



Bilişim Sistemleri Gündeminde Blok Zincir Teknolojisi: Teknoloji-Örgüt-Çevre (TOE) Modeli Çerçevesinde Sistemik Bir İnceleme

Demet Köseoğlu^{1*}, Serkan Ada²

^{1*} Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı, Karaman, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-9153-9276), demetkoseoglu@hotmail.com.tr

² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Karaman, Türkiye (ORCID: 0000-0003-1654-024X), serkanada@kmu.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 5 Ekim 2022 ve Kabul Tarihi 17 Mayıs 2023)

(DOI: 10.31590/ejosat.1184808)

ATIF/REFERENCE: Köseoğlu, D. & Ada, S. (2023). Bilişim Sistemleri Gündeminde Blok Zincir Teknolojisi: Teknoloji-Örgüt-Çevre (TOE) Modeli Çerçevesinde Sistemik Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (51), 29-41.

Öz

Bilişim alanında birçok güncel gelişmenin temelini oluşturan blok zinciri teknolojisi, günümüzde yoğun ilgi görmektedir. Blok zinciri teknolojisi, bugün finans alanından tedarik ve lojistik sistemlerine, eğitimden sağlığa kadar pek çok alanda kullanılmakta ve gelişimini devam ettirmektedir. Blok zincir teknolojisi ile ilgili çeşitli alanlarda çok sayıda bilimsel çalışma gerçekleştirilmiş olup, bilişim sistemleri literatüründe bu yıkıcı teknoloji ile ilgili sistemik literatür incelemesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmada, blok zincir teknolojisi ile ilgili bilişim sistemleri alanında yayımlanan makalelere odaklanılmıştır. Bu kapsamda, teknoloji-örgüt-çevre (Technology-Organization-Environment-TOE) modeli çerçevesinde bu teknolojinin benimsenmesine ilişkin kararları etkileyen faktörlerin sistemik bir incelemesi sunulmaktadır. Çalışma kapsamında, on beş farklı dergiden blok zincir teknolojisi konusunda yapılmış altmış bir makale incelenmiş olup, bu sistemik inceleme ile ilgili tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Bu çalışmanın bulguları, blok zincir teknolojisi benimsenirken dikkate alınması gereken faktörlerin geniş bir yelpazesini ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonucunda, blok zincir teknolojisi benimseme sürecinde teknolojik, örgütsel ve çevresel faktörlerin birbiriyle etkileşim içinde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Blok zincir teknolojisi, teknoloji-örgüt-çevre modeli, teknoloji benimseme, sistemik inceleme, literatür

Blockchain Technology on the Information Systems Agenda: A Systematic Review in the Framework of the Technology-Organization-Environment (TOE) Model

Abstract

Blockchain technology, which forms the basis of many current developments in the field of informatics, attracts great attention today. Blockchain technology is used in many areas from finance to supply and logistics systems, from education to health, and continues to develop. Numerous scientific studies have been carried out in various fields related to blockchain technology, and this has led to the need for a systematic literature review on this disruptive technology in the information systems literature. This study focuses on the articles published in the field of information systems related to blockchain technology. In this context, a systematic review of the factors that influence decisions regarding the adoption of this technology within the framework of the technology-organization-environment (TOE) model is presented. Within the scope of the study, sixty-one articles on blockchain technology from fifteen different journals were examined and descriptive statistics related to this systematic review were included. The findings of this study reveal a wide range of factors to consider when adopting blockchain technology. As a result of the study, it was determined that technological, organizational and environmental factors interact with each other in the process of adopting blockchain technology.

* Sorumlu Yazar: demetkoseoglu@hotmail.com.tr

Keywords: Blockchain technology, technology-organization-environment framework (TOE), technology adoption, systematic review, literature

1. Giriş

İlk olarak 2008 yılında ortaya çıkan blok zincir teknolojisi, başlangıçta kripto para birimi altında yatan teknoloji olarak popülerlik kazanmıştır (Upadhyay, 2020:1). Blok zinciri, veri ve bilgi bloklarını kronolojik bir sırayla birleştiren ve blokları şifreli biçimde, değiştirilemeyen veya taklit edilemeyen dağıtılmış bir defter olarak kaydeden zincirleme bir veri yapısıdır. Blok zincir teknolojisi, verileri doğrulamak ve depolamak için blok tipi veri yapılarını kullanmaktadır. Veri oluşturmak ve güncellemek için dağıtılmış algoritmaları kullanırken, veri iletimini sağlamak ve güvenliğe erişmek için şifreleme kullanmaktadır (Lu, 2019:80). Blok zincir teknolojisi, işlemlerin tam olarak açıklanmasını ve ağdaki tüm katılımcılar arasında homojen ve doğrulanmış gerçeklerin eklenmesini sağlayarak işlem belirsizliğini, güvensiz durumları ve şüpheyi azaltma yeteneğine sahiptir. Buna ek olarak, blok zinciri teknolojisi, işlem maliyetlerini ve güvenilir üçüncü taraflara olan gereksinimi azaltarak ekonomileri ve sosyal düzeni derinden etkileyebilecek bir potansiyele sahiptir (Ali vd., 2021: 12731). Blok zinciri, üç spesifik özellik ile karakterize edilebilir. Birincisi, blok zinciri, saklanan işlemlerin görünürlüğünü ve şeffaflığını artıran dağıtılmış bir teknolojidir. İkincisi, değişmez bir defter olarak blok zinciri, saklanan bilgilere güven oluşturmaya yardımcı olan tek bir gerçeğin versiyonunu sağlamaktadır. Üçüncüsü, blok zinciri, işlemlerin otomatik olarak yürütülmesine izin vermektedir (Schuetz ve Venkatesh, 2020:4).

Blok zinciri günümüzde öne çıkan ve gelecekte büyük bir potansiyele sahip olan bir teknolojidir. Dağıtılmış bir defter teknolojisi olarak blok zincirinde yapılan işlemler, karma ve dağıtılmış algoritmalar aracılığıyla korumalıdır. Diğer bir deyişle, bir blok zinciri aracılığıyla sağlanan geçmiş işlemler görülebilir, ancak değiştirilemez (Berdik vd., 2021:1-2). Blok zincir ağında merkezi veya hiyerarşik bir yapı bulunmamaktadır. Blok zinciri veri, ağ, fikir birliği, sözleşme, hizmet ve uygulama olmak üzere altı katmandan oluşan merkezi olmayan bir sistemdir. Hizmet ve uygulama katmanları, blok zincir tabanlı faaliyetleri uygulamaya geçirmektedir (Lu, 2019:81). Blok zinciri, finansal hizmetler, sigorta, sağlık, değer zincirleri, nakliye ve lojistik, fikri mülkiyet hakları lisanslama ve kitle fonlaması gibi birçok alanda uygulanmaktadır (Cunha vd., 2021:418).

Yıkıcı internet teknolojisinin yeni bir türü olan blok zincir teknolojisi, kuruluşlar tarafından, maliyetlerini düşürmek, üretim süreçlerini ve operasyonel yeteneklerini iyileştirmek için teknik bir destek olarak kullanılmaktadır (Pan vd., 2020:1). Buna ek olarak, finansal hizmetler, hükümetler, tarım-gıda, eğitim, ilaç sektörü, sağlık hizmetleri ve diğer endüstriler blok zinciri kullanımı sayesinde daha fazla şeffaflık ve güvenlik, yüksek işlem hızı, daha iyi izlenebilirlik, daha düşük maliyetler ve daha yüksek verimlilik gibi fırsatları keşfetmektedir (Gökalp vd., 2020:3). Blok zincir teknolojisi, toplumsal sorunlara yenilikçi çözümler üretebilme, ticari işletmelerin iş süreçlerini değiştirebilme ve devlet kurumlarının hizmet sunma şeklinde önemli bir dönüşüm sağlayabilme potansiyele sahiptir (Altay Topçu ve Sümerli Sarıgül, 2020:38). Günümüzde bazı kuruluşlar, blok zincir teknolojisi sayesinde sahip olabileceği avantajları fark ederek uygulamaya geçirmektedir. Örneğin, tedarik zinciri alanında Walmart, IBM ile birlikte gıda kaynağına izin veren bir uygulama olan Food Trust'ı geliştirdi. Bu sistem sayesinde perakendeciler ve distribütörler, belirli bir meyve veya sebzenin nerede yetiştirildiğini, işlendiğini, depolandığını ve denetlendiğini görebildikleri gibi, taşımaları durak bazında da takip etme imkanına sahip oldular. Böylelikle, ortaya çıkan veriler sayesinde operasyon gerçek zamanlı bir izlenebilirlik özelliği kazanmış oldu (Carvalho vd., 2021:1). Diğer yandan, Microsoft ve IBM gibi önemli kuruluşlar, blok zinciri teknolojisini kullanmak isteyen firmalara yönelik olarak, bulut tabanlı blok zinciri altyapıları geliştirmiş ve kullanıma açmışlardır. Tüm bu gelişmeler, dünya çapındaki öncü firmaların blok zinciri teknolojisine önem verdiklerini ve bu yönde önemli yatırımlar yaptıklarına işaret etmektedir (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018:60).

Blok zincir teknolojisi, eşler arası (peer-to-peer = P2P) işlem platformu sağlayarak, ademi merkezilik, güvenlik ve sabotaj direnci gibi özellikleri sayesinde son yıllarda araştırma alanlarına sıklıkla konu olmaktadır (Li vd., 2019:1). Bilgiyi işlemek, depolamak ve uygun taraflara yeniden dağıtmak için donanım, yazılım ve insanlardan oluşan uyumlu bir organizasyona dayanan bilişim sistemleri için de blok zinciri giderek daha önemli hale gelmektedir (Berdik vd., 2021:2). Literatürde, blok zincire yönelik teknolojik perspektifi, teknik özellikleri ve potansiyel zorlukları gibi konular yer almaktadır (Berdik vd., 2021; Upadhyay, 2020; Cunha vd., 2021). Bununla birlikte, bilişim sistemleri alanında da blok zincir teknolojisi üzerine yapılan araştırmalar giderek artmaktadır (Zheng ve Lu, 2021). Bilişim sistemleri literatüründe, blok zinciri tabanlı hizmetler ve teknolojiler araştırmaların odağını oluştururken (Ali vd., 2021; Banerjee, 2018) diğer yandan tanımlayıcı çalışmalarda ortaya çıkmaya başlamıştır (Zheng ve Lu, 2021; Rossi vd., 2019; Clohessy vd., 2020). En iyi bilişim sistemleri dergilerinde yapılan son çalışmalar, blok zincirinin kuruluşları ve ekonomileri dönüştürme potansiyelini vurgulamaktadır (Rossi vd., 2019: 1390).

Blok zinciri teknolojisi, son yıllarda hızla gelişen bir alan olup, pek çok farklı sektörde uygulama alanı bulmaktadır. Blok zinciri teknolojisine yönelik çalışmaların hızla artması, bu alandaki literatürün de hızla genişlemesine neden olmaktadır. Bu genişleyen literatürün sistematik olarak incelenmesi, farklı sektörlerdeki uygulama örneklerinin derinlemesine incelenmesine ve kapsamlı bir kaynak sunulmasına olanak tanıyacaktır. Sistematik bir literatür incelemesi, blok zinciri teknolojisiyle ilgili daha kapsamlı ve güvenilir bir bilgi birikimi oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışma, araştırmacılara, akademisyenlere ve endüstri uzmanlarına, blok zinciri teknolojisiyle ilgili yeni fikirler geliştirmeleri ve bu teknolojinin uygulamasını iyileştirmeye yönelik öneriler sunmaları için de önemli bir referans kaynağı olacaktır. Bu nedenle, bu çalışmada ilk olarak blok zinciri teknolojisine bilişim sistemleri perspektifinden bakarak sistematik bir yaklaşımla literatür incelemesi sunulmaktadır. İncelenen makalelerden elde edilen derinlemesine gözlemler ortaya koyarak desteklenen bu çalışma, gelecekteki araştırma çabalarını yönlendirmeye yardımcı olmak için tüm mevcut araştırmalara sistematik bir genel bakış sunmaktadır. Çalışma kapsamında ayrıca, blok zincir teknolojisinin benimsenmesini etkileyen önemli hususları belirlemek için teknoloji, örgüt ve çevre (Technology-Organization-Environment-TOE) modelini kullanarak blok zinciri literatürünün kapsamlı bir incelemesi teorik bir yaklaşımla gerçekleştirilmektedir. Daha önce ifade edildiği gibi bilişim sistemleri literatüründe blok zincirine dair sistematik literatür incelemesi çalışmaları bulunmaktadır. Örneğin Zheng ve Lu (2021)'nin, bilişim sistemlerinde blok zincir teknolojisi ile ilgili yaptığı literatür çalışması en yeni örneklerdendir. Bu çalışma ise, Zheng ve Lu

(2021)'nin çalışmasının devamı niteliğinde olmakla birlikte, blok zincir teknolojisine TOE modeli perspektifinden bakması nedeniyle farklılaşmaktadır. Bu çalışmada ele alınan araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

Araştırma Sorusu 1: Blok zinciri, bilişim sistemleri araştırmalarında, hangi araştırma gündemine sahip?

Araştırma Sorusu 2: Bilişim sistemleri araştırmalarında, blok zincir teknolojisinin benimsenmesini etkileyen teknolojik, örgütsel ve çevresel (TOE) faktörler nelerdir?

Çalışma kapsamında ele alınan başlıklar aşağıdaki gibidir. Birinci bölümde bilişim sistemleri çerçevesinde blok zincir teknolojisi ile ilgili bir çerçeve sunulmuştur. İkinci bölümde, çalışma kapsamındaki sistematik literatür incelemesinin yöntem ve bulguları ele alınmıştır. Üçüncü bölümde TOE modeli çerçevesinde hedeflenen faktörler teorik bir yaklaşımla ortaya konulmuştur. Dördüncü bölümde bulgular yer alırken, beşinci bölümde tartışma ve sonuç yer almaktadır.

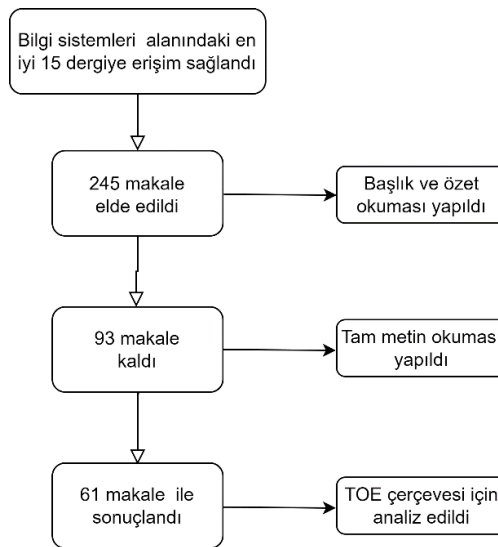
2. Sistematik Yaklaşım

2.1. Yöntem

Bu çalışmada birincil amaç, önemli teknolojik, örgütsel ve çevresel benimseme hususlarını belirlemek için bilişim sistemleri literatüründe blok zinciri üzerinde gerçekleştirilmiş mevcut araştırmaları sistematik bir bakış açısıyla analiz etmektir. Sistematik incelemeler yoluyla araştırmacılar, mevcut araştırmayı belirleyebilir, değerlendirebilir, anlayabilir ve incelemelerin bulgularına dayalı olarak mantıklı sonuçlara ulaşabilirler. Araştırma bulgularının tutarlılığını ve geçerliliğini geliştirmeyi amaçlayan açık bir şekilde kanıt sağlanması, sistematik incelemenin temel amacıdır (Ali vd., 2020:5). İnceleme, yalnızca mevcut yapıya önemli bir katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bilgiyi iletirmek için sağlam bir temel oluşturur ve araştırmaya ihtiyaç duyulan yeni alanlar ortaya çıkarmaktadır (Clohessy vd., 2019:57).

Araştırma kapsamını, aşağıda belirtilen bilişim sistemleri alanındaki saygın, etkili ve yüksek etki faktörüne sahip en iyi 15 dergide (Mazaheri vd., 2020; Zheng ve Lu, 2021) yer alan blok zinciri konulu makaleler oluşturmaktadır. Adı geçen dergiler aşağıdaki gibidir: (1) International Journal of Information Management, (2) Information & Management, (3) Management Science, (4) Decision Support Systems, (5) European Journal of Information Systems, (6) Journal of Information Technology, (7) Journal of the Association for Information Systems, (8) Decision Science, (9) Information Systems Research, (10) Information Systems Journal, (11) Journal of Management Information Systems, (12) Information and Organization, (13) Journal of Strategic Information Systems, (14) ACM Transactions on Management Information ve (15) MIS Quarterly.

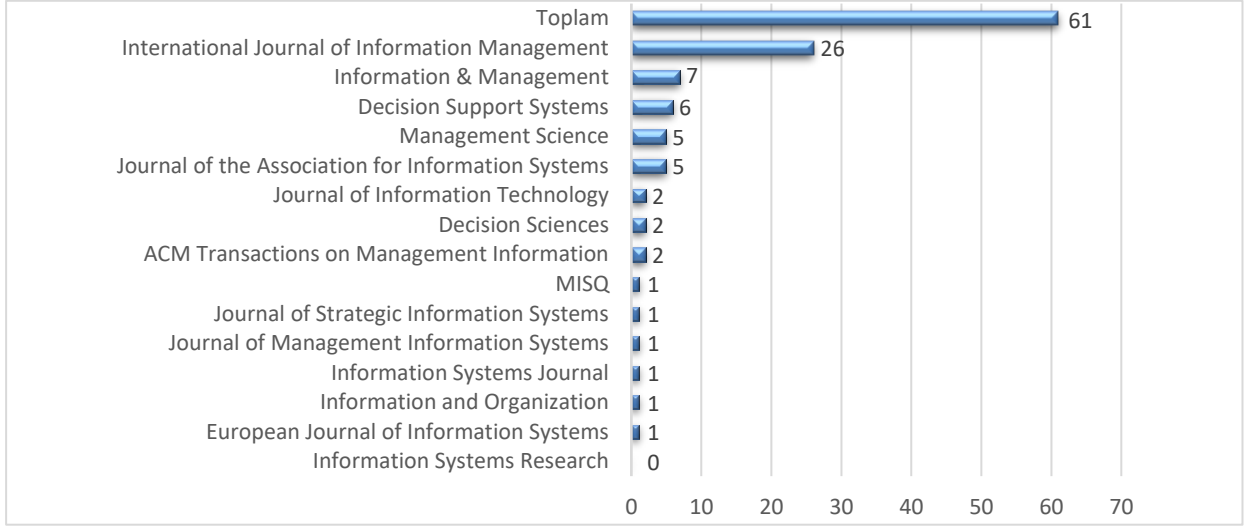
Yukarıda belirtilen dergilerde “blockchain” ifadesi anahtar kelime olarak kullanılarak, Kasım 2021’de makale arama süreçleri yürütülmüştür. Anahtar kelime, makale genelinde aratılmış olup, içerisinde “blockchain” ifadesi geçen tüm çalışmalar hedeflenmiştir. Arama sonuçlarının geniş çaplı olması amaçlandığı için herhangi bir tarih aralığı ile sınırlandırılmamıştır. İlk filtreleme sonucunda 245 makale elde edilmiştir. Seçim sürecinin ardından, 245 makale 2 turda taranarak nihai sonuca ulaşılmıştır. İlk tur, 245 makalenin başlık ve özetlerinin okunarak taranmasını kapsamaktadır. Bu filtreleme turunda, başlık ve özetlerden elde edilen bilgilere dayalı olarak, blok zincirini merkezi bir tartışma konusu olarak ele almayan makaleler çıkarılmıştır. Toplamda 152 makale çıkarılmış ve geriye 93 makale kalmıştır. İkinci tur, 93 makalenin tam metinlerin okunmasını kapsamaktadır. Yine birinci turda olduğu gibi bu turda da blok zincirini merkezi bir tartışma konusu olarak ele almayan, bunun yerine diğer teknoloji unsurlarıyla birlikte yalnızca blok zincirinden bahseden makaleler çıkarılmıştır. İkinci tur, makalelerin derinlemesine okunması ve analiz edilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Bu turun sonunda 32 makale daha çıkarılmış ve bunun sonucunda 61 makale sayısı ile nihai sonuca ulaşılmıştır. Şekil 1, tüm bu aşamaları özetlemektedir.



Şekil 1. Seçim süreci işlem adımları (Figure 1. Process steps of the selection process)

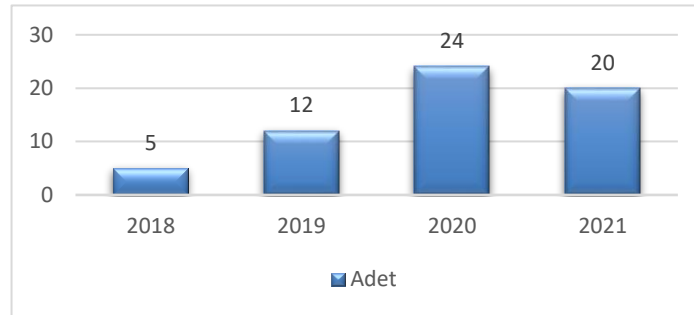
2.2. Bulgular

Araştırma kapsamını, bilişim sistemleri alanında en iyi 15 dergide yer alan blok zinciri konulu çalışmalar oluşturmaktadır. 61 makalenin dergilere göre dağılımı Şekil 2’de gösterilmektedir. Özellikle IJIM (International Journal of Information Management), blok zinciri üzerine özel bir sayı yayınladığı için, 26 makale ile en çok yayına sahip dergi olarak dikkat çekmektedir. Ardından, Information & Management (7 makale), Decision Support Systems (6 makale), Management Science (5 makale) ve Journal of the Association for Information Systems (5 makale) gelmektedir. Üç dergide 2’şer makale, beş dergide ise 1’er makale olduğu görülmektedir. Information Systems Research dergisinde ise blok zinciri ile doğrudan ilgili yayın bulunmamaktadır.



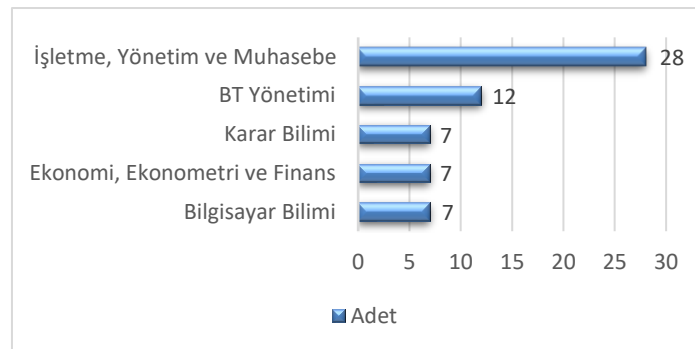
Şekil 2. Yayın dağılımı (Figure 2. Publication distribution)

Makalelerin yayın yıllarına göre dağılımı Şekil 3’de gösterilmektedir. 61 makalenin yayın yıllarına bakıldığında özellikle 2020 yılı itibarıyla önemli bir artış yaşandığı görülmektedir. Çok uzun bir geçmişe sahip olmayan blok zincir teknolojisi, son yıllarda akademik literatürde kendisine yer bulmaya başlamıştır. Bu da en iyi bilişim sistemleri dergilerinde blok zincir teknolojisini merkezine alan araştırmaların sayısının nispeten az olmasını açıklamaktadır.



Şekil 3. Yıllara göre dağılım (Figure 3. Publication trend)

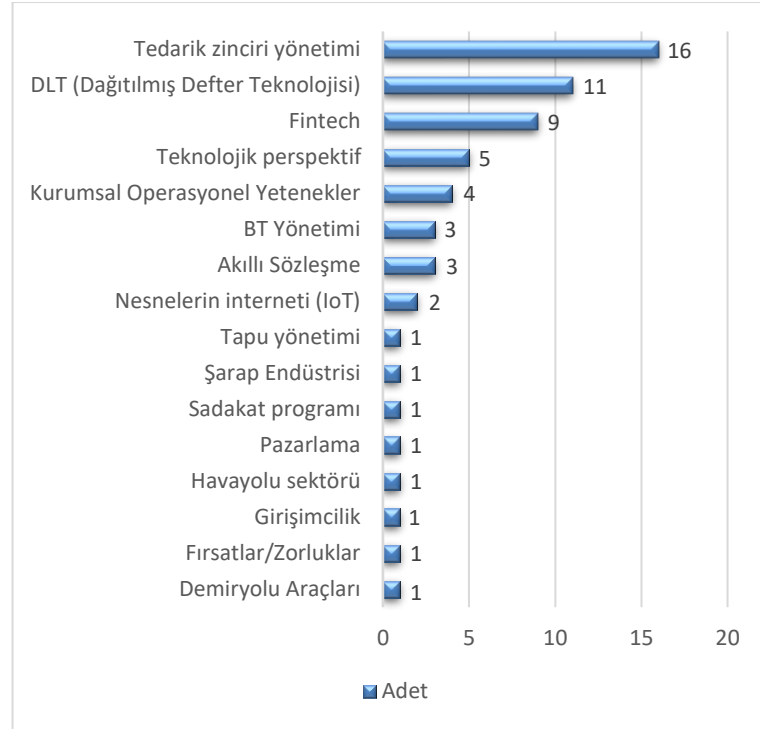
Blok zincir teknolojisinin araştırma disiplinlerine bakıldığında, karar bilimi (7 makale), ekonomi, ekonometri ve finans (7 makale) ve bilgisayar bilimi (7 makale) hizmet ettiği alanlar olsa da çalışmaların daha çok bilişim teknolojileri (BT) yönetimi (12 makale) ve işletme, yönetim ve muhasebe (28 makale) alanları etrafında yoğunlaştığı Şekil 4’de görülmektedir.



Şekil 4. Araştırma disiplinleri (Figure 4. Research disciplines)

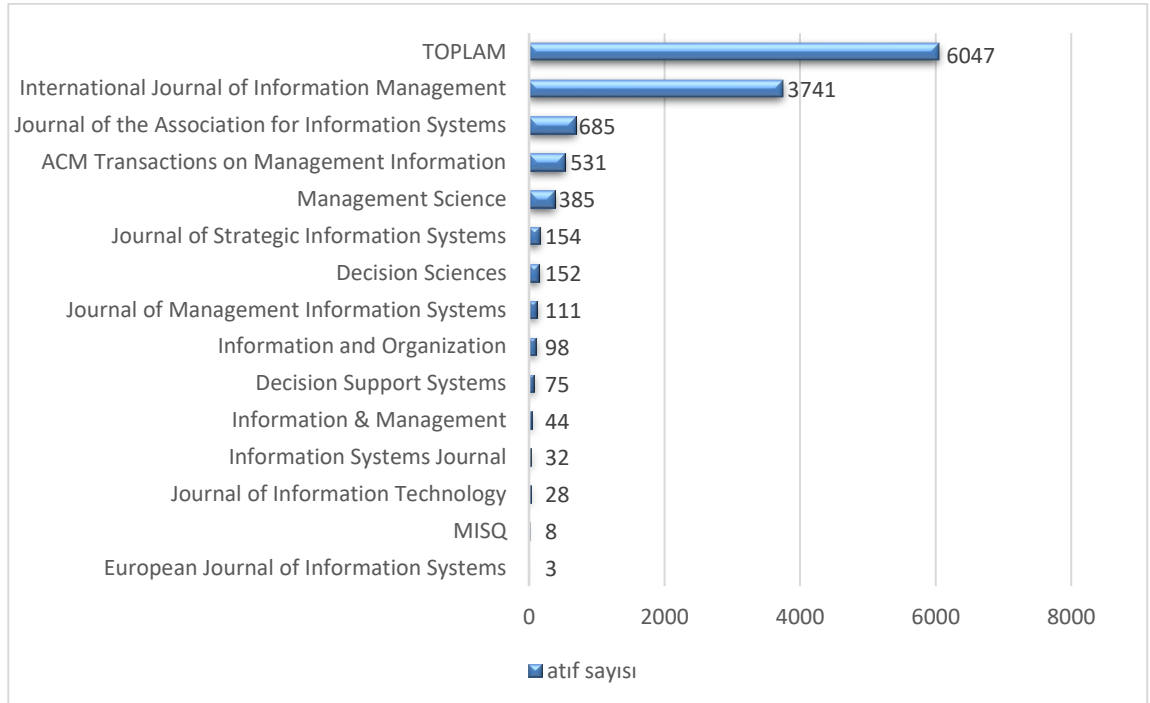
Blok zinciri, araştırmacıların çeşitli konularda çalışmalar ortaya koydukları çok disiplinli bir teknolojidir. Şekil 5, 61 makalede blok zincir teknolojisiyle işlenen konuları göstermektedir. Bu kapsamda, tedarik zinciri yönetimi, dağıtılmış defter teknolojisi ve

fintech en çok ele alınan konulardır. Diğer yandan şarap endüstrisi, tapu yönetimi, havayolu ve demiryolu gibi spesifik alanlarda da çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Blok zincirinin, henüz çok yeni bir teknoloji olduğu göz önünde bulundurulduğunda, gelecekte ele alınan konularda çeşitlilik sayısında artış yaşanacaktır.



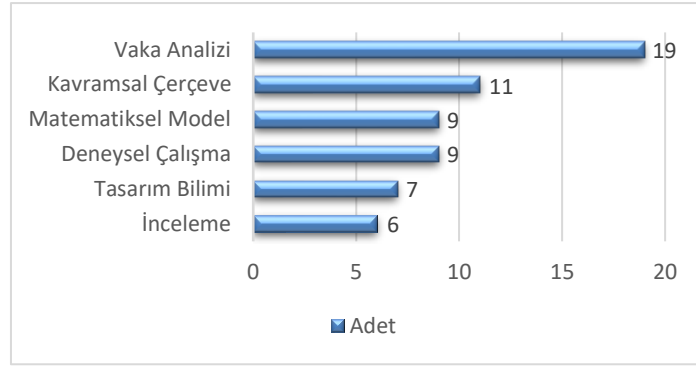
Şekil 5. Odaklanılan konular (Figure 5. Focused topics)

Şekil 6, dergilerin almış olduğu atıf sayısını göstermektedir. Google Akademik aracılığıyla elde edilen verilere göre, 61 makalenin toplamda 6047 atıf bulunmaktadır. Özellikle IJIM'in aldığı atıf sayısı diğer dergilere göre çok daha yüksektir. Blok zinciri ile ilgili makalelerin, özellikle de bilişim sistemleri dergilerinde yayımlanan makalelerin çok fazla dikkat çektiği görülmektedir.



Şekil 6. Dergilerin atıf sayısı (Figure 6. Number of citations for journals)

Blok zincir teknolojisi araştırmalarında kullanılan yöntemlere bakıldığında (Şekil 7), vaka analizi (19 makale) ve kavramsal çerçeve (11 makale) yazarların blok zinciri ile ilgili araştırma yapmak için kullandıkları en popüler yöntemler olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Kullanılan yöntem (Figure 7. Methodology used)

Diğer yandan makalelerde kullanılan çeşitli teoriler ve yöntemlerde bulunmaktadır. Teknoloji kabul modeli (TAM), teknolojinin kabul ve kullanımının birleşik teorisi (UTAUT), satın alma-gerçekleştirme teorisi, teknoloji, örgüt ve çevre (TOE) modeli, vekalet teorisi, oyun teorisi, sosyal mübadele teorisi, bilgi yayılım teorisi, ajan teorisi, grup kimliği teorisi, kendi kaderini belirleme teorisi ve ağ teorisi gibi çeşitli teoriler kullanılmıştır.

3. Teorik Yaklaşım

Blok zincir teknolojisinin gelişen doğası göz önüne alındığında, örgütlerin yeni teknolojileri benimseme kararını etkileyen faktörleri belirlemek ve öngörmek, sürdürülebilir rekabet avantajları ve faydaları geliştirmek adına bilişim sistemleri literatürü için önemli bir hal almaktadır.

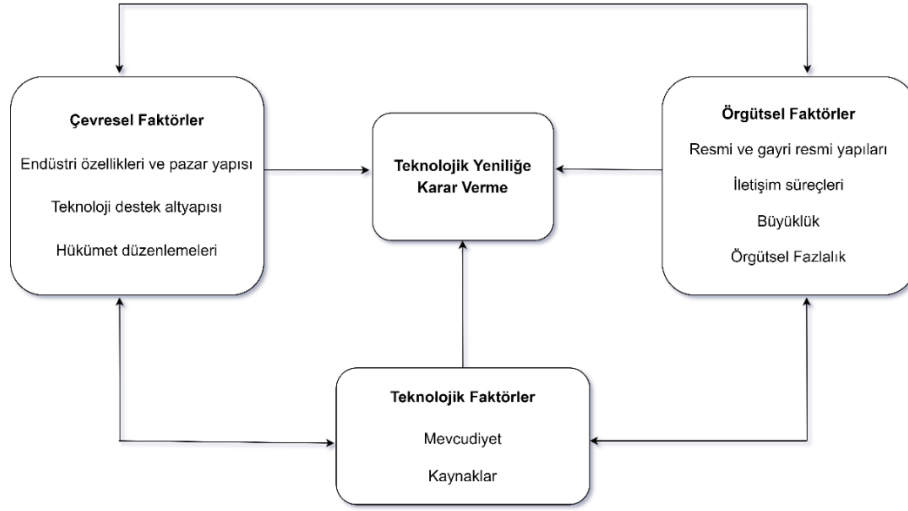
Literatürde, Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model-TAM), Yeniliklerin yayılması Teorisi (Diffusion of Innovations-DOI), Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-UTAUT) ve Teknoloji-Örgüt-Çevre (Technology-Organization-Environment-TOE) modeli olmak üzere yenilikçi teknolojilerin uygulanmasını ele alan teoriler bulunmaktadır. TAM, DOI ve UTAUT modelleri temel olarak yeni teknolojilerin kabul faktörlerini bireysel bakış açısıyla araştırmaya odaklanırken, TOE modeli, örgütsel boyutta ele almaktadır. Al Hadwer vd. (2021), örgütsel bileşenleri tanımlamak için TOE'nin tek başına kullanılmasının yeterli olduğunu ifade etmiştir. Bu yüzden bu çalışmada, benimsemeyi açıklama veya daha iyi tahmin etme yeteneğini güçlendirebileceği için TOE modeli benimsenmiştir.

3.1. Teknoloji-Örgüt-Çevre (TOE) Modeli

Teknoloji-örgüt-çevre (TOE) modeli ilk kez, Tornatzky ve Fleischer'in "The Processes of Technological Innovation (1990)" adlı kitabında açıklanmıştır. Kitap, yeniliklerin mühendisler ve girişimciler tarafından geliştirilmesinden, örgütsel bağlamda kullanıcılar tarafından bu yeniliklerin benimsenmesine ve uygulanmasına kadar uzanan tüm yenilik süreçlerini açıklamaktadır (Barker, 2011:232). TOE modeli, bir örgütün bir yeniliği benimsemesi için ilgili faktörleri (1) teknoloji (sistem güvenliği ve karmaşıklığı), (2) örgüt (organizasyon boyutu ve işleyişin değiştirilmesi için üst yönetim desteği) ve (3) çevre (piyasa belirsizliği, hükümet veya rakiplerin baskısı) dahil olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Al Hadwer vd., 2021:2).

Daha geniş bir ifadeyle TOE modeli, bir firmanın benimseme kararını etkileyen örgütsel bileşenleri tanımlamak için geliştirilmiştir. Teknolojik, örgütsel ve çevresel faktörlerden oluşan bu model, BT'nin benimsenmesi için engelleri tespit edebilir veya teşvikler sağlayabilir (Al Hadwer vd., 2021:5). Teknolojik boyut, kullanımdaki mevcut BT sistemlerini veya benimsenmesi düşünülen yeni BT'yi etkileyebilecek karmaşıklık, göreceli avantaj, gizlilik, güvenlik ve uyumluluk gibi teknolojik hususları kapsamaktadır. Örgütsel boyut, önceki BT deneyimi, yenilikçilik, üst yönetim desteği, örgütsel büyüklük, bilgi yoğunluğu ve hazır olma gibi bir örgüt içindeki dahili hususlara atıfta bulunmaktadır. Çevresel boyut ise, bir kuruluşun rekabet ve pazar dinamikleri, hükümet etkileşimleri ve düzenlemeleri gibi günlük iş operasyonlarını etkileyen hususları kapsamaktadır (Clohessy vd., 2019:56). Şekil 8'de, TOE benimseme teorik çerçevesi gösterilmektedir.

Ortaya çıktığı süre zarfından bu yana yaygın olarak kullanılan örgütsel benimseme teorileri arasında yer alan (Barker, 2011:243) TOE modeli, kuruluşlara iç ve dış dinamikleri açısından daha kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır (Gökalp vd., 2020:4). Mevcut araştırmalar, TOE modelinin geniş bir uygulanabilirlik alanına sahip olduğunu göstermiştir. TOE modeli, bulut bilişim (Al-Hujran vd., 2018; Gangwar vd., 2015; Al Hadwer vd., 2021; Amini ve Bakri, 2015), e-iş (Wen ve Chen, 2010), kurumsal sistemler (Awa ve Ojiabo, 2016), tedarik zinciri (Kumar Bhardwaj vd., 2021), organizasyonlar arası bağlam (Oliveira ve Martins, 2010) ve sosyal medya (AlSharji vd., 2018) gibi çeşitli bilişim sistemleri alanlarının benimsenmesini açıklamak için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, TOE modeli kullanılarak bilişim sistemleri literatüründe blok zincir teknolojisinin benimsenme faktörlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.



Şekil 8. TOE benimseme teorik çerçevesi, Kaynak: Barker, 2011:236 (Figure 8. TOE adoption theoretical framework, Source: Barker, 2011:236)

3.2. Blok Zincir Teknolojisinin Benimseme Faktörleri

Bu çalışmanın sahip olduğu ikinci araştırma sorusu, gelecekteki blok zinciri araştırmalarına katkıda bulunabilecek teknolojik, örgütsel ve çevresel faktörleri ortaya koymaktır. Blok zinciri teknoloji, TOE modelinde yer alan tüm faktörleri etkileyebilir.

Teknolojik faktörler, tümü mevcut veya planlanan BT sistemlerini etkileyebilecek olan hususları içermektedir (Clohessy vd., 2020). Blok zinciri teknolojisinin gelişmiş denetim, maliyet azaltma, gelişmiş veri kaynağı ve güven gibi birçok avantajı bulunmaktadır (Malik vd., 2021). Wong vd. (2020), karmaşıklığın blok zinciri teknolojisinin benimsenmesi için bir engel olduğunu belirtmiştir. Fosso-Wamba vd. (2020), bilgi gizliliğinin blok zinciri teknolojisini benimsemeye yönelik niyette önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Bilginin güvenliğine ve gizliliğine değer veren kurum ve kuruluşlar, iş operasyonlarında şeffaflık getiren teknolojiyi benimsemeye daha meyillidir (Al-Jabri ve Roztocki, 2015). Bu çalışmada, teknolojik boyut kapsamında, göreceli avantaj (Amini ve Bakri, 2015), güvenlik ve gizlilik (Orji vd., 2020) ile belirsizlik ve karmaşıklık (Seshadrinathan ve Chandra, 2021) faktörleri ele alınmaktadır.

Örgütsel faktörler, bir kuruluş içindeki dahili hususlarla ilgilenmektedir (Wang vd., 2010:812). Üst yönetim desteği, bir kuruluşun yeni teknolojiyi benimseme kararının ayrılmaz bir parçasıdır. Liderlik desteğinin olmaması, blok zinciri teknoloji gibi bir yeniliği benimseme şansını azaltmaktadır (Malik vd., 2021). De Castro vd. (2020) ve Clohessy ve Acton (2019), bir örgütün üst yönetiminin gerekli kaynakları sağladığında blok zinciri teknolojisini benimsediğine işaret etmektedir. Kumar Bhardwaj vd. (2021), teknolojiye hazır olan örgütlerin blok zinciri teknolojisini benimseme olasılığının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, De Castro vd. (2020)'ne göre, örgütler blok zinciri teknolojisini BT altyapıları ile uyumlu olarak algıladıklarında bu teknolojiyi benimsemeye daha meyilli hale gelmektedir. Örgütsel faaliyetlerdeki maliyetlerin azalması sayesinde blok zinciri teknolojisinin benimsenmesi artmaktadır (Al Hadwer vd., 2021). Bu kapsamda, üst yönetim desteği, teknoloji hazırlığı (Seshadrinathan ve Chandra, 2021), uyumluluk (Upadhyay, 2020) ve maliyet (Al Hadwer vd., 2021) faktörleri dahil edilmiştir.

Çevresel faktörler ise, bir kuruluşun günlük iş operasyonlarını etkileyen hususları içermektedir (Lippert vd., 2006). Bu faktörler, sektör (Seshadrinathan ve Chandra, 2021), düzenleyici destek, rekabetçi baskı ve piyasa dinamiklerinden (Wong vd., 2020) oluşmaktadır. Bazı yenilikler, belirli bir sektör üzerinde diğerlerine kıyasla daha belirgin bir etkiye sahiptir. Özellikle hızlı büyüyen sektörlerdeki örgütler daha hızlı yenilik yapma eğilimindedir (Barker, 2011). Düzenleyici destek, blok zinciri teknolojisinin benimsenmesini teşvik etmede önemli bir rol oynayan politikalar ve yasalar anlamına gelmektedir ve destek yeterli sağlandığında benimseme hızlı olma eğilimindedir (Wong vd., 2020). Bir örgüt blok zinciri teknolojisini benimsediğinde, rakipleri de rekabetçi konumlarını korumak için aynı yolu izlemektedir (Malik vd., 2021). Piyasa dinamikleri, oldukça rekabetçi ve karmaşık bir ortamın sürekli değişen durumunu ifade etmektedir (Hsing wu vd., 2013). Wang vd. (2019), piyasa dinamiklerini temel alan 5 aşamalı bir taksonomi modeline dayanan bir blok zinciri olgunluk modeli kullanarak blok zinciri benimsenmesini ele almaktadır. Bu model, örgütlere, bu teknolojinin kullanımdan önce kapsamlı bir fizibilite çalışması yapmalarını önermektedir.

Elde edilen 61 makale, TOE modeli çerçevesinde sınıflandırmak için teknoloji, örgüt ve çevre unsurları altında toplanmıştır. İlgili faktörlerin belirlenmesi, bilişim alanında lisansüstü dereceye sahip iki kişi tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, tutarsızlıklar değerlendirilmiş ve konsensüs oluşturularak nihai sonuca varılmıştır. Tablo 1, ilgili kategorilerde tanımlanan faktörleri göstermektedir.

Tablo 1. Blok zincir teknolojisinin benimsenmesini etkileyen faktörler (Table 1. Factors affecting the adoption of blockchain technology)

No	Yazar(lar)	Teknoloji			Örgüt				Çevre			
		GA	G/G	B/K	ÜYD	U	TH	M	S	DD	RB	PD
1	Völter vd. (2021)		✓				✓					
2	Salcedo ve Gupta (2021)	✓		✓		✓				✓		✓
3	Kshetri (2021)	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	
4	Carvalho vd (2021)		✓	✓			✓					✓
5	Helliar vd (2020)	✓					✓		✓	✓	✓	
6	Ali vd (2020)	✓		✓			✓			✓		✓
7	Upadhyay (2020)	✓			✓	✓	✓			✓		✓
8	Abbas vd (2020)		✓			✓	✓		✓	✓		✓
9	Warkentin ve Orgeron (2020)		✓		✓		✓			✓		
10	Frizzo-Barker vd (2020)	✓		✓		✓		✓		✓		
11	Janssen vd (2020)		✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓
12	Bumblauskas vd (2020)	✓					✓	✓	✓			✓
13	Di Vaio ve Varriale (2020)	✓	✓		✓	✓		✓	✓			
14	Liu ve Li (2020)	✓	✓			✓	✓					✓
15	Tönnissen ve Teuteberg (2020)		✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓
16	Yong vd (2020)		✓	✓			✓		✓	✓		
17	Behnke ve Janssen (2020)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
18	Thakur vd (2020)		✓	✓	✓		✓	✓		✓		
19	Schuetz ve Venkatesh (2020)	✓		✓			✓	✓		✓	✓	
20	Wang vd (2019)	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓
21	Pan vd (2020)	✓	✓	✓			✓	✓		✓		
22	Queiroz ve Wamba (2019)	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓
23	Wong vd (2020)	✓		✓	✓			✓		✓	✓	✓
24	Karamchandani vd (2020)	✓			✓	✓		✓				✓
25	Kshetri (2018)		✓				✓	✓				✓
26	Kamble vd (2020)		✓	✓		✓	✓					✓
27	Ostern vd (2021)			✓	✓	✓	✓		✓			✓
28	Wang vd (2021)	✓	✓				✓	✓			✓	✓
29	Ge vd (2021)	✓				✓	✓		✓			✓
30	Schlatt vd (2021)	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓
31	Centobelli vd (2021)		✓				✓		✓			✓
32	Wang vd (2021)	✓				✓	✓	✓	✓		✓	
33	Toufaily vd (2021)	✓		✓		✓			✓	✓		✓
34	Cheng vd (2019)		✓	✓			✓				✓	✓
35	Chod vd (2020)		✓					✓			✓	
36	Csóka ve Herings (2018)						✓					✓
37	Tsoukalas ve Falk (2020)						✓	✓				
38	Gan vd (2021)								✓			✓
39	Li vd (2019)						✓	✓				✓
40	Qin vd (2019)		✓			✓	✓					
41	Carvalho (2020)	✓	✓			✓					✓	
42	Carvalho (2021)		✓				✓	✓				
43	Guo vd (2021)	✓				✓					✓	
44	Carvalho ve Karimi (2021)	✓	✓				✓	✓				✓
45	Bogusz ve Morisse (2018)	✓		✓			✓				✓	✓
46	Raddatz vd (2021)		✓		✓		✓		✓			
47	Drummer ve Neumann (2020)				✓		✓			✓		
48	Renwick and Gleasure (2021)	✓	✓		✓	✓				✓		
49	Chanson vd		✓	✓		✓			✓			

50	Andersen ve Bogusz (2019)	✓				✓	✓				✓	
51	Chong vd (2019)	✓				✓	✓		✓			✓
52	Beck vd (2018)		✓				✓			✓		
53	Rossi vd (2019)						✓					✓
54	Cai ve Choi (2021)			✓				✓	✓	✓		✓
55	Kumar vd (2020)		✓			✓		✓	✓			
56	Sun Yin vd (2019)		✓			✓	✓					
57	Zachariadis vd (2019)		✓				✓					✓
58	Du vd (2019)	✓				✓	✓					
59	Mendling vd (2018)		✓		✓	✓				✓		
60	Wang vd (2021)	✓	✓				✓					
61	Ilk vd (2021)		✓				✓	✓				✓

GA: Göreceli Avantaj, G/G: Güvenlik/Gizlilik, B/K: Belirsizlik/Karmaşıklık, ÜYD: Üst Yönetim Desteği, U: Uyumluluk, TH: Teknoloji Hazırlığı, M: Maliyet, S: Sektör, DD: Düzenleyici Destek, RB: Rekabetçi Baskı, PD: Pazar Dinamikleri

Tablo 2. Faktörlerin frekans, yüzde dağılımı ve boyutları (Table 2. Frequency, percentage distribution and dimensions of factors)

Faktör	Frekans	Yüzde	Boyut
Teknoloji Hazırlığı	43	70,49%	Örgüt
Güvenlik/Gizlilik	35	57,38%	Teknoloji
Pazar Dinamikleri	33	54,10%	Çevre
Göreceli avantaj	30	49,18%	Teknoloji
Uyumluluk	29	47,54%	Örgüt
Maliyet	24	39,34%	Örgüt
Düzenleyici Destek	21	34,43%	Çevre
Sektör	21	34,43%	Çevre
Belirsizlik/Karmaşıklık	19	31,15%	Teknoloji
Üst Yönetim Desteği	15	24,59%	Örgüt
Rekabetçi Baskı	15	24,59%	Çevre

Tablo 2’de belirlenen faktörlerin frekans, yüzde dağılımı ve boyutları açıklanmıştır. Aşağıdaki bölümlerde, ilgili kategorilerde tanımlanan en önemli hususlar detaylandırılacaktır.

4. Bulgular

4.1. Teknoloji

Teknolojik boyut hem firmada halihazırda kullanımda olan hem de piyasada mevcut olan ancak şu anda kullanımda olmayan tüm teknolojileri kapsamaktadır. Mevcut teknolojilerin benimsenme süreci, bir firmanın üstlenebileceği teknolojik değişimin kapsamı ve hızı üzerinde geniş bir sınırlayıcı etkiden oldukça önemlidir (Barker, 2011:232). Blok zincir teknolojisinin benimsenmesinin teknolojik bağlamını incelemek için göreceli avantaj, güvenlik/gizlilik ve belirsizlik/karmaşıklık olmak üzere üç faktör incelenmiştir.

Bilgilerin güvenliği ve gizliliği, blok zincir teknolojilerinin benimsenmesinde manipülasyonu önlemek için paylaşılan bilgilerin esasen güvenli olmasını sağlayan teknolojik bağlamda kritik bir faktördür (Orji vd., 2020). Çalışmada, teknolojik boyutta en yüksek faktör %57,38 (35 makale) ile güvenlik ve gizlilik olarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm faktörler arasında da en yüksek ikinci değere sahiptir. Göreceli avantaj faktörü, %49,18 (30 makale) oranla ikinci sırada yer almaktadır. Göreceli avantaj, yeni sistemin mevcut sistemlere kıyasla kuruluşlara daha fazla fayda sağlayacağı algılanma derecesini ifade etmektedir (Seshadrinathan ve Chandra, 2021). Teknolojik bağlamda üçüncü sırada, %31,15 (19 makale) oranla belirsizlik/karmaşıklık faktörü yer almaktadır. Belirsizlik, inovasyon kullanımının sonuçlarının ne ölçüde garanti edilebileceği olarak tanımlanmaktadır (Seshadrinathan ve Chandra, 2021). Karmaşıklık ise, algılanan zorluk derecesidir. Yani, blok zincir teknolojilerini geliştirmenin zorluklarını (örneğin doğrulama algoritmaları, akıllı sözleşme çerçeveleri, dağıtılmış defter teknolojisi becerileri) ifade etmektedir (Clohessy vd., 2020). Her iki unsur da, teknolojik bağlam için önemli bir faktör olarak kullanılmaktadır.

4.2. Örgüt

Örgütsel faktörler, yöneticilerin bakış açısından destek sağlamaya veya engel olmaya hazır olma gibi koşulları ve kuruluşların teknik yatırımlar için teknik ve finansal kaynaklara sahip olup olmadığını belirtmek için kullanılmaktadır (Wong vd., 2020). Bu

çalışmada blok zincir teknolojisinin benimsenmesinin örgütsel bağlamını incelemek için üst yönetim desteği, teknoloji hazırlığı, uyumluluk ve maliyet olmak üzere dört faktör incelenmiştir.

Bir örgütün teknolojik hazırlığı, yeni teknolojinin benimsenmesini sağlamak için gerekli donanım, yazılım ve uzmanlaşmış insan gücünün mevcudiyetini içermektedir. Kuruluş, yeni teknolojiyi uygulamak için teknolojik bilgi, eğitim, uzmanlık ve beceri seti ile yeterince hazırlanmalıdır (Kumar Bhardwaj vd., 2021). Çalışmada, örgütsel boyuttaki faktörler arasında en yüksek oranda, %70,49 (43 makale) ile teknoloji hazırlığı öne çıkmaktadır. Ayrıca tüm faktörler arasında da en yüksek değere sahiptir. Yüksek düzeyde uyumluluk, inovasyonun süreçleri, uygulamaları ve altyapıları göz önünde bulundurarak örgütün istenen bağlamına sorunsuz bir şekilde entegre edilebilmesi ve dolayısıyla benimseme kararını olumlu yönde etkilemesi anlamına gelmektedir (Upadhyay, 2020). Uyumluluk %47,54 (29 makale) oranla ikinci sırada gelmektedir. Örgütsel boyutta yer alan bir diğer faktör ise maliyettir. Blok zincir teknolojisi, kuruluşlar için maliyetli olan yeni donanım ve yazılım gerektiren bir yatırım olarak kabul edilmektedir. Burada maliyet, blok zincir teknolojisinin elde edilmesi ve uygulanması için alınan ücret anlamına gelmektedir. Ödenen paranın karşılığının algılanması, benimseme niyetinin belirlenmesinde önemlidir ve maliyetin yüksek olması benimsemeyi olumsuz etkileyebilir (Wong vd., 2020). Çalışmada maliyet, %39,34 (24 makale) oran ile üçüncü sırada gelmektedir. Üst yönetim desteği, bilişim sistemlerinde benimseme unsuru olarak en etkili ve sıklıkla tekrarlanan faktörlerden biridir ve araştırmalarda çeşitli boyutlarda incelenmiştir. Bir firmanın üst yönetimi, herhangi bir iç engelin ve değişime karşı direncin üstesinden gelmenin doğrudan kontrolündedir (Seshadrinathan ve Chandra, 2021). Ancak bu araştırmada üst yönetim desteği, %31,15 (15 makale) oran ile örgütsel boyutun son sırasında yer almaktadır.

4.3. Çevre

Çevresel bağlam, kuruluşların iş yaptığı ekosistemin faktörlerini ve özelliklerini ifade etmektedir (Seshadrinathan ve Chandra, 2021). Bilişim sistemlerinin benimsenmesi bağlamında, kuruluşların faaliyetlerini gerçekleştirdikleri sektörü ve rakiplerini içeren çevre ve durumların etkisini de kapsamaktadır (Oliveira vd., 2014). Blok zinciri teknolojisinin çevresel bağlamının incelenmesi için, sektörün yapısı, düzenleyici desteğin varlığı, rekabetçi ortam ve piyasa dinamikleri olmak üzere dört ana faktör göz önünde bulundurulmuştur.

Pazar dinamikleri, oldukça rekabetçi ve karmaşık bir ortamın sürekli değişen durumunu ifade etmektedir (Wong vd., 2020). Çalışmada, piyasa dinamikleri %54,10 (33 makale) oranla çevresel boyutta yer alan en yüksek faktör olarak öne çıkmaktadır. Düzenleyici destek, yeni teknolojinin benimsenmesini teşvik etmede önemli bir rol oynayan politikaları ve yasaları ifade etmektedir. Bu kapsamda düzenleyici ortam uygunsa, potansiyel benimseyenler teknolojiye daha yatkın olabilir (Kumar Bhardwaj vd., 2021). Düzenleyici destek %34,43 (21 makale) oranla çevresel faktörler arasında ikinci sırada yer almaktadır. Firmanın faaliyet gösterdiği sektör, bilişim sistemleri yeniliklerinin benimsenmesini etkilemektedir. Sektörde bir BT yeniliğini benimsemeye yönelik olumlu bir görünüm olduğunda, bu, firmanın da BT yeniliğini benimsemesini önemli ölçüde etkilemektedir (Seshadrinathan ve Chandra, 2021). Sektör %34,43 (21 makale) oranla çevresel faktörler arasında üçüncü sırada gelmektedir. Rekabetçi baskı, işletme modellerinde ve endüstri standartlarında yeni gelişmelerin yarattığı baskıların yanı sıra kuruluşları yenilikçi teknolojileri benimsemeye iten iç baskı ve rekabet avantajı elde etme arzusunun ifade etmektedir (Wong vd., 2020). Araştırma sonucunda rekabetçi baskı, %24,59 (15 makale) oranla çevresel boyutun son sırasında yer almaktadır.

5. Tartışma

Bu çalışma, bilişim sistemleri alanında en iyi dergi olarak kabul edilen 15 dergide yer alan blok zinciri çalışmalarına odaklanarak sistematik bir inceleme sunmaktadır. Sistematik inceleme kapsamında yapılan 61 makalenin analizi, ilk araştırma sorusuna cevap vermek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, yıllar içinde yapılan çalışmaların sayısı istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Bu durum gelişmekte olan blok zincir teknolojisinin hem uygulamada hem de akademik literatürdeki önemini göstermektedir. Diğer yandan en iyi bilişim sistemleri dergilerinde blok zinciri konusunu merkezine alan makale sayısı, blok zincir teknolojisinin benimsenmesinin henüz emekleme aşamasında olduğunu göstermektedir. Yani, blok zincir teknolojisinin benimsenmesine yönelik araştırmaların hala erken aşamada olduğu ve genişletmek için birçok çeşitli alan olduğu açıktır. En çok ele alınan konular ise, tedarik zinciri yönetimi, dağıtılmış defter teknolojisi ve fintech olarak öne çıkmıştır. Bu konuların öne çıkması, blok zinciri teknolojisinin bu alanlarda önemli bir potansiyel sunmasıyla ilgili olabilir. Blok zincir teknolojisi araştırmalarında kullanılan yöntemler ise, vaka analizi ve kavramsal çerçeve olarak blok zinciri ile ilgili araştırma yapmak için kullanılan en popüler yöntemlerdir. Bu yöntemlerin popülerliği, blok zinciri teknolojisi araştırmalarının pratik ve teorik boyutlarının önemli olduğunu göstermektedir.

İkinci araştırma sorusu olarak, “Bilişim sistemleri literatüründe, blok zincir teknolojisinin benimsenmesini etkileyen teknolojik, örgütsel ve çevresel (TOE) faktörler nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Tablo 2’de yer alan analiz sonuçlarına göre TOE çerçevesinde (1) teknolojik boyutta; göreceli avantaj, güvenlik/gizlilik ve belirsizlik/karmaşıklık (2) örgütsel boyutta; üst yönetim desteği, teknoloji hazırlığı, uyumluluk ve maliyet (3) çevresel boyutta ise; sektör, düzenleyici destek, rekabetçi baskı ve piyasa dinamikleri olmak üzere toplamda 11 faktöre odaklanılmıştır. Bulgular, bilişim sistemleri literatürüne önemli katkılar sunmaktadır.

İlk olarak bulgular, tüm faktörler arasında kuruluşların teknoloji hazırlığı içerisinde olduklarına işaret etmektedir. Bu, organizasyonun mevcut altyapısının ve teknolojik yetkinliklerinin blok zinciri teknolojisine destekleyebilecek düzeyde olması anlamına gelmektedir. Teknoloji hazırlığı faktörü, organizasyonun blok zinciri teknolojisine geçiş sürecindeki başarı ve etkinlik düzeyini etkileyebilir. Eğer organizasyonun mevcut teknolojik altyapısı ve yetkinlikleri blok zinciri teknolojisine destekleyebilecek düzeyde değilse, geçiş süreci daha zorlu ve maliyetli olabilir. Bu nedenle organizasyonlar, blok zinciri teknolojisini benimsemeye karar verdiklerinde teknoloji hazırlığı faktörünü dikkate almaları önemlidir.

İkincisi, teknolojik bağlamda güvenlik ve gizlilikle ilgili hususlarda blok zincir teknolojisinin ele alınması doğası gereği normaldir. Frizzo-Barker vd. (2020)'nin belirttiği gibi, adem-i merkeziyetçilikten sonra, "güven, güvenlik ve şeffaflık" blok zincirinin bir sonraki en belirgin tanımıdır. İşlemler tüm dağıtılmış ağ tarafından doğrulandığından ve insan hatası veya kurumsal araçlardan arınmış olarak kabul edildiğinden, blok zinciri "güven makinesi" olarak adlandırılmaktadır.

Üçüncü olarak, en yüksek faktör oranları arasında pazar dinamikleri yer almaktadır. Rekabetçi ve karmaşık bir ortamda değişkenlik kaçınılmaz bir gerçektir. Bu da blok zincir teknolojisinin benimsenmesinde pazar dinamiklerinin en çok ele alınan faktörler arasında yer almasını açıklamaktadır.

Dördüncüsü, bu çalışma Clohessy vd. (2019)'nin sonuçlarını doğrulamaktadır. Düzenleyici destek aktörlerinden olan hükümetlerin, tüketicinin korunması, finansal bütünlük ve mevzuat eksikliği gibi çeşitli ilgili sorunları gözden geçirmek ve çözmek için daha somut adımlar atmalıdır.

Beşinci olarak, blok zincir teknolojisinin benimsenmesinde üst yönetim desteğinin daha fazla hissedilmesi gerektiği elde edilen bulgular arasındadır. Yani, kurum ve kuruluşlarda üst yönetimin blok zincir teknolojisinden elde edebilecekleri avantajlara daha fazla dikkatini vermesi belki de bu süreci hızlandırabilir. Bu sonuç, Al Hadwer vd. (2021)'nin çalışmasını desteklemektedir.

Altıncı ve son olarak, bilişim sistemleri literatüründe sektör bazında yapılan çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Zheng ve Lu (2021)'nin belirttiği gibi, blok zincirinin gelişen doğası göz önüne alındığında ilerleyen süreçte çeşitli sektörlerde çalışmaların sayısında artış yaşanabilir.

5.1. Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulgular, bilişim sistemleri literatürüne katkı sağlayabilecek potansiyelindedir. Blok zincir teknolojisinin benimsenmesi için fırsatları, zorlukları ve araştırma boşluklarını ortaya koyabilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Diğer yandan bu çalışma, TOE modeli içindeki seçilmiş unsurları dikkate almaktadır. Bu çalışmanın bulguları, çalışmanın sınırlılıkları göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır. Ayrıca incelenen araştırma sayısı ile sınırlıdır. Daha fazla araştırmanın gerçekleştirilmesi açısından, blok zincir teknolojisinin benimsenme olgusunun daha iyi anlaşılmasını sağlamak için birden fazla teorik modeli birleştirerek yapılan çalışmalarla daha farklı sonuçlara ulaşılabilir. Son olarak, blok zinciri ile ilgili çalışmaların hızla artması sebebiyle gelecekte bu araştırmanın devam niteliğinde bir çalışması gerçekleştirilebilir.

5.2. Sonuç

Bu çalışma, bilişim sistemleri alanında en iyi dergi olarak kabul edilen 15 dergide yer alan blok zinciri çalışmalarına odaklanmaktadır. Öncelikle, bilişim sistemleri araştırmalarında, blok zincirinin sistematik inceleme yoluyla ana temaları ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra, blok zincir teknolojisinin benimsenmesini etkileyen teknolojik, örgütsel ve çevresel (TOE) faktörler ortaya çıkarılmıştır. Sonuç olarak 11 faktör belirlenmiş ve her faktör değerlendirilerek açıklanmıştır. Çalışma, blok zincirinin benimsenmesi için önceki TOE çerçevesine dayalı çalışmaların bulgularını desteklemektedir. Blok zinciri benimsenme sürecinde kuruluşların teknoloji hazırlığı içerisinde olduğu görülmektedir. Bu süreçte özellikle üst yönetim, blok zincir teknolojisini sağladığı fırsatlara odaklanarak bağlı olduğu kuruluşa destek sağlayabilir ve bu sayede düşük maliyetli yüksek rekabet avantajı elde edebilirler.

Teşekkür

Bu çalışmaya gönüllü olarak katılarak ortaya çıkarılan faktörlerin sağlanmasını gerçekleştiren ve konsensüs oluşturulmasına destek veren Hayrettin Sağıncı'ya teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Al-Hujran, O., Al-Lozi, E. M., Al-Debei, M. M., & Maqableh, M. (2018). Challenges of cloud computing adoption from the TOE framework perspective. *International Journal of e-Business Research*, 14(3), 77–94. <https://doi.org/10.4018/IJEBR.2018070105>
- Al-Jabri, I. M., & Roztocki, N. (2015). Adoption of ERP systems: Does information transparency matter? *Telematics and Informatics*, 32(2), 300–310. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2014.09.005>
- Al Hadwer, A., Tavana, M., Gillis, D., & Rezaia, D. (2021). A Systematic Review of Organizational Factors Impacting Cloud-based Technology Adoption Using Technology-Organization-Environment Framework. *Internet of Things (Netherlands)*, 15, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100407>
- Ali, O., Ally, M., Clutterbuck, & Dwivedi, Y. (2020). The state of play of blockchain technology in the financial services sector: A systematic literature review. *International Journal of Information Management*, 54(August 2019), 102199. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102199>
- Ali, O., Jaradat, A., Kulakli, A., & Abuhlimeh, A. (2021). A Comparative Study: Blockchain Technology Utilization Benefits, Challenges and Functionalities. *IEEE Access*, 9, 12730–12749. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3050241>
- AlSharji, A., Ahmad, S. Z., & Abu Bakar, A. R. (2018). Understanding social media adoption in SMEs: Empirical evidence from the United Arab Emirates. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 10(2), 302–328. <https://doi.org/10.1108/JEEE-08-2017-0058>
- Altay Topçu, B., & Sümerli Sarıgül, S. (2020). Dünyada ve Türkiye’de Blok Zinciri Teknolojisi: Finans Sektörü, Dış Ticaret ve Vergisel Düzenlemeler Üzerine Genel Bir Değerlendirme. *European Journal of Science and Technology*, April, 27–39. <https://doi.org/10.31590/ejosat.araconf5>

- Amini, M., & Bakri, A. (2015). Cloud computing adoption by SMEs in the Malaysia: A multi-perspective framework based on DOI theory and TOE framework. *Journal of Information Technology & Information Systems Research (JITISR)*, 9(2), 121–135.
- Awa, H. O., & Ojiabo, O. U. (2016). A model of adoption determinants of ERP within T-O-E framework. *Information Technology and People*, 29(4), 901–930. <https://doi.org/10.1108/ITP-03-2015-0068>
- Banerjee, A. (2018). Blockchain Technology: Supply Chain Insights from ERP. *Çinde Advances in Computers* (1. baskı, C. 111). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2018.03.007>
- Barker, J. (2011). The Technology–Organization–Environment Framework. *Çinde Y. K. Dwivedi, M. Wade, & S. L. Schneberger (Ed.), Information Systems Theory* (ss. 231–245). University of Hamburg. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_12
- Berdik, D., Otoum, S., Schmidt, N., Porter, D., & Jararweh, Y. (2021). A Survey on Blockchain for Information Systems Management and Security. *Information Processing and Management*, 58(1), 102397. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102397>
- Carvalho, A., Merhout, J. W., Kadiyala, Y., & Bentley, J. (2021). When good blocks go bad: Managing unwanted blockchain data. *International Journal of Information Management*, 57(July 2020), 102263. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102263>
- Clohessy, T., & Acton, T. (2019). Investigating the influence of organizational factors on blockchain adoption: An innovation theory perspective. *Industrial Management and Data Systems*, 119(7), 1457–1491. <https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2018-0365>
- Clohessy, T., Acton, T., & Rogers, N. (2019). Blockchain Adoption: Technological, Organisational and Environmental Considerations. *Business Transformation through Blockchain*, 47–76. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98911-2_2
- Clohessy, T., Treiblmaier, H., Acton, T., & Rogers, N. (2020). Antecedents of blockchain adoption: An integrative framework. *Strategic Change*, 29(5), 501–515. <https://doi.org/10.1002/jsc.2360>
- Cunha, P. R. da, Soja, P., & Themistocleous, M. (2021). Blockchain for development: a guiding framework. *Information Technology for Development*, 27(3), 417–438. <https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1935453>
- De Castro, P., Tanner, M., & Johnston, K. (2020). Perceived Factors Influencing Blockchain Adoption in the Asset and Wealth Management Industry in the Western Cape, South Africa. 11th International Development Informatics Association Conference, IDIA 2020, 1236 CCIS, 48–62. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52014-4_7
- Fosso-Wamba, S., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020). Dynamics between blockchain adoption determinants and supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 229(April), 107791. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107791>
- Frizzo-Barker, J., Chow-White, P. A., Adams, P. R., Mentanko, J., Ha, D., & Green, S. (2020). Blockchain as a disruptive technology for business: A systematic review. *International Journal of Information Management*, 51(October 2019), 102029. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.014>
- Gangwar, H., Hema, D., & Ramaswamy, R. (2015). Journal of Enterprise Information Management Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated TAM-TOE model. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(1), 107–130.
- Gökalp, E., Gökalp, M. O., & Çoban, S. (2020). Blockchain-Based Supply Chain Management: Understanding the Determinants of Adoption in the Context of Organizations. *Information Systems Management*, 00(00), 1–22. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1812014>
- Hsing wu, C., Kao, S. C., & Lin, H. H. (2013). Acceptance of enterprise blog for service industry. *Internet Research*, 23(3), 260–297. <https://doi.org/10.1108/10662241311331736>
- Kumar Bhardwaj, A., Garg, A., & Gajpal, Y. (2021). Determinants of Blockchain Technology Adoption in Supply Chains by Small and Medium Enterprises (SMEs) in India. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5537395>
- Li, J., Yuan, Y., & Wang, F. Y. (2019). A novel GSP auction mechanism for ranking Bitcoin transactions in blockchain mining. *Decision Support Systems*, 124(April), 113094. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113094>
- Lippert, S. K., Ph, D., Wang, Y. S. Y. M., Wang, Y. S. Y. M., & Yang, Y. F. (2006). Technological , Organizational , and Environmental Antecedents to Web Services Adoption. *Technological Forecasting and Social Change*, 6(1), 803–815. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.03.006>
- Lu, Y. (2019). The blockchain: State-of-the-art and research challenges. *Journal of Industrial Information Integration*, 15(April), 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.04.002>
- Malik, S., Chadhar, M., & Chetty, M. (2021). Factors affecting the organizational adoption of blockchain technology: An Australian perspective. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2020-January, 5597–5606. <https://doi.org/10.24251/hicss.2021.680>
- Mazaheri, E., Lagzian, M., & Hemmat, Z. (2020). Research Directions in information Systems Field, Current Status and Future Trends. *Australasian Journal of Information Systems*, 24, 1–25. <https://doi.org/10.3127/ajis.v24i0.2045>
- Oliveira, T., & Martins, M. F. (2010). Information technology adoption models at Firm Level: Review of literature. 4th European Conference on Information Management and Evaluation, ECIME 2010, 14(1), 312–322.
- Oliveira, T., Thomas, M., & Espadanal, M. (2014). Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors. *Information and Management*, 51(5), 497–510. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.03.006>
- Orji, I. J., Kusi-Sarpong, S., Huang, S., & Vazquez-Brust, D. (2020). Evaluating the factors that influence blockchain adoption in the freight logistics industry. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 141(April), 102025. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102025>
- Pan, X., Pan, X., Song, M., Ai, B., & Ming, Y. (2020). Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test. *International Journal of Information Management*, 52(April 2019), 101946. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.002>
- Rossi, M., Mueller-Bloch, C., Thatcher, J. B., & Beck, R. (2019). Blockchain research in information systems: Current trends and an inclusive future research agenda. *Journal of the Association for Information Systems*, 20(9), 1388–1403. <https://doi.org/10.17705/1jais.00571>

- Schuetz, S., & Venkatesh, V. (2020). Blockchain, adoption, and financial inclusion in India: Research opportunities. *International Journal of Information Management*, 52(April 2019), 101936. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.04.009>
- Seshadrinathan, S., & Chandra, S. (2021). Exploring Factors Influencing Adoption of Blockchain in Accounting Applications using Technology – Organization – Environment Framework Exploring Factors Influencing Adoption of Blockchain in Accounting Applications using Technology – Organization – Envir. *Journal of International Technology and Information Management*, 30(1), 30–68.
- Ünsal, E., & Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok Zinciri Teknolojisi: Kullanım Alanları, Açık Noktaları ve Gelecek Beklentileri. *European Journal of Science and Technology*, 13, 54–64. <https://doi.org/10.31590/ejosat.423676>
- Upadhyay, N. (2020). Demystifying blockchain: A critical analysis of challenges, applications and opportunities. *International Journal of Information Management*, 54(March), 102120. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102120>
- Wang, Y., Han, J. H., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: a systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management*, 24(1), 62–84. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0148>
- Wang, Y. M., Wang, Y. S., & Yang, Y. F. (2010). Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(5), 803–815. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.03.006>
- Wen, K. W., & Chen, Y. (2010). E-business value creation in Small and Medium Enterprises: a US study using the TOE framework. *International Journal of Electronic Business*, 8(1), 80. <https://doi.org/10.1504/ijeb.2010.030717>
- Wong, L. W., Leong, L. Y., Hew, J. J., Tan, G. W. H., & Ooi, K. B. (2020). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 52(September 2019), 101997. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005>
- Zheng, X. R., & Lu, Y. (2021). Blockchain technology—recent research and future trend. *Enterprise Information Systems*, 00(00), 1–23. <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1939895>