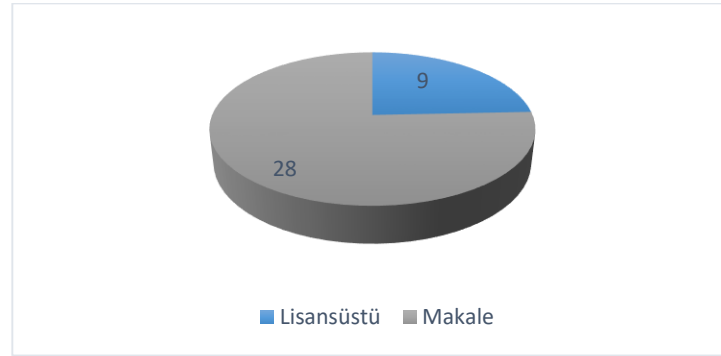


Şekil 4. Yıllara göre eğilim

Şekil 4'te görüldüğü gibi incelenen çalışmalara göre en çok 2018 yılında çalışılmıştır. İlgili konuda en az sayıda çalışma ise 2017 ve 2025 yıllarında yapılmıştır.

3.2. Çalışma Türü Eğilimleri

Çalışma doğrultusunda incelenen 37 araştırmanın çalışma türü eğilimleri Şekil 5'te sunulmuştur.

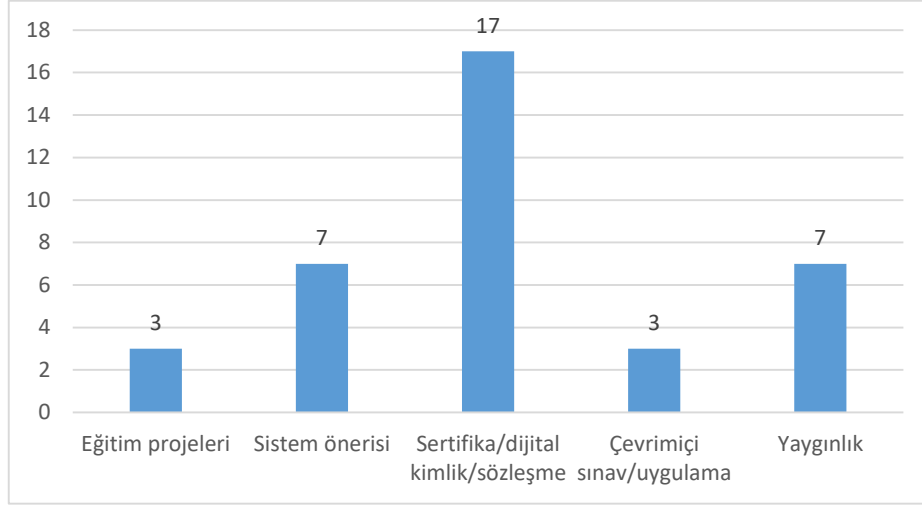


Şekil 5. Çalışma türü eğilimleri

Şekil 5'te görüldüğü gibi incelenen çalışmalara göre çoğunlukla makale türünde çalışmalar yapılmıştır. Makale türünde yöntemsel olarak dört nitel çalışmanın, kalan çalışmaların ise nicel olduğu ortaya konulmuştur. Lisansüstü tezlerin tamamı ise yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır, yöntemsel olarak bir çalışmanın nitel olup geri kalanda ise nicel yöntem kullanıldığı ortaya konulmuştur.

3.3. Konu Eğilimleri

Çalışma doğrultusunda incelenen 37 araştırmanın konu eğilimleri Şekil 6'da sunulmuştur.

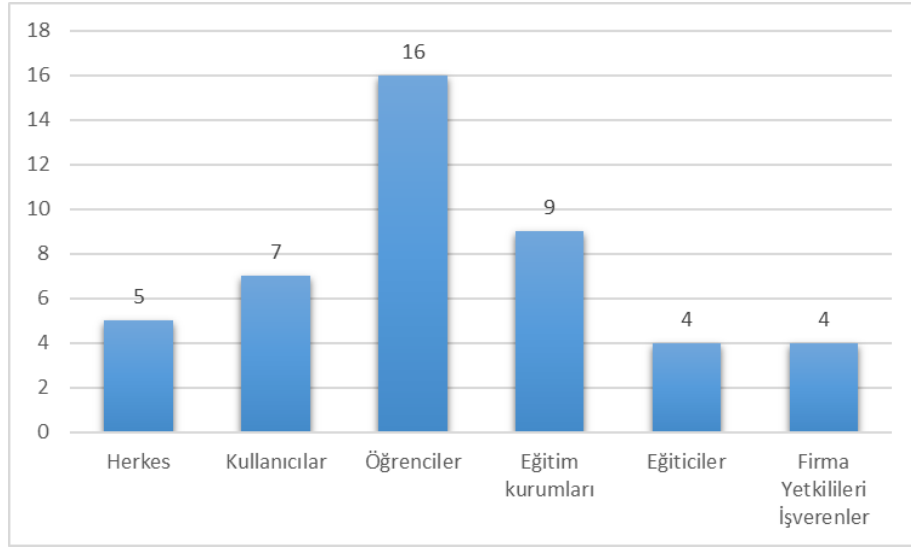


Şekil 6. Konu eğilimleri

Şekil 6’da görüldüğü gibi incelenen çalışmalara göre sertifika, dijital kimlik, sözleşme konularında en çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ardından yapılan çalışmalarda çeşitli sistem önerileri sunulmuştur. Bunu aynı sayıda çalışılmış olan eğitimdeki kullanım ve yaygınlık durumlarını ortaya koyan çalışmalar izlemektedir.

3.4. Hedef Kitle Eğilimleri

Çalışma doğrultusunda incelenen 37 araştırmanın hedef kitle eğilimleri Şekil 7’de sunulmuştur.

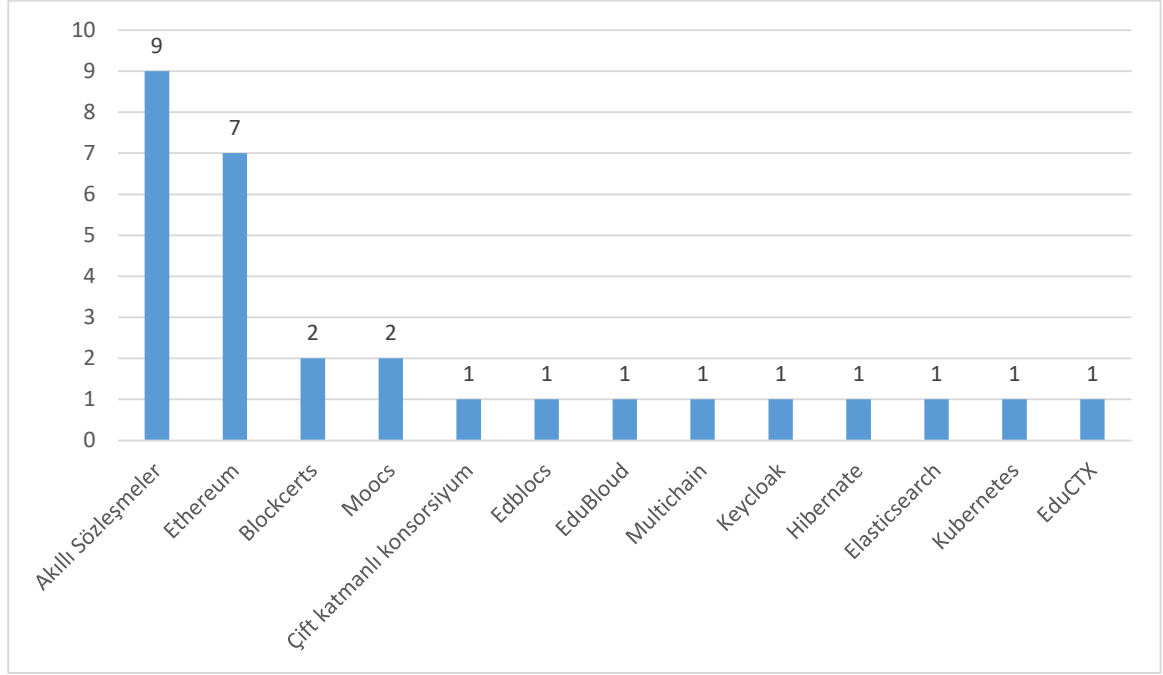


Şekil 7. Hedef kitle eğilimleri

Şekil 7’de görüldüğü gibi incelenen çalışmalara göre çoğunlukla öğrenciler üzerinde uygulama yapılmıştır. Öğrenciler kategorisinde mezun öğrenciler de bulunmaktadır. Öğrencilerden sonra ise eğitim kurumlarına yönelik olarak çalışma sayısı ikinci sırada yer almaktadır.

3.5. Kullanılan Blok Zinciri Teknolojisinin Bileşenleri

Çalışma doğrultusunda incelenen 37 çalışmada kullanılan blok zinciri teknolojinin bileşenleri Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Kullanılan blok zinciri teknolojinin bileşenleri

Şekil 8’de görüldüğü gibi incelenen çalışmalarda en çok akıllı sözleşmelerin kullanıldığı raporlanmıştır. Ardından Ethereum kullanımı gelmekte olup Blockcerts ve Mooc teknolojileri ikişer defa kullanılmıştır. Diğer teknolojilerden ise birer defa faydalanıldığı görülmektedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamında blok zinciri teknolojisini içeren eğitim alanında yapılan araştırmalar belli ölçütler açısından incelenmiştir. Günümüz teknolojisinin geldiği noktaya baktığımızda kripto paralarla ismini duyuran blok zinciri kavramının güvenli veri kaydetme, saklama, doğrulama ve aktarma yönünden gelecek vaat eden bir konumda olduğu görülmektedir. Çeşitli alanlarda kullanılan blok zinciri teknolojisinin eğitim alanında yeterince yaygınlaşmaması sebebiyle yapılan çalışmaların sınırlı bir çerçevede olduğu sonucuna varılmıştır. Blok zinciri teknolojisinin eğitim ortamlarında kullanımının yaygınlaşmamasına yönelik olarak gerekli eğitimlerin verilmemesi gösterilebilir. Eğitimcilere, öğrencilere ve bu alanda çalışmak isteyen kişilere bu teknolojinin nasıl kullanılabileceğine dair eğitimler verilmesi gerekmektedir (Koshiry vd., 2023). Nitekim bu araştırma kapsamında 37 adet çalışma incelenmiştir (bkz. Ek.1, Ek.2). İncelenen çalışmaların uygulamaya dayalı olduğu göz önünde bulundurulduğunda en çok sayıda çalışmaya 2018 yılında ulaşıldığı görülmüştür. İlerleyen yıllarda ise ilgili konuya yönelik olarak çalışma sayılarının azaldığı görülmektedir. Blok zinciri teknolojisinin ölçeklenebilirlik sorunu, veri gizliliği ve güvenliği, uygulama maliyetlerinin fazla olması gibi sebeplerden dolayı uygulamaya dayalı araştırma sayısında azalma olmuş olabilir (Allammary vd., 2019).

Çalışma türüne göre araştırmalar incelendiğinde makale türünün daha çok sayıda olduğu (n=28) lisansüstü tezlerin ise daha az sayıda olduğu (n=9) olduğu gözlenmiştir. Makale türündeki araştırmalara bakıldığında dört nitel, lisansüstü tez grubunda ise bir adet nitel çalışmaya rastlandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra lisansüstü tezlerin tamamı yüksek lisans tezinden oluşmakta olup ulaşılan bu çalışmaların çoğu (n=7) ise Türkiye’de yapılmıştır. Herhangi bir doktora tezine rastlanmamıştır. Konu eğilimlerine göre araştırmalar incelendiğinde, en çok sertifika/dijital kimlik/sözleşmeler üzerine çalışıldığı görülmektedir. Kimlik doğrulama, tanıma gibi işlemler günümüz teknolojisinde gerçekleşen durumlardır. Blok zinciri teknolojisi de bunun gibi dijital kimlik tanımlama için çeşitli seçenekler sunmaktadır (Kavut, 2021). Bu sebeple çalışmalara daha fazla konu olmuş olabilir. Belge sahteciliğin önüne geçmek için sertifika işlemleri üzerine çalışmalar çoğunlukla çalışılmıştır (Chan vd., 2025; Karataş, 2018). Akıllı sözleşmelerin tercih edilmesine yönelik olarak dağıtık defter yapısına sahip olmasıyla birlikte, önceden belirtilen şartların gerçekleşmesi durumunda sözleşmede yer alan şartların gerçekleşmesini sağlayan yapıya sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir. Aynı zamanda kitlesel fonlamaya uygun

yapısıyla (Tevetoğlu, 2021) eğitim projelerinde tercih edildiği söylenebilir. Eğitim ortamlarındaki akıllı sözleşmeler eğitim senaryolarına uygulanarak öğretmenler tarafından öğrencilere ödüller verilerek (Demir vd., 2021) de çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Bunun yanı sıra nesnelerin interneti ile ve öğrenme yönetim sistemleri ile de ilişkili olarak çalışmalar yürütülmüştür (Eyel ve Gün, 2020; Elbüz, 2022; Oganda vd., 2020). Eğitim projeleri ve çevrimiçi sınav gibi uygulamalar ise daha az sayıda araştırmaya konu olmuştur (Shen ve Xio, 2018). Fakat eğitim projelerinin tanınırlığının artması bu teknolojiyi eğitim ortamlarına aktarmak için önemli olabilir.

İncelenen araştırmalar hedef kitle eğilimlerine göre analiz edildiğinde en çok öğrenciler üzerinde çalışıldığı görülmektedir. Mezun öğrencilerin diploma, sertifika, kimlik gibi belgelerin doğruluğu için bu grup ile daha çok çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Chan vd., 2025; Jirgensons ve Kapenieks, 2018; Tanrıverdi vd., 2020; Temiz vd., 2020). Nitekim bazı çalışmalarda hem işveren hem de öğrenciler üzerine de çalışılmıştır (Cheng vd., 2018; Kazan, 2022; Lizcano vd., 2020). Çalışma sonucuna göre sahte belge, sahte sınav sonuçları gibi sorunlar için blok zinciri uygulamalarının etkili bir çözüm yolu sunabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda blok zinciri teknolojileri genellikle sertifika, diploma gibi belgelerin doğrulamaları için özellikle işverenlere ve üniversitelere büyük kolaylık sağlayacaktır (Khan vd., 2023). Blok zinciri teknolojisi ile verilerin değiştirilemez olması sonucu aracı hiçbir kuruma ihtiyaç kalmayacaktır. Dolayısıyla bazı üniversitelerde gerçekleştirilen blok zincir çalışmaları bu açıdan yol gösterici olabilir. Böylece daha güvenilir ve ulaşılabilir veriler elde edilmiş olacaktır. Fakat incelenen çalışmalardan da görüleceği üzere sınırlı sayıda uygulamaya dayalı çalışma söz konusu olmuştur. Nitekim blok zinciri teknolojisinin eğitimde benimsenmesinin önünde teknolojik, kurumsal ve çevresel engeller olduğu incelenen araştırmalardan ortaya konulmuştur (Rani vd., 2023). Blok zinciri teknolojisi veri depolama sorunları, kullanıcı adaptasyon sorunları, eğitim verilerinin yönetilmesine dair çeşitli maliyetler barındırmaktadır (Choudhary vd., 2025). Ayrıca bu teknolojiyi eğitim ortamlarına entegre etmek için geniş çapta donanım, cihaz gibi hizmet olanakları sunulmaktadır (Alam ve Benaïda, 2020; Koshiry vd., 2023). Bu nedenle işlem maliyetleri eğitim kurumları için finansal engeller yaratmaktadır (Kumar vd., 2024).

Sonuç olarak araştırma kapsamında blok zinciri teknolojisinin çeşitli olumlu etkilerinden bahsedilmesine rağmen az sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Fakat blok zinciri teknolojisinin daha iyi kavranmasını sağlayacak ve uygulama olarak da çalışılmış başka araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Blok zinciri teknolojisi ile uygulamaya dayalı araştırmalar yapmak üzere pilot uygulamalar sunulabilir.
- Eğitim projelerinin tanıtımı ve kullanımı için daha geniş kitlelere ulaşılması gerekebilir.
- Pedagojik açıdan ölçülebilir çıktılar (notlandırma, katılım takibi vb.) deneysel olarak araştırılabilir.

Kaynaklar

- Alam, T., & Benaïda, M. (2020). Blockchain and internet of things in higher education. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 2164-2174.
- Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M., & Gillani, S. (2019). Blockchain-based applications in education: A systematic review. *Applied Sciences*, 9(12), 2400.
- Asfour, N. (2019). *Role of blockchain and smart contracts in transforming social contracts* (Master's thesis, İbn Haldun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Asiltürk, H. & Işık, A. H. (2021). Blok zincir ile web tabanlı anket uygulaması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12 (Ek), 510-518. doi: 10.29048/makufebd.1005776
- Ayberkin, D., Beştaş, M., Özen, Ü. (2018). Blok zinciri ile gerçek zamanlı doğrulanabilir eğitim belgeleri. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 5(2), 75-82.
- Bhaskar, P., Tiwari, C. K., & Joshi, A. (2020). Blockchain in education management: present and future applications. *Interactive Technology and Smart Education*.
- Chan, W., Gai, K., Yu, J., & Zhu, L. (2025). Blockchain-assisted self-sovereign identities on education: a survey. *Blockchains*, 3(1), 3.
- Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N. S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments*, 5(1), 1-10.
- Cheng, J. C., Lee, N. Y., Chi, C., & Chen, Y. H. (2018, April). Blockchain and smart contract for digital certificate. In *2018 IEEE international conference on applied system invention (ICASI)* (pp. 1046-1051). IEEE.

- Choudhary, A., Chawla, M., & Tiwari, N. (2025). Analyzing functional, technical and bibliometric trends of blockchain applications in education: A systematic review. *Multimedia Tools and Applications*, 84(8), 4003-4048.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Education & Science / Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Demir, Ö., Gül, M., & Narlıkaya, Z. (2021). Blockchain Teknolojisi ve Sektörlere Olası Etkisi. Onursal Başkan, 123.
- El Koshiry, A., Eliwa, E., Abd El-Hafeez, T., & Shams, M. Y. (2023). Unlocking the power of blockchain in education: An overview of innovations and outcomes. *Blockchain: Research and Applications*, 4(4), 100165.
- Elbüz, A. (2022). Blok zinciri teknolojisinin nesnelerin interneti ortamında uygulanması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Ankara Üniversitesi.
- Eyel, C. Ş., Gün, S. (2020). Hizmet Sektöründe Blockchain ve Tangle Kullanımı: Nesnelerin İnterneti Çerçevesinde Bir Karşılaştırma. *Turkish Academic Research Review*, 5(1), 15-30.
- Glaser, F. (2017). Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework For Blockchain Enabled System and Use Case Analysis.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., & Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 177-199.
- Grech, A., ve Camilleri, A. F. (2017). *Blockchain in education*. Editor: An-dreia Inamorato dos Santos. Joint Research Centre (JRC). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Guustaaf, E., Rahardja, U., Aini, Q., Maharani, H. W., & Santoso, N. A. (2021). Blockchain-based education project. *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, 5(1), 46-61.
- Jirgensons, M., & Kapenieks, J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management. *Journal of teacher education for sustainability*, 20(1), 145-156.
- Karataş, E. (2018). Moodle öğrenme yönetim sistemi için ethereum blok zinciri tabanlı belge doğrulama akıllı sözleşmesinin geliştirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(4), 399-406.
- Kavut, S. (2021). Digital Identities in the context of Blockchain and Artificial Intelligence. *Selçuk İletişim*, 14(2), 529-548.
- Kazan, R. (2022). *Diploma and electronic document verification by using blockchain technologies* (Master's thesis, Altınbaş Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Khan, M. I., Zaman, S. I., & Khan, S. A. (2023). Relationship and impact of block chain technology and supply chain management on inventory management. In *Blockchain driven supply chain management: A multi-dimensional perspective* (pp. 53-74). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Kumar, B., Ali, H., Nassor, I., & Sandeep, J. (2024, September). Blockchain Technology in Higher Education: Opportunities, Applications, and Network Security Challenges. In *International Conference on Smart Cyber Physical Systems* (pp. 529-542). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Kutluca, T., Birgin, O., & Gündüz, S. (2018). Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi'nde yayımlanmış makalelerin içerik analizi bağlamında değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 390-412.
- Lizcano, D., Lara, J. A., White, B., & Aljawarneh, S. (2020). Blockchain-based approach to create a model of trust in open and ubiquitous higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32, 109-134.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System. *Decentralized Business Review*, 21260.
- Oganda, F. P., Lutfiani, N., Aini, Q., Rahardja, U., & Faturahman, A. (2020, October). Blockchain education smart courses of massive online open course using business model canvas. In *2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)* (pp. 1-6). IEEE.
- Ouadoud, O., Chafiq, T., & Eddaoui, A. (2025). Exploring the Capabilities of Crypto-Based Blockchains Polygon, EOS, and Stellar vs. Ethereum to Revolutionize Degree Automation in Education. *Educational Process: International Journal*, 17, e2025317.
- Özdamar, E. (2022). Eğitimde blokzincir kullanımı: Türkiye’de ve dünyada uygulamalar (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Özdemir, D., Çobanoğlu, T., Cihan, T. F., Dörterler, S., Uyar, R. (2021). Eğitimde blok zincir uygulamaları. *XIV. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi’nde sunulmuştur*. Çanakkale, Türkiye.

- Özdemir, O., Kalinkara, Y. (2022). Eğitimde blokzincir uygulamaları. *International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies*. Kıbrıs.
- Özyürek, H. (2021). Blockchain Teknolojisinin Mevcut Ve Muhtemel Kullanım Alanları. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (4), 31-50.
- Park, J. (2021). Promises and challenges of Blockchain in education. *Smart Learning Environments*, 8(1), 1-13.
- Raimundo, R., & Rosário, A. (2021). Blockchain system in the higher education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 11(1), 276-293.
- Rani, P., Sachan, R. K., & Kukreja, S. (2024). A systematic study on blockchain technology in education: initiatives, products, applications, benefits, challenges and research direction. *Computing*, 106(2), 405-447.
- Shen, H., & Xiao, Y. (2018, October). Research on online quiz scheme based on double-layer consortium blockchain. In *2018 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)* (pp. 956-960). IEEE.
- Takaoğlu, M., Özer, Ç., Parlak, E. (2019). Blokzinciri Teknolojisi ve Türkiye’deki Muhtemel Uygulanma Alanları, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 1(2), 260-295.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? ne değildir?: Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., Üstündağ, M. T. (2020). Öğrenciler için eğitim cüzdanı: öğrencilerin eğitim etkinliklerinin blokzinciri üzerinde paylaşılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 1105-1125.
- Temiz, M., Soran, A., Arslan, H., & Erel, H. (2020, October). Blockchain Based User Management System. In *2020 28th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)* (pp. 1-4). IEEE.
- Tevetoğlu, M. (2021). Ethereum ve Akıllı Sözleşmeler. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 12(1), 193-208.
- Williams, A., & Dolan, E. (2020). Application of blockchain technology in e-loa technopreneurship journal. *Aptisi Transactions On Technopreneurship (ATT)*, 2(1), 98-103.
- Yıldırım, H. (2018). Açık ve uzaktan öğrenmede blokzincir teknolojisinin kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 142-153.
- Yurdabak, M.K. (2022). “Nft: Dijital Sanatta Yeni Bir Perspektif Ve Getirdiği Fırsatlar Üzerine Bir Derleme”. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(10) 143-153.
- Zhang, R., Xue, R., & Liu, L. (2019). Security And Privacy On Blockchain. *Acm Computing Surveys (Csur)*, 52(3), 1-34.

Etik, Beyan ve Açıklamalar

1. Etik Kurul izni ile ilgili;
☒ Bu çalışmanın yazar/yazarları, Etik Kurul İznine gerek olmadığını beyan etmektedir.
 2. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedir.
 3. Bu çalışmanın yazarları kullanmış oldukları resim, şekil, fotoğraf ve benzeri belgelerin kullanımında tüm sorumlulukları kabul etmektedir.
 4. Bu çalışmanın benzerlik raporu bulunmaktadır.
-

* Bu çalışma 26-28 Ekim 2023 tarihleri arasında Eskişehir’de düzenlenen 16. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu’nda (ICITS 2023) çevrimiçi özet bildirisi olarak sunulmuştur.

EK-1. İncelenen Makalelerin Listesi

Kaynak	Amaç	Hedef Kitle	Kullanılan Teknoloji/ Yöntem	Sonuç
Glaser, 2017	Blok zinciri teknolojisinin ortak bileşenlerini tanımlayan ve iletişim için ortak kelime dağarcığı öneren bir ontoloji geliştirmek.	Araştırmacılar, uygulayıcılar	Akıllı sözleşmeler	Geliştirilen çerçeve, araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından bu teknolojinin çeşitli ekonomik ve akademik bağlamlardaki etkilerini değerlendirebilen bir çerçeve olmuştur. Aynı zaman blok zinciri teknolojisi için ortak bir çerçeve sunulmuştur.
Ayberkin vd., 2018	Blok zinciri teknolojisi hakkında genel bir bilgi vererek eğitim belgelerinin anında doğrulama işleminin önemini açıklamak. Aynı zamanda bu doğrulama işlemi için blok zincir teknolojisinin nasıl kullanılacağına cevap vererek bu teknoloji tabanlı bir uygulama kurgusu ortaya koymaktır.	Mezun öğrenciler	Akıllı sözleşmeler	Eğitim belgeleri, diploma gibi kayıtların korunması ve doğrulanması açısından önerilen uygulama ile bu belgelerin güvenilirliği ortaya konulmuştur. Çalışma, blok zincire teknolojisinin maliyet katkısını görmek için yapılması muhtemel çalışmalara da fikir vermiştir.
Aygün ve İlhan, 2018	Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının blok zinciri teknolojisine yönelik görüş ve bilgilerini öğrenmektir.	Üniversite öğrencileri (Öğretmen adayları)	Nitel	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının blok zinciri teknolojisine dair farkındalıklarının olduğu, sanal paralara yönelik bilgilerinin olduğu ve öğretmen adaylarının dijital vatandaş olduğu ortaya konulmuştur.
Bozkurt, 2018	Sosyal ağ analizi ile blok zinciri teknolojisini dağıtık öğrenme bağlamında incelemek ve bu teknolojinin altyapısının dağıtık öğrenme süreçlerinde kullanımına yönelik olarak olası senaryoları incelemektir.	-	Sosyal ağ analizi	Blok zinciri teknolojisinin formal ve informal öğrenme deneyimleri ile arasındaki sınırları ortadan kaldıracak olduğu, ilgili öğrenme deneyimleri arasında ise bir köprü görevi üstlenebilecek bir teknoloji olduğu sonucuna varılmıştır.
Cheng vd., 2018	Sertifika sahteciliğinin önüne geçmek için blok zinciri teknolojisine dayalı bir dijital sertifika sistemi önermektir.	Mezun öğrenciler, işverenler	Ethereum	Geliştirilen sistem ile bilgilerin doğruluğu ve güvenliği sağlanmıştır. Önerilen sistem ile sertifika sahteciliği olasılığı azaltacak düzeydedir.
Han vd., 2018	Kişilerin resmi kayıtlarının koruyucusu olabilecekleri ve bu kayıtları diğer insanlar ile rahat bir şekilde paylaşabilecek bir ortam için blok zinciri teknolojisi temelli bir teknik önermektir.	Herkes, eğitim kurumları	Ethereum, akıllı sözleşmeler	Önerilen uygulama ile eğitim kurumları resmi sertifika verebilecektir. Verilen sertifikalar kişiler tarafından biriktirilerek resmi belgelere ihtiyaç duyan herkes ile paylaşılma olanağı sağlamaktadır.

EK-1. İncelenen Makalelerin Listesi (devamı)

Kaynak	Amaç	Hedef Kitle	Kullanılan Teknoloji/ Yöntem	Sonuç
İkizoğlu vd., 2018	Ülkemizdeki eğitim belgelerinin oluşturulup doğrulanması işlemlerinin kapsamını belirlemek. Ülkemizde ve diğer ülkelerdeki diploma yönetiminin boyutları ele alınmıştır.	Mezun öğrenciler	Blockcerts	Diploma doğrulamalarının blok zinciri teknolojisinin kullanıldığı çözümler ile en sağlıklı şekilde yapılabileceği ortaya konulmuştur. Blockcerts ile diploma doğrulama işlemine ülkemizin de katılım gösterebileceği ortaya konulmuştur.
Jirgenon ve Kapenieks, 2018	Dijital rozetler gibi dijital kimlik bilgilerini detaylı bir şekilde açıklayarak ortaya koymak.	Herkes	Akıllı sözleşmeler	Blok zinciri teknolojisinin öğrenci kayıtları için kalıcı ve güvenilir bir altyapıya sahip olduğu ortaya konulmuştur.
Karataş, 2018	Uluslararası Enformatik ve Bilgi İşlemsel Düşünme Etkinliğinin Türkiye ayağı kapsamında katılan kişilere verilen dijital sertifikaların Ethereum blok zinciri tabanlı akıllı sözleşme kullanılarak doğrulanması amaçlanmıştır.	Bir grup katılımcı	Ethereum, Moodle	Akıllı sözleşmeler ile istenilen koşullar doğrultusunda verilerin blok zinciri teknolojisi ile kaydedilmesi ve mevcut sistemler (Moodle gibi) ile entegre edilmesi gerçekleştirilerek faydalı olacağı düşünülmüştür.
Shen ve Xio, 2018	Yükseköğretimde blok zincir teknolojisine dayalı çevrimiçi sınav şeması önerilmiştir.	Öğrenciler	Çift katmanlı konsorsiyum	Önerilen sistem ile öğrencilerin cevaplarının kamuya açık olarak doğrulanması sağlanmıştır. Cevap kağıtları, halka açık, değiştirilemez ve izlenebilir olan konsorsiyum blok zincirine kaydedilmiştir.
Palma vd., 2019	Brezilya eğitim siteminde yükseköğrenim için derece sertifikalarının ve akademik kredilerin sayısallaştırılmasına yönelik olarak bir öneri ve uygulama sunmaktır.	Öğrenciler, üniversite	Akıllı sözleşmeler	Uygulama ile Brezilya'daki lisans öğrencilerin akademik geçmişleri blok zincirine kaydedilmesi önerilmiştir. Geliştirilen model ile kağıt maliyetini azaltarak diplomaları dijital olarak vererek harcamaları önleneceği ve sahteciliğin de önüne geçileceği ifade edilmiştir.
Rivera-Vargas ve Carles, 2019	Yükseköğretimde bireyselleştirilmiş öğrenme programlarının değerlendirme modelinin geliştirilmesinde faydalı olan blok zinciri teknolojisi ile Edublocs projesi incelemek.	Öğrenciler	Edublocs	Araştırma kapsamında, blok zincir teknolojisinin eğitimde kullanımının uygulanabilirliği ve uygunluğu hakkında önemli sonuçlar elde edilmiştir.
Wang vd., 2019	Heterojen blok zinciri olan EduBloud adlı sistemin tasarımını sunmaktır.	Öğrenciler	EduBloud	Önerilen sistem, homojen blok zinciri uygulamalarından daha yüksek güvenilirlik, daha düşük gecikme süresi, daha yüksek veri

çıkışı ve daha iyi ekonomik verimlilik göstermiştir.				
EK-1. İncelenen Makalelerin Listesi (devamı)				
Kaynak	Amaç	Hedef Kitle	Kullanılan Teknoloji/ Yöntem	Sonuç
Bahtiyar vd., 2020	Üniversite öğrencilerinin blok zinciri teknolojisine yönelik olarak farkındalıklarını ortaya koymak.	Üniversite öğrencileri	Nicel	Yeterli eğitim ve öğretim ortamlarının sunulması ile üniversite öğrencilerinin blok zinciri teknolojisine geliştirilmesine ve kullanılmasına yönelik olarak katkı sunacakları ortaya konulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin yazılı materyallerden daha çok görsel materyalleri tercih ettikleri sonucuna da varılmıştır.
Fedorova ve Skobleva, 2020	Yükseköğretimde kullanılan blok zincir teknolojisine dayalı uygulamalara yönelik fırsat ve kısıtlamaları analiz etmek amaçlanmıştır.	Üniversite temsilcileri	Nicel	Yükseköğretimde blok zinciri teknolojisi üzerine yapılan araştırma sonucuna göre bu teknolojinin popülerlik kazandığı ve eğitim alanında da kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Eğitimi daha kişisel ve erişilebilir hale getirmiştir. Eğitim amaçlı kullanılan bu teknolojinin, geleneksel eğitim biçimlerine ek olarak kullanıldığı elde edilmiştir.
Karahan ve Tüfekçi, 2020	Dijital kimlik alanlarında blok zincir teknolojisine kullanımına ilişkin çalışmalar hakkında genel bir fikir edinmek ve geleceğe yönelik olarak bir perspektif sunmak.	-	Sistematiik haritalama	Yapılan çalışma ile blok zinciri teknolojisine dijital kimlik konusunda kullanımına yönelik olarak yapılan çalışmaların durumu ortaya konulmuştur.
Lizcano vd., 2020	Yükseköğretimde blok zincir teknolojisine kullanıma yönelik olarak bir prototip oluşturmak.	Üniversite öğrencileri, eğiticiler, işverenler	JavaScript, MySQL, HTML5, Nicel	Bu prototip ile öğrenciler, kurumlar ve işverenler için sayısız avantajlarını gösteren olumlu sonuçlar elde edilmiştir.
Oganda vd., 2020	Mooc'lar üzerinde blok zincir teknolojisine etkisini incelemek.	Herkes	Moocs	Mooc üzerinde blok zincir teknolojisine kullanıldığı bir prototip sunulmuştur.
Ouadoud vd., 2025	Üniversite diplomalarıyla ilgili işlemlerin güvenilirliğini ve aynı zamanda hızını artırmayı hedefleyerek bu uygulamayı gerçekleştirmek için hangi blok zincirlerinin en uygun olduğunu değerlendirmek.	Üniversite öğrencileri	Ethereum, Polygon, Cardano, Stellar, EOS	Araştırma, diploma otomasyonu için blok zincir kullanımının oldukça mantıklı, güvenilir ve teknik olarak mümkün sonucunu elde ediyor fakat her kuruma özel ihtiyaçların göz önüne alınarak platform seçilmesi gerektiğini belirtiyor.

EK-1. İncelenen Makalelerin Listesi (devamı)

Tanrıverdi vd., 2020	Sertifika eğitimi hizmetleri veren eğitim kurumları arasında blok zinciri teknolojisinin kurulmasına ilişkin bir çalışma yapılmıştır. Böylece eğitim cüzdanı yapmak amaçlanmıştır.	Eğitim kurumları ve öğrenciler	MultiChain	Eğitim cüzdanı adı verilen bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada öğrencilerin eğitim etkinlikleri yer almıştır. Öğrenciler, bu uygulama sonucunda eğitim kurumlarından bağımsız bir şekilde istedikleri takdirde eğitim portföyü oluşturabilirler.
Temiz vd., 2020	Blok zinciri teknolojisindeki hız problemlerine çözüm olabileceği düşünülen daha güvenilir ve güncel teknolojiler ile entegre olacak şekilde çalışabilen bir sistem önerisi amaçlanmıştır.	Kullanıcılar	Keycloak, Hibernate, Elasticsearch, Kubernetes	Önerilen sistem önerisi ile daha güvenilir ve daha hızlı olacağı öngörülmüştür.
Asiltürk ve Işık, 2021	Anket uygulaması ile blok zincir altyapısı kullanan Ethereum ağında oluşturulan akıllı sözleşme üzerine kaydedilerek tüm kayıtların güvenliğini ileri seviyede sağlamaktır.	Tüm kullanıcılar	Web3.js, Bootstrap ve MVC, MySQL, Ethereum	Çalışmada kullanıcıların verileri en güvenilir şekilde saklanmıştır. Kullanıcıya kullanılabilirlik ve hız da sunulmuştur. Veri güvenliğinin korunduğu farklı yeni projelerin oluşturulması kaçınılmaz görülmüştür.
Çulha, 2021	Rekabete dayalı olarak üniversite öğrencilerinin akıllı sözleşme geliştirmesini sağlamak.	Üniversite öğrencileri	Akıllı Sözleşmeler	Yapılan uygulama ile aktif öğrenme gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler eksikliklerini görebilmişlerdir.
Mohammad ve Sergio, 2022	Blok zincir teknolojisinin yükseköğretimde yaygın olarak benimsenmemesinin sebebini ortaya koymaktır.	İdari ve akademik personel	Nitel	Araştırma sonunda, bu teknolojinin yükseköğretim kurumlarında yaygın olarak kullanılmamasına sebep olarak 15 başlık (mali engeller, entegrasyon karmaşıklığı, olgunlaşmamışlık vb.) belirlenmiştir.
Ocheja vd., 2022	Blok zincir teknolojisinin kullanıldığı çeşitli uygulamaları ve bu uygulamaların çeşitli öğrenme etkinliklerini desteklemek için nasıl görselleştirmeler sağladığını incelemek.	Eğiticiler	Nitel	Araştırma sonucuna göre, bu teknoloji ile özellikle diploma, sertifika gibi konulara ağırlık verildiği, bundan dolayı da görselleştirmelere yer verilmediği tespit edilmiştir. Görselleştirme üzerine yapılan öneriler eğiticiler tarafından onaylanmıştır.
Bhatia ve Bhasin, 2023	Yükseköğretimde bir blok zincir teknoloji teori modelini test etmek ve oluşturmaktır.	Üniversite öğrencileri, eğitim kurumları	Nitel	Modelin tahmini potansiyelini değerlendirmek için elde edilen istatistik değerlere göre anlamlı kabul edilmiştir.
Gürfidan ve	Akıllı sözleşmeler kullanılarak kimlik doğrulama sistemi blok	Tüm kullanıcılar	Akıllı Sözleşmeler	Blok zincir teknolojisinin kullanıldığı kimlik doğrulama sistemleri ile kullanıcıların kişisel

Açıkgözlü, 2023	zincir teknolojisinin alt yapısı ile incelemek.	verilerini kontrol etmeleri sağlanarak gizlilik artmıştır.
-----------------	---	--

EK-2. İncelenen Lisansüstü Tezlerin Listesi

Kaynak	Amaç	Hedef Kitle	Kullanılan Teknoloji/ Yöntem	Sonuç
Gresch, 2018	Diplomaların verilmesi, saklanması ve doğrulanmasını içeren blok zinciri teknolojisi tabanlı bir sistemin tasarımını ve uygulamasını bir üniversite kapsamında amaçlamıştır.	Mezun öğrenciler, eğitim kurumu	Blockcerts, BCDiploma, GRNET Edu, EduCTX	Tez kapsamında uygulanabilirliği tespit edilen uygulama sonucunda, dijital belgelerin doğrulanmasını sağlayan, blok zinciri teknolojisi kullanılarak geleneksel sistemlerden farklı bir yaklaşım oluşturacağı elde edilmiştir.
Asfour, 2019	Bu çalışmada, geleneksel modeller ile karşılaşılan sorunları çözmek için akıllı sözleşmeler ile blok zinciri teknolojisini kullanarak kitlesel fonlama ve evlilik sözleşmesi gibi alanlara uygulanarak geleneksel modellerin eksikliğinin giderilmesi amaçlanmıştır.	Herkes	Akıllı sözleşmeler	Akıllı sözleşmelerin, paydaşların çalışma şekillerinde değişiklik gerektirdiği ve işlem maliyetini düşürdüğü aynı zamanda daha az işlem ile sonuç alınmasını sağladığı sonucu elde edilmiştir.
Toprak, 2019	Blokcinciri teknolojisinin Türkiye’de ve dünyada bitirilmiş ya da planlanmış olan uygulama örneklerini, projelerini karşılaştırmalı olarak incelemek.	Herkes	Nitel	Bu teknolojiye dair farkındalığın yapılan anketlere göre Türkiye’de daha az olduğu ortaya konulmuştur. Devlet kurumlarının yanında özel şirketlerin de daha az farkındalıklarının olduğu sonucuna varılmıştır.
Kafa, 2021	Endüstri 4.0’ın eğitim sektörlerindeki yansıma şekli olan dijitalleşme bileşeninin öne çıktığı tespit edilip ülkemizin eğitim sektöründeki dijitalleşme sürecinin ölçülmesi amaçlanmıştır.	Eğitim kurumu	Nitel	Eğitim kurumlarında dijitalleşme karşısında Dijital Olgunluk seviyelerinin üst düzeylere çıkarmayı amaçlayarak Endüstri 4.0 bağlamında daha çok dijital eğitim, dijital kültür kavramlarını kurum kültüründe uygulanması başarılmıştır.
Çelik, 2022	Mevcut anket sistemlerindeki karşılaşılan sorunlara çözüm niteliği taşıyacak bilimsel araştırmalarda kullanılabilen blok zincir teknoloji tabanlı yükseköğretim kurumlarının aktif bir şekilde rol oynadığı anket sistemi geliştirip önermektir.	Üniversite yetkilileri	Swot Analizi, Fuzzy Dematel Yöntemi,	Blok zinciri tabanlı anket mimarisi sunulmuştur. Bunu yaparken hayata geçirilmesinin önünde olan engeller araştırılıp önceliklendirilme işlemi yapılmıştır. Merkezi yapıdaki anket sistemi ile bu sistem karşılaştırılmıştır.
Elbüz, 2022	Nesnelerin interneti özelliğine sahip cihazlardan toplanan verilerin pazarlanabileceği bir blok	Tüm kullanıcılar	SysML, Ethereum	Oluşturulan platform ile verinin dâhil olduğu alanlarda hem veri ticaretin de hem de verilerin

zinciri teknolojisi tabanlı
veri ticaret platformu önerisi
sunulmaktadır.

yönetildiği sistemde
kullanılabilirliği mümkün olmuştur.

EK-2. İncelenen Lisansüstü Tezlerin Listesi (devamı)

Kaynak	Amaç	Hedef Kitle	Kullanılan Teknoloji/ Yöntem	Sonuç
Kazan, 2022	Blok zincir teknolojisinin kullanıldığı platform ile sertifikasyon, diploma ve belge doğrulama sistemi geliştirmek.	Mezun öğrenciler, işveren	Ethereum	Belgeler blok zinciri teknolojisi kullanılarak saklandığı için belge sahteciliğinin önüne geçecektir. Çalışma kapsamında güvenli bir iletişim altyapısı oluşturulmuştur. Önerilen modelin, platformun farklı alanlarda da uygulanması muhtemeldir.
Özdamar, 2022	Eğitimde blok zinciri teknolojisinin kullanımındaki durumu, bu teknolojiye eğitim kurumlarının beklentilerini ve kullanım engellerini ortaya koymak. Ayrıca bu teknolojinin eğitimde kullanım oranlarını artırmak için akademisyen ve kurumların bakış açısıyla çeşitli önerilerle ortaya koymak.	Akademisyen, firma yetkilileri	Nicel	Araştırma sonucuna göre üniversitelerde blok zinciri teknolojisinin aktif bir şekilde kullanım oranı düşük çıkmıştır. Yabancı üniversitelerdeki ARGE çalışmalarının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.
Hocaoğlu, 2023	Çevrimiçi eğitim ortamlarında yetkisiz eylemlerin önlenmesi ve bu ortamların korunup güvence altına alınması için merkezi olmayan bir model önermektir.	Tüm kullanıcılar, eğitim kurumları	Akıllı sözleşmeler	Bu model ile eğitim varlıkları NFT olarak blok zinciri teknoloji ile depolanmıştır. Önerilen modelin geçerliliği doğrulanmıştır. Saldırılarına karşı direnç sağlamıştır.