




Blok Zincir (Blockchain) Üzerine Yazılan Yüksek Lisans ve Doktora Tezlerinin Bibliyometrik Analizi

Araştırma Makalesi / Research Article

 Hacı Mehmet ALAKAŞ*,  Erdal KÜPÇÜOĞLU,  Tamer EREN

Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

hmalagas@kku.edu.tr, erdal.kupcuoglu@gmail.com, teren@kku.edu.tr

(Geliş/Received:15.03.2024; Kabul/Accepted:03.09.2024)

DOI: 10.17671/gazibtd.1453335

Özet—Bu çalışmada blok zincir üzerine Türkiye’de yazılan lisansüstü tezlerinin bibliyometrik analizi yapılmıştır. Ulusal tez merkezinde bulunan lisansüstü (yüksek lisans - doktora) tezleri taranmıştır. “blokzincir”, “blok zincir” ve “blockchain” terimleri kullanılarak aramalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan arama sonucu elde edilen 476 tezin analizi gerçekleştirilmiştir. Tezlere ait veriler danışman, üniversite, tür, yazıldığı yıl, enstitü, ana bilim dalı, yazıldığı konulara, kullanılan anahtar kelimelere ve diline göre analiz edilmişlerdir. Özellikle Fen Bilimleri Enstitülerinde, Bilgisayar Mühendisliği ana bilim dalında yapılan tez çalışmalarının blok zincir yapısı, çalışma sistemi, güvenilirliği, akıllı sözleşmeler ile gerçekleştirilen teknik altyapıları incelediği görülmüştür. Sosyal Bilimler Enstitüsü işletme, hukuk, ekonomi, bankacılık alanlarında blok zincir alt yapısını kullanan kripto paraların da kullanıldığı, farklı alanlara uygulanan blok zincir yapılarının verimliliği, etkinliği, kullanılışlığı, hukuksal etkileri üzerine tezler yazılmıştır. Blok zincir teknolojisi, güvenilirlik, merkezi olmayan yapısı ve hızlı sonuçlar alınabilmesi nedeniyle, blok zincir teknolojisi üzerine yetişmiş insan kaynağının az olmasına rağmen günümüzde daha da yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmamızda Türkiye’de blok zincir alanında yapılan akademik çalışmalara kaynaklık yapabilecek analizler gerçekleştirmeye çalışıldı.

Anahtar Kelimeler—blok zincir, bibliyometrik analiz, lisans üstü tezler

Bibliometric Analysis of Master's and Doctoral Theses on Blockchain

Abstract—In this study, a bibliometric analysis of postgraduate theses written on blockchain in Turkey was conducted. Graduate (master's - doctoral) theses in the national thesis centre were scanned. Searches were carried out using the terms "blockchain", "block chain" and "blockchain". The 476 theses obtained as a result of the search were analyzed. The data of the theses were analyzed according to supervisor, university, type, year of writing, institute, main branch of science, subjects, keywords used and language. In particular, it was observed that the thesis studies carried out in the Institutes of Natural Sciences, Computer Engineering Department examined the block chain structure, working system, reliability, technical infrastructures realized with smart contracts. Theses were written on the efficiency, effectiveness, usability, and legal effects of block chain structures applied to different fields, including cryptocurrencies using block chain infrastructure in the fields of business, law, economy, and banking in the Institute of Social Sciences. Block chain technology has become more widespread today due to its reliability, decentralized structure and fast results. The weakness of block chain technology in terms of human resources reduces the number of such studies. In this study, we tried to carry out analyses that can serve as a source for academic studies in the field of block chain in Turkey.

Keywords—blockchain, bibliometric analysis, graduate theses

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Çok kısa bir sürede çok fazla verinin ortaya çıkmaya başladığı, verilerin kullanılabilir hale getirebilmesi üzerine yapay zeka çalışmalarının günden güne hızlandığı 21. yüzyılda ortaya çıkan teknolojiler hayatımızda yerini almaya başladı. Pandemi gibi dünyayı komple etkisi altına alan olumsuz durumlar ekonomileri ve teknolojileri bu yeni durumlara karşı hazırlıklı hale getirmek ihtiyacını ortaya çıkardı.

Sosyal medya, finans uygulamaları ve diğer teknolojiler büyük miktarda veri üretmektedir. Verilerin kontrol, yönetim, güvenli paylaşılması daha da önem kazanmaktadır. Veri depolama ve veri yönetimine her gün yeni bir teknoloji katılmaktadır. Blok zinciri (Blockchain) bu teknolojilerden en dikkat çekenidir [1].

Blok zincir, blokzincir veya blockchain, dağıtık bir veri tabanı olarak tanımlanabilir. Bu veri tabanı, ağa bağlı olan tüm katılımcılar tarafından paylaşılır ve güncellenir. Blok zincir teknolojisi, kripto paralar, dijital işletme, uluslararası ödeme sistemleri gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır [2].

Blok zincir, değiştirilmeye karşı korumalı ve kullanıcılar arasında teyitli işlemler sağlayan merkezi olmayan bir veri tabanı teknolojisi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalar, blok zincirin doğrulanmış işlemleri tüm katılımcılara tamamen açık bir şekilde sunarak güvensizlik ve şüphe sorunlarını azalttığını göstermiştir. Ayrıca, bir veri erişim sistemi ve fikir birliğinin sağlanması ile kullanıcıların ağ üzerindeki işlemlerini yönetmesine, izlemesine imkan tanımaktadır. Blok zincir birçok alanda (endüstri, finans, sağlık gibi) yenilikler sunarak, değiştirilemeyen yapısı ile popülerliğini artırmıştır [3].

Bu çalışmada Ulusal tez merkezinde bulunan, tez adında "blok zincir", "blokzincir" ve "blockchain" kelimelerini içeren yüksek lisans ve doktora tezleri bibliyometrik olarak araştırılmışlardır. Tezler iki aşamada incelenmişlerdir. Tezler tez danışmanı, yazılan üniversite, tezin türü, tezin yazıldığı yıl, tezin yazıldığı enstitü, tezin türüne ve kullanılan anahtar kelimelere göre sınıflandırma bilgileri olarak birinci aşamada incelenmişlerdir. İkinci aşamada, tezlerin yazıldığı ana bilim dalı ile birlikte tezlerin hangi konularda yazıldığı, tezlerde kullanılan blok zincir teknolojileri, blok zincir uygulama alanları ve uygulama alanlarına göre hangi blok zincir teknolojilerinin kullanıldığı, yeni araştırmalara kaynaklık edebilmesi açısından incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde blok zincir ve blok zincirin yapısı araştırılmış, üçüncü bölümde bibliyometrik analiz metodunu kullanarak blok zincir ver blockchain üzerine yazılan tezlerden oluşan literatür araştırması yapılmış, dördüncü bölümde makalede kullanılan yöntem anlatılmış, beşinci bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. BLOK ZİNCİR VE BLOK ZİNCİRİN YAPISI (BLOCKCHAIN AND BLOCKCHAIN STRUCTURE)

Blok zincir kavramı ilk olarak 2008 yılında Bitcoin'in arkasındaki teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. İlk ortaya atıldığı makalede çevrimiçi ödemelerin aracı bir finans kuruluşu olmadan taraflar arasında gönderilmesini mümkün kılan eşler arası bir elektronik nakit ödeme sistemi olarak tanıtılmıştır [4]. Ancak süreç içerisinde blok zincir teknolojisinin Bitcoinlerin ötesinde dijital bir araç olduğu kanıtlanmıştır. Hatta blok zincir teknolojisinin dördüncü sanayi devriminin temel bir teknolojisi olduğu belirtilmiştir [5].

Bilgi teknolojisi olan blok zincir, 4.Sanayi Devriminin (Endüstri 4.0) yapı taşı sayılan bir yenilik olarak tanımlanmaktadır [6]. Blok zincir teknolojisinin amacı, üçüncü taraf kuruluşların verileri ve işlemleri kontrol altına alamadığı merkezileşmemiş bir ortam oluşturmaktır [7]. Veriler, kriptografik yöntemlerle yapılması muhtemel sahtekarlıklara karşı korunmaktadır [8]. Blok zincir, içinde yer alan düğümler arasındaki etkileşimlerden oluşmaktadır [9]. Bu anonim düğümler tarafından onaylanan, gün geçtikçe büyümeye devam eden, veri kayıtlarını tutan veri tabanı sistemidir [7].

Blok zincir teknolojisinin denetlenebilirlik, merkezi bir otoriteye bağlı olmayan yapısı, izlenebilirlik, şeffaflık, anonimlik, güvenlik özellikleridir. Bunlar sisteme fayda veya avantaj sağlayabilmektedir [10].

Denetlenebilirlik (Traceability): Blok zincir teknolojisi ağdaki bütün işlemleri doğrulamak ve kaydetmek için dijital zaman damgası ve dijital dağıtılmış defter kullanmakta böylelikle ağdaki düğümlerden birine erişim sağlandığında önceki kayıtlar denetlenebilmektedir.

Blok zincirde yapılan işlemler doğrulandığından ve sonrasında sisteme kaydedildiğinden dolayı kullanıcılar daha önce kayıtlı olan verilere ağdaki düğümler sayesinde erişim sağlayarak kolaylıkla düğümü izleyebilir ve doğrulayabilir [11]. Kaynak takibi sağlayan blokzincir teknolojisi kullanıcılarına denetlenebilir hizmet imkanı sunar [10].

Merkeziyetsizlik (Decentralized): Blok zincir teknolojisinin merkeziyetçi olmayan yapısı karar verme ve planlama sürecinde güvenilir bir yetkili olarak adlandırılan üçüncü tarafa gerek olmadan işlemlerin tutarlılığını ve bütünlüğünü sağlamaktadır [12] [13]. Blok zincirde bulunan veriler bir sunucuda toplanmamış farklı olan düğümler arasında dağıtılmıştır [14]. Merkezi çözümler maliyetlidir ve güven problemi oluşturur bunun aksine ademi merkeziyette sistem esnek, güvenilir ve verimlidir [15].

Azaltılmış İşlem Maliyetleri (Reduced Transaction Costs): Blokzincir teknolojisi sayesinde işlemler gerçekleşirken geleneksel uygulamaların aksine ilgili gider maliyetlerinde önemli ölçüde düşüş meydana gelmektedir [16].

İzlenebilirlik (Transparency): Ürünlerin kaynağına yönelik ayrıntılara ulaşma imkanı tanımakta ve her bir blok izlenebilmektedir. Bu teknoloji veritabanı güvenliği kullanarak, devamlı izlenebilirlik sağlamakta, böylelikle ürünler hakkında karar alınırken kalitelerinin değerlendirilmesine ve bilgilerinin doğruluğunun test edilmesine yardımcı olmaktadır [17].

Anonimlik (Anonymity): Blokzincir teknolojisi üçüncü bir tarafa ihtiyaç duymadığından ötürü merkezi otorite kullanıcıların bilgilerini kaydedemez ve izleyemez [18]. Kullanıcıların gizliliği önemli bir husustur ve korunması amaçlandığından anonim bir kimlik oluşturulmaktadır. Sistem kriptografik özel anahtar oluşturularak anonimlik sağlanmakta ve kullanıcılar etkileşim sağlarken özel bilgilerini kullanmadan ağ içerisinde karşılıklı etkileşimde bulunabilmektedir [17].

Gizlilik (Privacy): Blokzincir teknolojisi kullanıcılara ait verilerin gizliliğinden ödün vermeyen bir çerçeveye sahiptir [19]. Kullanıcılar verilerini kontrol edebilmekte ve ağ üzerinde işlem yapabilmektedir.

Güvenlik (Security): Blok zincir teknolojisi mevcut çözümlere kıyasla verilerin güvenliğini kriptografik olarak korumaktadır. Cihazlar arasında yapılan bütün etkileşimler güvence altına alınmıştır ve bu sayede blokta kayıtlı olan veriler manipüle edilememektedir [20]. Ayrıca, koruma gücü daha yüksek olan ortak anahtar yapısının kullanılması ve merkezi bir sunucunun var olmaması ağa karşı yapılması muhtemel saldırıları zorlaştırmakta ve güvenilir bir çerçeveye sunmaktadır [21].

Güven (Trust): Yapılan işlemlerin uygunluğu ve geçerliliği sisteme kayıt yaptıran kullanıcılara ifade edilmektedir [10]. Blokzincir teknolojisi değişmez ve doğru veri sağlandığından yönetim sistemine güven duyulmaktadır.

Şeffaflık (Transparency): Bütün erişim ve verilerin kontrolünün merkezi sunucuya ait olan merkezi modellere karşın, blok zincir teknolojisiyle işlemlerin açıklamalı bilgilerine, ortak veri kümelerine ulaşma imkanı sağlanan şeffaflık sunmaktadır [21]. Bu şeffaflık durumu blok zincirde gerçekleşen dijital işlemlerin kurcalanmaya karşı korumaktadır [22]. Blok zincir teknolojisi düğüm noktalarında zincirin bir yedeğini saklamakta ve depolamakta böylelikle veriler kullanıcılar tarafından izlenebilir kılınmaktadır [20].

Esneklik (Flexibility): Blok zincir teknolojisi, akıllı sözleşmeler ile esnekliği iyileştirmektedir. Bu sayede, katılımcılar ile iş birliği yaparak stratejiler ve kaynaklar yeniden yapılandırılabilir [17].

Değişmezlik (Immutability): Her bir blok için şifre mevcuttur ve işlem kaydı tutulmaktadır [20]. İşlem başladıktan ve veriler deftere eklendikten sonra düzenleme işlemi yapılmamakta ve kayıtlar silinmemekte böylelikle kalıcı ve değiştirilmez bir yapı oluşmaktadır. Değişmeyen defterler sayesinde işlemlerin bütünlüğü sağlanmaktadır [21].

3. BİBLİYOMETRİK ANALİZ (BIBLIOMETRIC ANALYSIS)

Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınların sayısal olarak değerlendirilmesi ve görselleştirilmesi yöntemidir. Bibliyometrik analiz, bir araştırma alanının gelişimini, etkisini, trendlerini ve ilişkilerini ortaya çıkarmak için kullanılabilir [23]. [2], blok zincir ile alakalı 2017-2022 yıllarına ait 134 yüksek lisans ve doktora tezini bibliyometrik olarak incelemişlerdir. [24], uyguladıkları çözümleme hakkında verileri ortaya koymayı amaçlamışlardır. [23], (WoS) Web of Science' da yayınlanan 2015-2020 seneleri arasında "makale" çalışmalarından 1106'ını incelemişlerdir. Bu verileri excel ve vosviewer programı ile görselleştirmişlerdir. [25], yaptıkları araştırma ile blok zincir üzerine yazılan 2018-2022 senelerini kapsayan 57 tez çalışmasını incelemişlerdir. [26], Türkiye'de kripto para temalı doktora tezleri Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi'nden alınıp çalışma evrenine dâhil edilerek analiz gerçekleştirmişlerdir. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi'nde "Bitcoin", "Kripto para", "Ethereum", "blokzincir", "blok zincir", "blokzinciri", "blok zinciri" ve "cryptocurrency" arama terimleri kullanılarak aramalar gerçekleştirmişler. Yapılan arama sonucu elde edilen 29 doktora tezinin analizini gerçekleştirmişlerdir. [27], çalışmasında Scopus' da "turizm" ve "blok zincir" konusunun beraber bulunduğu 108 makale R programı kullanılarak incelenmiştir.

4. YÖNTEM (METHOD)

Bu çalışmada blok zincir üzerine Türkiye'de yazılan lisansüstü (yüksek lisans – doktora) tezlerinin bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Ulusal tez merkezinde bulunan lisansüstü tezler incelenmiştir. "blokzincir", "blok zincir" ve "blockchain" terimleri kullanılarak aramalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan arama sonucu elde edilen 476 tezin analizi gerçekleştirilmiştir. Tezlere ait veriler danışman, üniversite, tür, yazıldığı yıl, enstitü, ana bilim dalı, yazıldığı konulara ve diline göre analiz edilmişlerdir. Tezler iki aşamada incelenmişlerdir. Tezler tez danışmanı, yazılan üniversite, tezin türü, tezin yazıldığı yıl, tezin yazıldığı enstitü, tezin türüne ve kullanılan anahtar kelimelere göre sınıflandırma bilgileri olarak birinci aşamada incelenmişlerdir. İkinci aşamada, tezlerin yazıldığı ana bilim dalı ile birlikte tezlerin hangi konularda yazıldığı, tezlerde kullanılan blok zincir teknolojileri, blok zincir uygulama alanları ve uygulama alanlarına göre hangi blok zincir teknolojilerinin kullanıldığı incelenmiştir.

5. BULGULAR (RESULTS)

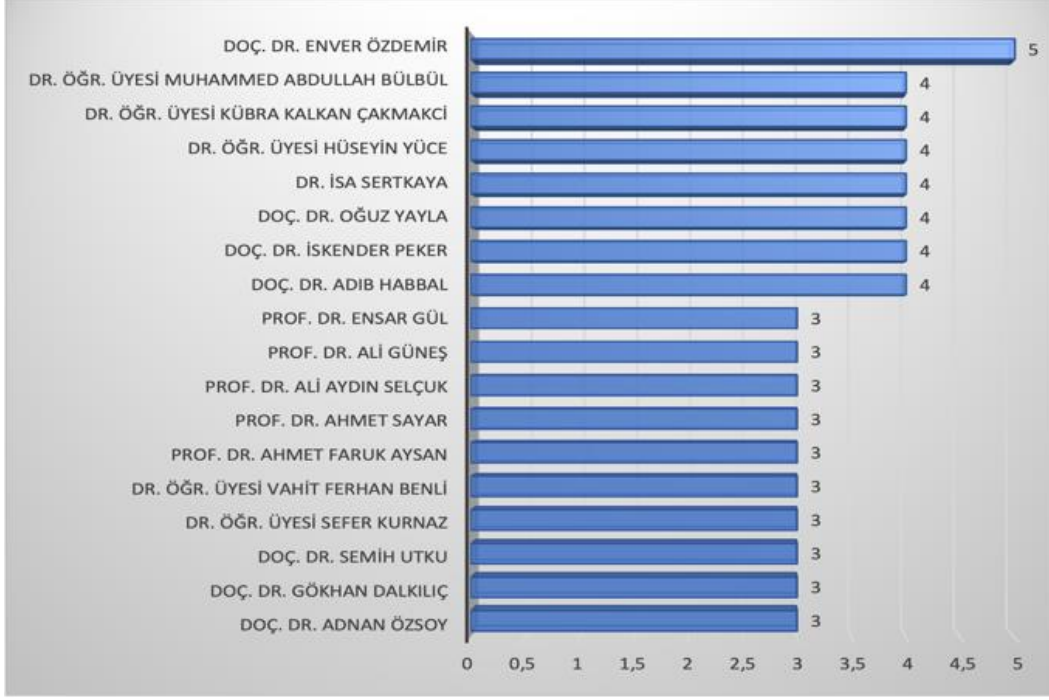
Çalışmada ele alınan tezler bibliyometrik olarak incelenirken danışman, üniversite, enstitü, türü, yıllına, yazım dili ve kullanılan anahtar kelimelerle ilgili dağılımlarına göre "Tezlerin Sınıflandırma Bilgileri" ve ana bilim dalı, konusu, blok zincir teknolojileri, uygulama alanları ile ilgili olarak da "Tezlerin Alanlarına ve İçeriğine

Göre İncelenmesi” olarak iki ana başlık altında yorumlanmıştır.

5.1 Tezlerin Sınıflandırma Bilgileri (Classification Information of Theses)

2024 Ocak ayı itibariyle Ulusal tez merkezinde bulunan lisansüstü (yüksek lisans – doktora) tezlerin bibliyometrik analizi ile;

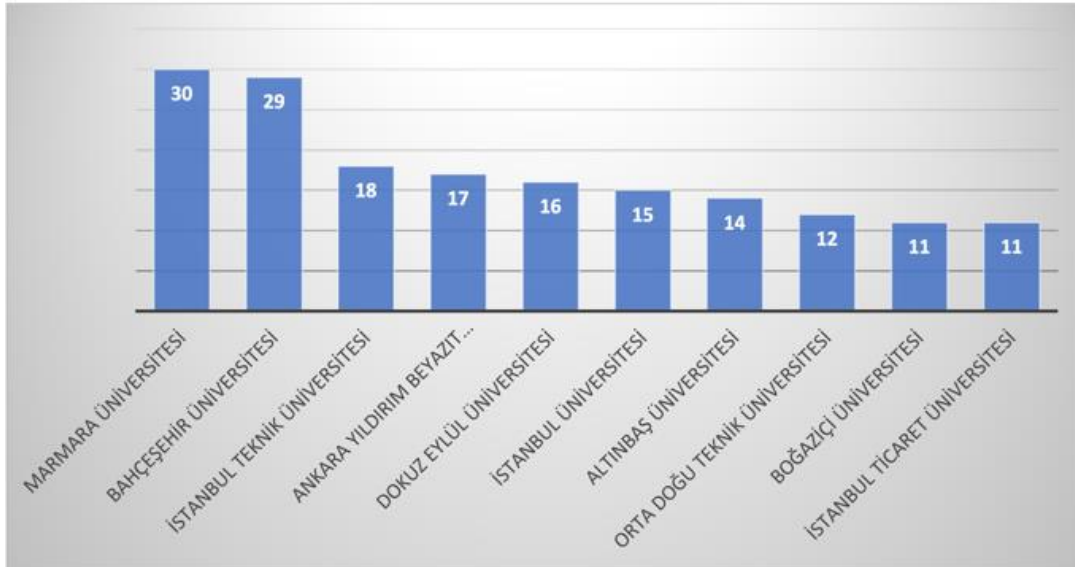
Marmara üniversitesinde en fazla sayıda tez yazılırken, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilişim Uygulamaları Ana Bilim Dalı - Bilgi Güvenliği Mühendisliği ve Kriptografi Bilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Enver ÖZDEMİR bu alanda en çok tez danışmanlığı yapmıştır (Şekil 1). Üçten aşağı olanlar grafikte gösterilmemiştir.



Şekil 1– Danışmanlarına Göre Tez Sayıları (Number of Theses According to Advisors)

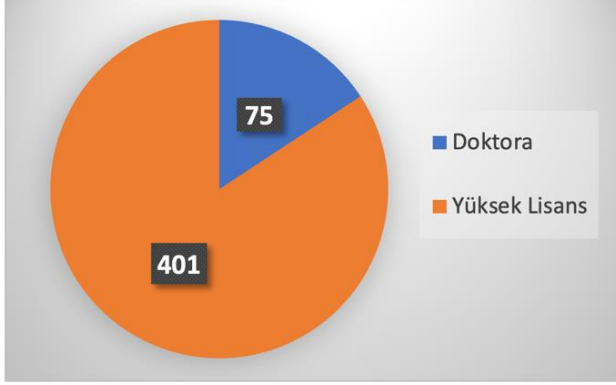
İncelenen tezler içerisinde Marmara üniversitesi (30) ve Bahçeşehir üniversitesi (29) tez ile en çok çalışma yapılan üniversiteler olmuştur. İstanbul Teknik üniversitesi (18), Ankara Yıldırım Beyazıt üniversitesi (17), Dokuz Eylül üniversitesi (16), İstanbul üniversitesi (15), Altınbaş

üniversitesi (14) Ortadoğu Teknik üniversitesi (ODTÜ) (12) ve Boğaziçi üniversitesi ile İstanbul Ticaret üniversiteleri (11) tez ile ilk on üniversite içerisinde girmişlerdir (Şekil 2).



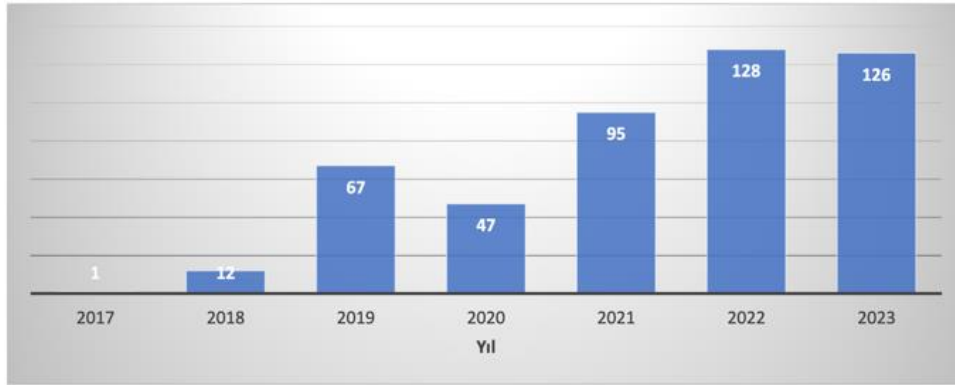
Şekil 1 - Üniversiteye Göre Tez Sayıları (Number of Theses by University)

2024 Ocak ayı sonuna kadar, incelenen toplam 476 tezde; 401 yüksek lisans ve 75 doktora tezi çalışması yapılmıştır (Şekil 3).



Şekil 2 - Türlerine Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Type)

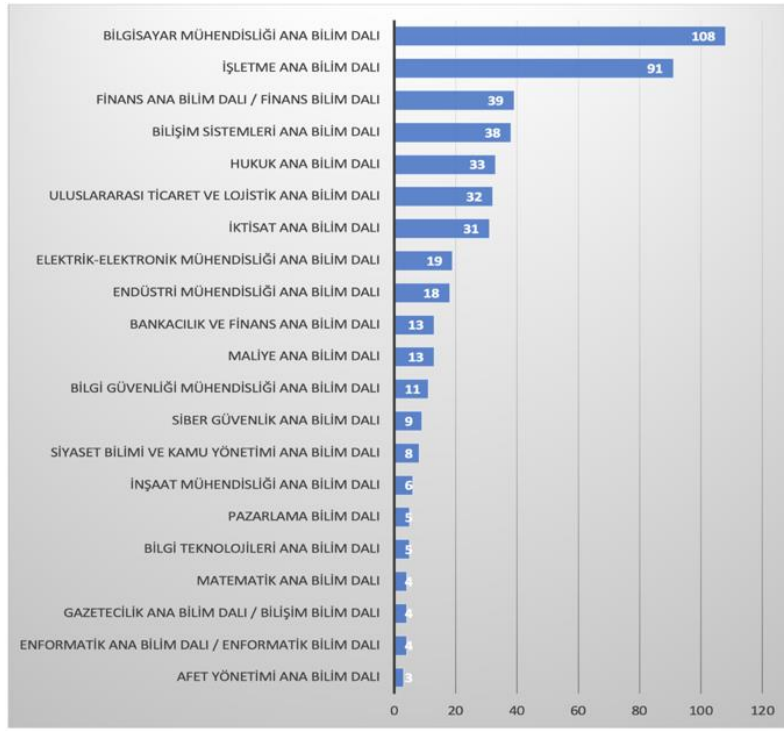
Blok zincir (blockchain) kavramının ilk olarak 2008 de tanıtılmasıyla başlayan araştırmalarla 2017 yılında ilk tez çalışması yapılmıştır (Şekil 4). Daha sonraki yıllarda 2018 (12), 2019 (67), 2020 (47), 2021 (95), 2022 (128) ve 2023 yılında (126) te bulunmaktadır. Özellikle pandemi (Covid-19) sonrası blok zincir alanında çalışmaların daha arttığı görülmüştü. 11 Mart 2020'de Covid-19 pandemi ilanıyla, sağlık alanının yanında finansal etkiler üzerindeki çalışmalar hızlanmıştır. Ekonomi ve finans alanında covid-19 etkileri görülmüştür. Ekonomi alanında araştırmalar çoğalmıştır [28].



Şekil 3 - Yıllara Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Years)

Tezlerin yapıldığı enstitüler incelendiğinde (Şekil 5), 183 adet tez ile Sosyal Bilimleri enstitüsü ilk sıradadır. Sonra 144 tez ile Fen Bilimleri Enstitüsü ve 115 tez ile Lisansüstü

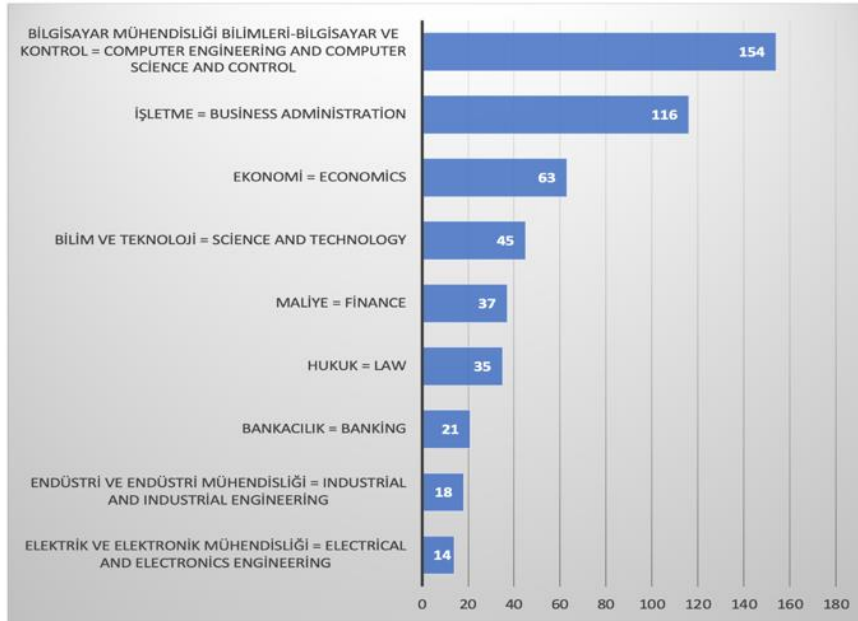
Eğitim Enstitüsü gelmektedir. Lisansüstü Eğitim enstitüsünde hazırlanan tezler aslında diğer enstitülere girmesine rağmen bu enstitü adı altında kabul edilmiştir.



Şekil 8- Ana Bilim Dalına Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Department)

Bilgisayar Mühendisliği Bilimleri ve Bilgisayar ve Kontrol (154), İşletme (116), Ekonomi (63), Bilim ve Teknoloji (45), Maliye (37), Hukuk (35), Bankacılık (21), Endüstri

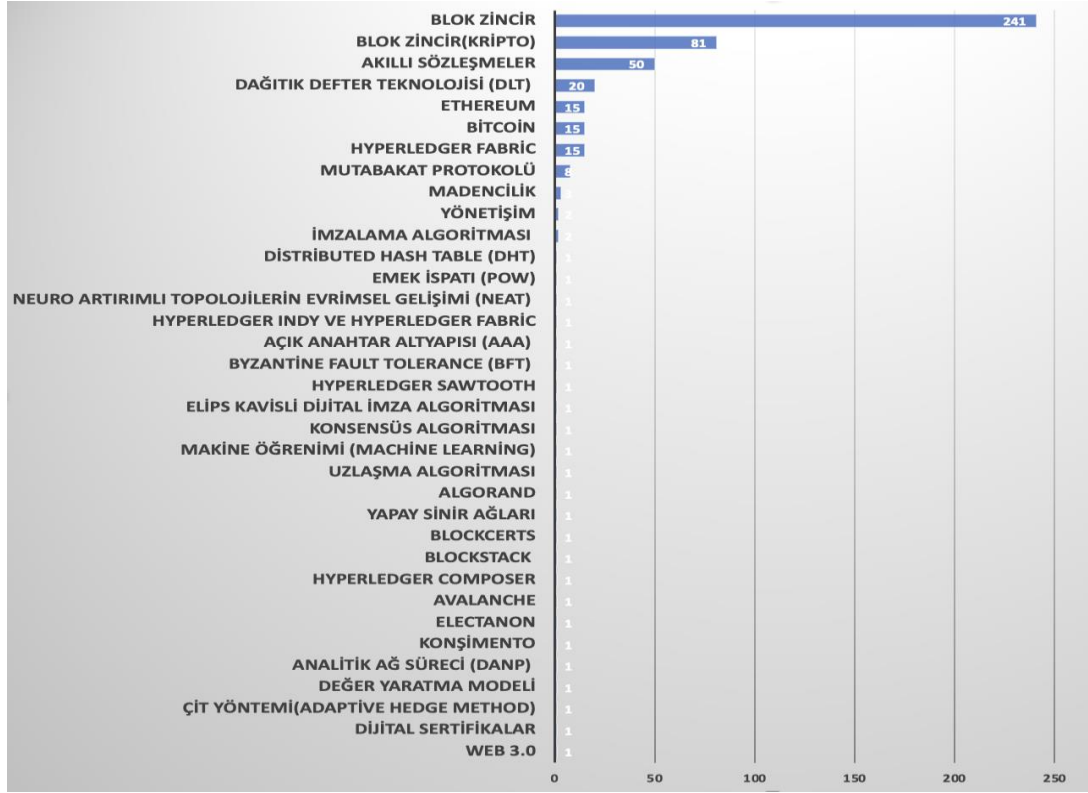
ve Endüstri Mühendisliği (18), Elektrik ve Elektronik Mühendisliği (14) konularında çoğunluk tezler yazılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9- Konusuna Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Subject)

İncelenen tezler içerisinde blok zincir teknolojisini bütün olarak(241) ve kripto para teknolojileri(81) üzerine çalışılan tez sayısı oldukça fazladır. Akıllı sözleşmeler (Smart Contracts) (50), Dağıtık defter teknolojisi (DLT)

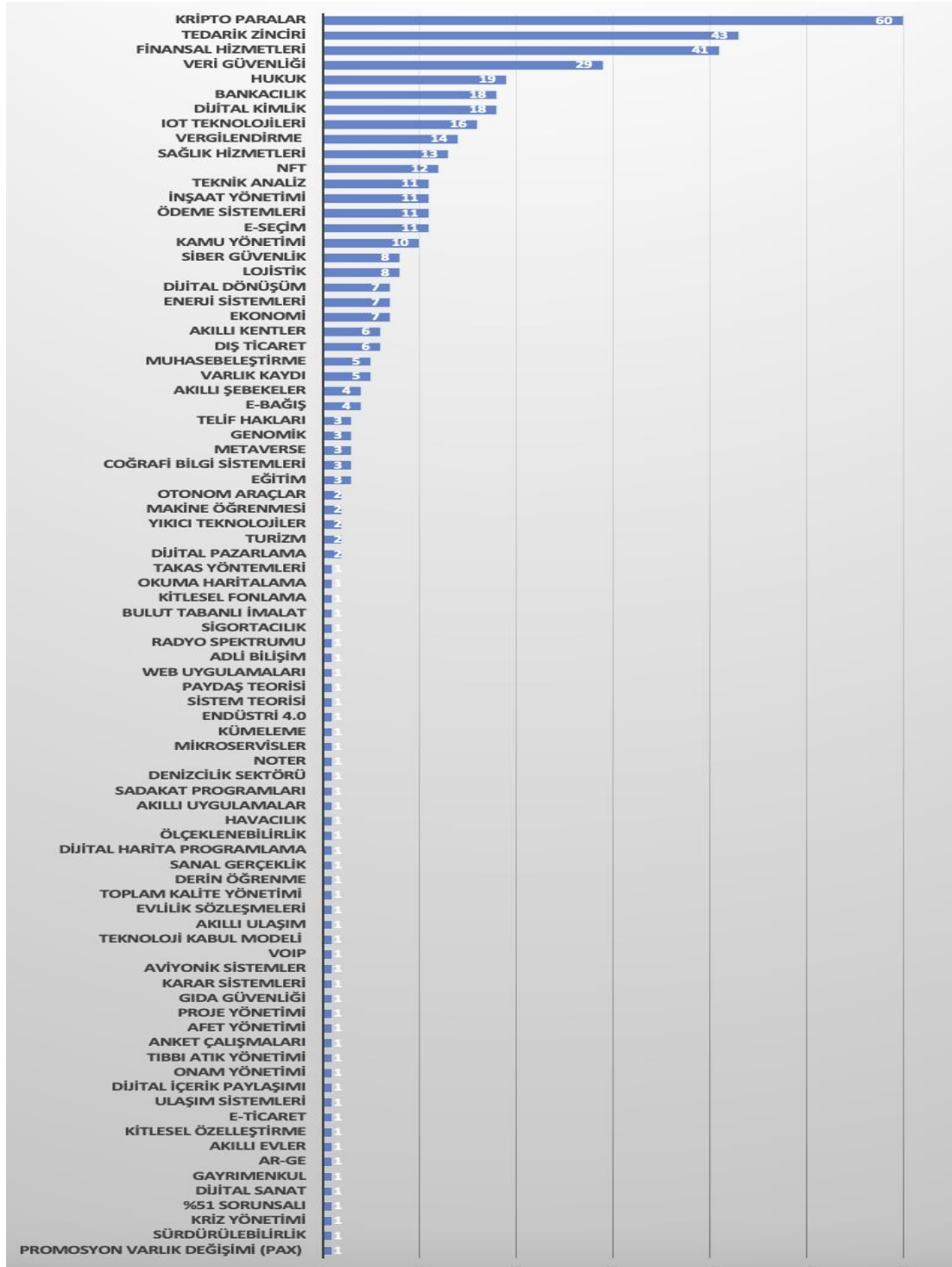
(20), Ethereum, Bitcoin, Hyperledger Fabric (15), ve Mutabakat protokolü (8) tezlerde diğer en çok kullanılan teknolojilerdir (Şekil 10).



Şekil 10- Kullanılan Blok Zincir Teknolojilerine Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Blockchain Technologies Used)

476 tez içerisinde blok zincir uygulamaları arasında Kripto Paralar (60) en fazla çalışma yapılan uygulama olsa da, Tedarik Zinciri (43), Finansal Hizmetler (41), Veri Güvenliği (29), Hukuk (19), Bankacılık, Dijital Kimlik (18), IoT Teknolojileri (16), Vergilendirme (14), Sağlık Hizmetleri (13), NFT (Non-Fungible Token) (12), Teknik Analiz, İnşaat Yönetimi, Ödeme Sistemleri, E-Seçim (oylama) (11), Kamu Yönetimi (10), Siber Güvenlik, Lojistik (8), Dijital Dönüşüm, Enerji Sistemleri, Ekonomi

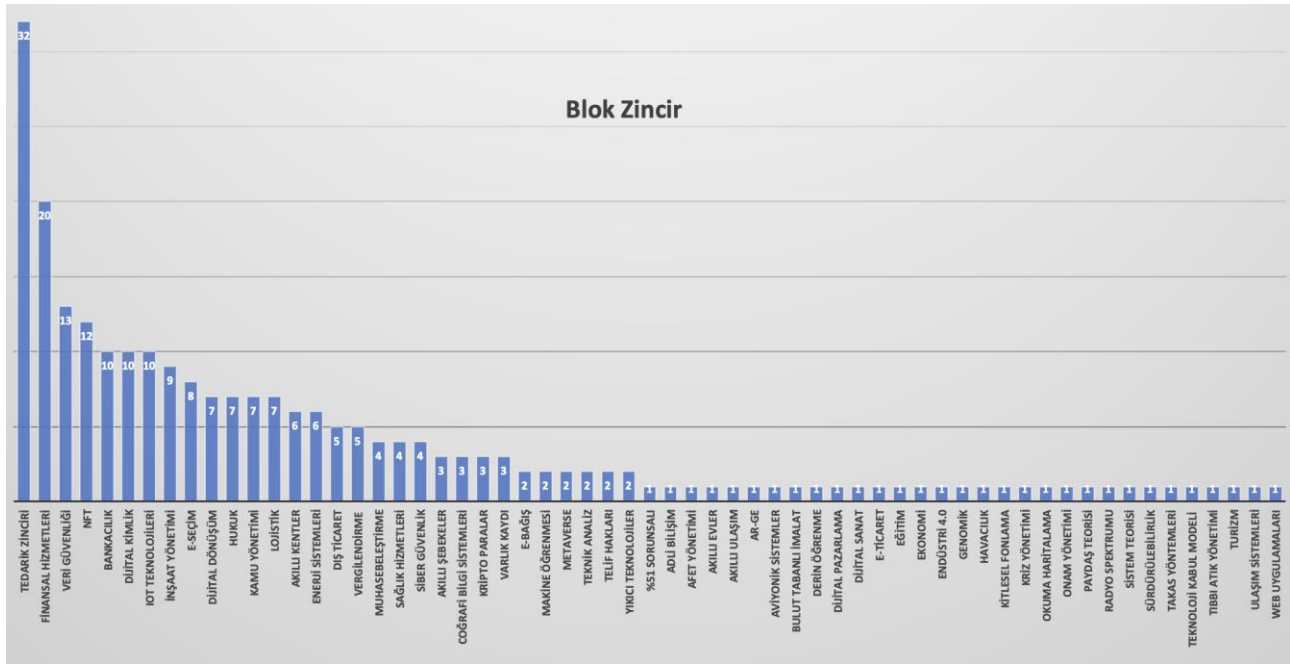
(7), Akıllı Kentler, Dış (uluslararası) Ticaret (6), Muhasebeleştirme, Varlık Kaydı (5), Akıllı Şebekeler, E-Bağış (4), Telif Hakları, Genomik, Metaverse, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eğitim (3), Otonom Araçlar, Elektronik Oylama, Makine Öğrenmesi, Yıkıcı Teknolojiler, Turizm, Dijital Pazarlama (2) ve diğer uygulama alanlarının toplamı Kripto Paralar üzerine yapılan çalışmalardan oldukça fazla olduğu görülmektedir (Şekil 11).



Şekil 11- Uygulama Alanlarına Göre Tez Sayıları (Number of Theses by Application Fields)

Çalışmamızın bu bölümünde incelenen tezlerde en çok araştırılan blok zincir teknolojilerinin uygulama alanları bulunmaktadır. Blok zincir teknolojisinin bütün olarak ele alındığı tez çalışmalarının uygulama alanları şekil 12'de

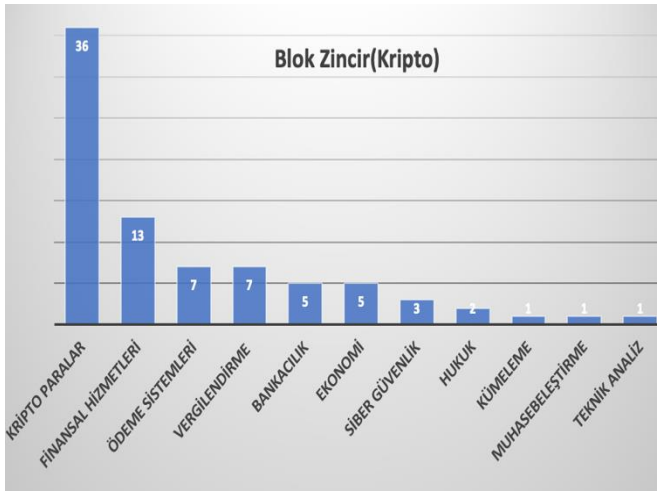
gösterilmiştir. Tedarik zinciri (32), Finansal Hizmetler (20), Veri Güvenliği (13) ve diğer alanlarda blok zincir teknolojileri kullanılarak araştırmalar yapılmıştır.



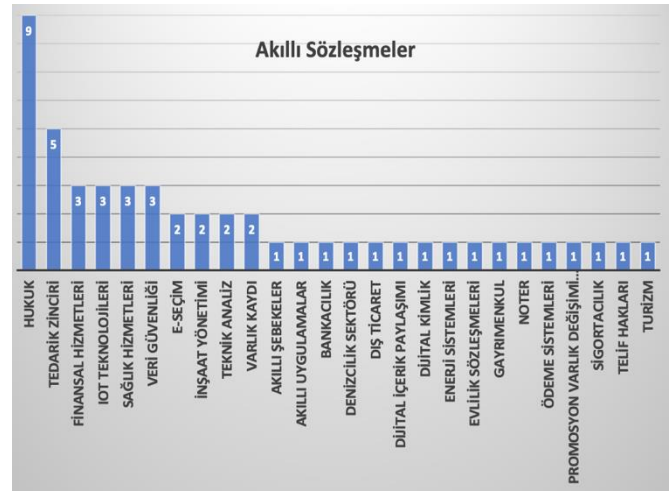
Şekil 12- Blok Zincir Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Blockchain Technology)

Blok zincir teknolojisinin kripto paralarla ilgili yapılan araştırmalar, Finansal Hizmetler, Ödeme Sistemleri, Vergilendirme, Bankacılık, Ekonomi, Siber Güvenlik, Hukuk, Kümeleme, Muhasebeleştirme ve Teknik Analizler

olarak tespit edilmiştir (Şekil 13). Akıllı Sözleşmelerin araştırma sayısı az olmasına rağmen kripto paralardan daha fazla alanda uygulandığı görülmektedir (Şekil 14).



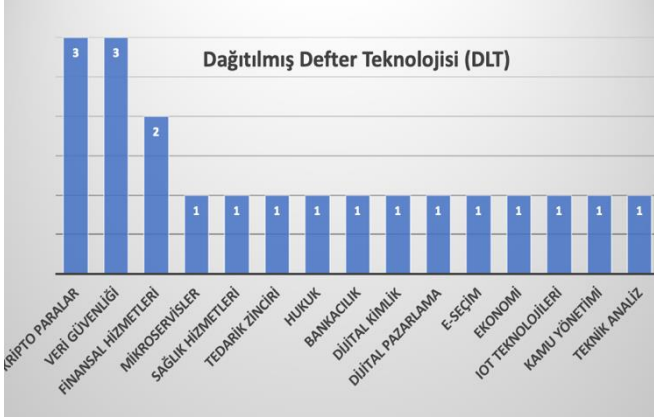
Şekil 13- Blok Zincir Kripto Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Blockchain Crypto Technology)



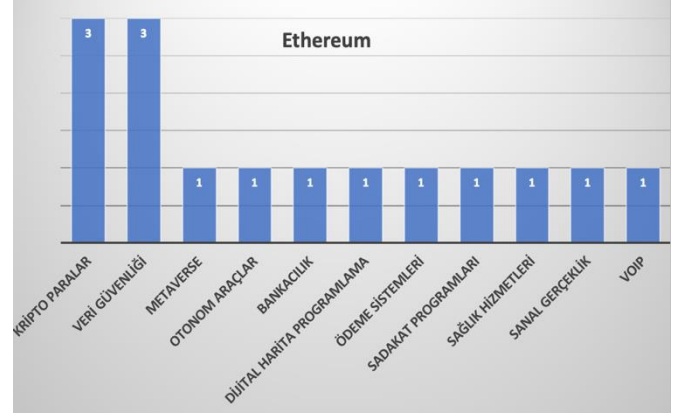
Şekil 14- Akıllı Sözleşmeler Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Smart Contracts Technology)

Şekil 15'te Dağıtılmış Defter Teknolojisi (DLT) ile ilgili, şekil 16'da Ethereum ile ilgili, şekil 17'de Bitcoin ile ilgili ve şekil 18'de Hyperledger Fabric teknolojileri ile ilgili

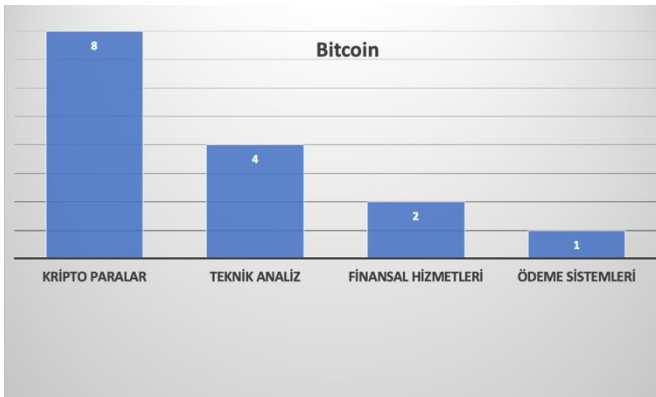
yapılan tez çalışmalarının alanlarına göre dağılımları gösterilmiştir.



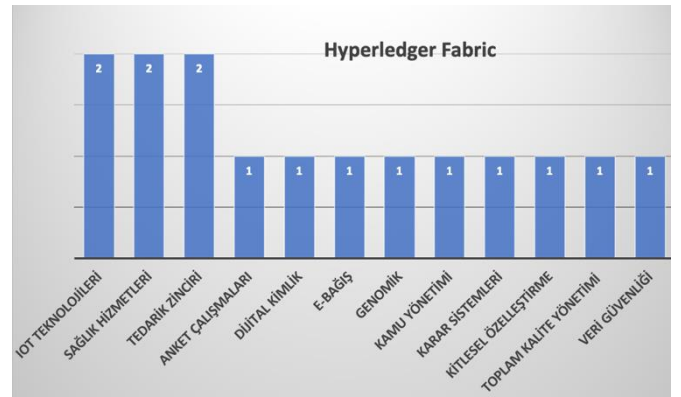
Şekil 15- Dağıtılmış Defter Teknolojisinin (DLT) Uygulama Alanları Sayıları (Number of Distributed Ledger Technology (DLT) Application Areas)



Şekil 16- Ethereum Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Ethereum Technology)



Şekil 17- Bitcoin Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Bitcoin Technology)



Şekil 18- Hyperledger Fabric Teknolojisinin Uygulama Alanları Sayıları (Number of Application Areas of Hyperledger Fabric Technology)

Elde edilen sonuçlara göre;

- İstanbul Teknik Üniversitesinden Doç. Dr. Enver Özdemir blok zincir alanında en fazla tez danışmanlığında (5) bulunmuştur.
- 2017 ve 2023 yılları arasında 401 yüksek lisans tezi, 75 doktora tezi yazılmıştır. 2021 de 95 tez yazılırken, 2022 senesinde 128 tez ve 2023 senesinde 126 tez yazılarak iki senede hemen hemen aynı oranda tez yazıldığı anlaşılmıştır.
- Marmara üniversitesi (30) ve Bahçeşehir üniversitesi (29) tezle en çok tez çalışması yapan üniversiteler olmuştur.
- Sosyal bilimler enstitüsü 183, Fen bilimleri enstitüsü 144 tez ile en çok tez çalışması yapılan enstitüler olmuşturlar.
- Tezlerin 319'u Türkçe yazılırken 157'si İngilizce yazılmıştır.
- Bilgisayar Mühendisliği 108 tez ile en çok tez yazılan ana bilim dalı olurken, onu 91 tez ile İşletme ana bilim dalı, Finans (39), Bilişim Sistemleri (38), Hukuk (33), Uluslararası Ticaret ve Lojistik (32), İktisat (31), Elektrik ve Elektronik Mühendisliği (19), Endüstri

mühendisliği (18) ana bilim dallarında tez çalışmaları olduğu görülmüştür.

- Tezlerin 319'u Türkçe dilinde yazılırken, 157 tanesi İngilizce dilinde hazırlanmıştır.
- Anahtar kelime bulutu içerisinde "Blok zincir, blockchain, kripto para, akıllı sözleşmeler, tedarik zinciri, smart contracts" en fazla kullanılanlardır.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME (CONCLUSION AND EVALUATION)

Çalışmada blok zincir üzerine yazılan 476 adet yüksek lisans ve doktora tezi incelenmiştir. Tezler sınıflandırma bilgileri ile tez alanlarına ve içeriğine göre olmak üzere 2 başlık altında incelenmiştir.

Sınıflandırma bilgilerine göre; İstanbul Teknik Üniversitesi öğretim üyesi Enver Özdemir yüksek lisans çalışmaları ile öne çıkmaktadır. Enver Özdemir çalışmalarında veri transferinde, mobil cihazlarda, video akışı sırasında, eşler arası medya dağıtımında, IoT ortamlarında ve sağlık sisteminde blockchain uygulamaları ve bunların güvenilirliği üzerine çalışmalar yapmıştır.

Marmara üniversitesi ve Bahçeşehir üniversitesinde yüksek sayıda tez çalışması yapılmıştır. Marmara, Maltepe ve Sakarya üniversitelerinde 4'er adet doktora tezi çalışması yapılmıştır. Marmara Üniversitesinde Endüstri Mühendisliği, işletme, bankacılık ile gazetecilik, Maltepe Üniversitesinde disiplinlerarası iletişim bilimleri, bilgisayar mühendisliği, halkla ilişkiler ve tanıtım, uluslararası ticaret ve lojistik, Sakarya üniversitesinde endüstri mühendisliği ve bilgisayar ve bilişim anabilim dallarında ikişer tane olmak üzere doktora tezleri yazılmıştır. Marmara üniversitesinde 26 yüksek lisans 4 doktora tezi çalışması bulunmaktadır. Bahçeşehir üniversitesinde 28 yüksek lisans 1 doktora tezi çalışması yapılmıştır.

Tezlerin 319'u Türkçe 157'si İngilizce dilinde yazılırken 401 yüksek lisans 75 doktora tezi hazırlanmıştır. Tez çalışmalarında 2019 yılında hızlı bir yükselme olurken 2020 de bir düşüş görülmüştür ancak pandeminin de etkisiyle 2021 2022 2023 yıllarında tez sayılarında artış olmuştur. Son yıllarda sadece dijital para tarafı değil, diğer alanlarda da blok zincirin uygulanmasıyla yeni çalışmalar yapılmaya başlandığı görülmüştür. Fen bilimleri enstitüsünde 2018 (6), 2019 (27), 2020 (19), 2021 (28), 2022 (33), 2023 (31) tez çalışması yapılırken, Sosyal bilimler enstitüsünde pandemiye kadar 2017 (1), 2018 (4), 2019 (24), 2020 (23), tez çalışması yapılırken pandemiden sonra 2021 (32), 2022 (45), 2023 (54) tez çalışması yapılarak blok zincirin değişik alanlarda uygulanmaya başladığı görülmüştür. "Blok zincir, blockchain, kripto para, akıllı sözleşmeler, tedarik zinciri, smart contracts" en fazla kullanılan anahtar kelimelerdir.

Tez alanlarına ve içeriğine göre baktığımızda; Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı en çok tez çalışması yapılan Ana Bilim Dalı olmuştur. Bilişim sistemleri, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Bilgi Güvenliği Mühendisliği, Siber Güvenlik, Bilgi Teknolojileri, Enformatik ana bilim dallarında Blok zincir genel yapısı, akıllı sözleşmeler Dağıtık Defter Teknolojisi (DLT), Hyperledger Fabric, Ethereum teknolojilerini kullanan ve Veri Güvenliği, IoT Teknolojileri, Kripto Paralar, Dijital Kimlik, Sağlık Hizmetleri, E-Seçim(oylama), Finansal Hizmetleri uygulama alanlarında hazırlanmış tezler öne çıkmaktadır. İşletme, Finans, Hukuk, Uluslararası Ticaret ve Lojistik, İktisat, Endüstri Mühendisliği, Bankacılık, Maliye, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, İnşaat Mühendisliği, Pazarlama, Matematik, Gazetecilik, ve Afet Yönetimi ana bilim dallarında blok zincir, kripto, akıllı sözleşmeler teknolojileri kullanılarak Kripto Paralar, Tedarik Zinciri, Finansal Hizmetleri, Hukuk, Vergilendirme, Bankacılık, İnşaat Yönetimi, Dijital Dönüşüm alanlarında etkilerinin araştırıldığı tezler bulunmaktadır.

Bu çalışmamız ile blok zincir üzerine yapılacak olan yeni çalışmalar için bir referans hazırlanmaya çalışıldı. Yükseköğretim kurulu tez tez merkezinde bulunan yüksek lisans ve doktora tezleri incelenerek, blok zincir üzerine yapılan çalışmalarda danışmanlar, üniversiteler, tez türleri, yazıldığı yıllar, enstitüler, yazıldığı dil ile ilgili sınıflandırma bilgileri verilmiştir. İkinci bölümde ise tezlerin yazıldığı ana bilim dalları ve bu ana bilim

dallarında yazılan tezlerin hangi konuları içerdiğini gösteren bir analiz yapılmıştır.

Blok zincir kripto paralar gibi sadece bir alanda uygulanıyormuş gibi düşünülse de aslında birçok alanda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Özellikle akıllı sözleşmeler ile blok zinciri alt yapısı kullanılarak daha güvenilir yapılar kurulmaktadır. Böylelikle uzun süren işlemler kısa sürelerde gerçekleştirilmektedir. Blok zincirinin sağladığı kolaylıklar birçok alanda kullanımının yaygınlaşacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Ü. Gökhan ve Ç. Uluyol, "Blok Zinciri Teknolojisi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, c. 13, sy 2, 2020.
- [2] Y. Doğan, T. Gürdal, ve U. Uygun, "Blok Zincir Alanında Yazılan Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi: 2017-2022 Dönemi.", *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, c. 9, sy 1, ss. 9-26, 2023.
- [3] A. Gorkhali, L. Li, ve A. Shrestha, "Blockchain: a literature review", *Journal of Management Analytics*, c. 7, sy 3, ss. 321-343, 2020.
- [4] S. Nakamoto, & Bitcoin, A. "A peer-to-peer electronic cash system. Bitcoin".-URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 4(2), 15, 2008.
- [5] C. Herweijer, D. Waughray, ve S. Warren, "Building block (chain) s for a better planet.", http://www3.weforum.org/docs/WEF_Building-Blokzincirs.pdf.
- [6] S. Kaya ve M. Turgut, "Blockchain Technology in Supply Chain", *The Journal of International Scientific Researches*, c. 4, sy 2, ss. 121-134, 2019.
- [7] J. Yli-Huumo, D. Ko, S. Choi, S. Park, ve K. Smolander, "Where Is Current Research on Blockchain Technology?—A Systematic Review", *PLoS One*, c. 11, sy 10, s. e0163477, 2016.
- [8] S. Tönnissen ve F. Teuteberg, "Analysing the impact of blockchain-technology for operations and supply chain management: An explanatory model drawn from multiple case studies", *Int J Inf Manage*, c. 52, s. 101953, 2020.
- [9] X. Xu vd., "The blockchain as a software connector", *Proceedings - 2016 13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture, WICSA 2016*, ss. 182-191, Tem. 2016.
- [10] A. I. Özdemir vd., "The role of blockchain in reducing the impact of barriers to humanitarian supply chain management", *International Journal of Logistics Management*, c. 32, sy 2, ss. 454-478, 2020.
- [11] Z. Zheng, S. Xie, H. N. Dai, X. Chen, ve H. Wang, "Blockchain challenges and opportunities: A survey", *International Journal of Web and Grid Services*, c. 14, sy 4, ss. 352-375, 2018.
- [12] A. Anjum, M. Sporny, ve A. Sill, "Blockchain Standards for Compliance and Trust", *IEEE Cloud Computing*, c. 4, sy 4, ss. 84-90, 2017.
- [13] A. S. Rajasekaran, M. Azees, ve F. Al-Turjman, "A comprehensive survey on blockchain technology", *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, c. 52, s. 102039, 2022.
- [14] S. S. Kamble, A. Gunasekaran, ve R. Sharma, "Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain", *Int J Inf Manage*, c. 52, s. 101967, 2020.
- [15] T. J. MacDonald, D. W. E. Allen, ve J. Potts, "Blockchains and the boundaries of self-organized economies: Predictions for the future of banking", *New Economic Windows*, ss. 279-296, 2016.
- [16] M. Iansiti, K. R. Lakhani, ve H. Mohamed, "The Truth about Blockchain", *Harvard Business School*, 2017.

- [17] S. Yousefi ve B. Mohamadpour Tosarkani, "An analytical approach for evaluating the impact of blockchain technology on sustainable supply chain performance", *Int J Prod Econ*, c. 246, s. 108429, 2022.
- [18] A. G. Gad, D. T. Mosa, L. Abualigah, ve A. A. Abohany, "Emerging Trends in Blockchain Technology and Applications: A Review and Outlook", *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, c. 34, sy 9, ss. 6719-6742, 2022.
- [19] X. Yue, H. Wang, D. Jin, M. Li, ve W. Jiang, "Healthcare Data Gateways: Found Healthcare Intelligence on Blockchain with Novel Privacy Risk Control", *J Med Syst*, c. 40, sy 10, ss. 1-8, 2016.
- [20] H. Pavlić Skender ve P. A. Zaninović, "*Perspectives of Blockchain Technology for Sustainable Supply Chains*", ss. 77-92, 2020.
- [21] H. F. Atlam, M. A. Azad, A. G. Alzahrani, ve G. Wills, "A Review of Blockchain in Internet of Things and AI", *Big Data and Cognitive Computing, Vol. 4, Page 28*, c. 4, sy 4, s. 28, 2020.
- [22] A. Aoun, A. Ilinca, M. Ghandour, ve H. Ibrahim, "A review of Industry 4.0 characteristics and challenges, with potential improvements using blockchain technology", *Comput Ind Eng*, c. 162, s. 107746, 2021.
- [23] S. Çizmecioglu ve A. Z. Akman, "Blok zincir ve kripto para konularının bibliyometrik bir analizi: 2015-2020 Dönemi", *Business Economics and Management Research Journal*, c. 4, sy 1, ss. 1-16, 2021.
- [24] M. Weber vd., "Blockchain Kripto Varlık Bitcoin Üzerine Bibliyometrik Bir Analiz Web Of Science Uygulaması", *Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, c. 5, sy 1, ss. 44-72, 2023.
- [25] K. Karakılıç ve S. Apak, "Blokzincir Teknolojisi Alanında Yayımlanan Lisansüstü Tez Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi: Ulusal Tez Merkezi Örneği", *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, c. 11, sy 2, ss. 324-339, 2022.
- [26] T. T. Galip, "Türkiye'de Yazılan Kripto Para Temalı Doktora Tezlerinin Bibliyometrik Analizi", *Article in Journal of History School*, 2023.
- [27] B. Güvenol vd., "Turizm Ve Blok Zinciri Kavramlarına Yönelik Bibliyometrik Bir Analiz", *Journal of Business in The Digital Age*, c. 6, sy Özel Sayı, ss. 66-81, 2023.
- [28] Ş. Arslan ve S. Çankaya, "COVİD-19 Pandemisinin Bireysel Yatırımcı Davranışlarına Etkisi", *Research of Financial Economic and Social Studies*, c. 7, sy 4, ss. 600-611, 2022.