

İnceleme Makalesi

KAMU HİZMETLERİNİN DİJİTALLEŞMESİ

(DIGITALIZATION OF PUBLIC SERVICES)

Onur DURUKAL¹

ÖZ

Dijitalleşme, kamu hizmetlerinin çevrimiçi platformlar aracılığıyla sunulmasını sağlayarak, vatandaşların kamu hizmetlerine erişimini kolaylaştırmakta ve bürokratik süreçlerin karmaşıklığını azaltmaktadır. Bu sayede, vatandaşlar kamu kurumlarına gitmeden pek çok kamu hizmetine etkin ve hızlı bir şekilde erişebilmekte, ihtiyaç duydukları işlemleri kısa sürelerde tamamlayabilmektedir. Bununla birlikte dijitalleşme süreci kamu hizmetlerinin sunumunda bazı zorlukları da getirmiştir. Bu çalışma ile kamusal hizmetlerin dijitalleşmesi ile ilgili kamu yönetimindeki dönüşümün çeşitli yönleri ele alınmaktadır. Çalışmanın spesifik olarak amacı; kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinde kullanılan nesnelerin interneti, yapay zeka, blokzincir ve büyük veri teknolojilerini ortaya konulması ve bu teknolojilerin kamu sektörüne etkilerinin kavramsal düzeyde ele alınmasıdır. Çalışma, kamu hizmetlerinde dijitalleşme sürecinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için iyi uygulamaları ve uygulamalardaki başarının ardındaki faktörleri analiz etmektedir. Ayrıca, kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinde bu teknolojilerin birlikte kullanımının sağlayacağı başarılar üzerine sunulacak öneriler, hem literatüre hem de kamu kurumlarının işleyişine önemli katkılar sunacak; böylece çalışma, literatürdeki diğer araştırmalardan farklılaşarak özgün bir değer ortaya koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kamu Hizmetlerinin Dijitalleşmesi, E-Devlet, Dijital Dönüşüm, Yapay Zeka, Büyük Veri

Jel Kodları: H83, O35, Y80

ABSTRACT

Digitalization makes it easier for citizens to access public services and reduces the complexity of bureaucratic processes by providing services through online platforms. As a result, citizens can access many public services efficiently and quickly, eliminating the need to visit public institutions in person. However, digitalization has also presented challenges to the provision of public services. This study examines various aspects of the transformation of public administration related to the digitalization of public services. Specifically, the study aims to reveal the Internet of Things, artificial intelligence, blockchain, and big data technologies used in the digitalization of public services, as well as examine the effects of these technologies on the public sector at a conceptual level. The study analyses best practices and the factors behind their success, with the aim of implementing the digitisation process in public services successfully. Additionally, the study will provide recommendations for achieving success by using these technologies together for the digitalization of public services, thereby making significant contributions to the literature and operations of public institutions. This study will stand out from others in the literature by offering unique value.

Keywords: Digitalization of Public Services, E-Government, Digital Transformation, Artificial Intelligence, Big Data

JEL Classification: H83, O35, Y80

¹Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü Yönetim ve Çalışma Sosyolojisi ABD, ORCID No: 0000-0002-3255-8354, onurdurukal@adu.edu.tr

1. GİRİŞ

Küreselleşme, uluslararası rekabetin artmasına, teknoloji ve bilgi değişimine, kamu yönetiminin biçim ve anlamının dönüşmesine neden olmaktadır. Kamu yönetimi giderek daha esnek, merkeziyetsiz, piyasa temelli ve demokratik bir yapıya kavuşmaktadır (Novachenko, 2020, s. 375). Dijital teknolojiler ve dijitalleşme, kamu yönetiminde reform sürecine ve kamu politikası için geçerli, güvenilir veri ve kanıt arayışına yeni bir ivme kazandırmıştır. Dijital teknolojiler, kamuda maliyetleri önemli ölçüde düşürürken hizmetlere erişimi, hizmet hızını ve kalitesini artırmaktadır (Gül, 2018, s. 21). Son kırk yılda teknoloji, toplumsal alana kademeli olarak nüfuz etmiş; rollerin değişmesine ve yükümlülüklerin artmasına neden olarak kamu sektörü kuruluşlarının işleyişini etkilemiştir. Dünya, hizmet sunumunda geleneksel yöntemlerden uzaklaşarak, hükümetlerin politikaları şekillendirmek ve vatandaşlara hizmet sağlamak amacıyla teknolojiyi kullanmak zorunda kaldığı, bilgi ve iletişim teknolojisi odaklı bir yaklaşıma doğru çarpıcı bir geçiş yaşamaktadır (Adejuwon, 2018, s. 7). 1980'li yılların sonu ve 1990'lı yılların başında, uluslararası toplulukların ve devletlerin bilgi toplumu inşa etme konusundaki ilgisi artmış; elektronik devletin gelişimine yönelik umutlar belirmiştir (Mamay, 2019, s. 177). Devlet modernizasyonu stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak dijital teknolojilerin kullanımı, kamu değeri yaratımını mümkün kılmaktadır. Bu değer yaratımı, devlet aktörlerinden, sivil toplum kuruluşlarından, işletmelerden ve bireylerden oluşan; hükümetle etkileşim yoluyla bilgi üretimi, veri ve hizmetlere erişim gibi işlevleri destekleyen dijital bir hükümet ekosistemine dayanmaktadır (Todoruț ve Tselentis, 2018, s. 74).

Dünya genelinde kamu hizmetleri hızla dijitalleşmektedir. Ancak yetersiz kamu alımları, eksik tedarikçi sözleşmeleri, yetersiz mevzuat ve yönetim süreçleri, kurumsal yapıların eksikliği ile ilgili tüm paydaşların yetkinlik boşlukları nedeniyle bu dijitalleşme süreci boşluklar içinde gerçekleşmektedir. Bu durum, kaliteli kamu hizmetlerinin geleceğini tehdit edebilecek zararlar doğurmakta ve bazı temel hakların ihlaline yol açabilmektedir (Colclough, 2022, s. 1). Hükümetin her düzeyinde; ekonomiyi güçlendirme, hizmet sunma ve toplumu koruma sorumluluğu bulunmaktadır. Bu uzun vadeli bir hedef olsa da, günümüzde vatandaşlar hükümetlerden daha hızlı ve daha fazla hizmet beklemektedir (Acco Tives Leão ve Canedo, 2018, s. 1). Kamu hizmetleri; yenilikçiliği, rekabetçiliği, katılımı ve toplumun genel refahını teşvik edebilmek için veri doğruluğuna dayanmaktadır. Veriler, bir ülkenin doğal ve beşerî kaynaklarının gelişimi açısından kritik bir değer taşımaktadır (Anshari ve Lim, 2017, s. 1143).

Devlet kurumları, bilginin dönüştürülmesi yoluyla büyük veriden etkin bir şekilde faydalanabilmektedir. Ülke güvenliği, idari karar alma, tıp, bilim, eğitim, sağlık, iletişim, altyapı ve meteoroloji gibi bazı kilit sektörler, büyük veri analizi aracılığıyla çeşitli avantajlar elde edebilmektedir (Sarker vd., 2018, s. 102). Açık veri hareketi, kitle kaynaklı veri kullanımındaki artış, veri toplamak için yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin ortaya çıkışı ile büyük verinin erişilebilirliğinde yaşanan patlama, yapay zekâ ve Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) yükselişiyle birlikte toplum dönüşümünü hızlandırmaktadır. Bilgi işlem ve veri bilimi alanındaki gelişmeler, artık büyük verilerin gerçek zamanlı olarak işlenmesini ve analiz edilmesini mümkün kılmaktadır. Bu tür veri madenciliğinden elde edilen yeni içgörüler, resmi istatistikler ve anket verilerini tamamlayarak insan davranışları ve deneyimlerine ilişkin bilgilere derinlik ve nüans katmaktadır. Bu yeni verilerin geleneksel verilerle entegrasyonu, daha ayrıntılı, zamanında ve ilgili yüksek kaliteli bilgiler üretmelidir (Lee, 2020, s. 477). Yakın gelecekte blokzincir, Nesnelerin İnterneti, büyük veri, yapay zekâ ve kuantum hesaplama gibi akıllı teknolojilerin kamu sektöründeki önemi ve fiili kullanımının artması beklenmektedir (Criado ve Gil-Garcia, 2019, s. 441).

Bu çalışma, araştırma sınırlılıkları açısından değerlendirildiğinde, literatür taramasına dayalı, keşifsel nitelikte bir araştırmadır. Çalışmada literatür taraması yapılarak kamu hizmetlerinde dijitalleşme konusunun kavramsal düzeyde yeterince ele alınmamış yönleri tespit edilmiş; bu yönler incelenerek dijital devlet araştırmalarına katkı sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada belirtilen kavramlar ve kamusal hizmetlere etkisi bir arada değerlendirilerek özgün bir katkı sunulmaktadır. Ayrıca, kamu hizmetlerinde sağlanan dijital avantajların vatandaşlara ve devletlere sağladığı faydalar da ele alınmıştır. Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesine imkân tanıyan Nesnelerin İnterneti, yapay zekâ, blokzincir ve büyük veri teknolojilerinin kamu hizmetleri üzerindeki etkileri ile bu teknolojilerin birlikte kullanımının yaratacağı dönüşüm de ortaya konulmuştur. Bu yönüyle çalışma, hem literatüre hem de kamu kurumlarının işleyişine katkı sağlayarak, mevcut çalışmalardan ayrılan özgün bir değer sunmaktadır. Çalışmanın ilk başlığında genel bir değerlendirme ve konunun önemi vurgulanmakta olup, ikinci başlıkta kamu hizmetlerinin dijitalleşmesine ilişkin temel kavramlar ve hizmet sunumuna etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç kısmında ise yeni teknolojiler, kamusal hizmetlere etkileri ve buna ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır.

2. KAMU HİZMETLERİNİN DİJİTALLEŞMESİ

İdare hukukunun temel kavramlarından biri olan *kamu hizmeti* kavramı, yararlanıcılarının ihtiyaçları doğrultusunda sürekli değişip gelişmesi nedeniyle dinamik bir yapıya sahiptir. Kamu hizmetlerinin, hizmetten yararlanmak isteyenlerin beklentilerine uygun, verimli, kaliteli, hızlı ve etkin bir şekilde sunulabilmesi için, pek çok kamu hizmetinin dijital ortamlarda sunulması artık bir zorunluluk haline gelmiştir (Çaptuğ, 2021, s. 1311). Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) yaygınlaşması, yönetimin nasıl daha iyi organize edilebileceği ve vatandaşlarla nasıl daha derin ilişkiler kurulabileceği yönünde yeni soruları gündeme getirmektedir. Bu nedenle, dünya genelinde birçok hükümet dijitalleşme süreçlerini öncelikli politika alanı olarak görmektedir (Zumofen vd., 2022, s. 305).

Dijital dönüşüm, vatandaşlar ve ön saflarda hizmet sunan kamu çalışanları için daha sade ve kullanıcı dostu deneyimler yaratmayı amaçlayan, yalnızca dijitalleştirme değil aynı zamanda politika, süreç ve hizmetlerin bütünsel olarak yeniden yapılandırılmasını ifade etmektedir. Önceki dijitalleşme dalgaları, devlet hizmetlerinin verimliliğini artırmak adına analogdan dijital forma geçişe odaklanırken; dijital dönüşüm, değişen kullanıcı ihtiyaçlarına cevap verebilmek için hizmetlerin baştan sona yeniden tasarlanmasını amaçlamaktadır (Canedo vd., 2020). Kamu sektöründeki dijitalleşme çabaları uzun süredir e-Devlet, e-Hizmetler, e-Demokrasi ve bilişim gibi kavramlarla tanımlanmaktadır (Velsberg vd., 2020, s. 350). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kamu hizmetlerinin sunumuna entegre edilmesi, hükümetle toplum arasındaki ilişkiyi büyük ölçüde dönüştürmektedir. Bu dijitalleşme, hem vatandaşların kamu hizmetlerine erişim biçimini hem de devletin toplumla olan etkileşimini yeniden şekillendirmekte, bürokratik temasları azaltmaktadır.

Dijital dönüşüm politikaları, kamu hizmetlerinin sunumunda daha kapsayıcı, verimli ve etkin yöntemler geliştirmek adına yeni uygulamalara zemin hazırlamaktadır (Filgueiras vd., 2019, s. 195). Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi, daha verimli ve adil karar alma süreçleri için BİT'in yaygınlaşmasıyla desteklenmektedir. Bu dönüşüm, maliyetleri düşürmek, kamu hizmetlerine kolay ve hızlı erişimi sağlamak ve idari prosedürlerin daha esnek uygulanmasını mümkün kılmayı hedeflemektedir (Busch vd., 2018).

Yirmi yılı aşkın süredir dijitalleşme ve e-Devlet kavramları, kamu yönetimi reformlarının umut vadeden unsurları olarak görülmektedir. Ancak ilerleme hızı bazı ülkelerde oldukça yavaş seyretmekte ve çeşitli başarısızlık örnekleri tartışılmaktadır. Dijital teknolojilerin hızla gelişmesiyle birlikte hükümetlerin ve vatandaşların sosyal ve ekonomik örgütlenme biçimleri de önemli ölçüde değişmiştir (Pisár vd., 2022).

Vatandaşlar artık yalnızca bireysel yaşamlarında değil, kamu hizmetleriyle etkileşimlerinde de daha fazla dijital çözüm talep etmektedir. Bu noktada, dijital dönüşümün başarısı için en kritik aşama **dijital güvenin** inşa edilmesidir. Kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesindeki mevcut engellerin aşılabilmesi için kamu yöneticilerinin bu güvenin oluşumunda aktif rol alması gerekmektedir. Bununla birlikte, memurların dijital yetkinliklerinin yanı sıra, vatandaşların dijital okuryazarlık düzeyleri, sosyo-ekonomik durumları ve teknolojiye erişimleri de bu dönüşümün başarısında belirleyici unsurlardır (Goldbach vd., 2023).

Vatandaşlar arasındaki dijital etkileşimin artması, kamu kurumlarıyla olan iletişim kanallarının da dijital ortama kaymasına neden olmuş ve bu durum **dijital yönetim** kavramını ön plana çıkarmıştır. Dijital yönetim; dijital girişimlerin, bu ortama katkı sağlayan tüm aktörlerle birlikte, ilgili kurumsal işleyişe entegre edilmesini, davranış değişimlerinin desteklenmesini ve yatay iş birliklerinin teşvik edilmesini ifade etmektedir (Schia & Willers, 2021, s. 221).

E-Devlet ve dijital devlet uygulamaları, kamu hizmetlerinin etkinliğini artırma ve maliyetleri düşürme potansiyeline sahiptir. Ancak gelişmiş ülkelerde dahi, dijital hizmetlere erişimde eşitsizlikler yaşanmakta ve birçok vatandaş dijital işlemleri gerçekleştirecek yetkinliğe sahip olamamaktadır. Vergi beyanı ya da sosyal yardımlara çevrimiçi başvuru gibi işlemler, hâlen pek çok birey için erişilebilir değildir (Ranchordás, 2022, s. 125).

Türkiye'de dijital dönüşüm çabalarının koordinasyonu amacıyla, 1 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile 10 Temmuz 2018 tarihinde Cumhurbaşkanlığı'na bağlı **Dijital Dönüşüm Ofisi** kurulmuştur. Bu ofis, e-Devlet, siber güvenlik, millî teknolojiler, büyük veri ve yapay zekâ gibi alanlarda kamu kurumlarının dijital dönüşüm çalışmalarını tek bir merkezden yönetmeyi amaçlamaktadır. 2008 yılında sınırlı sayıda hizmetle başlatılan e-Devlet kapısı, Dijital Dönüşüm Ofisi'nin koordinasyonunda kapsamı genişletilerek **Dijital Türkiye** vizyonuna uygun hale getirilmektedir (Çaptuğ, 2021, s. 1316).

Benzer uygulamalara diğer ülkelerde de rastlanmaktadır. Örneğin, **Romanya**, 2020 yılında dijitalleşmeyi öncelikli hedef olarak benimseyerek **Romanya Dijitalleştirme Otoritesi (ADR)**'ni kurmuştur. Bu yapı, kamu sektörünün dijitalleşmesini sağlamak, kurumlar arası iş birliğini geliştirmek, elektronik kamu hizmetlerini yaygınlaştırmak ve kamuya ait dijital sistemlerin güvenliğini sağlamak amacıyla faaliyet göstermektedir (Panait ve Radoi, 2022).

Bir diğer örnek ise **Hindistan**'dır. 2009 yılında hükümet, sübvansiyonlu gıda israfını ve kimlik sahteciliğini önlemek amacıyla **Aadhaar Biyometrik Kimlik Programı**nı başlatmıştır. 2017 yılı itibarıyla 1,2 milyardan fazla kişinin kayıtlı olduğu bu sistem, dünyadaki en büyük biyometrik veri tabanı olma özelliğine sahiptir. Aadhaar, kamu hizmetlerine erişimin dijital temele oturtulmasını hedeflemekte, iris taraması, parmak izi ve fotoğraf gibi biyometrik verilerle dijital kimlik sağlamaktadır. 2016'dan itibaren birçok sosyal hizmete erişim için kayıt zorunlu hale getirilmiş, Aadhaar'ın gelecekte sağlık verileriyle entegre edilmesi planlanmıştır. Programın hukuki meşruiyeti, 2018 yılında Hindistan Yüksek Mahkemesi tarafından onaylanmıştır (Voss ve Rego, 2019).

Tablo 1. Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinin halkın dijital teknolojilerle karşılaşmasını nasıl etkilediğinin özeti.

Bakış açısı	Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinin sağladığı değişiklikler
Karşılaşmanın doğası ve amacı	Dijitalleşme, otomatik bilgi alışverişini ve vatandaş self servisini kolaylaştırmaktadır.
İletişim formu ve ayarı	Dijitalleşme ek iletişim kanalları sağlamaktadır. Hükümetin 'yeri' resmi bir ortamdan hemen hemen her yere, özellikle de vatandaşların evlerine taşınmaktadır.
İlgili merkezî aktörler	Dijitalleşme, ilgili aktörlerin rollerini değiştirmekte ve etkileşimi etkileyebilecek teknolojiyle ilgili yeni aktörler eklemektedir.
Başlangıç, süre ve kapsam	Dijitalleşme, devlet hizmetlerine 7/24 erişim sağlamak ve vatandaşların devlet müdahale süresine ilişkin beklentilerini değiştirmektedir. Aynı zamanda dijitalleşmeyi kullanmak teknoloji tarafından gerçekleştirildiği proaktif hizmetleri de mümkün kılmaktadır.

Lindgren vd., 2019 s.433

Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinde en önemli araçlardan biri **e-Devlettir**. E-Devletin gelişimi, bürokrasilerdeki stratejik dönüşümlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve bu dönüşüm sürecinin önemli bir yapı taşı hâline gelmiştir.

E-Devlet yapısı, hizmet sunum modellerini dönüştürebilir; şeffaflık, birlikte çalışabilirlik ve adem-i merkezîyetçilik gibi ilkeleri destekleyen bir **ağ yapısı** oluşturabilir. Her ne kadar bilgi teknolojilerinin varlığı e-Devlet için temel bir unsur olsa da, bu teknolojilerin benimsenmesi ve e-Devlet sistemlerinin geliştirilmesi süreci, kamu politikalarının uygulanması açısından farklı sorun alanları ve siyasi tercihleri içeren **karmaşık bir yapı** barındırmaktadır (Filgueiras vd., 2019, s. 196).

E-Devlet, veri ve bilginin etkin bir şekilde yönetilmesine, kamu hizmetlerinin sunumunun artırılmasına ve vatandaş katılımına dayalı iletişim kanallarının genişletilmesine olanak tanımaktadır. Dijital teknolojilerin sunduğu başlıca fırsatlar arasında internet hizmetleri, büyük veri işleme, sosyal medya platformları, mobil uygulamalar ve bulut bilişim yer almaktadır. Tüm bu teknolojik araçlar, e-Devletin kapsamını genişleterek daha kapsayıcı ve kullanıcı odaklı hizmet modellerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Novachenko vd., 2020, s. 376).

E-Devletin benimsenme sürecinde karşılaşılan başarısızlıkların en aza indirilebilmesi için, sistem kullanımını etkileyen güven ve risk algılarının dikkate alınması gerekmektedir. Vatandaşın sisteme duyduğu güven arttıkça ve algıladığı risk azaldıkça, e-Devlet sisteminin benimsenme olasılığı da o ölçüde yükselmektedir (Nugroho ve Haryani, 2016, s. 111).

Kamu yönetiminin gelecekteki gelişimi, **hükümet analitiği**, **büyük veri**, **politika modelleme** ve **yapay zekâ** gibi hesaplamalı yöntemlerle desteklenebilir. Bu bağlamda, kamu yönetiminin dijitalleşme sürecinde bir sonraki aşamayı oluşturabilecek başlıca akıllı teknolojiler arasında blokzincir, Nesnelerin İnterneti (IoT), kuantum hesaplama ve yapay zekâ yer almaktadır (Criado ve Gil-Garcia, 2019).

2.1. Kamu Hizmetleri Sunumunda Blokzincir Teknolojisi

Araştırma sorusu 1: Kamu hizmetlerinde sunulan blokzincir teknolojisi kamu hizmetlerinin dijitalleşme sürecine nasıl katkı sağlamaktadır?

Blokzincir teknolojisinin en önemli yanı verilerin güvenli bir şekilde kayıt altına alınabilmesidir. Bu yönüyle kamu hizmetlerinin dijitalleşmesinin en büyük açmazı olan veri güvenliği sorunu blokzincir teknolojisi ile aşılabilecektir. Bir diğer kamusal hizmet sorunu hizmet sunumunda ortaya çıkabilen olası problemlerin tam olarak sorumluluğunu herhangi bir kamu kuruluşunun almaması nedeniyle problemlerin çözümünün ortaya konamamasıdır. Blokzincir teknolojisi kamu hizmetleri dijitalleştikçe sunulan hizmetlere ilişkin tüm adımları zincirlerde değiştirilemez bir şekilde kayıt altına alması ile problemlerin kaynağına ilişkin olası manipülasyonları ortadan kaldıracaktır.

Kamu kuruluşları tarafından ortaya konan geleneksel belgelerin geçerliliği ve doğruluğu imza, soğuk damga, mühür vb. işaretçiler yoluyla defterlere kayıt edilerek sağlanmaktadır. Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi ile birlikte bu belgeler blokzincir ile doğrulanabilecek, geçerliliği konusunda herhangi bir şüpheye yer kalmayacaktır. Özellikle taşınır ya da taşınmaz malların mülkiyetinin el değiştirmesi vb. durumlarda ihtiyaç duyulan noter, tapu müdürlüğü gibi üçüncü taraf yapılar bu işlemlerin dijitalleşmesi ile birlikte yerini akıllı sözleşmelere bırakacak olup blokzincir teknolojisi aracılığı ile bu işlemler kolaylıkla gerçekleştirilecektir.

Blokzincir teknolojisi; **akıllı sözleşmeler, güvenli dağıtılmış defter** sistemleri ve **kripto para birimlerini** bir araya getiren bir yapıdır. Geniş ve çeşitli paydaş grupları için güvenli ve güvenilir bilgi işleme, denetlenebilirlik ve uygun maliyetli veri yönetimi açısından oldukça elverişli bir platform sunmaktadır (Saxene vd., 2022). Yeni iş modellerinin oluşturulması ve dönüştürülmesi, verimliliğin artırılması, mevcut zorlukların aşılması ve maliyetlerin optimize edilmesi gibi yetenekleri sayesinde, **blokzincir teknolojisi** birçok sektörde büyük ilgi görmektedir. Kamu sektörü de dahil olmak üzere pek çok alanda bu teknolojinin potansiyelinden yararlanılmaktadır (Alketbi vd., 2020).

Merkeziyetsiz yapısı nedeniyle blokzincir, hükümetlerin kamu verilerini daha güvenilir, bağımsız ve şeffaf biçimde yönetmelerine olanak tanıyan yeni ekosistemlerin kurulmasını sağlayabilir. Blokzincir teknolojisinin mevcut e-Devlet bilgi yönetim araçlarına kıyasla kamu hizmeti sunumunu nasıl dönüştürebileceği konusu önem arz etmektedir (Kassen, 2024). Bu teknoloji; kamu yönetiminde **güvenin ve güvenliğin artırılması, mahremiyetin korunması, veri bütünlüğü ve şeffaflık sağlanması, dolandırıcılık ve yolsuzluğun önlenmesi** gibi birçok alanda yüksek potansiyele sahiptir.

Blokzincir kullanımına dair uygulama örnekleri bu potansiyeli somutlaştırmaktadır. Örneğin, **Danimarka hükümeti**, temettü akışında şeffaflığı artırmak ve vergi sahtekârlığını önlemek amacıyla blokzincir teknolojisini devreye sokmuştur. Bu sistem sayesinde, vergi iadesi hakkının doğrulanması kolaylaştırılmış ve vergi makamları arasında bilgi paylaşımı daha etkin hâle getirilmiştir (Shahaab vd., 2023). Benzer şekilde, **Almanya Federal Göç ve Mülteciler Dairesi**, ülkenin göç ve iltica prosedürlerine ilişkin bilgi kaynaklarını daha etkin yönetmek amacıyla blokzincir teknolojisinden faydalanmaktadır. Devlet veritabanlarını yönetmek, en gelişmiş ülkeler için bile önemli bir zorluk oluşturmaktadır. Almanya'da bu teknoloji sayesinde süreçler daha verimli, daha şeffaf ve veri güvenliğini artıracak şekilde yeniden yapılandırılmıştır. Özellikle sığınmacılara ilişkin verilerin daha etkin yönetilmesi sağlanmakta; blokzincir tabanlı çapraz iletişim yoluyla farklı devlet kurumları arasında veri ve bilgi alışverişi kolaylaştırılmakta, bu da sürecin hızlandırılmasına katkı sunmaktadır (Kassen, 2022).

Tablo 2. Kamu Hizmetlerinde Blokzincirin Faydaları ve Zorlukları

Faydaları	Zorlukları
Maliyetin azalması	BT alt yapısının eksikliği
Verimliliğin artması	Hükümet desteği eksikliği
Veri bütünlüğü ve güvenliği	Paydaşlar arası farkındalık eksikliği
Geliştirilmiş hesap verilebilirlik	Uzmanlık eksikliği
Artan güven ve anlayış	Gizlilik ve güvenlik
Düzenleyici raporlamanın azaltılması	Standartlar, kurallar ve birlikte çalışabilme eksikliği
	Yönetişim sorunu

Khan vd., 2022

Blockchain teknolojisi devlet hizmetlerinde kullanıldığında birçok fırsat yaratır ve kullanım alanları bulunmaktadır.

Kamu hizmetlerinde blokzincir teknolojisinin kullanım durumları ve uygulamaları aşağıda sunulmaktadır: (Alketbi vd., 2018; Bustamente vd., 2022; Lykidis vd., 2021);

- **Kimlik Yönetimi ve Kayıt Tutma:** Devlet kurumları bireylerin dijital kimliklerini yönetmesine ve sürdürmesine destek sağlamaktadır. Bireyler, kişisel verileri üzerinde tam kontrole sahip olur ve kişisel verilerin karşı taraflarla paylaşılmasına olanak tanır. Bu durumda, karşı tarafların bireysel verileri saklamasına gerek kalmaz, bu da riskleri azaltır ve uyumluluğu artırır. Estonya hükümeti, e-vatandaşlarına kamu noterlik hizmetleri sunmak için hükümet tarafından imzalanan elektronik kimlikler sunmakta ve bu elektronik kimlikler, dünyanın herhangi bir yerinden doğum belgeleri, evlilik düzenlemeleri, vasiyetnameler, iş sözleşmeleri, arazi tapuları ve diğer resmi belgelerini noterden tasdik ettirilebilmektedir.
- **Değer Tescili:** Değer kaydı kullanım durumu, merkezi otoriteye dayanan geleneksel belge doğrulama zorluğunun üstesinden gelir. Blokzincir'in merkezi otorite gerektirmemesi nedeniyle kullanıcılar, kullanıcının takdirine bağlı olarak ağdaki herhangi bir katılımcı tarafından doğrulanabilen imza ve zaman damgasıyla birlikte belgeleri saklayabilir. Kayıtların, belgelerin veya diğer veri türlerinin gerçekliğinin saklanması ve kanıtlanmasını sağlayan Factom platformu diğer devlet kurumlarının güvenilebileceği arazi mülkiyeti kanıtlarını saklayacağı Honduras hükümeti ile koordineli olarak Tapu Tescil girişimidir. Honduras hükümeti, onlarca yıldır süren arazi hakları ihlallerini atlatmak için Blokzincir'i kullanmayı planlamaktadır.
- **Oylama Sistemleri:** Hükümetler oylama sürecinde şeffaflık sağlayan ve oylama için değişmez kayıtlar tutan oylama sistemlerini uygulamak için Blokzincir teknolojisini kullanabilmektedir. Bu kullanım durumu ilk olarak Danimarka siyasi partisi tarafından uygulanmıştır. Blokzincir kullanan oylama sistemleri, oy vermenin diğer üyelere verilebildiği Liquid Democracy ile de uygulanabildiği gibi, oy vermenin yalnızca rastgele seçilen üyelere de uygulanabilmektedir. Demokrasiyi koruyan bu tür karmaşık tartışma yapma sistemi artık Blokzincir teknolojisinin kullanımıyla mümkün hale gelebilmektedir.
- **Sağlık Hizmetleri:** Blokzincir'in, geleneksel kayda kıyasla merkezi olmayan ve dağıtıcı bir ortamda kayıt tutma konusundaki gelişimi, onu halk sağlığı açısından çekici bir seçenek haline getiriyor çünkü tüm taraflar aynı bilgi platformunu kullanmamaktadır. Koronavirus pandemisi, aşılarla ilişkin verilerin koordine edilmesi ihtiyacı gibi yanlış bilgilendirmenin de bir sorun olması nedeniyle halkın halk sağlığı müdahalelerine olan güveninin önemini hatırlatmıştır. Klinik deneylere ilişkin veriler, denemedeki verilerin doğrulanması vb. bilgilerin tümü, bilgilerin kaydedilmesi ve paylaşılması için blokzincir ile iyileştirilebilir. Bu tür bilgilerin şeffaf bir şekilde kaydedilmesi aşılarla olan güveni artırabilir. Blokzincir'in bir başka potansiyel kullanımı da testlerle ilgili bilgilerin kolayca erişilebilecek sonuçlarla kaydedilmesidir. Blokzincir, sağlık durumunun değerlendirilmesinde insan hatasını azaltmayı ve belki de mahremiyeti daha büyük ölçüde sağlamayı vaat ettiği ölçüde, halk sağlığının yönetilmesinde geleneksel kayıt tutmaya göre önemli avantajlara sahip olabilir. Buna ek olarak, esasen halk sağlığı bilgilerini oluşturan her şey bir blok zincirine yerleştirilebilir ve bu sayede bilgilerin bilim adamları, tıp uzmanları ve halk sağlığı yetkilileri tarafından küresel olarak kullanılabilmesi hız ve doğruluk artar. Blokzincir aynı zamanda bu kullanım durumunda hükümetlerin sağlık hizmeti sağlayıcılarının hastalar için savunuculuk, tavsiye ve karar alma süreçlerini ve hesap verebilirliğini izlemesine de olanak tanıyabilecektir.

2.2. Kamu Hizmetleri Sunumunda Yapay Zeka

Araştırma sorusu 2: Kamu hizmetlerinde sunulan yapay zeka teknolojisi kamu hizmetlerinin dijitalleşme sürecine nasıl katkı sağlamaktadır?

Kamu kuruluşlarının kamusal hizmet sunumunda en büyük hassasiyeti hizmetlerin herkese eşit bir şekilde ulaştırılabilmesidir. Dolayısıyla bir hizmetin vatandaşa nasıl ulaştırılacağına standardize edilmesi oldukça önemlidir. Sürekli aynı şekilde standart hizmet sunumunun gerçekleştiği kamusal alanlarda sürekli aynı sorulara cevap aranan etkileşimlerde yapay zeka araçlarının kullanılması kamu hizmetlerinin dijitalleşme hızını oldukça artırırken aynı zamanda hizmetlere herkesin eşit bir şekilde ve hızlı erişmesine olanak sağlayacaktır. Bu durum kamu personelinin ilgili konulara dair meşguliyetini ortadan kaldırmakla birlikte personeli yeni ihtisas alanlarına sevk edecektir. Yapay zeka araçlarının yaygın kullanımı kamusal hizmetlerin dijitalleşmesine katkı sağlarken mekan ve zaman kısıtlamalarını da ortadan kaldırarak ciddi bir maliyet tasarrufu sağlayacaktır.

Vatandaşlarla ilgili verilere erişebilen yapay zeka araçları kamu hizmetlerinin dijitalleşme sürecinde herkese eşit bir şekilde hizmetin ulaşmasını sağlarken hizmete erişme yönünden kişiselleştirilmiş kamusal hizmet sunumuna da olanak

sağlaması yönünden oldukça önemlidir. Bu yönüyle kırılğan bireylerin yapay zeka araçları ile dijital kamu hizmetlerine erişimleri de kolaylaşacaktır. Bu noktada yapay zeka araçlarının eğitilmesi ve veri güvenliğinin sağlanması son derece önemlidir.

Yapay zekâ (YZ), bir bilgisayar sisteminin **algılama, anlama, eyleme geçme** ve **öğrenme** gibi temel yetkinlikleri içeren insan benzeri akıllı davranışlar sergileme yeteneğini ifade eder (Wirtz vd., 2019). Kamu yönetiminde yapay zekâ sistemlerinin benimsenmesi hem umut verici hem de çeşitli kaygılara yol açabilecek niteliktedir. Birçok ülkede hükümetler, vatandaşlara daha iyi hizmet sunmak ve karar alma süreçlerini desteklemek amacıyla yapay zekâdan yararlanmaktadır. Bu sistemlerin kullanım alanları; yolsuzlukla mücadele eden robotlardan kamu görevlilerinin iş yükünü hafifletmeye, hizmet sunumunun kişiselleştirilmesinden daha etkin karar destek mekanizmalarına kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Yapay zekâ, kamu hizmetlerinin kalitesini artırmak, yönetimde verimliliği sağlamak ve hesap verebilirliği güçlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Nzobonimpa, 2023, s. 222).

Yapay zekâ projelerinin kamu sektöründe uygulanması, **kamusal yararı teşvik etmeyi** ve **kamu değeri üretmeyi** amaçlamaktadır. Örneğin; 2019 yılında Yunanistan'da kamu kurumları, hükümetle vatandaşlar arasındaki iletişimi güçlendirmek amacıyla sohbet robotlarından faydalanmış, ayrıca tarafsız bir ortam yaratarak şüphelilerin gönüllü itirafta bulunmalarını teşvik eden sorgulama süreçlerinde YZ uygulamaları kullanılmıştır (Chen vd., 2021). Çin'de ise yapay zekâ; ulaşım, elektrik şebekesi yönetimi, kamu hizmetleri ve kentsel yönetim gibi alanlarda yoğun şekilde kullanılmaktadır. Chengdu şehrinde uygulanan “kabul–inceleme–sertifikasyon” modeline dayalı **çevrimiçi onay platformu**, verimliliği artırmakta ve bürokratik süreçleri daha standart hâle getirmektedir. Ayrıca Çin hükümeti, kamuoyu görüşlerini toplamak, depolamak ve analiz etmek için yapay zekâ tabanlı akıllı sistemlerden yararlanmaktadır. Çin genelinde kırktan fazla şehirde hayata geçirilen “**akıllı hükümet işleri**” uygulamaları arasında; ticaret sicili işlemleri, trafik cezalarının ödenmesi, sosyal güvenlik sorgulamaları ve bireysel vergi beyannamesi işlemleri yer almaktadır. Örneğin Guangzhou şehrinde, vatandaşlar “İnternet + Güvenilir Kimlik Doğrulaması” platformu üzerinden biyometrik tanımlama teknolojisi ile yüz tarama işlemleri yaparak kişisel emeklilik sertifikası alabilmektedir (Ma vd., 2019, s. 171). Ancak yapay zekânın kamu sektöründeki gücü, beraberinde **kayı verici bazı riskleri** de getirmektedir. YZ; seçim kampanyalarında bireylerin oy verme eğilimlerini analiz etme, suç önleme politikalarında bireylerin suç işleme ihtimallerini belirleme, sosyal yardımlarda muhtaçlık tahminleri yapma ya da sigortacılıkta yaşam ve ölüm olasılıklarını ölçme gibi oldukça hassas alanlarda kullanılabilir (Gül, 2018, s. 20). Yapay zekâdan beklenen faydaların çoğu zaman **ampirik verilere değil, varsayımsal modellere** dayandığı da dikkat çekicidir. Bu beklentiler, **veri eksiklikleri, uygulama kalitesi sorunları, insan–makine etkileşimlerinin istenmeyen sonuçları ve toplumsal yapıdaki köklü sorunların çözülmemesi** gibi nedenlerle gölgelenebilir. Nitekim, yapay zekâ uygulamalarının kamu politikaları üzerindeki **gerçek etkilerine dair hâlen yeterli ampirik kanıt** bulunmamaktadır (Noordt ve Misuraca, 2022).

Yapay zekânın kamu sektöründe uzun vadeli başarısı, bu teknolojinin politika uygulama süreçlerine etkin şekilde entegre edilmesine bağlıdır. Ancak bu entegrasyon yalnızca hükümetlerin tek taraflı çabalarıyla gerçekleştirilemez. Örneğin, **Birleşik Krallık Hükümeti'nin Endüstriyel Stratejisi**, yapay zekâ konusundaki zorlukların üstesinden gelmek için **üniversiteler, kamu kurumları ve özel sektör** arasında güçlü bir işbirliğini zorunlu kıldığını açıkça belirtmektedir. Dünya genelindeki uygulamalı yapay zekâ merkezlerinde bu **sektörler arası işbirliği** norm hâline gelmiştir. Ancak bu işbirlikleri, aynı zamanda **karmaşık yönetim sorunlarını** da beraberinde getirmekte ve başarılarının önünde önemli engeller oluşturmaktadır (Mikhaylov vd., 2018).

Tablo 3. Kamu sektörü için potansiyel yapay zeka uygulamaları

Yapay Zeka Uygulaması	Zeka Bilgi	Yapay Zeka Değer Yaratımı ve İşlevsel Öneri	Kamu Sektörü Kullanım Örnekleri
Yapay Tabanlı Yönetimi (Knowledge Management - KM) Yazılımı	Zeka Bilgi	Bilginin üretilmesi ve sistemleştirilmesi – bilginin toplanması, sıralanması, dönüştürülmesi, kaydedilmesi ve paylaşılmasını sağlar. Uzman sistemler bilgi yönetimi bilgisinin kodlanmasını destekleyebilir. Sinir ağlarının kullanımı bilginin analiz edilmesini, dağıtılmasını ve başkalarıyla paylaşılmasını sağlar.	Yapay zeka tarafından desteklenen klinik belgeler

Yapay Zeka Süreç Otomasyon Sistemleri	Standart görevlerin otomasyonu; öngörülemeyen koşullardaki resmi mantıksal görevleri tutarlı kalitede gerçekleştirebilir. Karmaşık insan eylemi süreçleri (resmi mantıksal veya tehlikeli görevler), görevlerin yerine getirilmesinde insanlara destek olabilecek otomasyon sistemlerine aktarılabilir. Kural tabanlı değerlendirme, iş akışı işleme, şema tabanlı öneriler, veri madenciliği, vaka bazlı akıl yürütme, akıllı sensör teknolojilerini içerebilir. Robotik süreç otomasyonu daha ileri teknoloji yenilikleri ile bir alt alan olarak ortaya çıkmıştır. Bu, yazılım robotlarının veya yapay zeka odaklı çalışanların, yazılım sistemlerinin kullanıcı arayüzleriyle insan etkileşimini taklit etme yeteneğinden yararlanır.	Göçmenlik başvuru formları için taleplerin daha hızlı ve daha kaliteli işlenmesi Otomatik görüntü teşhisleri Veri girişi vb. gibi tekrarlanan görevler için insan-bilgisayar etkileşimi
Sanal Temsilciler	Konuşma analitiği, bilgisayar görüşü, yazılı veri girişi yoluyla kullanıcıyla etkileşime giren ancak aynı zamanda gerçek zamanlı evrensel çeviri ve doğal dil işleme sistemleri ve duygusal bilgi işleme de içerebilen bilgisayar tabanlı sistem İnsanlar için görevleri yerine getirebilecek yazılım Alt alanlar sohbet robotları ve avatarlar	Belirli bir kurumun ilgili sorumluluk alanına göre görev dağılımı (akıllı insan kaynakları hizmetleri) Sanal hemşirelik asistanı Sığınma talebinde bulunan mültecilerin belgeleri doldurmasına ve aramasına yardımcı olacak bir sohbet robotu
Tahmine Dayalı Analitik ve Veri Görselleştirme	Bu analizler, verilerin niceliksel ve istatistiksel analizine dayanmaktadır. Raporlama, kuralcı analiz ve tahmine dayalı analiz için büyük verilerin işlenmesi Verilerden öğrenebilen algoritmalara dayalı teknik bir alt alan olarak makine öğrenimi	Önleyici faaliyet amacıyla terör tehditlerini ve suç sıcak noktalarını belirlemek amacıyla polis departmanlarına yönelik kamuya açık alanlarda kontrol ve performans izleme Toplu taşımayı güvence altına almak için yüksek suç riski taşıyan durumları belirleme Su seviyelerini tahmin etmek için tahmin modeli oluşturma
Kimlik Analitiği	BT sistemlerine erişimi kontrol etmek ve risk tabanlı kimlik kontrollerini otomatikleştirmek için büyük veri, gelişmiş analitik ve kimlik erişim yönetimi ile birleştirilmiş yazılım Derin öğrenme ve makine öğrenimi, duygusal bilgi işlem ve yapay bağımsızlık sistemlerini içerebilir	Halka açık alanlardaki suçluları doğrulamak veya tanımlamak için yüz tanıma yazılımı Devlet verilerini güvence altına almak için yapay zeka sahtekarlık engelleme
Bilişsel Robotik ve Otonom Sistemler	Bilgi temsilini içeren ve öğrenip yanıt verebilen üst düzey bilişsel işlevlere sahip sistemler Bazen insan davranışını belirlemek ve uyarlamak ve ayrıca ilgili duygulara yanıt vermek için duygusal bilgi işlemle bağlantılı olarak	Toplu taşıma için elektrikle çalışan otonom araçlar Robot yardımcı cerrahi
Öneri Sistemleri	Bilgi filtreleme sistemi Kişilerin tercihlerini tahmin etmek için kişiselleştirilmiş bilgileri tarayan yazılım tabanlı sistemler	Devlet dairelerinin çalışanlara kişiselleştirilmiş bilgi sağlamasına yönelik e-hizmet
Akıllı Dijital Asistanlar (IDA)	Konuşma analitiğine dayalı yazılım Bilgi aramak veya basit görevleri tamamlamak için kullanıcı ile sistem/cihaz arasında sezgisel bir arayüz	Kamu hizmeti bilgilerinin müşterilere sunulması için federal programları IDA'lara bağlamak IDA-Amelia, sakinlerin bilgileri bulmalarına ve konuşma analitiğini ve duygusal bilişimi kullanarak başvuru formlarını doldurmalarına yardımcı

		olacaktır
Konuşma Analizi	Dilin akıllı tanınması ve işlenmesi için yazılım Doğal dili anlama veya ona yanıt verme Konuşma dilinden yazı diline veya bir doğal dilden diğerine çeviri yapma Gerçek zamanlı evrensel çeviri ve doğal dil işleme sistemlerini içermek	Gerçek zamanlı evrensel çeviri kamu hizmeti ortamlarında yüz yüze iletişimde konuşma ve metin tercümesi yapma Sesten metne transkripsiyonla idari iş akışına yardım etme
Bilişsel Güvenlik Analitiği ve Tehdit İstihbaratı	Doğal dil işleme ve makine öğrenimi yoluyla güvenlik bilgilerini analiz etmek için bilişsel teknolojilere yönelik ek uygulama Bilgileri yorumlayıp organize etme ve akıl yürütme	Siber güvenlik için Watson gibi uygulamalar kamu sektöründe insan güvenliği analizini destekleme

Wirtz vd., 2019

2.3. Kamu Hizmetleri Sunumunda Büyük Veri

Araştırma sorusu 3: Kamu hizmetlerinde sunulan büyük veri teknolojisi kamu hizmetlerinin dijitalleşme sürecine nasıl katkı sağlamaktadır?

Devletler şüphesiz büyük veri elde eden en önemli yapılardır. Görsel, işitsel, yazılı ya da sözlü pek çok veriyi elinde barındıran kamu sektörü geleneksel yöntemlerle hizmet sunmaya devam ettikçe hızla kendisine gelen bu sürekli veri akışını verimli kullanamamakta şüphesiz bu veriler atıl duruma düşmektedir. Geleneksel hizmet sunumunda elde olan veriler işlenerek ihtiyaç duyulduğu düzeyde bilgiye dönüştürülmektedir. Kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi ile birlikte veri elde etme hızı da artacak olup buradan elde edilen veriler süratle bilgiye dönüştürülerek kamu hizmetlerinin niteliğinin artmasına olanak sağlayacaktır. Dijital kamu hizmetleri yoluyla daha hızlı elde edilebilecek veriler yine dijital kamu hizmetlerinin sunumuna yardımcı olacaktır. Bu durum vatandaşın daha hızlı, doğru ve kaliteli hizmet talebini karşılamaya yardımcı olacaktır. Bu noktada verilerin elde edilme, işleme ve kullanıma sokulma yöntemlerinin ve özellikle kişisel verilerin korunmasının önemi ön plana daha fazla çıkacaktır.

Büyük veri; hacim, çeşitlilik, hız, değişkenlik, geçerlilik, değer özellikleri açısından geleneksel veriden farklılık göstermektedir. Büyük veriyi iyi anlamak, politika döngüsünde ve kamu yönetimi çalışmalarında daha işlevsel kullanabilmek ve kanıt-veri temelli kamu politikaları geliştirebilmek açısından gereklidir (Gül, 2018, s.18). Hacim, devasa verilerin üretilmesiyle birlikte veri ölçeğinin giderek daha büyük hale geldiği anlamına gelir. Çeşitlilik, çoklu veri kaynaklarından gelen verilerdir; ses, video, web sayfası ve metin gibi yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri ve ayrıca geleneksel yapılandırılmış verileri içeren veri türleridir. Hız, büyük verinin, özellikle veri toplama ve analizinin vb. zamanlılığı anlamına gelir. Değişkenlik, veri akışını artırdığı için verilerin değişkenliğini ve karmaşıklığını etkiler. Geçerlilik, veri gerçekliğini ifade eder. Web günlük dosyalarının, sosyal medyanın, kurumsal içeriğin ve işlemin veri kaynağına olan ilgiyle, veri uygulamasının özgünlüğünü ve güvenliğini sağlamak için geçerli bir mekanizmaya ihtiyacı olabilir. Büyük veri, işletmelerin uygun ve hızlı kararlar almasına yardımcı olmak için makul veri analizi ve işleme hızıyla toplanan verilerden değer elde etmek için tasarlanmıştır (Anshari ve Lim, 2017, s.1143).

Büyük veri, kamu sektöründe uygulamaları halen sınırlı olmakla birlikte, verimlilik ve etkinlik açısından somut sonuçlar getirdikleri alanlarda kullanım şekilleri dinamik olarak gelişmektedir. Kamu sektörü için büyük verinin tüm potansiyelini ortaya çıkarmak, bir kamu otoritesinin veri bilimi olarak adlandırılan bilgi ve becerileri geliştirmesini gerektirir. Bu nispeten yeni alan, bilgisayar programlama, modelleme, istatistik, veri yönetimi, veri keşfi, bilgisayarlı doğal dil işleme ve analitiği, algoritmik makine öğrenimi, veri ürünü biçimlendirme ve diğerlerini kapsar. Ayrıca kamu sektörü, özel sektörden farklı bir yaklaşım gerektirebilir, bu da yaklaşımların kamu çıkarlarına, görevlerine ve politikalarına uyarlanması anlamına gelir (Maciejewski, 2017, s.122). Büyük veri analitiği, devlet kurumlarının kuruluşun sorunsuz çalışması için çeşitli iç ve dış paydaşlarla işbirliği yapmasını kolaylaştırır. Aynı zamanda devlet kurumlarına bilgi birikimini artırma, sorunları çözme ve organizasyon içinde ve uluslararası düzeyde doğru karar alma fırsatı sunar. Büyük veri teknolojisi, organizasyon ağını güçlendiren ve yeni bir ortakla olan ilişkiyi geliştiren çeşitli ajanslar arasında işbirliği için bir pencere açılmasına yardımcı olur (Sarker vd., 2018, s.102).

Büyük veri, modern analitik teknikleri kullanarak geleneksel devlet sistemini veriye dayalı e-devlet sistemine dönüştürme potansiyeline sahiptir. Büyük veri, hükümetin en üst düzeyinin karar vermesi için artan bilgi talebi nedeniyle hükümetin kilit araçlarından biridir. Bu kilit araç e-yönetim kapsamında içerisinde veri yönetimi, sorun çözümü, verimliliği artırma,

işbirliği gibi unsurları barındırmaktadır. Özellikle oluşturulan işbirlikleri ile büyük verinin kullanılması aşağıdaki idari işlev sistematığını ortaya koyabilmektedir (Maciejewski, 2017, s.125):

1. Kamu denetimi – usulsüzlüklerin belirlenmesi (örn. yasal uyumsuzluk) ve yanıt verme eylemi.
2. Kamu düzenlemesi – izinler, yasaklar veya emirler yoluyla sosyal davranışları düzenlemek ve sosyal ilişkileri şekillendirmek.
3. Kamu hizmeti sunumu – belirli hizmetlerin veya ürünlerin sağlanması (yollar gibi altyapı dahil).

Büyük veri, kamu hizmetlerinde kişiselleştirilmiş e-devlet hizmeti sunumuna büyük umut vaat etmektedir. Büyük veri, tahmin ve daha iyi karar verme için yüksek hızda yakalama, analiz ve keşif sağlayan büyük hacimli veri kaynaklarından değer çıkarmanın yeni nesil formudur (Anshari ve Lim, 2017, s.1143). Büyük verinin teknik ve kavramsal yönleri, kamu hizmeti sunumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Pek çok bilim insanı, gelişmiş hükümet-vatandaş anlayışı, vatandaş tercihleri ile devlet hizmetleri arasında daha iyi uyum, gelişmiş yanıt verme yeteneği, karar verme performans gibi potansiyel faydalarını vurgulamaktadır. Diğer taraftan, büyük veri'nin kazara veya kasıtlı yanlış kullanımından ve kötüye kullanılmasından, eşitsizlikleri şiddetlendirmesine ve düzenleyici gözetimin dijital olarak görünmez olanı cezalandırmasına kadar tehlikeleri de dikkat çekmektedir (Overton vd., 2022).

2.4. Kamu Hizmetleri Sunumunda Nesnelerin İnterneti

Araştırma sorusu 4: Kamu hizmetlerinde sunulan nesnelerin interneti teknolojisi kamu hizmetlerinin dijitalleşme sürecine nasıl katkı sağlamaktadır?

Nesnelerin interneti kavramı esasında yerini herşeyin interneti (Internet of Everything – IoE) kavramına bırakmaya başlamıştır. Kamusal hizmet sunumunun gerçekleştiği alan devletin erişebildiği her yer olması nedeniyle ve internetin giderek yaygınlaşması ile bu alandaki herşeyin zamanla birbirleri ile etkileşim haline girdiği ve daha da gireceği görülmektedir. Kamusal hizmetlerin dijitalleşmesi bu etkileşimi artırırken kamunun rutinde sunduğu hizmetler için ara karar vericilerin ortadan kalkmasına olanak sağlar. Örneğin bir kuruma giriş yapan insanların kurum içerisinde hangi alanlarda olduğu üzerine etkileşimde olan cihazlar o noktaların daha fazla hijyeninin, havalandırılmasının ya da enerji ihtiyacının sağlanması gerektiği için o yönde çalışmalarını konumlandırırlar.

Hizmet sunumunun giderek dijitalleşmesi daha fazla dijital ekipmanın kullanıma girmesini ve daha fazla dijital cihazın etkileşime girmesini sağlar. Bu da kamu sektörüne yönetsel olarak pek çok avantaj sağlar. En başta planlama ve ileriye dönük projeksiyonlar oluşturma bu sayede daha kolay hale gelir. Dijital kamu hizmetleri sunulmadan önce bu etkileşimler yoluyla elde edilen verilerin bir simülasyon oluşturmaları bu sayede de hata ihtimalinin düşmesi gibi durumlar daha olanaklı hale gelmektedir.

Nesnelerin İnterneti (internet of things - IoT), ortak hedeflere ulaşmak için insanların etrafındaki cihazların kendi aralarında iletişim kurduğu ve internet aracılığıyla bağlandığı bilgi teknolojisi kavramlarıdır. İş, piyasa, politika ve toplum içerisinde çeşitli sektörleri etkilemektedir (Nugroho ve Haryani, 2016, s.110). IoT, kamu hizmetleri için umut verici bir teknolojidir. Bir şehri IoT cihazlarıyla donatmak, yerel yönetimin bir şehrin neredeyse her yönünü izlemesine, sorunlar oluştuğunda anında harekete geçmesine ve sakinlere ilgili bilgi ve hizmetleri sağlamasına olanak tanır.

Kamu sektörünün kamu hizmetlerini geliştirmek için IoT'den nasıl yararlanabileceğine ilişkin örnekler arasında akıllı ve bağlantılı otobüs durakları, gerçek zamanlı trafik bilgileri ve havalandırma sistemleri aracılığıyla verimli kaynak kullanımı, bağımsız çalışan ışıklar ve kamu binalarının iç mekan iklimini kontrol eden termostatlar sayılabilir. Bununla birlikte bazı IoT cihazları çok az dikkat gerektirirken, diğerleri sık güncellemelere ihtiyaç duyar, çok büyük miktarda veri üretir ve ayrıca kesintisiz mobilite, gerçek zamanlı bağlantılar, yüksek kullanılabilirlik ve/veya gelişmiş güvenlik talep etmektedir. Buna ek olarak, IoT çözümlerinin kullanımı yoluyla üretilen bağlama duyarlı verilerin muazzam miktarı, veri sahipliği, mahremiyet ve güvenlikle ilgili endişeleri artırmaktadır. Ne vatandaşların ne de kurumların potansiyel zarara veya yanlış davranışlara maruz kalmaması için bu hususlar ciddiye alınmalıdır (Velsberg vd., 2020, s.352).

IoT, veri toplamak, aktarmak ve paylaşmak için birbirine bağlı olan birbiriyle ilişkili fiziksel cihazlardan (ev aletleri, güvenlik kameraları, sensörler, aktüatörler, ekranlar, araçlar vb.) oluşan ağı ifade eder. IoT, cihazların ürettiği verileri analiz ettikten sonra vatandaşlara, şirketlere ve kamu idarelerine yeni hizmetler sunmaktadır. Ayrıca IoT'nin amacı, zamandan, enerjiden ve paradan tasarruf edilebilecek entegre ve akıllı bir ortam geliştirmektir. IoT uygulamaları arasında akıllı şehirler, karar verme, akıllı sağlık hizmetleri, akıllı endüstri ve diğerleri yer almaktadır. Teknolojiler, özellikle akıllı teknolojiler sayesinde, akıllı şehirlerin ve diğer uygulama alanlarının süreçlerinde ve hizmetlerinde zamandan, enerjiden ve paradan tasarruf sağlanabilmektedir. Örneğin akıllı şehirlerde akıllı enerji izleme sistemi kurularak elektrik faturaları kesilebilir (Ma vd., 2019, s. 165).

IoT, akıllı bir şehrin gelişimi için çok önemlidir. Gündelik hayatta her zamankinden daha fazla öne çıkan akıllı şehir kavramı daha anlaşılır hale gelmiştir. Akıllı şehirler, ulaşım sistemleri, kütüphaneler, okulların yönetimi, su temini, atık yönetimi, hastaneler, enerji santralleri, kolluk kuvvetleri vb. gibi kamu altyapılarını yönetmek için çeşitli bilgi ve iletişim teknolojileri (information and communication technologies – ICT) ve IoT çözümlerini birleştiren kentsel gelişmelerdir (Adejuwon, 2018, s.10).

IoT kullanan önemli sayıda kamu hizmeti sunumu uygulaması bulunmaktadır. Bunlar arasında “Hava kalitesi İzleme Uygulamaları” Birleşik Krallık'ta en erken ve en yaygın kullanılanlardan biridir. Bu uygulamalar, kalabalık alanlarda, parklarda veya fitness parkurlarında hava kalitesinin izlenmesine olanak tanır. EU2020 enerji direktifi, sera gazı emisyonlarını %20 azaltmak ve şehirlerde enerji verimliliğini artırmak için yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek için yasal düzenlemeler ortaya koymuştur. IoT sistemlerinin geliştirilmesi, genellikle hava kalitesi izleme konusundaki bu politikaları tamamlamaktadır. IoT'nin diğer bir yaygın uygulaması gürültüyü izlemek üzerinedir. Gürültü izleme uygulamaları, belirli bir zamanda üretilen gürültünün gerçek zamanlı izlenmesine yardımcı olmakla birlikte, güvenlik ve trafiğin izlenmesine de yardımcı olmaktadır. Örneğin, gürültü izleme algoritmaları, kavga veya çarpışma gibi olağandışı sesleri algılayabilir. Benzer şekilde, trafik izleme sistemleri genellikle gürültü ve hava kalitesi izleme ile birlikte modern araçlarda algılama ve GPS yetenekleri kullanılarak tasarlanmaktadır. Trafik sıklığı çoğu ülkede ciddi bir sorundur ve IoT uygulamaları bu soruna yönelik çözümlerin geliştirilmesine yardımcı olma konusunda büyük bir potansiyel sunmaktadır. Vietnam'daki bir akıllı şehir projesi, trafik izleme için mobil iletişim ağları (GSM, 3G), konumlandırma sistemleri (GPS), RFID, özel sensörler ve video kameralar gibi sensörleri bir araya getirmektedir. Sokak aydınlatma uygulamaları, günün saatine, hava durumuna ve insanların varlığına göre sokak lambası yoğunluğunu yönetmek için IoT cihazlarının kullanımına odaklanılmaktadır. IoT uygulamalarının artan bir kullanımı tarım alanındadır. Buradaki kullanım, çiftçilerin tarım uygulamalarını iyileştirmelerine ve daha iyi mahsul üretimini desteklemeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Sensörler sıcaklık, besin maddesi ve su akışını kontrol etmek için kullanılır. Ayrıca toprak ve hava koşullarının izlenmesi için çeşitli sensörler kullanılmaktadır. Bu tür izleme, genellikle tesislerin kalitesini iyileştirmek için hava kalitesi izleme ile birleştirilir. Endonezya'daki Kolektif Zeka Tarım (CI-Tarım) projesi, çiftçilere ekim, gübreleme ve haşere kontrolünü kullanmak için en iyi zamanı tavsiye etmek için benzer bir düzeneği kullanmaktadır. Kenya'daki Ez-Farm projesinde, çiftliklerin sağlığını izlemek için su depoları, toprak nemi ve kızılötesi ışık sensörleri kullanılmaktadır. Vietnam'da IoT sistemleri, tarım arazilerine tuzlu su girişini izlemek için kullanılmaktadır. Gıda güvenliği ve uçtan uca süt üretiminin izlenmesi dahil olmak üzere IoT'yi içeren başka önemli projeler de bulunmaktadır. Su kalitesi ve atık su yönetimi, sensörleri kullanan IoT uygulamalarının sudaki çeşitli unsurları (örneğin, pH, tuz, fosfor, bulanıklık, tuzluluk, pH, klor ve iletkenlik) ölçmek için kullanılabilirliği bağlantılı başka bir alandır. Son zamanlarda sağlıkta IoT uygulaması, akıllı şebeke ve altyapı izleme gelişmeye devam etmektedir (El-Haddadeh vd., 2019, s. 311).

IoT – kamu hizmetleri genel mimari tasarımı Şekil 1’de görüldüğü gibidir.

Şekil 1. E-Devlet Merkezli Nesnelerin İnterneti



Üç katmanlı Nesnelerin İnterneti'nin ana mimarisinin özelliklerine göre, E-Devlet merkezli Nesnelerin İnterneti'nin ana mimarisi de; kamu hizmetleri toplama katmanı, devlet ağı katmanı ve devlet uygulama katmanına ayrılabilir (Qi ve Wang, 2021, s.3):

- Kamu hizmetleri toplama katmanı; her türlü gerçek zamanlı veri toplama, veri yakalama ve tanımlama işlemlerini gerçekleştirmek için radyo frekansı ile tanımlama (radio frequency identification - RFID) teknolojisini, algılama

teknolojisini, küresel konumlandırma teknolojisini, video teknolojisini ve akıllı bir terminali kullanan denetim veya izlemeye ihtiyaç duyan tüm yerlerde ve olay izleme kullanılmaktadır. Veri kaynaklarını toplamak için taban izleme ekipmanı kullanılır. Dönüştürme işleme ve toplama, birleşik teknik standartlara göre gerçekleştirilir. Kamu hizmetleri söz konusu olduğunda, izleme, izlenebilirlik, uzaktan sağlık kontrolü ve tıbbi bakım hizmetleri için akıllı terminallerin kurulması gerekir. Güçlü bulut bilişim, bulut depolama ve nesnelerin interneti teknolojisi ile birlikte karada, denizde, tüm uzay ve zamanda insanların, nesnelerin ve şeylerin bu şekilde izlenmesi ve hizmet edilmesi yoluyla, akıllı işleme gerçekleştirilebilir.

- Devlet ağ katmanı; taban düzeyinde toplanan verileri, olay bilgilerini işlemek ve büyük bilgileri akıllıca işlemek için nesnelerin interneti yönetim merkezi ve bilgi merkezi dahil olmak üzere tüm nesnelerin interneti uygulamaları kullanılabilir.
- Devlet uygulama katmanı, çeşitli kamu hizmetleri uygulamalarının devlet memurlarıyla etkileşime girmesi, iletişim kurması ve işleri yürütmesi için bir platform girişi sağlamaktadır. Devlet memurları, bilgi sorgulama ve izleme, işlem kaydetme, veri analizi ve uzmanlarla ortak çalışma yürütebilir. Devlet işlerinin akıllıca ele alınması ve karar verme desteği sağlamak için her türlü acil durumun ele alınması için devlet işleri sürecini optimize edebilir. Uygulama katmanının temel işlevleri, nesnelerin interneti kamu hizmetleri uygulama platformu, devlet işleri hizmeti ve etkileşimi, kamu hizmetleri arasında entegre ofis ve kaynak paylaşımıdır.

3. SONUÇ

Devletin geleneksel yönetim anlayışından dijital yönetim anlayışına geçişi hizmet sunumunun homojenliği, rasyonelliği, etkinliği ve etkililiği açısından son derece önemlidir. Bu durumun gerçekleşmesi için öncelikle devletin ne kadar büyük olması gerektiği ve hangi alanlarda vatandaşlarına hizmet sunumu gerçekleştireceğinin belirlenmesi gerekir. Bu ise vatandaşların ihtiyaçlarının neler olduğunun ve bu ihtiyacı karşılama yollarının doğru tespiti ile mümkündür. Bu tespit geleneksel planlama usullerinde olduğu gibi merkezdeki bir otoritenin tek yanlı kararları ile ortaya konan bir tespit olmamalıdır. Şüphesiz hizmet sunum şekilleri dijitalleşerek dijital yönetim anlayışı benimsense dahi hizmet sunumu planlamasının klasik yöntemlerle sürdürülmesi dijital yönetim tabiatına aykırıdır. Bu noktada yeni bir kavram olan dijital yönetim kavramını da ele almak gerekebilir. Bu noktada bireylerin teknolojik yetkinliklerinin ne aşamada olduğu dijital okur yazarlık düzeyleri bu sürece gelişim planlamasında öncü olacaktır. Her ne kadar dijital dönüşüm faaliyetleri özel sektörle kendini göstermeye başlamış gibi görünse dahi kamusal hizmetlerin gerçekleşmesi amacıyla öncü çalışmaların gerçekleştirildiği bilinmektedir. Bu öncü çalışmalar (uzay vb. odaklı) doğrudan geneli kapsamayan spesifik ihtiyaçların karşılanması amacıyla oluşturulmuş zamanla etki faktörü sayesinde genele yayılan çalışmalardır. Çalışmada mevzu bahis olan teknolojilerin doğrudan genele yayılmış şekilde kullanımı söz konusu olup bu teknolojilerin bir kısmının kamu sektörü eliyle kullanımı ile vatandaş etkisi öngörülmekte, bir kısmının ise doğrudan vatandaşın kullanımına sunulmasıyla vatandaş hizmetlerinde kolaylık sağlanması amaçlanmaktadır. Uygulamaya bakıldığında kamu sektöründe çalışanların öncelikle yeniliklere bir direnç gösterdiği sonrasında ise iş yüklerinin hafiflediğini gördüklerinde süreçlere adapte olabildikleri görülmektedir. Vatandaş açısından bakıldığında kendilerine sunulan hizmette iyileşme görmeleri vatandaş tarafında memnuniyet yaratırken, teknoloji kullanımı yoluyla süreçlere katılan vatandaşların kendi içinde farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Buradan hareketle kamu sektörünün hizmet sunumunda teknoloji merkezli her yeniliğinde beklenti vatandaşların teknoloji kullanımı ise bu alandaki yeterlilik düzeyini ölçmesi gerekmektedir. Vatandaşın her teknolojik yenilik destekli kamusal hizmet faydasına ilişkin adaptasyon süreci ayrı ayrı hesaplanmalı adaptasyon süreci uzun olan hizmetlerde geleneksel yoldan hizmet sunum şekli terk edilmemelidir. Vatandaşların teknolojik okuryazarlık düzeylerinin gelişimine yönelik çalışmalar yapılmalı sürece entegre olabilecekleri farklı yollar aranmalıdır. Şüphesiz yer ve zamandan bağımsız vatandaşlar teknolojinin kendilerine sunduğu kolaylıklara açık hale gelecektir. Ancak bu açıklık doğrudan teknoloji kullanımının düzeyini arttırmakla doğru orantılıdır.

Kamusal hizmetlerin dijitalleşmesi sürecinin ülkemizdeki koordinasyonu için önemli bir yapı olarak görülen Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi'nin kapatılması yerine 177 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Siber Güvenlik Başkanlığı'nın gelmesi kamusal hizmetlerin dijitalleşme sürecindeki güvenlik sorununa daha fazla önem verileceğine işaret ederken güvenlik dışındaki diğer konuların dışarda kalmasını sağlamıştır. Özel girişimlerle hizmetlerin dijitalleşmesi oldukça sınırlı olacağından çalışmada bahsedilen teknolojiler başta olmak üzere bu konuya ilişkin tüm çalışmaların çatı bir yapı tarafından koordine edilerek desteklenmesi son derece önemlidir. Özellikle yapay zeka teknolojisi ve kullanım alanlarına yönelik çalışmaların hızla arttığı küresel arenada kamusal hizmet sunumunun dijitalleşmesine yönelik bu teknolojinin alt yapısına destek olacak destekler verilmeli, süreçler kolaylaştırılmalıdır.

Çalışmada elde edilen bilgiler ışığında vaka analizi, yüz yüze görüşme ya da anket çalışmaları ile bu çalışmanın desteklenmesi devamında diğer çalışmalarla birlikte bu çalışmanın tamamlayıcı rolünü pekiştirecektir.

KAYNAKÇA

- Acco Tives Leão, H., & Canedo, E. D. (2018). Best practices and methodologies to promote the digitization of public services citizen-driven: A systematic literature review. *Information*, 9(8), 197, 1-19.
- Adejuwon, K. D. (2018). Internet of Things and Smart City Development: Is Nigeria Leveraging On Emerging Technologies to Improve Efficiency in Public Service Delivery?. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, (13), 7-20.
- Alketbi, A., Nasir, Q., & Abu Talib, M. (2020). Novel blockchain reference model for government services: Dubai government case study. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 11(6), 1170-1191.
- Alketbi, A., Nasir, Q., & Talib, M. A. (2018). Blockchain for government services—Use cases, security benefits and challenges. In *2018 15th Learning and Technology Conference (L&T)* (pp. 112-119). IEEE.
- Anshari, M., & Lim, S. A. (2017). E-government with big data enabled through smartphone for public services: Possibilities and challenges. *International Journal of Public Administration*, 40(13), 1143-1158.
- Busch, P. A. (2018). Conceptualizing Digital Discretion Acceptance in Public Service Provision: A Policy Maker Perspective, *Twenty-Second Pacific Asia Conference on Information Systems*.
- Bustamante, P., Cai, M., Gomez, M., Harris, C., Krishnamurthy, P., Law, W., ... & Weiss, M. (2022). Government by code? Blockchain applications to public sector governance. *Frontiers in Blockchain*, 5, 869665.
- Canedo, E. D., Leao, H. A. T, Cerqueira (2020). Citizen's Perception of Public Services Digitization and Automation, In *Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2020)* - V 2, (pp. 754-761).
- Chen, T., Guo, W., Gao, X., & Liang, Z. (2021). AI-based self-service technology in public service delivery: User experience and influencing factors. *Government Information Quarterly*, 38(4), 101520.
- Colclough, C. J. (2022). Reshaping the Digitization of Public Services. *New England Journal of Public Policy*, 34(1), 9, 1-13.
- Criado, J. I., & Gil-Garcia, J. R. (2019). Creating public value through smart technologies and strategies: From digital services to artificial intelligence and beyond. *International Journal of Public Sector Management*, 32(5), 438-450.
- Çaptuğ, M. (2021). Covid-19 Salgınının Kamu Hizmetlerinin Dijitalleşmesi Sürecine Etkisi ve Sonuçları, *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, Cilt: 23, Sayı: 2, 2021, s. 1309-1327
- El-Haddadeh, R., Weerakkody, V., Osmani, M., Thakker, D., & Kapoor, K. K. (2019). Examining citizens' perceived value of internet of things technologies in facilitating public sector services engagement. *Government Information Quarterly*, 36(2), 310-320.
- Filgueiras, F., Flávio, C., & Palotti, P. (2019). Digital transformation and public service delivery in Brazil. *Latin American Policy*, 10(2), 195-219.
- Goldbach, D., Vişan, M., Paraschiv, V. O., & Dumitru, I. (2023). Digitalization of Public Services and the Services Quality Perception. *Journal of Emerging Trends in Marketing and Management*, 1(2), 9-17.
- Gül, H. (2018). Dijitalleşmenin Kamu Yönetimi Ve Politikaları İle Bu Alanlardaki Araştırmalara Etkileri. *Yasama Dergisi*, (36), 5-26.
- Kassen, M. (2022). Blockchain and e-government innovation: Automation of public information processes. *Information Systems*, 103, 101862.
- Kassen, M. (2024). Blockchain and public service delivery: a lifetime cross-referenced model for e-government. *Enterprise Information Systems*, 2317175.

- Khan, S., Shael, M., Majdalawieh, M., Nizamuddin, N., & Nicho, M. (2022). Blockchain for Governments: The Case of the Dubai Government. *Sustainability*, 14(11), 6576.
- Lee, J. W. (2020). Big data strategies for government, society and policy-making. Lee, Jung Wan (2020). Big Data Strategies for Government, *Society and Policy-Making. Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(7), 475-487.
- Lindgren, I., Madsen, C. Ø., Hofmann, S., & Melin, U. (2019). Close encounters of the digital kind: A research agenda for the digitalization of public services. *Government Information Quarterly*, 36(3), 427-436.
- Lykidis, I., Drosatos, G., & Rantos, K. (2021). The use of blockchain technology in e-government services. *Computers*, 10(12), 168.
- Ma, Y., Ping, K., Wu, C., Chen, L., Shi, H., & Chong, D. (2019). Artificial Intelligence Powered Internet Of Things And Smart Public Service. *Library Hi Tech*.38 (1), 165-179.
- Maciejewski, M. (2017). To Do More, Better, Faster And More Cheaply: Using Big Data In Public Administration. *International Review of Administrative Sciences*, 83(1_suppl), 120-135.
- Mamay, E. A. (2019). Digitization Of Public Services In Russia: How A “Man-Made” Reform Goes Ahead And Sets Back Again. In *Multi Conference On Computer Science and Information Systems 2019* (pp. 177-183).
- Mikhaylov, S. J., Esteve, M., & Campion, A. (2018). Artificial Intelligence For The Public Sector: Opportunities And Challenges Of Cross-Sector Collaboration. *Philosophical Transactions Of The Royal Society A: Mathematical, Physical And Engineering Sciences*, 376(2128), 20170357.
- Noordt, C. V. & Misuraca, G. (2022). Artificial intelligence for the public sector: results of landscaping the use of AI in government across the European Union, *Government Information Quarterly*, Volume 39, Issue 3.
- Novachenko, T. V., Bielska, T. V., Afonin, E. A., Lashkina, M. H., Kozhemiakina, O. M., & Diachenko, N. P. (2020). Use Of Information Technology To Increase Economic Efficiency And Credibility In Public Administration In The Context Of Digitization. *International Journal of Economics and Business Administration*, 8(1), 374-382.
- Nugroho, R. A., & Haryani, T. N. (2016, August). Generation X and generation Y perception towards Internet of Things in public service: A preliminary study in Indonesia. In *2016 22nd Asia-Pacific Conference on Communications (APCC)* (pp. 110-114). IEEE.
- Nzobonimpa, S. (2023). Artificial Intelligence, Task Complexity And Uncertainty: Analyzing The Advantages And Disadvantages Of Using Algorithms In Public Service Delivery Under Public Administration Theories. *Digital Transformation and Society*, 2(3), 219-234.
- Overton, M., Larson, S., Carlson, L. J., & Kleinschmit, S. (2022). Public Data Primacy: The Changing Landscape Of Public Service Delivery As Big Data Gets Bigger. *Global Public Policy and Governance*, 2(4), 381-399.
- Panait, N. G., & Rădoi, M. A. (2022). Accelerating the Digitization Process in the Public Sector. *Global Economic Observer*, 10(1), 112-118.
- Pisár, P., Priščáková, S., Špaček, D., & Nemec, J. (2022). Digitization As A Tool Of E-Government In Selected Public Services Of The State: International Comparison Of Slovakia And The Czech Republic. *Administratie si Management Public*, 39, 111-132.
- Qi, M., & Wang, J. (2021). Using the internet of things E-government platform to optimize the administrative management mode. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021.
- Ranchordás, S. (2022). The Digitization of Government and Digital Exclusion: Setting the Scene. In *The Rule of Law in Cyberspace* (pp. 125-148). Springer, Cham.
- Sarker, M. N. I., Hossin, M. A., Frimpong, A. N. K., & Xiaohua, Y. (2018, August). *Promoting information resource management for e-government through big data approach*. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Information Management & Management Science* (pp. 99-104).

- Saxena, S., Shao, D., Nikiforova, A., & Thapliyal, R. (2022). Invoking Blockchain Technology In E-Government Services: A Cybernetic Perspective. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 24(3), 246-258.
- Schia, N. N., Willers, J.O. (2021). Digital Governance. Leal Filho, W., Azul, A.M., Brandli, L., Lange Salvia, A., Wall, T. (eds) *Industry, Innovation and Infrastructure*. (pp. 221-230). Springer, Cham.
- Shahaab, A., Khan, I. A., Maude, R., Hewage, C., & Wang, Y. (2023). Public service operational efficiency and blockchain—A case study of Companies House, UK. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101759.
- Todoruț, A. V., & Tselentis, V. (2018). Digital Technologies And The Modernization Of Public Administration. *Quality Management*, 19 (165), 73-78.
- Van Noordt, C., & Misuraca, G. (2022). Artificial intelligence for the public sector: results of landscaping the use of AI in government across the European Union. *Government Information Quarterly*, 39(3), 101714.
- Velsberg, O., Westergren, U. H., & Jonsson, K. (2020). Exploring smartness in public sector innovation-creating smart public services with the Internet of Things. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 350-368.
- Voss, E., & Rego, R. (2019). *Digitalization and public services: A labour perspective*. PSI
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector—applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596-615.
- Zumofen, R., Kakpovi, B. G., & Mabillard, V. (2022). Outcomes of government digitization and effects on accountability in Benin. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 16 (3), 305-317.