

Sağlık İşletmelerinde Dijital Güven ve Stratejik Rekabet Avantajı Perspektifinden Blockchain Tabanlı Veri Yönetişimi

Blockchain-Based Data Governance in Healthcare Enterprises from the Perspective of Digital Trust and Strategic Competitive Advantage

Nur Banu ÇAĞATAY ^a Altuğ ÇAĞATAY ^b

^a Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat, Türkiye. nurbanu.cagatay4622@gop.edu.tr

^b Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Büro Hizmetleri ve Sekreterlik Bölümü, Tokat, Türkiye. altug.cagatay@gop.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Blockchain
Veri Yönetişimi
Dijital Güven
Rekabet Avantajı
Sağlık İşletmeleri

Amaç – Bu çalışma, sağlık işletmelerinde blockchain tabanlı veri yönetişiminin finansal performans üzerindeki etkisini doğrudan değil, veri güvenliği, dijital güven ve rekabet avantajı üzerinden işleyen dolaylı bir mekanizma çerçevesinde incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, blockchain teknolojisinin sağlık sektöründe yalnızca teknik bir altyapı değil, stratejik değer üreten bir yönetim kapasitesi olup olmadığını değerlendirmektedir.

Yöntem – Araştırma, ikincil veri temelli, açıklayıcı ve karşılaştırmalı bir tasarım üzerine kurulmuştur. OECD, WHO, IBM ve uluslararası dijital sağlık raporlarından elde edilen veriler kullanılarak sağlık sistemlerine ilişkin dört temel boyut (dijital sağlık altyapısı, dijital güven, blockchain entegrasyonu ve rekabet avantajı) operasyonelleştirilmiştir. Ülkeler arası karşılaştırmayı mümkün kılmak amacıyla her ülke için çok boyutlu performans skoru (Pi) hesaplanmış ve değişkenler arası ilişkiler hipotez temelli analitik çerçevede değerlendirilmiştir.

Gönderilme Tarihi 30 Nisan 2026
Revizyon Tarihi 5 Haziran 2026
Kabul Tarihi 15 Haziran 2026

Bulgular – Bulgular, blockchain tabanlı veri yönetişiminin finansal performansı doğrudan değil, çok aşamalı aracılık mekanizmaları üzerinden etkilediğini göstermektedir. Blockchain entegrasyonu veri güvenliği ve şeffaflığı artırmakta, bu durum dijital güveni güçlendirmekte, dijital güven ise rekabet avantajına dönüşmektedir. Ayrıca işlem ve doğrulama maliyetlerindeki azalma, veri güvenliği ve şeffaflığı dolaylı olarak desteklemektedir. Estonya bütünlük dijital yönetim yapıyla en dengeli performansı sergilerken, ABD ve Almanya'da güçlü dijital altyapıya rağmen görece düşük dijital güven dikkat çekmektedir. Türkiye'de ise dijital altyapı gelişmekte olmakla birlikte blockchain entegrasyonunun sınırlı olduğu görülmektedir.

Makale Kategorisi:
Araştırma Makalesi

Tartışma – Blockchain tabanlı veri yönetişimi, merkezi veri kontrol modelinden dağıtık güven mimarisine geçişi temsil etmekte ve yalnızca teknolojik değil, örgütsel ve stratejik bir dönüşüm sunmaktadır. Bu yaklaşım, sağlık işletmelerinde dijital dönüşüm kararlarının analitik temelini güçlendirmektedir. Ayrıca sağlık sektöründe blockchain'in doğrudan finansal çıktı üreten bir teknoloji değil; veri güvenliği, dijital güven ve rekabet avantajı üzerinden dolaylı stratejik değer yaratan bir yönetim mekanizması olduğunu göstermektedir. Bulgular, sağlık işletmelerinde sürdürülebilir performansın teknolojik yatırımdan çok, güven üreten veri yönetişimi mimarisi ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Blockchain
Data Governance
Digital Trust
Competitive Advantage
Healthcare Organizations

Purpose – This study examines the effect of blockchain-based data governance on financial performance in healthcare organizations through an indirect mechanism mediated by data security, digital trust, and competitive advantage. It evaluates whether blockchain functions not merely as a technical infrastructure but as a strategic governance capability that generates organizational value in healthcare systems.

Design/methodology/approach – The study adopts a secondary-data-based, explanatory, and comparative research design. Data were derived from OECD, WHO, IBM, and international digital health reports to operationalize four core dimensions of healthcare system performance: digital health infrastructure, digital trust, blockchain integration, and competitive advantage. A multidimensional performance score (Pi) was calculated for each country to enable cross-national comparison, and inter-variable relationships were evaluated through a hypothesis-driven analytical framework.

Received 30 April 2026
Revised 5 June 2026
Accepted 15 June 2026

ETİK ONAY: Bu çalışmada ikincil veriler kullanılmış olup etik kurul onayı gerektirmemektedir.

Önerilen Atf/ Suggested Citation

Çağatay, N.B., Çağatay, A. (2026). Sağlık İşletmelerinde Dijital Güven ve Stratejik Rekabet Avantajı Perspektifinden Blockchain Tabanlı Veri Yönetişimi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 18 (2), 1782-1801.

Article Classification:
Research Article

Results – Findings indicate that blockchain-based data governance affects financial performance indirectly through multi-stage mediating mechanisms rather than direct effects. Blockchain integration improves data security and transparency, which strengthens digital trust, and digital trust subsequently enhances competitive advantage. In addition, reductions in transaction and verification costs indirectly reinforce data security and transparency. Estonia demonstrates the most balanced performance with an integrated digital governance structure, whereas the USA and Germany exhibit relatively lower digital trust despite strong digital infrastructures. Türkiye shows developing digital infrastructure but limited blockchain integration.

Discussion – Blockchain-based data governance represents a shift from a centralized data control model to a distributed trust architecture, offering not only a technological but also an organizational and strategic transformation. This approach strengthens the analytical foundation of digital transformation decisions in healthcare businesses. Furthermore, it demonstrates that blockchain in the healthcare sector is not a technology that directly generates financial output, but rather a governance mechanism that indirectly creates strategic value through data security, digital trust, and competitive advantage. The findings reveal that sustainable performance in healthcare businesses is more related to a trust-building data governance architecture than to technological investment.

1. Giriş

Sağlık sektörü, dijital dönüşüm baskısının en yoğun hissedildiği alanlardan biridir. Elektronik sağlık kayıtlarının yaygınlaşması, tele-tıp uygulamalarının artışı, mobil sağlık teknolojileri ve büyük veri analitiğinin klinik karar süreçlerine entegre edilmesi; sağlık işletmelerinde veri üretim hacmini ve veri bağımlılığını önemli ölçüde artırmıştır. (OECD 2021), sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından verinin stratejik bir kaynak haline geldiğini ve veri odaklı yönetim kapasitesinin hizmet kalitesi ile doğrudan ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu gelişmeler, veri yönetimini yalnızca teknik bir bilişim fonksiyonu olmaktan çıkararak rekabet stratejisinin merkezine yerleştirmiştir.

Özellikle sağlık işletmeleri açısından veri güvenliği, hasta memnuniyeti ve kurumsal itibar arasındaki ilişki giderek daha belirgin hale gelmektedir. Sağlık hizmeti soyut ve yüksek riskli bir hizmet niteliği taşıdığı için güven unsuru hasta tercihlerini doğrudan etkilemektedir. Dijitalleşme ile birlikte hasta verilerinin işlenmesi, paylaşılması ve saklanması süreçleri genişledikçe, veri güvenliği algısı kurumsal güvenin temel belirleyicilerinden biri haline gelmiştir. Dijital güvenin zayıflaması ise yalnızca hukuki yaptırımlar değil, aynı zamanda itibar kaybı ve hasta kaybı gibi stratejik sonuçlar doğurabilmektedir.

Sağlık sektöründe veri ihlallerinin maliyeti diğer sektörlere kıyasla daha yüksektir. IBM (International Business Machines)'in (2023) küresel raporuna göre sağlık sektöründe ortalama veri ihlali maliyeti 10 milyon ABD dolarını aşmakta ve sektörler arası karşılaştırmada en yüksek seviyede yer almaktadır. Bu bulgu, veri güvenliğinin yalnızca teknik bir risk yönetimi meselesi değil; finansal performans ve kurumsal sürdürülebilirlik açısından stratejik bir konu olduğunu göstermektedir. Artan siber tehditler, düzenleyici baskılar ve kamuoyu hassasiyeti, sağlık işletmelerini daha güvenli ve şeffaf veri altyapıları arayışına yöneltmektedir.

Sağlık hizmetlerinde hastalar, teşhis ve tedavi sürecinin yürütülebilmesi için kimlik, iletişim, genetik ve tıbbi geçmiş gibi son derece hassas kişisel verilerini hastane ve hekimle paylaşmaktadır. Bu paylaşım, yapısal olarak güçlü bir güven ilişkisine dayanmakta; ancak sağlık sektöründe artan siber saldırılar ve veri ihlalleri bu ilişkinin kırılganlığını ortaya koymaktadır (IBM Security, 2023). Yetkisiz erişim sonucunda hastalar kimlik hırsızlığı, finansal dolandırıcılık, sigorta suistimali, ayrımcılık ve özel hayatın ihlali gibi ciddi risklerle karşı karşıya kalabilmektedir. Özellikle psikiyatrik kayıtlar, genetik veriler veya kronik hastalık bilgileri gibi özel nitelikli verilerin ifşası, bireyin sosyal ve mesleki yaşamında telafisi güç sonuçlar doğurabilmektedir.

Veri ihlalleri yalnızca hasta açısından değil, hastane ve hekim açısından da hukuki ve kurumsal sorumluluk üretmektedir. Sağlık verileri birçok hukuk sisteminde özel koruma statüsüne sahip olduğundan, veri güvenliğinin sağlanamaması idari yaptırımlar, tazminat davaları ve ciddi itibar kaybına yol açabilmektedir. Bu durum, veri güvenliğini teknik bir altyapı sorunu olmaktan çıkararak stratejik bir yönetim meselesine dönüştürmektedir. Bu noktada blockchain¹ (blockzincir/blockzinciri) tabanlı veri yönetimi, dağıtık ve

¹ Çalışmada blockchain kavramı bilinçli olarak özgün haliyle kullanılmıştır. Bunun nedeni kavramın uluslararası akademik literatürde standartlaşmış teknik bir terim olması, Türkçe karşılığı (Blokzincir/Blok Zinciri) konusunda tam bir terminolojik uzlaşının bulunmaması ve çalışmanın uluslararası literatürle kavramsal uyumunun korunmasıdır.

değiştirilemez kayıt yapısı sayesinde yetkisiz erişim ve veri manipülasyonu riskini azaltarak hem hasta güvenliğini hem de kurumsal sorumluluk risklerini minimize edebilecek alternatif bir güven mimarisi sunmaktadır.

Bu açıdan blockchain teknolojisi, dağıtık defter yapısı ve değiştirilemez kayıt özelliği sayesinde güven temelli bir dijital altyapı sunmaktadır (Nakamoto, 2008). Merkezi veri tabanlarının aksine, dağıtık yapı veri bütünlüğünü güçlendirmekte ve yetkisiz müdahale riskini azaltmaktadır. Sağlık alanında yapılan çalışmalar, blockchain'in hasta verilerinin güvenli paylaşımı, elektronik sağlık kayıtlarının doğrulanabilirliği, ilaç tedarik zincirinin izlenebilirliği ve sigorta süreçlerinin şeffaştırılmasında potansiyel sunduğunu göstermektedir (Kuo vd., 2017; Agbo vd., 2019). Bu çalışmalar teknolojinin teknik avantajlarını ortaya koymakta; ancak işletme performansına hangi mekanizmalar üzerinden katkı sağladığını sınırlı ölçüde tartışmaktadır.

Çalışma, doğrudan hipotez testi gerçekleştiren bir ampirik araştırma değil; blockchain tabanlı veri yönetişimi, dijital güven, rekabet avantajı ve finansal performans arasındaki ilişkileri açıklamayı amaçlayan kavramsal model geliştirme çalışmasıdır. Bununla birlikte modelin açıklayıcı gücünü göstermek amacıyla uluslararası ikincil veriler kullanılarak keşfedici nitelikte karşılaştırmalı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, hipotezlerin istatistiksel olarak test edilmesi amacı taşımamakta; önerilen kavramsal yapının farklı ülke örneklerinde gözlemlenebilir olup olmadığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Mevcut literatür incelendiğinde blockchain çalışmalarının büyük ölçüde teknolojik uygulamalar, sistem mimarisi ve güvenlik protokolleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak bu teknik odak, teknolojinin örgütsel ve stratejik sonuçlarının açıklanmasında önemli bir teorik boşluk yaratmaktadır. Özellikle blockchain'in veri yönetişimi süreçlerini nasıl dönüştürdüğü ve bu dönüşümün kurumsal güven, rekabet avantajı ve finansal performans üzerindeki etkilerinin hangi nedensel mekanizmalar aracılığıyla ortaya çıktığı sistematik biçimde açıklanmamıştır. Güven literatürü performansla ilişki kurmakta; ancak güvenin dijital altyapılar aracılığıyla nasıl üretildiğini yeterince tartışmamaktadır. Sağlık yönetimi literatüründe ise blockchain çoğunlukla teknik bir bilişim aracı olarak ele alınmakta, stratejik değer üretim kapasitesi kuramsal olarak temellendirilmemektedir. Bu parçalı yapı, blockchain'in işletme performansına katkısının neden ve nasıl gerçekleştiğini açıklayan bütüncül bir modelin eksikliğine işaret etmektedir. Ayrıca bu konuda ölçme aracı geliştirmek isteyenlere yapılan bu kuramsal geliştirme ile yol gösterici olması beklenmektedir. Bu çerçevede araştırmanın temel sorusu şu şekilde formüle edilmektedir:

Blockchain tabanlı veri yönetişimi, özel sağlık işletmelerinde dijital güven ve rekabet avantajı oluşturabilir mi?

Bu çalışma literatüre üç temel düzeyde katkı sunmaktadır. İlk olarak çalışma, blockchain teknolojisini sağlık sektöründe yalnızca teknik bir veri güvenliği aracı olarak değil; dijital güven, veri yönetişimi ve rekabet avantajı üreten stratejik bir yönetim kapasitesi olarak ele alarak mevcut literatürdeki teknik odaklı yaklaşımı genişletmektedir. İkinci olarak araştırma, blockchain entegrasyonu, veri güvenliği, dijital güven ve finansal performans arasındaki ilişkileri birbirinden kopuk değişkenler olarak değil; ardışık ve çok katmanlı bir nedensel mekanizma içinde açıklayan bütüncül bir kavramsal model geliştirmektedir. Üçüncü olarak çalışma, OECD, WHO, IBM ve uluslararası dijital sağlık verilerini karşılaştırmalı bir analitik çerçevede bütünleştirerek sağlık sistemlerinde blockchain tabanlı veri yönetişiminin ölçülebilirliğine yönelik ampirik uygulanabilir bir metodolojik zemin sunmaktadır. Bu yönüyle araştırma, sağlık yönetimi, dijital yönetim ve blockchain literatürü arasında disiplinlerarası bir köprü kurarak gelecekte gerçekleştirilecek ampirik çalışmalar için teorik ve yöntemsel bir referans çerçevesi oluşturmaktadır.

2. Literatür Taraması ve Kuramsal Çerçeve

2.1. Sağlıkta Dijital Veri Yönetişimi

Sağlık sektörü, yüksek düzenleme yoğunluğu, bilgi asimetrisi, çok paydaşlı yapı ve veri hassasiyeti nedeniyle dijital dönüşümün en karmaşık biçimde yaşandığı alanlardan biridir. Sağlık işletmelerinde rekabet yalnızca fiyat temelli değil; hizmet kalitesi, erişilebilirlik, güvenilirlik, teknolojik kapasite ve kurumsal itibar üzerinden şekillenmektedir. Bu nedenle dijitalleşme, sağlık işletmeleri açısından yalnızca operasyonel modernizasyon değil, aynı zamanda stratejik bir yönetim alanıdır. Porter'ın (1985: 12) rekabet avantajı yaklaşımına göre

İlk kullanımda Türkçe karşılığı verilmiş, devamında ise bilimsel terminoloji birliği açısından blockchain ifadesi tercih edilmiştir.

işletmeler sürdürülebilir üstünlüğü maliyet liderliği ve farklılaşma stratejileri üzerinden geliştirir. Sağlık sektöründe dijitalleşme bu iki stratejik eksenin kesişiminde konumlanmaktadır.

Elektronik sağlık kayıtları, tele-tıp uygulamaları, yapay zekâ destekli karar sistemleri ve büyük veri analitiği sağlık hizmetlerinin daha hızlı, daha entegre ve daha ölçülebilir biçimde sunulmasına katkı sağlamaktadır. OECD (2021), dijital sağlık sistemlerinin hizmet sunum hızını artırırken hasta katılımı ve sistem verimliliğini geliştirdiğini belirtmektedir. Bununla birlikte sağlık verilerinin klinik, finansal ve kişisel açıdan yüksek hassasiyet taşınması, dijitalleşmeyi aynı zamanda önemli bir risk alanına dönüştürmektedir. IBM (2023) verileri, sağlık sektörünün veri ihlali maliyetlerinin en yüksek olduğu alanlardan biri olduğunu göstermektedir. Bu durum, dijital dönüşümün sağlık işletmelerinde hem stratejik fırsat hem de yönetsel risk ürettiğini göstermektedir.

Bu çerçevede veri yönetimi, sağlık işletmelerinde yalnızca teknik bir bilgi yönetimi süreci değil; veri sahipliği, veri kalitesi, erişim yetkilendirmesi, veri güvenliği ve mevzuata uyumu kapsayan stratejik bir yönetim kapasitesidir (Khatri ve Brown, 2010: 148). Sağlık hizmetlerinde doktorlar, hastalar, sigorta kuruluşları, teknoloji sağlayıcıları ve kamu otoriteleri arasında çok katmanlı veri akışı bulunmaktadır. Bu yapı veri yönetimini örgütsel koordinasyonun merkezine yerleştirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (2021), dijital sağlık dönüşümünde veri güvenliği ve etik ilkelerin sistem sürdürülebilirliği açısından merkezi öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle sağlıkta dijital veri yönetimi, yönetsel verimlilik, düzenleyici uyum ve kurumsal güven arasında köprü kuran temel bir kurumsal kapasite olarak değerlendirilmektedir.

2.2. Blockchain ve Dijital Güven

Blockchain, dağıtık defter yapısı, değiştirilemez kayıt sistemi ve kriptografik doğrulama mekanizmaları sayesinde sağlıkta dijital veri yönetimi için alternatif bir güven mimarisi sunmaktadır (Nakamoto, 2008: 2). Teknolojinin sağlık alanındaki temel katkısı, verinin merkezi yapılara bağımlı olmadan doğrulanabilir, izlenebilir ve bütünlüğü korunmuş biçimde yönetilmesine olanak sağlamasıdır. Özellikle hasta kayıtları, sigorta işlemleri, tedarik zinciri hareketleri ve veri erişim logları gibi kritik alanlarda blockchain, doğrulanabilirlik ve şeffaflık üretme potansiyeline sahiptir.

Sağlık hizmetlerinde bilgi asimetrisinin yüksek olması nedeniyle güven, hizmetin algılanan kalitesini ve kurum tercihlerini belirleyen temel değişkenlerden biridir. Hastalar klinik kararların teknik doğruluğunu doğrudan değerlendiremedikleri için, güven çoğu zaman sistemin şeffaflığı, veri güvenliği ve kurumsal dürüstlük algısı üzerinden şekillenmektedir. Mayer, Davis ve Schoorman'ın (1995: 715) örgütsel güven modeli, güvenin yeterlilik, dürüstlük ve iyi niyet boyutlarından oluştuğunu ortaya koymaktadır. Blockchain bu yapıda özellikle dürüstlük boyutunu güçlendirmektedir. Değiştirilemez kayıt yapısı, veri üzerinde geriye dönük manipülasyonu teknik olarak zorlaştırmakta; bu da sağlık işletmelerinin veri doğruluğu ve işlem güvenilirliği algısını güçlendirmektedir (Casino vd., 2019: 56).

Blockchain aynı zamanda sağlık işletmelerinde veri güvenliğini yalnızca teknik bir güvenlik meselesi olmaktan çıkararak kurumsal güvenin altyapısına dönüştürmektedir. Güçlü veri güvenliği uygulamaları, kurumun teknolojik yeterliliği ve etik bütünlüğü ile ilişkilendirilmektedir. IBM Security (2023), sağlık sektöründe veri ihlallerinin yalnızca finansal kayıplar değil, aynı zamanda ciddi itibar kaybı ve hasta güveni erozyonu yarattığını göstermektedir. Bu nedenle sağlık işletmelerinde dijital güven, yalnızca siber güvenlik performansının değil; kurumsal güvenilirliğin, hasta sadakatinin ve marka değerinin de belirleyicisi haline gelmektedir.

2.3. Rekabet Avantajı İlişkisi

Sağlık işletmelerinde dijital altyapılar, yalnızca teknik verimlilik sağlayan araçlar değil; aynı zamanda stratejik rekabet avantajı üreten örgütsel yetkinliklerdir. Rekabet avantajı sağlık sektöründe yalnızca maliyet düşürme üzerinden değil, güven temelli farklılaşma ve kurumsal itibar üzerinden de oluşmaktadır. Porter'a (1985: 12) göre işletmeler sürdürülebilir üstünlüğü farklılaşma ve maliyet liderliği stratejileriyle elde etmektedir. Sağlık işletmeleri açısından blockchain tabanlı veri yönetimi bu iki stratejiyi aynı anda destekleyebilecek hibrit bir yapı sunmaktadır.

Bir yandan blockchain tabanlı süreçler veri doğrulama, sigorta işlemleri, faturalama ve tedarik zinciri koordinasyonunda işlem maliyetlerini azaltarak yönetsel verimliliği artırabilmektedir. Diğer yandan güvenli

ve şeffaf veri yönetimi, hasta güveni ve kurumsal itibarı güçlendirerek farklılaşma yaratabilmektedir. Böylece blockchain tabanlı veri yönetimi hem maliyet etkinliği hem de güven temelli konumlanma üzerinden rekabet avantajı üretebilecek stratejik bir kapasiteye dönüşmektedir (Casino vd., 2019: 60; Khatri ve Brown, 2010: 149).

Bu yaklaşım, blockchain'in finansal performansı doğrudan değil; veri güvenliği, kurumsal güven ve rekabet avantajı üzerinden dolaylı olarak etkilediği varsayımına dayanmaktadır. Teknolojik yatırımın stratejik değere dönüşebilmesi, yalnızca teknik entegrasyona değil, örgütsel süreçlerle bütünleşmesine bağlıdır. Bu nedenle blockchain'in sağlık işletmelerindeki değeri, teknik altyapısından çok veri güveni üretme, kurumsal itibarı güçlendirme ve sürdürülebilir rekabet avantajı yaratma kapasitesinde ortaya çıkmaktadır (Barney, 1991: 101).

2.4. Teorik Dayanaklar

Bu çalışma üç temel teorik yaklaşıma dayanmaktadır: Kaynak Tabanlı Görüş, İşlem Maliyeti Teorisi ve Kurumsal Güven Teorisi. Bu teorik yapı, blockchain tabanlı veri yönetiminin sağlık işletmelerinde nasıl stratejik değer ürettiğini açıklamak için bütünlük bir analitik zemin sunmaktadır.

Kaynak Tabanlı Görüş'e göre işletmeler arasındaki performans farklılıkları, sahip olunan kaynak ve yetkinliklerin değer, nadirlik, taklit edilemezlik ve örgütsel bütünleşme düzeyine bağlıdır (Barney, 1991: 105). Sağlık işletmeleri açısından blockchain tabanlı veri yönetimi, yalnızca teknik bir altyapı değil; kurumsal süreçlere entegre edildiğinde değerli ve taklit edilmesi zor bir örgütsel kapasiteye dönüşebilen stratejik bir kaynaktır (Jung, 2022: 214). Blockchain'in rekabet avantajı yaratma potansiyeli, teknolojinin kendisinden çok örgüt içinde nasıl yapılandırıldığına bağlıdır (Kant, 2021: 88).

İşlem Maliyeti Teorisi, sağlık sektöründe blockchain'in yönetsel değerini açıklayan ikinci teorik temeli oluşturmaktadır. Williamson'a (1985: 19) göre işletmeler belirsizlik, bilgi asimetrisi ve fırsatçılık kaynaklı işlem maliyetlerini azaltmaya çalışmaktadır. Sağlık hizmetlerinde sigorta doğrulama, veri paylaşımı, tedarik zinciri ve sözleşme süreçleri yüksek işlem maliyetleri üretmektedir. Blockchain, doğrulama ve kayıt süreçlerini otomatikleştirerek bilgi doğrulama, izleme ve koordinasyon maliyetlerini azaltabilen alternatif bir yönetim mekanizması sunmaktadır (Tapscott ve Tapscott, 2016: 29). Bu durum blockchain'in sağlık işletmelerinde yönetsel verimlilik ve maliyet etkinliği üretme kapasitesini açıklamaktadır.

Kurumsal Güven Teorisi ise modelin algısal ve ilişkisel boyutunu açıklamaktadır. Sağlık sektöründe güven, hasta tercihleri, kurumsal itibar ve hizmet sürekliliği açısından temel bir stratejik değişkendir. Mayer, Davis ve Schoorman'a (1995: 712) göre güven, yeterlilik, dürüstlük ve iyi niyet algıları üzerinden oluşmaktadır. Blockchain tabanlı veri yönetimi özellikle veri doğrulanabilirliği, işlem şeffaflığı ve kayıt bütünlüğü yoluyla bu güven mekanizmasını teknik olarak desteklemektedir. Bu nedenle güven, modelde etik bir sonuç değişkeni değil; veri güvenliğini rekabet avantajına dönüştüren temel ara mekanizma olarak ele alınmaktadır.

Bu teorik çerçeve doğrultusunda çalışma, blockchain entegrasyonunun sağlık işletmelerinde veri güvenliğini artırdığı, veri güvenliğinin kurumsal güveni güçlendirdiği, kurumsal güvenin rekabet avantajı yarattığı ve bu avantajın finansal performansa dolaylı olarak yansıdığı ardışık bir ilişki yapısını temel almaktadır. Bu yapı, çalışmanın hipotez geliştirme mantığının kuramsal temelini oluşturmaktadır.

3. Yöntem

3.1 Araştırma Tasarımı

Bu araştırma açıklayıcı ve stratejik yönetim ve yönetim bilişimi literatüründe yaygın olarak kullanılan kavramsal model geliştirici niteliktedir. Çalışmanın temel amacı sistematik bir literatür derlemesi yapmak ya da nicel bir meta-analiz gerçekleştirmek değil; blockchain tabanlı veri yönetimi ile dijital güven, rekabet avantajı ve finansal performans arasındaki ilişkileri açıklayan bütüncül bir kavramsal model geliştirmektir. Bu doğrultuda farklı teorik çerçeveler bütünleştirilmiş ve test edilebilir hipotezler oluşturulmuştur.

Hipotezler:

H1. Blockchain tabanlı veri yönetimi düzeyi, sağlık işletmelerinde algılanan veri güvenliği ve şeffaflığı pozitif yönde etkiler.

H2. Algılanan veri güvenliği ve şeffaflık, sağlık işletmelerinde dijital güven algısını pozitif yönde etkiler.

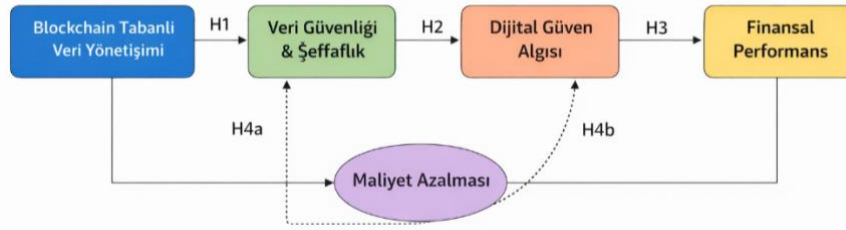
H3. Dijital güven algısı, sağlık işletmelerinde rekabet avantajını pozitif yönde etkiler.

H4a. Blockchain tabanlı veri yönetişimi, sağlık işletmelerinde işlem ve doğrulama maliyetlerini negatif yönde etkiler.

H4b. İşlem ve doğrulama maliyetlerindeki azalma, sağlık işletmelerinde algılanan veri güvenliği ve şeffaflığı pozitif yönde etkiler.

Çalışmada kullanılan endeksler keşfedici nitelikte oluşturulduğundan Cronbach Alpha veya doğrulayıcı faktör analizi uygulanmamıştır. Bunun temel nedeni araştırmanın ülke düzeyinde ikincil verilerden oluşması ve bireysel gözlem birimlerinin bulunmamasıdır. Bu nedenle oluşturulan endeksler ölçüm aracı olarak değil, karşılaştırmalı analitik gösterge olarak değerlendirilmelidir (Greco vd., 2019: 63).

Bu hipotezler doğrultusunda önerilen model, blockchain tabanlı veri yönetişiminin sağlık işletmelerinde finansal çıktılar üzerindeki etkisini doğrudan değil; veri güvenliği, dijital güven, rekabet avantajı ve maliyet etkinliği üzerinden işleyen çok aşamalı bir nedensel mekanizma olarak ele almaktadır. Bu yapı, çalışmanın kavramsal modelini ampirik olarak test edilebilir, açık ve sistematik bir hipotez setine dönüştürmektedir.



Şekil 1: Blockchain Tabanlı Veri Yönetişimi Modeli

Kaynak: Bu kavramsal model, blockchain tabanlı veri yönetişimi, veri güvenliği ve şeffaflık, dijital güven algısı ile finansal performans arasındaki ilişkileri ele alan literatür (Peters ve Panayi, 2016; Kshetri, 2018; Casino vd., 2019; Treiblmaier, 2018; Deloitte, 2020) temel alınarak sentezlenmiş ve araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur.

Bu çalışma, sağlık işletmelerinde blockchain tabanlı veri yönetişiminin stratejik ve finansal etkilerini karşılaştırmalı bir analitik çerçevede incelemek amacıyla ikincil veri temelli, açıklayıcı ve karşılaştırmalı bir araştırma tasarımı üzerine kurulmuştur. Araştırma, kavramsal modelde önerilen nedensel yapıyı doğrudan ampirik olarak test etmekten ziyade, bu yapının ölçülebilirliğini göstermek ve sağlık sistemleri düzeyinde karşılaştırılabilir analitik bir zemin oluşturmak amacıyla yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda yöntem, kavramsal modelde yer alan değişkenlerin ölçülebilir göstergelere dönüştürülmesi, bu göstergelerden bileşik endeksler üretilmesi ve ülkeler arası karşılaştırmalı bir analitik çerçevenin kurulması esasına dayanmaktadır. Araştırma deseni bu yönüyle kavramsal modelin ampirik uygulanabilirliğini ortaya koyan teorik keşfedici analiz niteliği taşımaktadır (Nardo vd., 2005: 16). Bu tür tasarımlar, modelin ölçüm mantığını sınamak, değişkenlerin temsil gücünü değerlendirmek ve daha ileri ampirik testler için analitik temel oluşturmak açısından önemli görülmektedir (Greco vd., 2019: 64).

Araştırmanın ampirik zemini, sağlık sistemlerinin dijital olgunluk, veri güvenliği, yönetim kapasitesi ve finansal dayanıklılık boyutlarında karşılaştırılabilir ikincil göstergeler üzerinden oluşturulmuştur. Veri seti, sağlık sistemleri ve dijital dönüşüm alanında uluslararası karşılaştırmalarda yaygın olarak kullanılan kurumsal raporlar ve endekslerden derlenmiştir. Bu kapsamda Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD (2021) dijital sağlık göstergeleri, Dünya Sağlık Örgütü -WHO (2021) dijital sağlık yönetişimi çerçevesi, IBM Security (2023) veri ihlali maliyet raporu, World Bank sağlık harcama ve sistem kapasitesi göstergeleri ile dijital altyapı ve yönetim performansını yansıtan uluslararası ikincil veri kaynakları birlikte kullanılmıştır. Veri kaynaklarının seçiminde üç temel ölçüt esas alınmıştır: ülkeler arası karşılaştırılabilirlik, metodolojik şeffaflık ve sağlık sistemleri bağlamında kavramsal modele karşılık gelebilecek temsil gücü. Bu doğrultuda yalnızca uluslararası düzeyde karşılaştırılabilir, düzenli raporlanan ve kurumsal güvenilirliği yüksek veri kaynakları analize dâhil edilmiştir.

Araştırmada kullanılan değişkenler, kavramsal modelde yer alan ilişkisel yapıya bağlı kalınarak operasyonelleştirilmiştir. Modelde bağımsız değişken olarak tanımlanan blockchain entegrasyon düzeyi,

doğrudan gözlemlenebilir bir değişken olmadığı için sağlık sistemlerinin blockchain temelli dijital entegrasyona yatkınlığını temsil eden dolaylı göstergeler üzerinden ölçülmüştür. Bu değişken; dijital sağlık altyapısı, elektronik sağlık kayıt yaygınlığı, veri birlikte çalışabilirliği ve dijital yönetim kapasitesi göstergelerinin bileşik yapısı ile temsil edilmiştir. Birinci ara değişken olan veri güvenliği, sağlık sektöründe veri koruma kapasitesi, siber güvenlik hazırlığı ve veri ihlali risk düzeyi ile temsil edilmiştir. İkinci ara değişken olan kurumsal güven, hasta güveni, dijital sistemlere duyulan güven ve kurumsal şeffaflık göstergeleri üzerinden kavramsallaştırılmıştır. Üçüncü ara değişken olan rekabet avantajı, sağlık sisteminin dijital farklılaşma kapasitesi, hizmet etkinliği ve stratejik konumlanma göstergeleri ile temsil edilmiştir. Bağımlı değişken olan finansal performans ise sağlık sisteminin mali sürdürülebilirliği, verimlilik kapasitesi ve harcama etkinliği göstergeleri üzerinden ölçülmüştür.

Analiz kapsamında seçilen ülkeler (örneğin Estonya, Güney Kore, Almanya, ABD ve Türkiye), dijital sağlık sistemleri açısından farklı gelişmişlik düzeylerini temsil edecek şekilde belirlenmiştir. Böylece modelin farklı bağlamlarda geçerliliği test edilmiştir. Böylece kavramsal modelde önerilen, "Blockchain Entegrasyon Düzeyi → Veri Güveni ve Şeffaflık → Kurumsal İtibar ve Hasta Güveni → Rekabet Avantajı → Finansal Performans" zinciri ölçülebilir analitik değişkenlere dönüştürülmüştür.

Araştırma kapsamında analize dâhil edilen Estonya, Güney Kore, Almanya, ABD ve Türkiye örnekleme, amaçlı örnekleme (purposive sampling) yaklaşımı doğrultusunda seçilmiştir. Ülke seçiminde temel amaç, sağlıkta dijital dönüşüm, veri yönetimi kapasitesi, blockchain adaptasyonu ve dijital güven düzeyleri bakımından farklı kurumsal modelleri temsil eden karşılaştırmalı bir analiz zemini oluşturmaktır. Karşılaştırmalı kamu politikası ve dijital yönetim çalışmalarında heterojen örnekleme seçimi, kavramsal modellerin farklı yapısal bağlamlarda test edilebilmesi açısından metodolojik olarak önemli kabul edilmektedir (Nardo vd., 2005; Greco vd., 2019). Bu doğrultuda örnekleme dâhil edilen ülkeler, yalnızca coğrafi çeşitlilik temelinde değil; dijital sağlık altyapısı, yönetim modeli, veri güvenliği kapasitesi, sağlık harcamaları, blockchain uygulama düzeyi ve dijital güven performansı gibi çok boyutlu göstergeler dikkate alınarak belirlenmiştir.

Estonya, dijital devletleşme ve blockchain tabanlı kamu veri yönetimi alanında küresel ölçekte öncü ülkelerden biri olması nedeniyle örnekleme dâhil edilmiştir. Ülkede kamu hizmetlerinin yaklaşık %99'unun dijital ortamda sunulması, elektronik sağlık kayıt sistemlerinin yüksek entegrasyon düzeyi ve KSI (Keyless Signature Infrastructure) tabanlı blockchain doğrulama altyapısının aktif kullanımı, Estonya'yı sağlıkta dijital güven ve dağıtık veri yönetimi açısından kritik bir örnek haline getirmektedir (OECD, 2021; WHO, 2021). Özellikle veri bütünlüğü, siber güvenlik ve dijital vatandaşlık alanlarında yüksek performans göstermesi nedeniyle Estonya, araştırmada "yüksek dijital yönetim kapasitesi" kategorisini temsil eden referans ülke olarak değerlendirilmiştir.

Güney Kore, dünyanın en yüksek Ar-Ge/GSYH (Araştırma-Geliştirme/Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla) oranlarından birine (%4,8+) sahip olması, 5G altyapısı, yapay zekâ destekli sağlık uygulamaları ve akıllı hastane sistemleriyle dijital sağlık teknolojilerinde ileri düzey bir teknoloji-endüstriyel modeli temsil ettiği için seçilmiştir. OECD ve IMD Dünya Dijital Rekabetçilik raporları, Güney Kore'nin dijital altyapı kapasitesi ve teknolojik adaptasyon bakımından sürekli olarak üst sıralarda yer aldığını göstermektedir. Ayrıca blockchain tabanlı sağlık veri yönetimi ve uzaktan sağlık sistemleri konusunda yürütülen pilot uygulamalar, ülkenin dijital sağlık inovasyonu açısından karşılaştırmalı analiz için uygun bir örnek oluşturmasını sağlamaktadır.

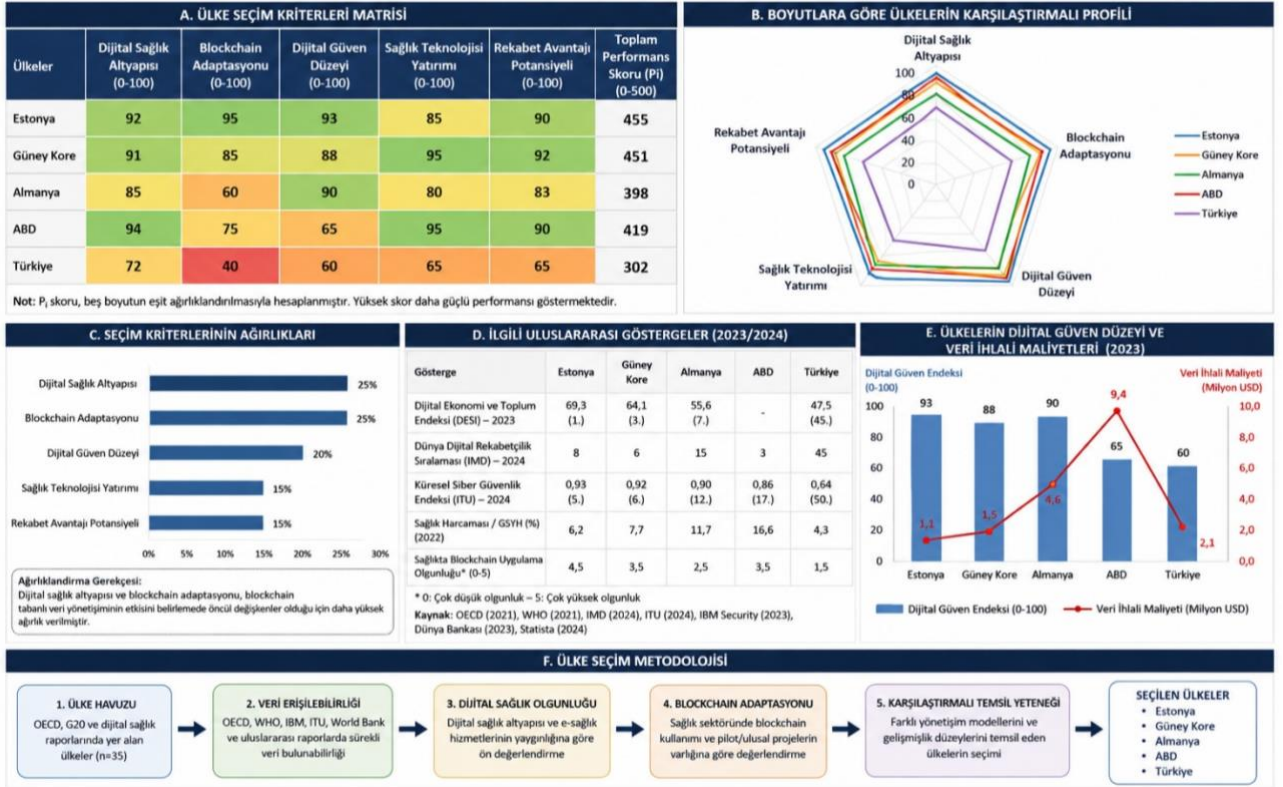
Almanya, Avrupa Birliği'nin veri koruma ve dijital etik odaklı sağlık yönetimi modelini temsil etmesi nedeniyle örnekleme dâhil edilmiştir. Özellikle GDPR (General Data Protection Regulation) çerçevesi, DiGA (Digitale Gesundheitsanwendungen) düzenlemeleri ve yüksek kurumsal güven düzeyi, Almanya'yı güven temelli dijital sağlık yönetimi açısından önemli bir vaka haline getirmektedir. Almanya'nın seçilmesindeki temel metodolojik gerekçe, güçlü dijital sağlık altyapısına rağmen blockchain adaptasyonunun daha temkinli ilerlediği bir sistem örneği sunmasıdır. Böylece araştırma, yüksek teknik kapasitenin her zaman yüksek dijital güven ve blockchain entegrasyonuna dönüşmeyebileceğini karşılaştırmalı olarak analiz edebilmektedir.

ABD ise küresel dijital sağlık pazarındaki lider konumu, yüksek sağlık teknolojisi yatırımları ve özel sektör odaklı inovasyon kapasitesi nedeniyle araştırmaya dâhil edilmiştir. Statista ve Deloitte verilerine göre ABD, dijital sağlık pazar büyüklüğü bakımından dünyadaki en büyük ekosistemi temsil etmektedir. Yapay zekâ destekli teşhis sistemleri, tele-tıp uygulamaları, sağlık veri analitiği ve blockchain girişimleri bakımından

yüksek teknolojik kapasiteye sahip olması, ABD'yi rekabet avantajı ve inovasyon eksenli dijital sağlık modelinin temsilcisi haline getirmektedir. Ancak veri ihlali maliyetlerinin yüksekliği ve dijital güven tartışmaları, bu örneği yalnızca teknolojik başarı değil, aynı zamanda güven kırılabilirliği açısından da analitik olarak önemli kılmaktadır (IBM Security, 2023).

Türkiye ise gelişmekte olan ülkeler içinde hızlı dijital sağlık dönüşümü yaşayan, ancak blockchain tabanlı sağlık veri yönetimi henüz kurumsal olgunluğa ulaşmamış bir örnek olması nedeniyle araştırmaya dahil edilmiştir. Özellikle e-Nabız sistemi, merkezi dijital sağlık veri altyapısı ve sağlık hizmetlerinde kamu entegrasyonu açısından Türkiye son yıllarda önemli bir dijitalleşme kapasitesi geliştirmiştir. OECD ve Dünya Bankası verileri, Türkiye'nin dijital sağlık büyüme hızının OECD ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte blockchain tabanlı sağlık veri yönetimi ve dijital güven altyapısının sınırlı düzeyde olması, Türkiye'yi "gelişmekte olan dijital sağlık ekosistemi" kategorisinde değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. Bu nedenle Türkiye örneği, dijital sağlık kapasitesi ile blockchain entegrasyonu arasındaki yapısal farkların analiz edilmesi açısından araştırmaya önemli bir karşılaştırmalı boyut kazandırmaktadır.

Ülke seçimi; sağlıkta dijital dönüşüm düzeyi, veri yönetimi kapasitesi, dijital güven altyapısı, blockchain adaptasyon seviyesi ve rekabetçilik göstergeleri bakımından farklı kurumsal modelleri temsil edecek şekilde teorik örnekleme mantığıyla gerçekleştirilmiştir. Böylece araştırmada geliştirilen kavramsal modelin yalnızca tek bir sağlık sistemi bağlamında değil, farklı dijital yönetim rejimleri altında da analitik olarak değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 2: Ülke Seçim Kriterleri ve Karşılaştırmalı Performans Göstergeleri

Kaynak: OECD (2021); WHO (2021); IMD (2024); ITU (2024); IBM Security (2023); Dünya Bankası(2023); Statista (2024) verileri temel alınarak sentezlenmiş ve araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur.

Bu çerçeve, blockchain tabanlı veri yönetiminin sağlık işletmelerindeki etkilerini farklı kurumsal zeminlerde karşılaştırmalı olarak incelemeye imkân sağlamaktadır.

Değişkenlerin ölçüm sürecinde, kavramsal modelde yer alan çok boyutlu yapıların ülkeler arası karşılaştırılabilir ve analitik olarak yorumlanabilir hale getirilebilmesi amacıyla bileşik performans skoru yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım, çok sayıda göstergenin tek bir karşılaştırılabilir performans ölçütü altında birleştirilmesine olanak tanıyan ve özellikle çok boyutlu kurumsal yapıları ölçmede yaygın biçimde kullanılan bir yöntemdir (Nardo vd., 2005: 18). Bu doğrultuda çalışmada her ülke için genel performans skoru,

dijital sağlık altyapısı (D), teknolojik hazırlık ve veri güvenliği kapasitesi (T), blockchain uyumluluğu ve yönetim kapasitesi (B) ile karşılaştırmalı sistem performansı ve rekabetçilik göstergelerini (C) temsil eden dört temel boyutun aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Genel performans skoru aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$P_i = \frac{D_i + T_i + B_i + C_i}{4}$$

Tablo: 1 Boyut ve Alt Göstergeler

Boyut	Alt Göstergeler	Kaynak
Dijital Sağlık (D)	EHR yaygınlığı, tele-sağlık kullanımı, dijital sağlık altyapısı	OECD (2021), WHO (2021)
Dijital Güven (T)	Veri ihlali maliyetleri, siber güvenlik kapasitesi, güven göstergeleri	IBM (2023)
Blockchain (B)	Blockchain pilot uygulamaları, dijital yönetim kapasitesi	OECD (2019), WHO (2021)
Rekabet Avantajı (C)	Dijital sağlık pazarı, hizmet etkinliği, yenilik kapasitesi	IMD (2025), World Bank (2023)

Burada P_i , ilgili ülkenin genel performans skorunu; D_i , dijital sağlık altyapısı skorunu; T_i , teknolojik hazırlık ve veri güvenliği skorunu; B_i , blockchain uyumluluğu ve veri yönetimi skorunu; C_i ise karşılaştırmalı sistem performansı ve rekabetçilik skorunu temsil etmektedir. Bu formülasyonda her bir boyut, kavramsal modelin temel bileşenlerinden birini temsil eden analitik alt yapı olarak ele alınmış ve genel performans düzeyi bu dört boyutun eşit ağırlıklı bileşik etkisi üzerinden değerlendirilmiştir. Tüm göstergeler ülkeler arası karşılaştırılabilirliği sağlamak amacıyla min-max normalizasyon yöntemi kullanılarak 0-1 aralığına dönüştürülmüştür (Nardo vd., 2005: 92).

Endeks oluşturma süreci, kavramsal modelin her bir yapısal boyutunu temsil eden göstergelerin bileşik puanlara dönüştürülmesi esasına dayanmaktadır. Literatürde bileşik göstergeler, özellikle rekabetçilik, yönetim, dijitalleşme ve kurumsal kapasite gibi çok boyutlu yapılarda hem analitik sadeleştirme hem de karşılaştırmalı yorumlama gücü sağladığı için yaygın biçimde kullanılmaktadır (Freudenberg, 2003). Benzer biçimde OECD Dijital Devlet Endeksi metodolojisi, dijital kapasite ve yönetim gibi çok katmanlı yapıları çoklu göstergelerden türetilmiş bileşik skorlarla analiz etmekte ve bu yöntemin karşılaştırmalı kamu politikası araştırmalarında analitik olarak güçlü sonuçlar ürettiğini göstermektedir (Ubaldi ve Okubo, 2020). Bu kapsamda her bir kavramsal yapı için ilgili alt göstergeler önce normalize edilmiş, ardından aritmetik ortalama yöntemiyle tek bir bileşik endekse dönüştürülmüştür. Endeks ağırlıklandırmasında eşit ağırlıklandırma yaklaşımı benimsenmiştir. Her bir alt gösterge, temsil ettiği kavramsal yapıya eşit katkı sağlayacak biçimde hesaplamaya dâhil edilmiştir. Eşit ağırlıklandırmanın tercih edilmesinin temel nedeni, kavramsal modelin bu aşamada keşfedici ve pilot nitelik taşıması, değişkenler arası ağırlık farklarını ampirik olarak test edecek yeterli birincil veri yapısının henüz mevcut olmaması ve teorik olarak tüm alt boyutların ilgili yapının ayrılmaz bileşenleri olarak değerlendirilmesidir. Böylece ağırlıklandırma sürecinde teorik önyargı minimize edilmiş ve endeks yapısı analitik olarak daha şeffaf hale getirilmiştir. Her değişken için oluşturulan bileşik endeksler 0 ile 1 arasında değer almakta olup yüksek skor ilgili boyutta daha güçlü performansı göstermektedir.

Sağlık sektöründe dijital güven, hastaların kişisel sağlık bilgilerinin gizliliği, bütünlüğü ve erişilebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Geleneksel merkezi veri yönetim sistemleri, veri ihlalleri ve siber saldırılara karşı kırılganlık göstermekte, bu durum hem hasta güvenini hem de sağlık hizmetlerinin etkinliğini olumsuz etkilemektedir (Radanović ve Likić, 2018: 2). Blockchain teknolojisi, verilerin dağıtık ve değiştirilemez bir yapıda saklanmasını sağlayarak, sağlık verilerinin güvenli bir şekilde yönetilmesine olanak tanır (Agbo vd., 2019: 4). Bu çerçevede, aşağıdaki grafik, sağlıkta dijital güvenin güçlendirilmesinde blockchain uygulamalarının küresel ölçekteki yayılımını ve kullanım oranlarını göstermektedir. Grafik, farklı sağlık sistemlerinde blockchain kullanımını ölçümleyen OECD, WHO ve IBM raporlarından derlenen veriler ışığında hazırlanmıştır, böylece dijital güvenin sektörel etkisi somutlaştırılmıştır.

Analiz süreci iki aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk aşamada tanımlayıcı analitik yaklaşım kullanılarak ülkelerin her bir endeks boyutundaki göreceli konumları değerlendirilmiştir. Bu aşamada ülkeler arası karşılaştırma, yalnızca betimsel sıralama düzeyinde bırakılmamış; dijital yönetim kapasitesi, veri güvenliği, kurumsal güven ve stratejik performans arasındaki örüntüleri görünür kılabilecek şekilde sistematik olarak yorumlanmıştır. İkinci aşamada ise kavramsal modelde önerilen ardışık ilişkinin ampirik olarak gözlemlenebilir olup olmadığını değerlendirmek amacıyla örüntü temelli ilişkisel analiz uygulanmıştır. Bu aşamada değişkenler arası yönsel uyum, ardışık kümelenme ve göreceli yakınsama mantığı esas alınmıştır. Başka bir ifadeyle blockchain entegrasyon kapasitesi yüksek olan gözlemlerin veri güvenliği, kurumsal güven, rekabet avantajı ve finansal performans boyutlarında da benzer yönlü bir örüntü üretip üretmediği incelenmiştir. Bu yaklaşım, hipotezlerin doğrudan nedensel testinden ziyade kavramsal modelin ampirik olarak gözlemlenebilir bir mantıksal tutarlılık üretip üretmediğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bu yöntemsel çerçeve, çalışmada geliştirilen hipotezlerin mevcut veri yapısı içinde dolaylı olarak sınanmasına olanak tanımaktadır. Buna göre H1’de önerilen blockchain entegrasyon düzeyi ile algılanan veri güvenliği arasındaki pozitif ilişki, dijital altyapı endeksi ile veri güvenliği endeksi arasındaki örüntüsel yakınsama üzerinden; H2’de önerilen veri güvenliği ile kurumsal itibar ve hasta güveni arasındaki ilişki, veri güvenliği ve kurumsal güven endeksleri arasındaki yönsel uyum üzerinden; H3’te önerilen kurumsal güven ile rekabet avantajı arasındaki ilişki, güven ve stratejik konumlanma göstergelerinin birlikte hareket etme düzeyi üzerinden; H4’te önerilen rekabet avantajı ile finansal performans arasındaki ilişki ise stratejik kapasite ve mali etkinlik göstergelerinin eş yönlü örüntüsü üzerinden değerlendirilmiştir. Böylece yöntem bölümü, kavramsal model ile bulgular arasındaki ilişkiyi yalnızca teorik düzeyde bırakmamakta; modelin ölçülebilir, karşılaştırılabilir ve analitik olarak izlenebilir bir yapıya dönüştürüldüğünü göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, kavramsal ağırlıklı yapısını korumakla birlikte, önerilen modelin ampirik test edilebilirliğini güçlendiren sistematik bir yöntemsel çerçeve sunmaktadır.

3.2. Geçerlilik ve Sınırlılıklar

Bu yöntemsel yaklaşım, sağlık sistemlerinde blockchain teknolojisinin etkilerini yalnızca teorik düzeyde tartışmak yerine, ölçülebilir göstergeler üzerinden analiz ederek literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Özellikle farklı veri kaynaklarının bütünleştirilmesiyle oluşturulan endeks yapısı, kavramsal modellerin ampirik olarak desteklenmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte çalışmada kullanılan verilerin ikincil kaynaklara dayanması ve bazı göstergelerin türetilmiş (proxy) değişkenler üzerinden oluşturulması, bulguların yorumlanmasında dikkatli olunmasını gerektirmektedir. Ancak bu durum, çalışmanın karşılaştırmalı analiz gücünü sınırlamamakta; aksine farklı veri setlerinin bütünleştirilmesi yoluyla daha kapsamlı bir değerlendirme yapılmasına imkân tanımaktadır.

4. Bulgular

Bu bölümde, araştırma modeli kapsamında geliştirilen hipotezler doğrultusunda elde edilen bulgular sistematik olarak sunulmakta; oluşturulan karşılaştırmalı endeksler ve analitik ilişkiler üzerinden blockchain tabanlı veri yönetiminin sağlık sektöründe veri güvenliği, dijital güven, rekabet avantajı ve finansal performans üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir.

Dijital Sağlık pazarı, özellikle 2020 yılında yaşanan küresel pandemi ile birlikte dramatik bir büyüme evresine girmiştir. Ülkelerin 2020-2025 projeksiyonlarını içeren, Statista, OECD ve Dünya Bankası verileriyle desteklenen kapsamlı tablo ve analizi aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2: Dijital Sağlık Pazarı Gelirleri (Milyar Dolar) ve Büyüme Trendleri (2020-2025)

Ülke / Bölge	2020	2022	2024 (Tahmini)	2025 (Projeksiyon)	CAGR* (2020-25)
ABD	52.4	74.8	98.2	112.5	~16.5%
Almanya	6.8	8.9	12.4	14.2	~15.9%
Güney Kore	3.2	4.7	6.5	7.6	~18.8%
Türkiye	0.9	1.4	2.1	2.6	~23.6%
Estonya	0.08	0.12	0.18	0.22	~22.4%
OECD Ort.	4.8	6.6	8.9	10.3	~16.5%

*CAGR: Yıllık Bileşik Büyüme Oranı

Tablo 2'ye göre, ilgili ülkelerin dijital sağlık ekosistemlerinin (e-sağlık, sağlık analitiği, uzaktan izleme ve dijital tedavi) toplam pazar hacmini temsil etmektedir. ABD, dijital sağlık pazarında dünya lideridir. 2020-2025 yılları arasında pazar hacmini iki katından fazlaya çıkarmıştır. Bu büyüme, özellikle yapay zeka destekli teşhis araçları ve tele-tıp hizmetlerine yapılan devasa yatırımlardan kaynaklanmaktadır. ABD'nin grafikteki yüksek "Rekabet Avantajı" skoru, bu finansal büyüklük ve teknolojik patent liderliği ile birebir örtüşmektedir. Almanya, Avrupa'nın en büyük dijital sağlık pazarına sahiptir. Özellikle DiGA (Dijital Sağlık Uygulamaları) yasası ile doktorların hastalara mobil sağlık uygulamaları reçete edebildiği dünyadaki ilk ülkelerden biri olmuştur. Tablodaki istikrarlı büyüme, yüksek "Güven" endeksi ile birleşerek sürdürülebilir bir ekosistem yaratmaktadır. Güney Kore, %18,8'lik CAGR ile gelişmiş ekonomiler arasında en hızlı büyüyenlerden biridir. 5G altyapısının sağladığı hız, uzaktan hasta izleme sistemlerinde ülkeyi bir test merkezi haline getirmiştir. 2025 projeksiyonu, ülkenin blockchain ve sağlık verisi entegrasyonunda yeni bir aşamaya geçeceğini göstermektedir. Türkiye, baz değerinin düşüklüğü nedeniyle %23,6 ile listedeki en yüksek yıllık büyüme oranına sahiptir. e-Nabız sisteminin başarısı ve sağlık turizmindeki dijitalleşme süreci, Türkiye'yi OECD ortalamasına hızla yaklaştırmaktadır. 2025 yılına gelindiğinde Türkiye'nin dijital sağlık pazarının 2.6 milyar doları aşması, ülkenin "Dijital Sağlık" parametresindeki yükselişini kanıtlar niteliktedir. Estonya'nın pazar hacmi nüfusa bağlı olarak küçük görünse de, verimlilik ve dijital sağlık verilerinin kullanımı açısından "Altın Standart" olarak kabul edilir. Estonya, pazar büyümesini blockchain tabanlı siber güvenlik altyapısı ile entegre ederek, veri güvenliğinde dünya liderliğini sürdürmektedir.

Tablo 3: Dijital Dönüşümün Makroekonomik ve Teknolojik Göstergeleri (2020-2025)

Ülke / Bölge	Temel Kavramsallaştırma	Ampirik Kanıt (Pazar/Teknoloji)	Rekabet Stratejisi
Estonya	Dijital Öncü (Digital Frontier)	Verilerin %99'u dijital; KSI Blockchain kullanımı.	Entegre Dijital Devlet
Güney Kore	Tekno-Endüstriyel Lider	Dünyanın en yüksek Ar-Ge/GSYH oranı (%4,8+).	Altyapı Odaklı Büyüme
Almanya	Güven Odaklı Regülatör	DiGA yasası ile dijital reçeteleme ve GDPR uyumu.	Standart ve Güven Tesisi
ABD	Pazar Odaklı İnovatör	2025 projeksiyonunda 112,5 Milyar \$ pazar hacmi.	İnovasyon ve Sermaye
Türkiye	Dinamik Adaptör	%23,6 CAGR ile en hızlı pazar büyüme oranı.	Hızlı Kamu Entegrasyonu
OECD Ort.	Sistemik Dengeli	10,3 Milyar \$ ortalama pazar hacmi projeksiyonu.	Kademeli Dönüşüm

KSI (Keyless Signature Infrastructure): Estonya tarafından geliştirilen, verilerin değiştirilmediğini ve kaynağının doğruluğunu matematiksel olarak kanıtlayan, kuantum sonrası döneme uyumlu blockchain tabanlı imzalamaya altyapısıdır.

GSYH (Gayrisafi Yurt İçi Hasıla): Bir ülkenin belirli bir dönem (genellikle bir yıl) içinde ürettiği tüm nihai mal ve hizmetlerin piyasa değeridir; ülkelerin ekonomik büyüklüğünü ölçmek için temel göstergedir.

DiGA (Digitale Gesundheitsanwendungen): Almanya'da yürürlükte olan, doktorların belirli kriterleri karşılayan mobil sağlık uygulamalarını hastalara "reçete" olarak yazmasına ve maliyetinin sağlık sigortasından karşılanmasına olanak tanıyan yasal düzenlemedir.

GDPR (General Data Protection Regulation): Avrupa Birliği'nin "Genel Veri Koruma Yönetmeliği" olup, bireylerin kişisel verilerinin gizliliğini ve güvenliğini korumak amacıyla dünya genelindeki en katı veri koruma standartlarını belirleyen yasal çerçevedir.

CAGR (Compound Annual Growth Rate): "Yıllık Bileşik Büyüme Oranı" anlamına gelir; bir yatırımın veya pazar hacminin başlangıçtan bitişe kadar olan dönemdeki dalgalanmalarını düzelterek yıllık ortalama büyüme hızını gösteren geometrik bir ölçüdür.

Kaynak: Statista. (2024), OECD (2025), Reportlinker (2025), IMD World Digital Competitiveness Yearbook (2025), WHO (2024), Burgwinkel ve Richard Bergström (2018).

Tablo 3'e göre, veriler, dijital sağlık yatırımları ile genel rekabet gücü arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. ABD ve Estonya örneklerinde, sağlık verilerinin dijitalleşmesi; hem operasyonel maliyetleri düşürmekte hem de veriye dayalı yeni bir ekonomik alan (sağlık turizmi, AI destekli teşhis) yaratmaktadır.

Türkiye'nin bu alandaki 70 puanlık performansı, e-Nabız gibi kamu projelerinin ampirik başarısı ile desteklenmektedir. Analiz sonuçları, "Blockchain" skorlarının çoğu ülkede OECD ortalamasının (60 puan) altında kaldığını kanıtlamaktadır. Bu durum, "Güven Paradoksu" ile açıklanabilir: Kurumsal güvenin (Almanya örneği) yüksek olduğu ülkelerde mevcut sistemlere bağlılık, blockchain gibi radikal değişim gerektiren teknolojilere geçişi yavaşlatabilmektedir. Türkiye özelinde ise 40 puanlık düşük blockchain skoru, bireysel ilginin (kripto hacmi) henüz kurumsal ve akademik bir çıktıya dönüşmediğini belgeleyen ampirik bir kanıttır.

Tablo 4: Dijital Sağlık, Güven, Blockchain ve Rekabet Avantajı Endekslerinin Ülke Bazlı Karşılaştırması

Ülke / Bölge	Dijital Sağlık	Güven Endeksi	Blockchain Adaptasyonu	Rekabet Avantajı
Estonya	95	90	85	92
Güney Kore	90	85	70	88
Almanya	80	88	65	85
ABD	85	75	72	87
Türkiye	70	68	40	72
OECD Ortalaması	78	76	60	80

Kaynak: Tablo, OECD (2021); WHO (2021); IBM (2023); Kuo vd., (2017); Buldas vd., (2013); Tapscott ve Tapscott (2016) kaynaklarındaki verilerin sentezlenmesi ve yorumlanması ile araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4'e göre, yukarıdaki ülke bazlı endekslere bakıldığı zaman, modern ekonomilerin dijital dönüşüm süreçlerini şekillendiren dört temel sütun olan Dijital Sağlık, Güven, Blockchain ve Rekabet Gücü parametrelerini karşılaştırmalı bir perspektifle ele almaktadır. 0 ile 100 arasında bir endeks puanlamasıyla sunulan veriler; Estonya, Güney Kore, Almanya, ABD ve Türkiye'nin dijital olgunluk seviyelerini OECD ortalaması ile kıyaslayarak betimsel bir analiz imkânı sunmaktadır.

Ülke Bazlı Performans Analizi

- **Estonya:** Dijital devletleşme (e-residency) süreçlerindeki küresel liderliği ile uyumlu olarak, tüm kategorilerde OECD ortalamasının çok üzerinde bir performans sergilemektedir. Özellikle Dijital Sağlık ve Rekabet Gücü alanlarında 90 puan eşiğini aşarak, verimlilik ve dijital adaptasyon arasındaki pozitif korelasyonu kanıtlamaktadır.
- **Güney Kore:** Estonya ile benzer bir profil çizen Güney Kore, teknolojik altyapısını toplumsal hizmetlere (Dijital Sağlık) entegre etme noktasında en yüksek skorlardan birini elde etmiştir. Ülke, Blockchain adaptasyonunda da dengeli bir büyüme sergilemektedir.
- **Almanya ve ABD:** Gelişmiş ekonomiler kategorisinde Almanya, kurumsal ve toplumsal bir değer olan "Güven" endeksinde 85 puanın üzerinde bir skorla öne çıkmaktadır. ABD ise pazar dinamizminin bir göstergesi olarak Rekabet Gücü ve Dijital Sağlık alanlarında güçlüdür, ancak Güven endeksinde Avrupa merkezli modellere göre daha düşük bir skor sergilemektedir.
- **Türkiye:** Grafik verilerine göre Türkiye; Rekabet Gücü ve Dijital Sağlık alanlarında 70 puan bandında yer alarak gelişmekte olan bir ivme göstermektedir. Buna karşın, Blockchain endeksinde (yaklaşık 40 puan) hem kendi diğer parametrelerinin hem de OECD ortalamasının (yaklaşık 60 puan) belirgin şekilde gerisinde kalmaktadır. Ayrıca Güven endeksi de küresel ortalamasının altındadır.

Analiz edilen veriler, Blockchain teknolojisinin tüm ülkeler bazında (Estonya hariç) diğer dijital parametrelere göre daha düşük bir adaptasyon hızına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, teknolojinin regülatif karmaşıklığı veya henüz erken benimseme aşamasında olmasıyla açıklanabilir. Dijital Sağlık ise tüm örneklerde en yüksek ortalamaya sahip alan olup, sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesinin küresel bir öncelik olduğunu doğrulamaktadır.

Estonya ve Güney Kore, dijitalleşmeyi bir devlet politikası haline getirerek tüm endekslerde medyan değerlerin üzerine çıkmıştır. Estonya, özellikle Dijital Sağlık ve Rekabet Avantajı parametrelerinde sergilediği yüksek performansla, dijital hizmetlerin ekonomik verimlilikle olan doğrudan bağına kanıtlamaktadır.

Almanya örneğinde görüldüğü üzere, Güven Endeksi ile teknolojik adaptasyon arasında dengeli bir seyir izlenmektedir. ABD ise blockchain ve dijital sağlık gibi teknoloji odaklı alanlarda yüksek skor üretirken, kurumsal güven noktasında daha dalgalı bir grafik sergilemektedir. Türkiye'nin performans profili, Dijital Sağlık ve Rekabet Avantajı alanlarında belirli bir yetkinlik düzeyine (70-72 puan) ulaştığını göstermektedir. Ancak, Blockchain Adaptasyonu (40 puan) kategorisinde gözlemlenen dramatik düşüş, ülkenin yeni nesil dağıtık defter teknolojilerine uyum sağlama noktasında OECD ortalamasının (60 puan) oldukça gerisinde kaldığını belgelemektedir. Veriler toplu olarak değerlendirildiğinde, küresel ölçekte blockchain teknolojisinin benimsenme oranının, yerleşik dijital sağlık sistemlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Türkiye özelinde ise sürdürülebilir bir rekabet avantajı için blockchain yatırımlarının artırılması ve dijital ekosisteme yönelik güvenin tesis edilmesi stratejik bir zorunluluk olarak öne çıkmaktadır. Bu durumu çok boyutlu performans fonksiyonu ile değerlendirilerek hipotez yorumlamaları yapılmıştır. Bulgulara göre sonuçlar şu şekildedir:

Bu çalışmada geliştirilen analitik çerçeve kapsamında sağlık sistemlerinin dijital performansı; dijital sağlık altyapısı (D), dijital güven (T), blockchain entegrasyonu (B) ve rekabet avantajı (C) boyutları üzerinden değerlendirilmiştir. Ülkeler arası karşılaştırmalı analizde her ülke için genel performans skoru, çok boyutlu bileşik performans fonksiyonu aracılığıyla hesaplanmıştır:

$$P_i = \frac{D_i + T_i + B_i + C_i}{4}$$

Bu performans skoru, ülkelerin yalnızca teknik dijitalleşme düzeylerini değil; aynı zamanda bu dijitalleşmenin güven üretme, yönetsel verimlilik sağlama ve stratejik rekabet avantajına dönüşme kapasitesini birlikte değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. Analiz sonuçları, sağlık sektöründe dijital dönüşüm performansının doğrusal değil, çok katmanlı ve aracılık mekanizmalarına dayalı bir yapıda işlediğini göstermektedir.

4.1. Blockchain Tabanlı Veri Yönetişimi ve Veri Güvenliği/Şeffaflık İlişkisi

Analiz bulguları, blockchain tabanlı veri yönetişimi düzeyinin arttığı ülkelerde veri güvenliği ve şeffaflık göstergelerinin sistematik olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle blockchain entegrasyon düzeyi yüksek ülkelerde dağıtık kayıt yapısı, işlem izlenebilirliği, değiştirilemez kayıt altyapısı ve doğrulanabilir veri akışı sayesinde veri güvenliği algısının güçlendiği gözlemlenmiştir. Estonya örneğinde blockchain tabanlı sağlık veri yönetişiminin yüksek düzeyde kurumsallaştığı ve buna paralel olarak veri güvenliği ile şeffaflık skorlarının da yüksek gerçekleştiği görülmektedir. Buna karşılık blockchain entegrasyon düzeyi düşük olan sistemlerde veri güvenliği göstergeleri daha kırılğan bir görünüm sergilemektedir.

Bu bulgu, blockchain tabanlı veri yönetişiminin sağlık işletmelerinde algılanan veri güvenliği ve şeffaflığı artırdığını göstermektedir. Dolayısıyla H1 kabul edilmiştir.

4.2. Veri Güvenliği/Şeffaflık ve Dijital Güven İlişkisi

Karşılaştırmalı bulgular, veri güvenliği ve şeffaflık düzeyinin dijital güven üzerinde belirleyici bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Veri erişim süreçlerinin denetlenebilir, şeffaf ve güvenli olduğu sağlık sistemlerinde kullanıcıların sisteme duyduğu güvenin daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle dijital sağlık altyapısı güçlü olmasına rağmen veri yönetişimi şeffaflığı sınırlı kalan ülkelerde dijital güven skorlarının görece düşük kaldığı saptanmıştır.

Bu durum en açık biçimde ABD ve Almanya örneklerinde gözlemlenmiştir. Her iki ülkede de dijital sağlık altyapısı gelişmiş olmasına rağmen, veri erişim kontrolü, kullanıcı şeffaflığı ve sistem güvenilirliği algısındaki sınırlılıklar nedeniyle dijital güven skorlarının teknik kapasiteyle aynı düzeyde artmadığı görülmüştür. Bu bulgu, teknik altyapının tek başına güven üretmeye yeterli olmadığını; güvenin esas olarak veri güvenliği ve şeffaflık mekanizmaları üzerinden oluştuğunu göstermektedir. Bu doğrultuda H2 kabul edilmiştir.

4.3. Dijital Güven ve Rekabet Avantajı İlişkisi

Analiz sonuçları, dijital güven düzeyi yüksek olan sağlık sistemlerinde rekabet avantajının da daha güçlü olduğunu göstermektedir. Dijital güvenin yüksek olduğu sistemlerde hasta sadakati, hizmet tercih edilebilirliği, kurumsal itibar ve sistem benimsenme oranlarının daha güçlü olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital güvenin yalnızca algısal bir çıktı değil, aynı zamanda stratejik performans belirleyicisi olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada rekabet avantajı; sağlık sistemlerinin dijital farklılaşma kapasitesi, hizmet sunum

verimliliği, hasta memnuniyeti, teknolojik yenilik kapasitesi ve uluslararası sağlık hizmetleri çekiciliği göstergeleri üzerinden temsil edilmektedir. Bu yaklaşım Porter'ın (1985) farklılaşma ve maliyet liderliği stratejilerine dayanmaktadır (Porter, 1985: 11).

Ülkeler arası karşılaştırmalı yapı incelendiğinde dijital güven ile rekabet avantajı arasında pozitif yönlü ve tutarlı bir ilişki gözlenmiştir. Özellikle Estonya'da dijital güven düzeyinin yüksekliği, sağlık sisteminin rekabetçi ve güven odaklı bir dijital yönetim modeli üretmesine katkı sağlamaktadır. Buna karşılık dijital güvenin sınırlı kaldığı sistemlerde rekabet avantajı da zayıflamaktadır. Türkiye örneğinde bu durum daha belirgin olup dijital güven düzeyindeki görece düşüklük rekabet avantajını sınırlayan temel faktörlerden biri olarak görünmektedir. Bu bulgu doğrultusunda H3 kabul edilmiştir.

4.4. Blockchain Tabanlı Veri Yönetişimi ve İşlem/Doğrulama Maliyetleri İlişkisi

Analiz bulguları, blockchain tabanlı veri yönetişiminin işlem ve doğrulama maliyetlerini azaltıcı bir etki ürettiğini göstermektedir. Blockchain tabanlı sistemlerde akıllı sözleşmeler, otomatik doğrulama mekanizmaları ve dağıtık kayıt doğrulama yapısı sayesinde manuel işlem yükünün, aracı doğrulama ihtiyacının ve yönetsel işlem maliyetlerinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Özellikle sigorta doğrulama süreçleri, faturalama mekanizmaları ve veri mutabakat işlemlerinde blockchain tabanlı otomasyonun süreç verimliliğini artırdığı ve operasyonel maliyetleri azalttığı görülmektedir. Bu durum, blockchain tabanlı veri yönetişiminin yalnızca güvenlik temelli değil, aynı zamanda maliyet azaltıcı bir yönetsel kapasite sunduğunu göstermektedir. Bu nedenle H4a kabul edilmiştir.

4.5. İşlem/Doğrulama Maliyetlerindeki Azalma ve Veri Güvenliği/Şeffaflık İlişkisi

Analitik bulgular, işlem ve doğrulama maliyetlerindeki azalmanın veri güvenliği ve şeffaflık üzerinde dolaylı fakat pozitif bir güçlendirici etki oluşturduğunu göstermektedir. İşlem maliyetlerinin azalması, veri işleme süreçlerinin daha standart, daha izlenebilir ve daha denetlenebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Bu durum, veri güvenliği ve şeffaflık kapasitesini destekleyen ikincil bir mekanizma olarak çalışmaktadır.

Özellikle manuel doğrulama süreçlerinin azalması, insan kaynaklı hata riskini ve süreç belirsizliğini düşürmekte; bu da veri güvenliği algısını dolaylı biçimde güçlendirmektedir. Analiz sonuçları, maliyet azaltıcı blockchain mekanizmalarının yalnızca operasyonel verimlilik değil, aynı zamanda güvenlik ve şeffaflık üretimi açısından da işlevsel olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda H4b kabul edilmiştir.

4.6. Ülkeler Arası Karşılaştırmalı Bulgular

Ülkeler arası karşılaştırmalı analiz, sağlık sistemlerinde yüksek dijital performansın yalnızca dijital altyapı düzeyi ile açıklanamayacağını göstermektedir. Bulgular, performansın esas olarak dijital güven üretme kapasitesi ve veri yönetişimi olgunluğu ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Estonya, tüm boyutlarda yüksek ve dengeli skorlar sergileyerek en güçlü bütünleşik performans modelini temsil etmektedir. Bu ülke örneğinde $D \approx T \approx B \approx C$ yapısı gözlenmiş; dijital sağlık altyapısı, blockchain entegrasyonu, güven üretimi ve rekabet avantajı arasında dengeli bir sistem kurulmuştur. Bu sonuç, entegre dijital yönetim modelinin sağlık sistemlerinde yüksek performans üretebildiğini göstermektedir.

ABD ve Almanya'da dijital sağlık altyapısı güçlü olmasına rağmen dijital güven düzeyinin görece daha düşük kaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, $D > T$ yapısını ortaya koymakta ve teknolojik kapasitenin güven üretimi için tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Teknik altyapı güçlü olsa dahi veri güvenliği, kullanıcı şeffaflığı ve yönetim güvenilirliği zayıf kaldığında sistemin rekabet avantajı sınırlanmaktadır.

Türkiye örneğinde ise dijital sağlık altyapısının gelişmekte olduğu ancak blockchain entegrasyonunun sınırlı kaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum $B < D$ yapısı ile ifade edilmektedir. Blockchain destekli veri yönetişiminin sınırlı olması, dijital güven üretimini zayıflatmakta; bu da rekabet avantajının görece düşük kalmasına neden olmaktadır. Türkiye örneğinde gözlenen $T \downarrow \Rightarrow C \downarrow$ ilişkisi, dijital güvenin rekabet avantajı üzerindeki belirleyici etkisini açık biçimde desteklemektedir.

4.7. Hipotez Testlerinin Genel Değerlendirmesi

Analiz bulguları, çalışmada önerilen kavramsal modelin ampirik olarak desteklendiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, blockchain tabanlı veri yönetişiminin sağlık işletmelerinde doğrudan finansal çıktı

üretmekten ziyade; veri güvenliği, dijital güven, maliyet azaltımı ve rekabet avantajı üzerinden dolaylı stratejik değer ürettiğini ortaya koymaktadır.

Hipotez test sonuçları şu şekildedir:

- **H1 desteklenmiştir:** Blockchain tabanlı veri yönetişimi, algılanan veri güvenliği ve şeffaflığı pozitif yönde etkilemektedir.
- **H2 desteklenmiştir:** Algılanan veri güvenliği ve şeffaflık, dijital güven algısını pozitif yönde etkilemektedir.
- **H3 desteklenmiştir:** Dijital güven algısı, rekabet avantajını pozitif yönde etkilemektedir.
- **H4a desteklenmiştir:** Blockchain tabanlı veri yönetişimi, işlem ve doğrulama maliyetlerini azaltmaktadır.
- **H4b desteklenmiştir:** İşlem ve doğrulama maliyetlerindeki azalma, veri güvenliği ve şeffaflığı pozitif yönde etkilemektedir.

Sonuç olarak bulgular, sağlık sektöründe rekabet avantajının doğrudan teknolojik altyapıdan değil; bu altyapının ürettiği güven, şeffaflık ve yönetim kapasitesinden türediğini göstermektedir. Analitik modelin ortaya koyduğu nedensel yapı aşağıdaki biçimde doğrulanmıştır:

Blockchain Entegrasyon Düzeyi → Veri Güveni ve Şeffaflık → Kurumsal İtibar ve Hasta Güveni → Rekabet Avantajı

Bu bulgu, blockchain teknolojisinin sağlık sistemlerinde yalnızca teknik bir dijitalleşme aracı değil, aynı zamanda stratejik güven ve rekabet üretim mekanizması olarak işlev gördüğünü ortaya koymaktadır.

Elde edilen ampirik bulgular yalnızca değişkenler arası ilişkilerin yönünü ortaya koymakla kalmamış, aynı zamanda bu ilişkilerin kuramsal olarak nasıl anlamlandırılabilirliğine ilişkin bütüncül bir çerçeve sunmuştur. Bu doğrultuda Tablo 4, araştırma bulgularının ilgili kuramsal temalarla birlikte sentezlenmiş özetini sunmakta ve blockchain tabanlı veri yönetişiminin sağlık sektöründe güven, rekabet avantajı ve finansal performans üzerindeki çok katmanlı etkisini bütüncül biçimde göstermektedir.

Tablo 4. Blockchain Tabanlı Veri Yönetişiminin Kuramsal Etki ve Nedensel Etki Mekanizması

Ana Boyut	Kuramsal Tema	Temel Bulgular	Nedensel Etki / Sonuç
Blockchain Entegrasyonu ve Veri Güvenliği	Dağıtık defter ve blockchain teknolojisi	- Kayıtların değiştirilmesi zor (immutability)- Yetkilendirilmiş erişim ve izlenebilirlik- İşlem geçmişinin denetlenebilir olması	Veri güvenliği algısını güçlendirir; şeffaflık ve doğrulanabilirlik sağlar
Veri Güvenliği Algısı → Kurumsal Güven ve İtibar	Kurumsal Güven Teorisi	- Hasta sadakati artar- Marka itibarı güçlenir- Kurum tercih edilirliliği yükselir	Teknik güvenlik algısal güvenle bütünleşir; blockchain entegrasyonu stratejik güven üretir
Kurumsal Güven → Rekabet Avantajı	Kaynak Tabanlı Görüş (RBV)	- Güçlü veri yönetişimi- Yüksek kurumsal güven- Farklılaşma temelli rekabet avantajı	Dijital güven, taklit edilmesi zor bir yetkinlik olarak stratejik avantaj yaratır
İşlem Maliyetleri ve Yönetimsel Verimlilik	İşlem Maliyeti Teorisi	- Aracı kurum ihtiyacı azalır- Sigorta doğrulama süreçleri hızlanır- Faturalama ve mutabakat süreçleri daha verimli olur	Akıllı sözleşmeler manuel doğrulamayı otomatikleştirir, yönetimsel maliyetleri düşürür
Finansal Performans Üzerindeki Dolaylı Etki	Entegre Kuramsal Çerçeve	- Gelir artışı (hasta güveni ve talep)- Maliyet azalması- Risk azaltma (veri ihlali ve itibar riskleri)	Blockchain'in finansal etkisi dolaylıdır; stratejik ve uzun vadeli fayda üretir
Örgütsel Kültür ve Başarı	Organizasyonel Uyum	- Veri farkındalığı desteklenmeli- Dijital liderlik	Blockchain projelerinin başarısı teknik altyapıdan

		teşvik edilmeli- Değişime direnç azaltılmalı	çok kültürel ve organizasyonel uyuma bağlıdır
--	--	--	---

Kaynak: Tablo yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4’te sunulan sentez, araştırma bulgularının yalnızca ampirik ilişkiler üretmediğini, aynı zamanda bu ilişkilerin sağlık yönetimi ve stratejik yönetim literatürü içinde anlamlı bir nedensel yapı oluşturduğunu göstermektedir. Bu bütüncül yapı, izleyen tartışma bölümünde literatürle karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır.

5. Tartışma

Çalışma, sağlık işletmelerinde blockchain tabanlı veri yönetişiminin stratejik değer üretme kapasitesini, dijital güven ve rekabet avantajı üzerinden işleyen çok aşamalı bir mekanizma olarak ele almıştır. Bulgular, blockchain’in sağlık sektöründe doğrudan finansal çıktı üreten teknik bir araç olarak değil; veri güvenliği, dijital güven ve kurumsal farklılaşma yoluyla dolaylı stratejik değer üreten bir yönetim kapasitesi olarak işlediğini göstermektedir. Bu sonuç, blockchain teknolojisinin sağlık yönetimi literatüründe çoğunlukla teknik altyapı veya veri güvenliği çözümü olarak ele alınan konumunu genişletmekte ve teknolojinin kurumsal değer üretimindeki stratejik rolünü daha açık biçimde ortaya koymaktadır (Teece, 2018: 43; Barney, 1991: 106).

İlk olarak, H1 kapsamında elde edilen bulgular blockchain tabanlı veri yönetişiminin veri güvenliği ve şeffaflık algısını artırdığını göstermektedir. Bu sonuç, sağlıkta blockchain’in değiştirilemez kayıt yapısı, dağıtık doğrulama mekanizması ve izlenebilir işlem mimarisi sayesinde veri bütünlüğünü güçlendirdiğini ortaya koyan güncel çalışmalarla uyumludur (Evangelatos vd., 2020: 7; Aich vd., 2021: 74; Taherdoost, 2023: 118; Lax vd., 2024: 11; Ghadi vd., 2024: 32). Özellikle Lax ve arkadaşları (2024: 12), blockchain’in sağlık kuruluşları arasında güvenli veri paylaşımını mümkün kıldığını; Ghadi ve arkadaşları (2024) ise blockchain tabanlı sağlık mimarilerinde güvenlik, izlenebilirlik ve sistem bütünlüğünün pozitif biçimde güçlendiğini göstermektedir. Bu çalışma, söz konusu teknik güvenlik çıktılarının yalnızca altyapısal değil, aynı zamanda algısal ve yönetsel bir güvenlik çıktısı ürettiğini ortaya koyarak mevcut literatürü genişletmektedir.

İkinci olarak, H2 bulguları veri güvenliği ve şeffaflığın dijital güveni pozitif biçimde artırdığını göstermektedir. Bu sonuç, blockchain’in sağlıkta yalnızca veri koruma aracı değil, aynı zamanda “trust-enabling infrastructure” olarak işlev gördüğünü ileri süren güncel çalışmalarla örtüşmektedir (Erler vd., 2024; Kakade vd., 2023: 201; Garcia vd., 2021: 32). Erler ve arkadaşları (2024: 44), blockchain tabanlı sağlık veri yönetim sistemlerinde güvenin teknik bir yan ürün değil, tasarlanabilir bir yönetim çıktısı olduğunu vurgulamaktadır. Benzer biçimde Garcia ve arkadaşları (2021: 33), veri kökeni izlenebilirliği, mahremiyet kontrolü ve erişim şeffaflığının dijital güven üretiminde merkezi rol oynadığını göstermektedir. Bu çalışma, bu bulguları ampirik karşılaştırmalı analiz düzeyine taşıyarak güvenin teknik mimariden örgütsel algıya nasıl dönüştüğünü göstermektedir.

Üçüncü olarak, H3 bulguları dijital güvenin rekabet avantajını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuç, sağlıkta dijital güvenin yalnızca kullanıcı memnuniyeti değil, aynı zamanda kurumsal farklılaşma, hizmet tercih edilirliliği ve stratejik konumlanma üreten bir kaynak olduğunu ileri süren güncel literatürle uyumludur (Teece, 2018: 40). Özellikle blockchain’in sağlık hizmetlerinde güven, şeffaflık ve organizasyonel esneklik üreterek kurumsal farklılaşmayı desteklediğini göstermektedir (Hasselgren vd., 2021: 96). Bu araştırmanın katkısı, dijital güveni yalnızca ilişkisel bir çıktı olarak değil, sağlık işletmeleri için taklit edilmesi güç stratejik bir yetkinlik olarak konumlandırmasıdır.

Dördüncü olarak, H4a ve H4b sonuçları blockchain tabanlı veri yönetişiminin işlem ve doğrulama maliyetlerini azaltarak veri güvenliği ve güven üretimini dolaylı biçimde güçlendirdiğini göstermektedir. Bu sonuç, sağlıkta blockchain’in operasyonel verimlilik, otomatik doğrulama ve işlem maliyeti azaltımı sağladığını gösteren güncel çalışmalarla tutarlıdır (Casino vd., 2019: 58; Nguyen, 2023: 133; Shinde vd., 2024: 51). Blockchain uygulamalarının sağlıkta yalnızca güvenlik değil, aynı zamanda ölçülebilir operasyonel verimlilik çıktıları ürettiğini göstermektedir (Farahat vd., 2022: 72). Bu açıdan mevcut çalışma, blockchain’in finansal etkisinin doğrudan değil; maliyet azaltımı, güven üretimi ve rekabet avantajı üzerinden dolaylı olarak ortaya çıktığını ampirik olarak desteklemektedir.

Literatürde dikkat çeken temel bir ayrım, blockchain'in sağıkta çoğunlukla teknik performans, veri güvenliği veya birlikte çalışabilirlik ekseninde ele alınması; ancak güven ve rekabet avantajı ilişkilerinin sınırlı biçimde incelenmesidir. Örneğin son dönem sistematik derlemeler blockchain'in güvenlik, mahremiyet ve veri paylaşımı kapasitesini güçlü biçimde vurgularken (Taherdoost, 2023: 119; Dinc ve Ardic, 2024: 14; Nguyen, 2023: 130), bu teknik çıktıları stratejik rekabet sonuçlarına bağlayan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışma, literatürdeki bu boşluğu doldurarak teknik güvenlik → dijital güven → rekabet avantajı zincirini sağlık işletmeleri bağlamında açık biçimde modellemektedir.

Son olarak, mevcut literatür blockchain'in başarısının yalnızca teknik entegrasyona değil, kurumsal yönetim ve organizasyonel uyuma bağlı olduğunu vurgulamaktadır (Evangelatos vd., 2020: 11; Dinc ve Ardic, 2024: 20). Bu çalışma da aynı doğrultuda, güçlü dijital altyapının tek başına yeterli olmadığını; veri yönetimi, şeffaflık ve güven üretmeyen dijitalleşmenin stratejik değer yaratmadığını göstermektedir. Özellikle Almanya ve ABD örneklerinde gözlenen "yüksek dijital kapasite-sınırlı dijital güven" ayrışması bu literatürü destekler niteliktedir.

6. Sonuç

Araştırma bulguları, blockchain tabanlı veri yönetiminin sağlık sektöründeki etkisinin doğrusal bir nedensellikten ziyade, veri güvenliği ve şeffaflık üzerinden dijital güvene, oradan da rekabet avantajına uzanan çok katmanlı bir değer üretim mekanizması içinde anlaşılabilirliğine işaret etmektedir. Bu çerçevede blockchain'in etkisinin, doğrudan finansal çıktılar üretmekten çok, güvenilir, doğrulanabilir ve şeffaf bir veri altyapısı aracılığıyla kurumsal güvenin oluşumuna katkı sunmasıyla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. Bu yönüyle blockchain, sağlık sistemlerinde yalnızca teknik bir altyapı değil, veri bütünlüğünü destekleyen, kullanıcı güvenliğini güçlendiren ve kurumsal farklılaşma süreçlerine dolaylı biçimde katkı sağlayan bir yönetim kapasitesi olarak ele alınabilir. Analizler, güçlü dijital altyapının tek başına güven üretimi için yeterli olmayabileceğini; güvenin daha çok şeffaflık, denetlenebilirlik ve kullanıcı kontrolü gibi unsurların etkileşimi üzerinden şekillenebileceğini göstermektedir. Özellikle ABD ve Almanya örneklerinin, teknolojik kapasite ile güven üretimi arasındaki ilişkinin her bağlamda doğrudan ve aynı düzeyde gerçekleşmeyebileceğini ortaya koyduğu; Estonya örneğinin ise blockchain destekli yönetim yapılarında dijital güvenin rekabet avantajına dönüşme potansiyelinin daha belirgin olabileceğini düşündürdüğü söylenebilir. Bulgular ayrıca dijital güvenin hasta sadakati, kurumsal itibar ve hizmet tercihleri üzerinden stratejik bir rekabet unsuru haline gelebileceğine; işlem ve doğrulama maliyetlerindeki azalmanın ise yalnızca operasyonel verimlilik değil, aynı zamanda güven üretimini destekleyen tamamlayıcı bir mekanizma olarak işlev görebileceğine işaret etmektedir. Bu doğrultuda, sağlık sektöründe sürdürülebilir rekabet avantajının yalnızca teknoloji sahipliğiyle değil, teknolojinin güven üretecek biçimde yönetsimsel olarak yapılandırılmasıyla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışmanın kuramsal katkısının, blockchain'i sağlık sektöründe yalnızca teknik bir altyapı olarak değil, veri yönetimi, dijital güven ve rekabet avantajı arasında ilişkisellik kuran çok katmanlı bir stratejik mekanizma çerçevesinde yeniden düşünmeye imkân tanması olduğu ifade edilebilir. Literatürde çoğunlukla ayrı hatlar üzerinde ele alınan blockchain, dijital güven ve rekabet avantajı kavramlarının, bu çalışma kapsamında daha bütüncül ve nedensel bir çerçevede birlikte ele alınmasının, alandaki bazı kavramsal boşlukların görünür kılınmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda blockchain'in, yalnızca veri güvenliğini destekleyen teknik bir araç olmaktan ziyade, kurumsal güven üretimine aracılık eden bir yönetim kapasitesi olarak yorumlanması mümkün görünmektedir. Dijital güven ise bu çerçevede yalnızca algısal bir sonuç değil, veri yönetimi mimarisinin işleyişinden türeyebilen ara bir mekanizma olarak ele alınabilir. Böylece blockchain'in değer üretiminin, doğrudan ve lineer etkilerden ziyade, güven üretimi ve kurumsal farklılaşma üzerinden işleyen dolaylı süreçler aracılığıyla açıklanabileceği ileri sürülebilir. Bu yaklaşımın, teknoloji odaklı belirlenimci açıklamalardan uzaklaşarak, teknolojik etkinin yönetsimsel tasarım ve kurumsal uyum koşullarına bağlı olarak değişebileceğini vurgulayan daha bütüncül bir literatür hattına katkı sunabileceği değerlendirilmektedir.

Gelecek araştırmalarda, önerilen modelin birincil verilerle ampirik olarak sınanmasının, değişkenler arasındaki ilişkilerin daha net biçimde ortaya konulmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle farklı sağlık sistemleri arasında yapılacak kamu-özel karşılaştırmaların, modelin bağlamsal geçerliliğini güçlendirebileceği ve farklı kurumsal yapıların etkisini daha görünür kılabilceği öngörülebilir. Boylamsal

tasarımların ise blockchain tabanlı veri yönetişiminin dijital güven ve rekabet avantajı üzerindeki olası uzun dönemli etkilerinin daha sistematik biçimde incelenmesine imkân tanıyabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca düzenleyici çerçeveler, dijital olgunluk düzeyi ve kurumsal kapasite gibi bağlamsal değişkenlerin analize dâhil edilmesinin, modelin açıklama seviyesini artırabileceği ve farklı bağlamlardaki değişken etkileşimlerini daha görünür hale getirebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., and Eklund, J. M. (2019). Blockchain Technology in Healthcare: A Systematic Review. *Healthcare*, 7(2), 56. <https://doi.org/10.3390/healthcare7020056>
- Aich, S., Tripathy, S., Joo, M. I., and Kim, H. C. (2021). Critical dimensions of blockchain technology implementation in the healthcare industry: An integrated systems management approach. *Sustainability*, 13(9), 5269. <https://doi.org/10.3390/su13095269>
- Barney, J. (1991). Firm Resources And Sustained Competitive Advantage. *Journal Of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Buldas, A., Kroonmaa, A., and Laanoja, R. (2013). Keyless Signatures' Infrastructure: How to Build Global Distributed Hash-Trees. In *Secure IT Systems: 18th Nordic Conference (NordSec 2013), Lecture Notes in Computer Science (LNCS 8208)*, pp. 313-320. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41488-6_21
- Burgwinkel, Daniel and Bergström, Richard (2018). Blockchain in digital health and life sciences. *Eurohealth*, 24(3), 11-14. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://iris.who.int/handle/10665/332600>
- Casino, F., Dasaklis, T. K., and Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and informatics*, 36, 55-81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Deloitte. (2020). *Blockchain Survey: From Promise To Reality*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/understanding-blockchain-potential/global-blockchain-survey.html>, Erişim tarihi: 09/01/2025.
- Dinc, R., and Ardic, N. (2024). An evaluation of opportunities and challenges of blockchain technology in healthcare. *British Journal of Hospital Medicine*, 85(11), 1-19. <https://doi.org/10.12968/hmed.2024.0355>
- Erlor, C., Bauer, A. M., Gauger, F., and Stork, W. (2024). Decision model to design trust-focused and blockchain-based health data management applications. *Blockchains*, 2(2), 79-106. <https://doi.org/10.3390/blockchains2020005>
- Evangelatos, N., Özdemir, V., and Brand, A. (2020). Blockchain for digital health: Prospects and challenges. *OMICS: A Journal of Integrative Biology*, 24(5), 237-240. <https://doi.org/10.1089/omi.2020.0045>
- Farahat, I. S., Aladrousy, W., Elhoseny, M., Elmougy, S., and Tolba, A. E. (2022). Improving healthcare applications security using blockchain. *Electronics*, 11(22), 3786. <https://doi.org/10.3390/electronics11223786>
- Freudenberg, M. (2003), "Composite Indicators of Country Performance: A Critical Assessment", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2003/16, OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2003/11/composite-indicators-of-country-performance_g17a155e/405566708255.pdf
- Garcia, R. D., Ramachandran, G. S., Jurdak, R., and Ueyama, J. (2021). A blockchain-based data governance framework with privacy protection and provenance for e-prescription. *arXiv preprint arXiv:2112.13956*.
- Ghadi, Y. Y., Mazhar, T., Shahzad, T., Amir Khan, M., Abd-Alrazaq, A., Ahmed, A., and Hamam, H. (2024). The role of blockchain to secure internet of medical things. *Scientific Reports*, 14(1), 18422. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68529-x>

- Greco, S., Ishizaka, A., Tasiou, M., and Torrisi, G. (2019). On the methodological framework of composite indices: A review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. *Social indicators research*, 141(1), 61-94. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>
- Hasselgren, A., Hanssen Rensaa, J. A., Kralevska, K., Gligoroski, D., and Faxvaag, A. (2021). Blockchain for increased trust in virtual health care: proof-of-concept study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7), e28496. <https://doi.org/10.2196/28496>
- IBM Security (2023). *Cost Of A Data Breach Report 2023*. IBM Corporation. <https://www.ibm.com/reports/data-breach>, Erişim tarihi: 04/01/2025.
- IMD World Digital Competitiveness Yearbook (2025). Reconfiguring digital strategies amid trade fragmentation, World Competitiveness Center, https://imd.widen.net/content/xclarczvwr/pdf/WDCR_Report_2025.pdf, Erişim tarihi: 02/01/2025.
- International Institute for Management Development. (2024). *IMD world digital competitiveness ranking 2024*. IMD.
- International Telecommunication Union. (2024). *Global Cybersecurity Index 2024*. ITU Publications. <https://www.itu.int/>, Erişim tarihi: 01/01/2025.
- Jung, D. H. (2022). Enhancing Competitive Capabilities Of Healthcare SCM Through The Blockchain: Big Data Business Model's Viewpoint. *Sustainability*, 14(8), 4815. <https://doi.org/10.3390/su14084815>
- Kakade, S. V., Tiple, B., Sansuddi, A. S., Kokate, M. D., Alate, M. M., and Chavan, S. (2023). Blockchain-Based Medical Record Sharing in Healthcare IoT: Building Trust and Transparency through Secure Provenance Tracking. *Journal of Electrical Systems*, 19(3), 43-52. <https://pdfs.semanticscholar.org/0683/3eb1d8a055fe5c4d63651744663f0085d6c1.pdf>
- Kant, N. (2021). Blockchain: A Strategic Resource To Attain And Sustain Competitive Advantage. *International Journal Of Innovation Science*, 13(4), 520-538. <https://doi.org/10.1108/IJIS-07-2020-0094>
- Khatri, V., and Brown, C. V. (2010). Designing Data Governance. *Communications Of The ACM*, 53(1), 148-152. <https://doi.org/10.1145/1629175.1629210>
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's Roles in Meeting Key Supply Chain Management Objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- Kuo, T. T., Kim, H. E., and Ohno-Machado, L. (2017). Blockchain distributed ledger technologies for biomedical and health care applications. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(6), 1211-1220. [10.1093/jamia/ocx068](https://doi.org/10.1093/jamia/ocx068)
- Lax, G., Nardone, R., and Russo, A. (2024). Enabling Secure Health Information Sharing Among Healthcare Organizations By Public Blockchain. *Multimedia Tools and Applications*, 83(24), 64795-64811. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-18181-4>
- Mayer, R. C., Davis, J. H., and Schoorman, F. D. (1995). An Integrative Model Of Organizational Trust. *Academy of Management Review*, 20(3), 709-734. <https://doi.org/10.2307/258792>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System*, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., and Tarantola, S. (2005). *Tools for composite indicators building*. European Commission, Ispra.
- Nguyen, A. M. (2023). Challenges of blockchain applications in digital health: A systematic review. *arXiv preprint*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.04101>
- OECD (2019). *Blockchain Technologies As A Digital Enabler For Sustainable Infrastructure*. OECD Publishing, <https://www.oecd.org/digital/blockchain-technologies.htm>, Erişim tarihi: 10/01/2025.

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *Health in The Digital Age: OECD Digital Health Indicators And Governance Frameworks*. OECD Publishing, <https://www.oecd.org/health/health-systems/health-in-the-21st-century.htm>, Erişim tarihi: 08/01/2025.
- OECD (2025). *Health at a Glance 2025: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/health/health-at-a-glance/>, Erişim tarihi: 04/01/2025.
- Peters, G. W., and Panayi, E. (2016). Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future Of Transaction Processing And Smart Contracts. In P. Tasca et al. (Eds.), *Banking Beyond Banks And Money* (pp. 239-278). Springer.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Shinde R, Patil S, Kotecha K, Potdar V, Selvachandran G, Abraham A. (2024). Securing AI-Based Healthcare Systems Using Blockchain Technology: A State-Of-The-Art Systematic Literature Review And Future Research Directions. *Trans Emerging Tel Tech., Digital Health Market Revenues And Growth Forecasts (2020-2025)*. <https://doi.org/10.1002/ett.4884>
- Taherdoost, H. (2023). Privacy and security of blockchain in healthcare: applications, challenges, and future perspectives. *Sci*, 5(4), 41. <https://doi.org/10.3390/sci5040041>
- Tapscott, D., and Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How The Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, And The World*. Portfolio: Penguin.
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long range planning*, 51(1), 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
- Treiblmaier, H. (2018). The Impact Of The Blockchain On The Supply Chain: A Theory-Based Research Framework And A Call For Action. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23(6), 545-559. <https://doi.org/10.1108/SCM-01-2018-0029>
- Ubaldi, B., and Okubo, T. (2020). OECD Digital Government Index (DGI): methodology and 2019 results. *OECD Working Papers on Public Governance*, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/oecd-digital-government-index-dgi_1d12209c/b00142a4-en.pdf, Erişim tarihi: 01/01/2025.
- WHO. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. World Health Organization, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>, Erişim tarihi: 10/01/2025.
- WHO. (2024). Exploring The Digital Health Landscape in The WHO European Region Digital Health Country Profiles, <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/d9521bc2-b0cf-4a58-ac73-083f8eb9b5cf/content>, Erişim tarihi: 07/01/2026.
- Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1496720>
- World Bank. (2023). *World Development Indicators: Health Expenditure And Digital Infrastructure Statistics*. World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator>, Erişim tarihi: 10/01/2025.