

Dijital Dönüşümün Kriz Yönetimine Etkileri 8

Mustafa Aslan¹

Özet

Bu çalışma, dijital dönüşümün kriz yönetimi süreçleri üzerindeki etkilerini teorik ve uygulamalı açıdan incelemektedir. Bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte kriz yönetimi anlayışı, fiziksel tehditlerden dijital tehditlere doğru genişlemiştir. Dijital dönüşüm; büyük veri, yapay zekâ, nesnelerin interneti ve bulut bilişim gibi teknolojiler aracılığıyla krizlerin erken tespiti, hızlı müdahalesi ve etkili iyileştirilmesi süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Aslan (2021b) modeline dayanan bu çalışma, kriz yönetiminin dört aşamasını (kriz öncesi hazırlık, kriz anında müdahale, kriz sonrası iyileştirme ve öğrenme-önleme) dijital dönüşüm araçlarıyla ilişkilendirerek kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bulgular, dijital teknolojilerin yalnızca operasyonel etkinliği artırmakla kalmayıp, aynı zamanda stratejik çeviklik, kurumsal öğrenme ve dayanıklılık açısından da önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Çalışma, teknik, organizasyonel, etik ve ekonomik zorluklara rağmen dijital dönüşümün kriz yönetiminde bir lüks değil, sürdürülebilirlik açısından stratejik bir gereklilik olduğunu vurgulamaktadır.

1. Giriş

Son otuz yılda dünya ekonomisi, bilgi teknolojilerinin hızla yayılması ve dijitalleşme süreçlerinin ivme kazanmasıyla köklü bir dönüşüm yaşamaktadır. Bu dönüşüm, yalnızca üretim ve hizmet sektörlerini değil; kamu yönetimini, sivil toplumu ve bireylerin günlük yaşam pratiklerini de köklü biçimde etkilemiştir. Özellikle 21. yüzyılın ikinci on yılında, dijital teknolojiler — büyük veri (big data), yapay zekâ (AI), nesnelerin interneti (IoT), blokzincir (blockchain), bulut bilişim (cloud computing) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi alanlarda eş zamanlı olarak gelişerek adeta yeni bir ekonomik ve toplumsal ekosistem yaratmıştır (Vial, 2019). Bu ekosistem, örgütlerin rekabet stratejilerinden kriz yönetimi yaklaşımlarına kadar pek çok boyutta değişim ve uyum ihtiyacını beraberinde getirmiştir.

1 İstanbul Bilgi Üniversitesi, ORCID: 0000-0001-8049-3615, mustafa.aslan@bilgi.edu.tr

Kriz, örgütün temel hedeflerini, stratejilerini veya varlığını tehdit eden ve kısa sürede karar almayı zorunlu kılan durumlar olarak tanımlanır (Aslan, 2021b). Kriz yönetimi ise bu durumlara karşı sistematik bir şekilde hazırlık, müdahale, iyileştirme ve öğrenme süreçlerini kapsar. Geleneksel kriz yönetimi anlayışı, geçmişte daha çok fiziksel tehditler (doğal afetler, yangınlar, endüstriyel kazalar), ekonomik dalgalanmalar veya politik istikrarsızlıklar gibi faktörlere odaklanırken, dijital çağın dinamikleri bu kapsamı genişletmiştir. Artık siber saldırılar, veri ihlalleri, sosyal medya kaynaklı itibar krizleri ve tedarik zincirlerinin dijital kırılganlıkları da kriz yönetiminin merkezinde yer almaktadır (Elia et al., 2020).

Dijital dönüşüm, kriz yönetimi süreçlerini iki temel yoldan dönüştürmektedir: (1) Kriz öncesinde erken uyarı ve risk yönetimi kapasitesini güçlendirmesi; (2) Kriz sırasında karar alma, koordinasyon ve iletişim süreçlerini hızlandırması. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi algoritmaları ve gerçek zamanlı veri toplama teknolojileri sayesinde, örgütler potansiyel kriz sinyallerini daha erken tespit edebilmekte ve önleyici stratejiler geliştirebilmektedir (Vial, 2019; Elia et al., 2020). Benzer şekilde, bulut tabanlı işbirliği araçları ve dijital iletişim platformları, kriz anlarında farklı coğrafi bölgelerdeki ekiplerin senkronize bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

COVID-19 pandemisi, dijitalleşmenin kriz yönetimindeki kritik rolünü çarpıcı biçimde ortaya koyan küresel bir stres testi olmuştur. Pandeminin başlangıcında birçok ülke hem sağlık hem de ekonomik krizle eşzamanlı olarak mücadele etmek zorunda kalmıştır. Bu dönemde dijital teknolojiler; uzaktan çalışma (remote working), e-ticaret, dijital tedarik zinciri yönetimi, çevrimiçi eğitim, tele-sağlık ve yapay zekâ tabanlı sağlık izleme sistemleri gibi alanlarda hızlı çözümler sunarak kamu ve özel sektörün operasyonel sürekliliğini sağlamıştır (Bai et al., 2021). Özellikle büyük veri ve yapay zekâ destekli analizler, vaka takibi, temaslı izleme ve aşı dağıtım lojistiği gibi kritik sağlık yönetimi alanlarında yoğun biçimde kullanılmıştır.

Dijital dönüşümün kriz yönetimine katkıları yalnızca teknik kapasitenin artışı ile sınırlı değildir. Dijitalleşme, örgütlerin stratejik çevikliğini (strategic agility), öğrenme kapasitesini ve inovasyon yetkinliklerini de güçlendirerek kriz sonrası toparlanma sürecini hızlandırmaktadır. Örneğin, veri odaklı karar alma kültürü, kriz sırasında alınan önlemlerin etkinliğini ölçmeye ve gerektiğinde hızlı düzeltici adımlar atmaya olanak tanır. Ayrıca, dijital platformlar sayesinde paydaşlarla, ki bunlar müşteriler, tedarikçiler, kamu kurumları ve medyadır, daha şeffaf ve sürekli iletişim kurulması, kriz anlarında güven inşasına katkı sağlar (Kane et al., 2021).

Bununla birlikte, dijital dönüşümün kriz yönetimine entegre edilmesi bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Yüksek teknoloji yatırımları, siber güvenlik riskleri, veri gizliliği sorunları ve dijital beceri eksiklikleri, örgütlerin kriz yönetimi süreçlerinde dijital araçlardan tam anlamıyla yararlanmasını engelleyebilir. Bu nedenle, dijital dönüşüm stratejilerinin yalnızca teknoloji odaklı değil, aynı zamanda insan, süreç ve kültür boyutlarını da kapsayacak şekilde tasarlanması kritik önemdedir (Vial, 2019).

Sonuç olarak, dijital dönüşüm, kriz yönetiminin kapsamını, hızını ve etkinliğini yeniden tanımlayan bir paradigma değişimini temsil etmektedir. Bu çalışmanın amacı, dijital teknolojilerin kriz yönetimi süreçlerine nasıl entegre edildiğini, bu entegrasyonun örgütsel dayanıklılığa etkilerini ve Türkiye bağlamında uygulanabilecek stratejik önerileri ortaya koymaktır. Çalışma hem kuramsal çerçeve hem de güncel literatür ışığında kapsamlı bir değerlendirme sunmayı hedeflemektedir.

2. Kriz ve Yönetimi

Kriz kavramı, yönetim bilimi, sosyoloji, psikoloji ve ekonomi gibi birçok disiplinde farklı bağlamlarda ele alınmıştır. Ancak ortak nokta, krizin bir “olağanüstü durum” olması ve bu durumun örgütün amaçlarını, operasyonlarını veya paydaş güvenini ciddi biçimde tehdit etmesidir. Aslan (2019), krizi “bir örgütün normal işleyişini bozan, hızlı ve çoğu zaman eksik bilgiyle karar almayı zorunlu kılan, örgüt varlığını tehlikeye atan olağandışı durum” olarak tanımlar. Bu tanım, literatürdeki genel kabul gören kriz tanımlarına uygun olup, özellikle belirsizlik ve zaman baskısı unsurlarına dikkat çeker.

Krizlerin sınıflandırılması, krizi anlama ve ona karşı uygun stratejiler geliştirme açısından önemlidir. Doğal, teknolojik, ekonomik, politik ve örgütsel krizler hem nedenleri hem de etkileri açısından farklı özellikler taşır. Örneğin, doğal krizlerde (deprem, sel) dışsal faktörler belirleyici iken; örgütsel krizlerde (yönetim hataları, etik ihlaller) içsel faktörler ön plandadır. Ayrıca krizlerin yavaş gelişen (örneğin ekonomik durgunluk) veya ani gelişen (örneğin siber saldırı) türleri, müdahale yöntemlerini doğrudan etkiler.

Kriz yönetimi, krizin etkilerini azaltmak ve örgütün yeniden istikrara kavuşmasını sağlamak amacıyla yürütülen sistematik faaliyetler bütünüdür. Literatürde yer alan modellerden bazıları şunlardır:

Fink Modeli (1986): Fink, krizleri tıpkı bir hastalığın seyri gibi görerek dört aşamalı bir model geliştirmiştir: prodromal (öncü belirtiler), akut, kronik ve çözülme aşamaları. Prodromal evrede kriz belirtileri ortaya çıkar ancak henüz tam olarak fark edilmez. Akut aşama, krizin en yoğun şekilde

hissedildiği evre olup genellikle örgütün ciddi kayıplar yaşadığı dönemdir. Kronik aşama, krizin etkilerinin uzun süre devam ettiği ve çözüm arayışlarının sürdüğü süreçtir. Son olarak çözülme aşaması, krizin etkilerinin ortadan kalktığı ve normalleşmenin başladığı evreyi temsil eder (Fink, 1986).

Mitroff Modeli: Mitroff, kriz yönetimini döngüsel bir süreç olarak ele almış ve önleme, hazırlık, müdahale, toparlanma ve öğrenme aşamalarını içeren bir model önermiştir. Bu yaklaşım, krizlerin yalnızca çözülmesi gereken tekil olaylar değil, sürekli olarak yönetilmesi gereken döngüler olduğunu savunur. Özellikle “öğrenme” aşaması, sonraki krizlerin etkilerini azaltmak için kurumsal deneyimlerin yeniden kullanılması gerektiğini vurgular (Mitroff, 1994).

Coombs’un SCCT Modeli: Coombs’un Situational Crisis Communication Theory (SCCT) modeli, kriz yönetiminde iletişim stratejilerinin krizin tipine göre uyarlanması gerektiğini savunur. Bu modele göre, kriz türleri (örneğin kurban, kaza veya kasıtlı eylem) farklı algılar yaratır ve buna uygun iletişim stratejileri geliştirilmelidir. Model, özellikle krizin sorumluluk boyutunu merkeze alarak, örgütlerin itibarlarını korumak için uygun iletişim araçlarını seçmeleri gerektiğini öne çıkarır (Coombs, 2007).

Aslan Modeli (2021b): Aslan (2021b), literatürdeki modellerden doğrudan birine bağlı kalmaksızın, dört aşamalı bir kriz yönetimi yaklaşımı geliştirmiştir. Bu aşamalar: i) Kriz öncesi hazırlık, ii) Kriz anında etkin müdahale, iii) Kriz sonrası iyileştirme ve iv) Öğrenme-önleme faaliyetleri. Bu model, Fink’in aşamalarına benzerlik gösterse de özellikle kriz sonrası öğrenme ve sürdürülebilir önleme stratejilerine daha fazla vurgu yapar. Aslan’ın yaklaşımı, kriz sonrası yapılan analizlerin yalnızca mevcut krizi çözmeye değil, aynı zamanda gelecekte benzer krizleri önlemeye hizmet etmesi gerektiğini savunur. Bu bakış açısı, modern kriz yönetimi literatüründe giderek önem kazanan “kurumsal öğrenme” perspektifi ile uyumludur (Boin et al., 2016).

3. Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm, yalnızca teknoloji yatırımı değil, organizasyonun tamamını kapsayan bir değişim sürecidir. Vial (2019), dijital dönüşümü “dijital teknolojilerin organizasyonel süreçlere, iş modellerine ve kültüre entegrasyonu yoluyla gerçekleştirilen köklü değişim” olarak tanımlar. Bu değişim; liderlik, strateji, kültür, süreçler, müşteri deneyimi ve teknoloji boyutlarını bir arada ele alır.

Teknolojik boyut, yapay zekâ, makine öğrenmesi, IoT, büyük veri analitiği, bulut bilişim ve siber güvenlik gibi araçları içerir. **Organizasyonel**

boyut, süreçlerin dijitalleşmesi, esnek iş yapış biçimleri, veri odaklı karar alma mekanizmaları ile ilgilidir (Westerman et al., 2014). **Kültürel boyut**, çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılması, değişime açıklık ve inovasyon kültürünün yerleşmesi ile ilgilidir. **Müşteri boyutu** ise kişiselleştirilmiş deneyimler, çok kanallı iletişim ve veri destekli müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarını kapsar.

Bu boyutları kısaca açıklamak gerekirse:

Teknolojik Boyut: Dijital dönüşümün teknolojik boyutu, kurumların temel iş süreçlerini yeniden şekillendiren bir dizi yenilikçi aracı kapsamaktadır. Yapay zekâ (AI) ve makine öğrenmesi (ML) algoritmaları, özellikle öngörüsels analizler, otomasyon ve müşteri davranışlarını modelleme konularında kritik katkılar sağlamaktadır (Dwivedi et al., 2021). Nesnelerin interneti (IoT), gerçek zamanlı veri toplama ve operasyonel verimliliği artırma potansiyeliyle öne çıkarken; büyük veri analitiği, stratejik karar alma süreçlerinde veri temelli yaklaşımları güçlendirmektedir (Sivarajah et al., 2017). Bulut bilişim, düşük maliyetli ve ölçeklenebilir altyapı sunarak dijitalleşmenin hızlanmasına katkı sağlamakta; siber güvenlik çözümleri ise bu teknolojilerin güvenliğini sağlayarak dijital dönüşümün sürdürülebilirliğini garanti altına almaktadır (Vial, 2019).

Organizasyonel Boyut: Organizasyonel boyut, süreçlerin yeniden yapılandırılması ve iş yapış biçimlerinin dijital çağın gerekliliklerine uygun hale getirilmesi ile ilgilidir. Dijital dönüşüm yalnızca teknolojik yatırımlar değil, aynı zamanda organizasyonel süreçlerin esnek, çevik ve müşteri odaklı hale getirilmesini gerektirir (Westerman et al., 2014). Veri odaklı karar alma mekanizmaları, geleneksel hiyerarşik yapıların yerine daha hızlı tepki verebilen yatay ve esnek sistemlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, organizasyonel adaptasyon ve iç süreçlerin dijitalleştirilmesi, şirketlerin rekabet avantajı sağlamasında kritik rol oynamaktadır (Hanelt et al., 2021).

Kültürel Boyut: Dijital dönüşümün başarısı, yalnızca teknolojik ve organizasyonel yeniliklere değil, aynı zamanda kurum kültürüne de bağlıdır. Çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılması, değişime açıklığın sağlanması ve inovasyon kültürünün yerleşmesi bu boyutun merkezinde yer almaktadır (Kane et al., 2015). Araştırmalar, dijital dönüşüm projelerinin başarısız olma nedenlerinin çoğunun teknik yetersizliklerden değil, kültürel direnç ve çalışanların değişime adaptasyon eksikliğinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Hess et al., 2016). Dolayısıyla dijital dönüşüm sürecinde öğrenme kültürü, işbirliği ve yenilikçi düşünme biçimlerinin kurumsal yapıya entegre edilmesi zorunludur.

Müşteri Boyutu: Müşteri boyutu, dijital dönüşümün en görünür çıktılarından birini temsil eder. Kişiselleştirilmiş deneyimler, çok kanallı iletişim (omnichannel) ve veri destekli müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) uygulamaları bu boyutun temel unsurlarıdır (Verhoef et al., 2021). Büyük veri ve yapay zekâ tabanlı analizler, müşteri davranışlarını anlamaya ve ihtiyaçlara uygun çözümler geliştirmeye olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşüm yalnızca içsel süreçlerin iyileştirilmesine değil, aynı zamanda müşteri memnuniyetinin ve sadakatinin artırılmasına da doğrudan katkı sağlamaktadır (Lemon & Verhoef, 2016).

Dijital dönüşüm projelerinin başarısız olma nedenleri genellikle yukarıda bahsedilen boyutların üstünkörü ele alınması, bu boyutlarla ilgili stratejik planlamanın ve dönüşümün gerçekleştirilmemiş olması ve stratejik hedeflerle birleştirilmemiş olması gelmektedir. Bunların yanı sıra başarısızlığa uğraması sebeplerine vizyon eksikliği, yetersiz liderlik, değişime direnç, veri yönetimi sorunları ve siber güvenlik açıkları (Kane et al., 2021) da eklenebilir. Örneğin, sağlık sektöründe tele-sağlık uygulamaları ve elektronik sağlık kayıtları, perakende sektöründe e-ticaret ve mobil ödeme sistemleri, kamu yönetiminde ise e-devlet ve açık veri uygulamaları dijital dönüşümün farklı biçimlerde hayata geçirildiğini gösterir.

4. Kriz Yönetimi ile Dijital Dönüşümün Kesişim Noktaları

Dijital dönüşüm, kriz yönetiminde proaktif ve reaktif stratejileri güçlendirir. Aslan'ın (2021b) modelinde yer alan dört aşamanın her biri dijital araçlarla desteklendiğinde hem krizlerin önlenmesi hem de etkilerinin azaltılması açısından önemli kazanımlar elde edilir.

Erken Tespit ve Önleme: Kriz yönetiminin en kritik aşamalarından biri erken tespit ve önlemedir. Bu noktada büyük veri analitiği ve sosyal medya izleme araçları, örgütlere potansiyel kriz sinyallerini henüz başlangıç aşamasındayken fark etme imkânı sunmaktadır. Örneğin, müşteri şikâyetlerinin sosyal medya platformlarında gerçek zamanlı olarak taranması, henüz büyümeden itibar krizlerinin önüne geçilmesini sağlayabilir (Bai et al., 2021). Sosyal medya analitiği yalnızca müşteri tepkilerini değil, aynı zamanda kamuoyunun duyarlılıklarını, politik gelişmeleri veya doğal afet risklerini de erkenden haber verebilir (Stieglitz et al., 2018). Bu nedenle, erken uyarı sistemlerinde yapay zekâ tabanlı duygu analizi, veri madenciliği ve makine öğrenmesi teknikleri, kriz önleme stratejilerinin temel araçları haline gelmiştir (Fan & Gordon, 2014).

Koordinasyon ve Karar Alma: Kriz dönemlerinde hızlı ve doğru karar alma, örgütsel direncin en önemli unsurlarındandır. Bulut tabanlı platformlar,

farklı coğrafi bölgelerde bulunan ekiplerin aynı anda veri paylaşmasına ve senkronize bir şekilde çalışmasına imkân verir (Elia et al., 2020). Bu sayede hem operasyonel süreçler hızlanmakta hem de iletişimde kopukluklar en aza indirilmektedir. Yapay zekâ destekli karar destek sistemleri ise, çok sayıda değişkenin aynı anda analiz edilmesini mümkün kılarak karar vericilere daha rasyonel seçenekler sunar (Shrestha et al., 2019). Kriz yönetiminde bu tür teknolojiler, özellikle zaman baskısının yoğun olduğu acil durumlarda karar alma süreçlerini hızlandırmakta ve hata payını azaltmaktadır.

Kaynak Yönetimi: Afet ve kriz dönemlerinde kaynakların etkin ve doğru yönetimi hayati önem taşır. Bu kapsamda dijital teknolojiler, karar vericilerin hızlı ve isabetli hamleler yapabilmesini sağlar. Örneğin, yönetim bilişim sistemleri karar vericilere gerekli bilgiyi doğru zamanda sunarak kaynak tahsisinde etkinliği artırır (Aslan, 2020b). Bunun yanında insansız hava araçları (dronlar) ve uydu görüntüleme sistemleri de kriz bölgesinin anlık haritalanmasına olanak tanıyarak ihtiyaçların önceliklendirilmesini kolaylaştırır. Bu tür dijital çözümler sayesinde yardım ekiplerinin yönlendirilmesi hızlanmakta, zaman ve maliyet açısından önemli kazanımlar elde edilmektedir (Joyce et al., 2009).

İletişim ve Şeffaflık: Kriz yönetiminde iletişim ve şeffaflık hem iç paydaşlarla hem de dış paydaşlarla güven ilişkisini korumanın temelidir. Dijital iletişim kanalları, kriz anında hızlı ve güvenilir bilgi akışı sağlayarak belirsizlikleri azaltır (Vial, 2019). Kurumsal web siteleri, sosyal medya hesapları, mobil uygulamalar ve e-posta sistemleri aracılığıyla şeffaf bilgilendirme yapılması, örgütlerin itibarını korumasına ve kriz sonrası toparlanma sürecini hızlandırmasına katkı sunar (Coombs, 2015). Ayrıca, dijital platformlar iki yönlü iletişim imkânı sunduğu için, paydaşlardan gelen geri bildirimlerin alınması ve hızlı yanıt verilmesi mümkündür. Bu da kriz döneminde güven inşa etmenin ve yanlış bilgilerin yayılmasını engellemenin etkili bir yoludur (Jin et al., 2014).

İyileştirme ve Öğrenme: Kriz sonrası iyileştirme ve öğrenme aşaması, dijital dönüşüm araçlarının en stratejik kullanım alanlarından birini oluşturmaktadır. Kriz sonrasında toplanan verilerin analizi, operasyonel performansın değerlendirilmesine ve süreçlerdeki aksaklıkların tespit edilmesine imkân tanır. Büyük veri analitiği ve yönetim bilişim sistemleri bu noktada kritik bir rol oynar (Aslan, 2020b). Ayrıca, kurumsal öğrenme teorileri (Argyris & Schön, 1978) krizlerden çıkarılan derslerin gelecekteki planlara entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, Aslan Modeli (2021b) de kriz sonrası öğrenme ve önleme faaliyetlerine güçlü bir vurgu yaparak dijital teknolojilerin sürdürülebilir kriz yönetimi için nasıl

kullanılabileceğini göstermektedir. Uluslararası iyi uygulama örneklerinin takip edilmesi ve yeni teknolojilerin bu aşamaya entegre edilmesi, kurumların krizlere karşı daha dirençli hale gelmesini sağlayacaktır.

Tüm bu süreçler ve kullanılan dijital araçları Tablo 1’de gösterilmektedir. Tablo 1. kriz yönetiminin her aşamasında hangi teknolojilerin öne çıktığını sistematik biçimde göstermektedir. Bu tablo, dijital araçların yalnızca destekleyici unsurlar olmadığını, aynı zamanda sürecin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, literatür temelli bu eşleştirme, uygulayıcılar için hangi aşamada hangi teknolojilere öncelik verilmesi gerektiğine dair yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

Tablo 1. Dijital Dönüşüm Araçlarının Kriz Yönetimi Aşamalarıyla Eşleştirilmesi

Kriz Yönetimi Aşaması	Kullanılan Dijital Araçlar	Literatür Kaynağı
Erken Tespit ve Önleme	Büyük veri analitiği, sosyal medya izleme, IoT	Bai et al. (2021); Okada (2018)
Koordinasyon & Karar Alma	Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, bulut platformları	Elia et al. (2020); Shrestha et al. (2019)
Kaynak Yönetimi	Drone teknolojileri, uydu görüntüleme, MIS	Aslan (2020b); Joyce et al. (2009)
İletişim ve Şeffaflık	Dijital iletişim kanalları, mobil uygulamalar	Vial (2019); Coombs (2015)
İyileştirme ve Öğrenme	Veri analitiği, kurumsal öğrenme sistemleri	Argyris & Schön (1978); Aslan (2021b)

Sistem teorisi perspektifinden bakıldığında dijital dönüşüm, organizasyonların hem iç süreçlerini hem de dış çevreyle olan etkileşimini hızlandırır. Bu hız, kriz yönetimi döngüsünün her aşamasında daha etkili ve esnek çözümler geliştirilmesine olanak tanır. Sistem Teorisi, krizlerin yalnızca tekil olaylar değil, örgütlerin tüm bileşenlerini etkileyen karmaşık süreçler olduğunu ortaya koymaktadır. Dijital teknolojiler bu sistem içinde hem iç hem de dış çevreyle uyumu güçlendiren araçlar olarak işlev görmektedir.

Ayrıca, kurumsal öğrenme yaklaşımı da kriz sonrası süreçlerin yönetiminde kritik rol üstlenmektedir. Argyris ve Schön’ün (1978) ortaya koyduğu “tek döngülü” ve “çift döngülü” öğrenme kavramları, krizlerin yalnızca mevcut problemlere geçici çözümler bulmak yerine, örgütün temel varsayımlarını ve işleyiş biçimlerini sorgulamasına imkân tanımaktadır. Bu bağlamda, Aslan Modeli (2021b) kriz sonrası öğrenme ve önleyici stratejilere yaptığı vurgu ile literatürdeki kurumsal öğrenme yaklaşımlarıyla doğrudan örtüşmektedir.

4.1. Dijital Dönüşüm Araçları ve Kriz Süreçleri

Dijital dönüşüm araçları, kriz yönetiminin her aşamasında stratejik bir rol üstlenir. Bu araçlar, kriz öncesi hazırlık aşamasında risklerin öngörülmesini ve önleyici tedbirlerin alınmasını kolaylaştırır; kriz anında hızlı ve güvenilir iletişimi sağlar; kriz sonrası süreçte ise iyileştirme ve kurumsal öğrenme adımlarını güçlendirir (Bai et al., 2021; Elia et al., 2020). Özellikle Aslan Modeli'nin dört aşaması (kriz öncesi hazırlık, kriz anında etkin müdahale, kriz sonrası iyileştirme, öğrenme-önleme) dijital dönüşüm araçlarıyla bütünleştirildiğinde, kriz yönetiminde proaktif ve sürdürülebilir bir yaklaşım ortaya çıkmaktadır. Kriz öncesi hazırlık aşaması büyük veri analitiği ve IoT ile desteklenirken, kriz anında yapay zekâ destekli karar sistemleri ve bulut platformları kritik rol oynamaktadır. Kriz sonrası iyileştirme sürecinde veri analizi ve MIS öne çıkarken, öğrenme-önleme aşamasında kurumsal öğrenme sistemleri ve uluslararası iyi uygulama örneklerinin adaptasyonu önem kazanmaktadır.

4.1.1. Kriz Öncesi Aşama

Kriz öncesi dönemde dijital teknolojilerin en önemli işlevi, potansiyel tehditlerin mümkün olan en erken aşamada fark edilmesini sağlamaktır. Bu noktada Büyük Veri Analitiği, yalnızca mevcut durumun değerlendirilmesinde değil, aynı zamanda geleceğe yönelik öngörülerde bulunmada da kritik bir araçtır. Büyük veri analitiği, tarihsel ve gerçek zamanlı veriler üzerinden trendleri takip ederek gelecekte ortaya çıkabilecek riskleri önceden tahmin etme kapasitesine sahiptir (Bai et al., 2021; Vial, 2019).

Bu yetenek, krizleri önceden tahmin edip hazırlıklı olmayı mümkün kılar ve örgütlerin krizlere yalnızca reaktif şekilde değil, proaktif stratejilerle yaklaşmasını sağlar. Proaktif kriz yönetimi anlayışı, krizi sadece bertaraf edilmesi gereken bir tehdit olarak değil, aynı zamanda fırsata dönüştürülebilecek bir durum olarak ele alır (Aslan, 2021b). Örneğin, tedarik zinciri verilerinin sürekli izlenmesi, olası lojistik darboğazların önceden tespit edilmesini ve alternatif tedarik planlarının geliştirilmesini mümkün kılar. Bu tür öngörüler, krizlerin olumsuz etkilerini minimize ederken, rekabet avantajı yaratacak stratejik hamlelerin de zamanında yapılmasına olanak tanır (Elia et al., 2020).

Ayrıca bu aşamada Sosyal Medya İzleme Sistemleri, kamuoyu algısının ve müşteri memnuniyetinin sürekli takibini mümkün kılar. Sosyal medya platformlarında paylaşılan negatif yorumlar veya artan şikâyet trendleri, potansiyel bir itibar krizinin öncü sinyallerini verebilir (Vial, 2019). IoT

sensörleri ise fiziksel ortamdan gerçek zamanlı veri toplayarak özellikle endüstriyel tesislerde güvenlik risklerini erken tespit etmeye yardımcı olur.

4.1.2. Kriz Anı

Kriz anı, belirsizliklerin en yoğun yaşandığı, bilgi eksikliği ve zaman baskısının karar alma süreçlerini doğrudan etkilediği kritik bir dönemdir. Bu aşamada dijital dönüşüm araçları, hızlı bilgi akışı ve etkin koordinasyon için vazgeçilmezdir. Özellikle bulut tabanlı işbirliği platformları (ör. Microsoft Teams, Slack, Zoom), farklı coğrafyalardaki ekiplerin aynı anda bilgi paylaşmasına ve ortak karar almasına imkân tanır. Bu, özellikle doğal afetler, salgınlar veya ani gelişen teknik arızalar gibi hızlı müdahale gerektiren durumlarda kritik önemdedir (Elia et al., 2020).

Mobil uygulamalar ise sahadaki ekiplerin operasyonel verileri anında merkeze iletmesine olanak tanır. Örneğin, afet bölgelerinde görev yapan saha ekipleri, mobil cihazlar aracılığıyla hasar tespit raporlarını ve fotoğrafları merkeze gönderebilir; böylece yardım ekipleri en çok ihtiyaç duyulan bölgelere yönlendirilebilir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS), kriz bölgelerinin haritalandırılması ve lojistik planlamanın hızlıca yapılması açısından büyük avantaj sağlar. Uydu görüntüleri, drone verileri ve sensör bilgilerinin GIS ile entegre edilmesi, kaynak tahsisini optimize eder (Vial, 2019). Örneğin, 2020 Avustralya orman yangınlarında, GIS tabanlı karar destek sistemleri yangının yayılma yönünü tahmin ederek itfaiye ekiplerinin stratejik konuşlanmasını sağlamıştır.

Ayrıca, kriz anında yapay zekâ algoritmaları, gelen verileri analiz ederek karar vericilere alternatif senaryolar ve risk tahminleri sunar. Bu sayede karar alma süreci yalnızca deneyime değil, aynı zamanda veri destekli kanıtlara dayanır (Bai et al., 2021). Bu dijital destek, Aslan'ın (2021b) kriz yönetimi modelindeki “kriz anında etkin müdahale” aşamasının etkinliğini artırır.

4.1.3. Kriz Sonrası Aşama

Kriz sonrası dönem, yalnızca kayıpların telafi edildiği bir iyileştirme süreci değil, aynı zamanda gelecekte benzer durumların önlenmesine yönelik kurumsal kapasitenin güçlendirildiği bir öğrenme dönemidir. Dijital araçlar, bu sürecin hem hızını hem de etkinliğini artırır.

Yapay zekâ destekli analizler, kriz sırasında toplanan verileri çok boyutlu olarak inceleyerek hangi müdahalelerin etkili olduğunu ve hangilerinin başarısız kaldığını ortaya çıkarır (Elia et al., 2020). Bu analizler hem operasyonel düzeyde (ör. lojistik planlama, insan kaynağı tahsisi) hem de

stratejik düzeyde (ör. risk yönetimi politikalarının revizyonu) iyileştirmeler yapılmasını sağlar.

Veri görselleştirme araçları (Power BI, Tableau vb.), karmaşık veri kümelerini anlaşılır grafiklere dönüştürerek karar vericilerin daha hızlı aksiyon almasını mümkün kılar. Özellikle çok paydaşlı krizlerde, bu görselleştirmeler farklı kurumlar arasında ortak bir bilgi dili oluşturur (Vial, 2019).

Bilgi yönetim sistemleri, krizden çıkarılan derslerin kurumsal hafızada kalıcı hâle gelmesini sağlar. Bu, Aslan'ın (2021b) modelinde yer alan “öğrenme-önleme” aşamasının dijitalleşmiş versiyonudur. Örneğin, bir kamu kurumunun kriz sonrası değerlendirme raporlarının dijital arşivlerde tutulması, gelecekte benzer krizlere daha hazırlıklı olunmasını sağlar. Böylece kriz sonrası süreç, yalnızca bir toparlanma dönemi değil, aynı zamanda uzun vadeli dirençlilik inşasının bir parçası hâline gelir (Boin et al., 2016).

4.1.4. Araçların Entegrasyon ve Sinerji Etkisi

Dijital araçların kriz yönetimindeki etkisi, tek başına kullanım yerine entegre bir dijital ekosistem oluşturulduğunda en üst seviyeye çıkar. Entegrasyon, farklı sistemler ve platformlar arasında veri akışının sorunsuz olmasını sağlayarak hem tepki süresini kısaltır hem de operasyonel verimliliği artırır (Vial, 2019).

Örneğin, sosyal medya izleme sistemleri ile tespit edilen bir itibar krizinin verileri, büyük veri analitiği platformlarına aktararak derinlemesine analiz edilebilir. Bu analizden çıkan sonuçlar, bulut tabanlı işbirliği platformları aracılığıyla kriz yönetim ekibine iletilir ve gerekli aksiyonlar hızla alınır. Bu tür bir iş akışı, krizin hem daha erken fark edilmesini hem de daha hızlı yönetilmesini sağlar.

Ayrıca entegrasyon yalnızca teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda stratejik bir avantajdır. Entegre dijital ekosistemler, kriz yönetiminde “tek merkezden komuta” yaklaşımını mümkün kılar. Bu yaklaşım, farklı departmanlar, saha ekipleri ve üst yönetim arasındaki iletişim bariyerlerini ortadan kaldırır. Böylece hem operasyonel koordinasyon hem de stratejik karar alma süreçleri hızlanır (Elia et al., 2020).

Bununla birlikte, entegrasyonun başarısı, sadece teknolojik uyumluluğa değil, aynı zamanda organizasyonel kültüre de bağlıdır. Çalışanların farklı dijital araçları etkin biçimde kullanabilmesi, gerekli eğitimlerin verilmesi ve değişim yönetimi süreçlerinin iyi yönetilmesi, entegrasyonun sürdürülebilirliğini sağlar (Kane et al., 2021).

5. Dijital Dönüşüm ve Kriz Yönetiminde Başarılı Uygulama Örnekleri

Dijital dönüşüm, kriz yönetimi süreçlerini yalnızca hızlandırmakla kalmayıp aynı zamanda bu süreçlerin doğruluk, şeffaflık ve sürdürülebilirlik boyutlarını da güçlendirmektedir. Krizlerin artan sıklığı ve karmaşıklığı, dijital teknolojilerin kriz yönetiminde daha proaktif ve entegre bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Vial, 2019). Literatürde, başarılı dijital kriz yönetimi uygulamalarının ortak özellikleri arasında büyük veri analitiği, gerçek zamanlı izleme, otomatik karar destek sistemleri ve veri entegrasyonu öne çıkmaktadır (Bai et al., 2021; Aslan, 2021b).

Bu bölümde, farklı ölçeklerde uygulanmış uluslararası ve ulusal örnekler üzerinden dijital dönüşüm araçlarının kriz yönetimine etkisi incelenecek; kullanılan teknolojiler, uygulama süreçleri, sağladığı avantajlar ve karşılaşılan zorluklar analiz edilecektir.

5.1. Ulusal ve Uluslararası Vaka Analizleri

COVID-19 Sürecinde Güney Kore'nin Dijital Temas Takibi: Güney Kore, COVID-19 pandemisi sürecinde mobil konum verileri, kredi kartı hareketleri ve CCTV kayıtları gibi farklı veri setlerini entegre ederek temaslı kişilerin hızlıca tespit edilmesini sağlamıştır (Cho et al., 2020).

Bu sistem, Aslan'ın (2021b) kriz yönetimi modelindeki “kriz anında etkin müdahale” aşamasına birebir uyum göstermektedir. Özellikle Corona Map uygulaması sayesinde vatandaşlar, bulundukları bölgedeki vaka yoğunluğunu anlık olarak görebilmiş ve kendi risk yönetimlerini yapabilmıştır. Bu, bireylerin kriz yönetim sürecine aktif katılımını sağlayarak devlet-toplum iş birliğini güçlendirmiştir (Park & Chung, 2021).

Avustralya Orman Yangınlarında GIS, Drone ve Uydu Teknolojileri: 2019–2020 Avustralya orman yangınları sırasında, NASA ve Avustralya Meteoroloji Bürosu tarafından sağlanan uydu verileri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ile entegre edilerek yangın bölgelerinin dijital haritaları oluşturulmuştur (Thomas et al., 2021).

Ayrıca, termal kameralarla donatılmış drone'lar görüş mesafesinin düşük olduğu alanlarda yangının ilerleme yönünü belirlemiş; bu sayede tahliye planları önceliklendirilmiştir. Bu teknoloji kullanımı, kriz anı müdahalesinde karar alma hızını artırmış ve can kayıplarını azaltmıştır (Bai et al., 2021).

Japonya'da IoT Tabanlı Deprem Erken Uyarı Sistemleri: Japonya'da uygulanan IoT tabanlı sismik sensör ağları, deprem dalgalarının yayılma

süresine göre farklı bölgelerde yaşayan insanlara 5–60 saniye önceden uyarı göndermektedir (Okada, 2018).

Bu süre, trenlerin durdurulması, gaz hatlarının kesilmesi ve nükleer santrallerin güvenli moda alınması gibi kritik önlemlerin devreye girmesini sağlamaktadır. Bu sistem, Aslan'ın (2021b) modelinde “kriz öncesi hazırlık” aşamasının somut bir uygulamasıdır.

Singapur'da Yapay Zekâ Destekli Afet Tahmin Sistemleri: Singapur Afet Yönetim Merkezi, büyük veri analitiği ve yapay zekâ kullanarak sel ve fırtına risklerini tahmin etmektedir (Bai et al., 2021).

Meteorolojik veriler, altyapı sensörleri ve sosyal medya paylaşımları tek bir veri havuzunda toplanmakta; makine öğrenmesi algoritmaları, risk haritaları oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, kriz öncesi hazırlık ve kriz anı müdahalesini bütünleştiren hibrit bir model sunmaktadır.

Kahramanmaraş Depremleri: AFAD ve e-Devlet Entegrasyonu: Türkiye'de 6 Şubat 2023'te yaşanan Kahramanmaraş depremleri sırasında, AFAD Acil Mobil Uygulaması vatandaşların konum bilgilerini paylaşarak enkaz altındaki kişilere ulaşılmasını kolaylaştırmıştır (AFAD, 2023).

Ayrıca e-Devlet entegrasyonu sayesinde hasar tespiti, yardım talepleri ve barınma ihtiyaçları dijital ortamda toplanmış ve kaynak planlaması hızlandırılmıştır. Bu uygulama, dijital dönüşümün kriz sonrası iyileştirme aşamasındaki etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Türk Hava Yolları'nın Pandemi Dönemi Kriz İletişim Stratejisi: THY, COVID-19 döneminde uçuş iptalleri ve sağlık protokolleri konusunda mobil uygulama bildirimleri, sosyal medya duyuruları ve otomatik bilet değişim sistemleri kullanmıştır (Sucu, 2021).

Sosyal medya izleme araçları, müşteri şikâyetlerinin hızla tespit edilmesine ve çözülmesine olanak tanımış; bu sayede marka itibarının korunmasına katkıda bulunmuştur (Vial, 2019).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Afet Bilgi Sistemi: İBB Afet Bilgi Sistemi (ABİS), şehir genelindeki altyapı, hava durumu ve trafik verilerini sensörler aracılığıyla izlemekte; bu veriler kriz anlarında müdahale planlarına entegre edilmektedir. 2021'deki yoğun kar yağışında bu sistem, kritik ulaşım hatlarının açık tutulmasında önemli rol oynamıştır (İBB, 2021).

5.2. Ortak Bulgular

Yapılan vaka analizleri göstermektedir ki, kriz yönetiminde kullanılan dijital teknolojiler farklı aşamalarda çeşitlilik gösterse de belirli ortak

paydalarda birleşmektedir. Büyük veri analitiği, gerçek zamanlı iletişim, veri entegrasyonu ve IoT tabanlı erken uyarı sistemleri, incelenen çalışmalarda en sık tekrar eden unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu araçlar, krizlerin erken tespit edilmesinden etkin müdahale süreçlerine, kaynak yönetiminden şeffaf iletişime kadar pek çok boyutta benzer işlevler üstlenmekte ve kurumsal dayanıklılığı artırmaktadır. Literatürde yer alan örnekler (Bai et al., 2021; Elia et al., 2020; Okada, 2018; Vial, 2019) farklı sektör ve bağlamlarda ele alınsa da, ortak bulgu dijital teknolojilerin kriz yönetimini yalnızca destekleyici değil, aynı zamanda dönüştürücü bir unsur haline getirdiğidir. Vaka analizleri ışığında şu sonuçlar öne çıkmaktadır:

Büyük Veri Analitiği: Büyük veri analitiği, krizlerin öngörülmesi ve fırsata dönüştürülmesinde en temel araçlardan biridir. Tarihsel ve gerçek zamanlı verilerin birlikte analiz edilmesi sayesinde örgütler, potansiyel kriz sinyallerini daha erken fark edebilir ve önleyici stratejiler geliştirebilir. Örneğin, tedarik zinciri verilerinin büyük veri analitiği ile incelenmesi, darboğazların öngörülmesini ve alternatif planların hazırlanmasını mümkün kılar (Vial, 2019). Ayrıca, bu analizler yalnızca riskleri azaltmakla kalmayıp, krizleri stratejik avantajlara dönüştürme potansiyeli de taşır (Aslan, 2021b). Aslan'ın (2020b) da vurguladığı gibi, yönetim bilişim sistemlerinin karar vericilere doğru zamanda doğru bilgiyi sağlaması, büyük veri analizlerinin kriz öncesi hazırlıkta kritik bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Gerçek Zamanlı İletişim: Kriz dönemlerinde gerçek zamanlı iletişim hem operasyonel koordinasyon hem de halkın güveninin sağlanması açısından kritik önemdedir. Dijital iletişim kanalları (mobil uygulamalar, sosyal medya, acil durum hatları), paydaşlara hızlı ve güvenilir bilgi ulaştırarak belirsizlikleri azaltır (Cho et al., 2020). COVID-19 sürecinde Güney Kore'nin temas takip uygulamaları, vatandaşların riskli bölgeler hakkında anında bilgilendirilmesini sağlayarak güven inşasında önemli rol oynamıştır (Park & Chung, 2021). Gerçek zamanlı iletişim ayrıca, Aslan'ın (2020b) belirttiği gibi yönetim bilişim sistemleriyle entegre olduğunda karar vericilerin operasyonel sahadan anlık veri toplamasına ve hızlı aksiyon almasına olanak tanımaktadır.

Veri Entegrasyonu: Kriz anlarında farklı kurumların birlikte hareket edebilmesi, veri entegrasyonu sayesinde mümkün olmaktadır. Veri entegrasyonu, farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin ortak bir platformda işlenmesi ve paylaşılması anlamına gelir. Bu yaklaşım, özellikle çok paydaşlı krizlerde koordinasyonu artırır (Bai et al., 2021). Örneğin, sağlık kurumları ile afet yönetim birimleri arasındaki entegrasyon, yaralıların yönlendirilmesi ve kaynakların dağıtımı konusunda zaman kayıplarını azaltır (Elia et al., 2020). Aslan (2020b) da karar destek sistemlerinde veri entegrasyonunun kritik

önemine işaret ederek, kurumlar arası bilgi paylaşımının kriz yönetiminde stratejik bir avantaj yarattığını vurgulamaktadır.

IoT ve Erken Uyarı Sistemleri: IoT tabanlı sensör ağları ve erken uyarı sistemleri, afetlerin etkilerini azaltmada son derece etkilidir. Japonya’da kullanılan sismik sensör ağları, deprem dalgalarını tespit ederek halka saniyeler öncesinden uyarı göndermekte, bu da trenlerin durdurulması veya gaz hatlarının kapatılması gibi kritik önlemlerin devreye alınmasına olanak tanımaktadır (Okada, 2018). IoT sensörleri aynı zamanda endüstriyel tesislerde yangın, gaz kaçağı veya ekipman arızalarını erken fark ederek krizlerin büyümesini engelleyebilir. Bu yaklaşım, Aslan’ın (2021b) kriz öncesi hazırlık ve önleme aşamalarında vurguladığı “proaktif stratejilerin” somut bir uygulamasıdır.

Özetle, kriz yönetiminde dijital teknolojiler yalnızca operasyonel süreçleri hızlandırmakla kalmamakta, aynı zamanda erken uyarı, koordinasyon, kaynak yönetimi ve iletişim gibi temel aşamaların her birinde stratejik değer üretmektedir. Büyük veri analitiği, gerçek zamanlı iletişim, veri entegrasyonu ve IoT tabanlı erken uyarı sistemleri; kurumların hem krizlere hazırlık düzeyini yükseltmekte hem de kriz sonrası toparlanma süreçlerini güçlendirmektedir. Bu yaklaşımlar, modern kriz yönetimi literatüründe öne çıkan kurumsal öğrenme ve sürdürülebilir dirençlilik ilkeleriyle de doğrudan örtüşmektedir.

6. Dijital Dönüşüm ve Kriz Yönetiminde Karşılaşılan Zorluklar

Dijital dönüşüm, kriz yönetimi süreçlerinde hız, doğruluk ve koordinasyon açısından önemli avantajlar sağlasa da uygulama sürecinde çeşitli zorluklar ve sınırlılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu zorluklar, yalnızca teknik altyapı eksikliklerinden değil; aynı zamanda organizasyonel, hukuki, etik ve ekonomik boyutlardan da kaynaklanmaktadır. Literatür, dijital dönüşüm projelerinin başarısız olma nedenlerinin büyük kısmının teknolojiden değil, stratejik yönetim hataları ve insan faktörlerinden kaynaklandığını göstermektedir (Westerman et al., 2014; Aslan, 2021b).

Kriz yönetimi bağlamında, dijital araçların etkin şekilde kullanılamaması, veri akışında gecikmelere, yanlış kararların alınmasına ve kaynakların israfına yol açabilir. Örneğin, altyapı eksiklikleri nedeniyle IoT sensörlerinden gelen verilerin gerçek zamanlı olarak işlenememesi, doğal afetlerde erken uyarı sistemlerinin etkinliğini ciddi şekilde azaltabilir (Bai et al., 2021). Dolayısıyla, dijital dönüşümün kriz yönetimine entegrasyonu sürecinde bu zorlukların sistematik olarak ele alınması, proaktif stratejiler geliştirilmesi ve sürdürülebilir çözümler üretilmesi kritik önem taşır.

6.1. Teknik Zorluklar

Teknik zorluklar, dijital dönüşüm projelerinin en görünür ve ölçülebilir sorun alanlarından biridir. Bu başlık altında özellikle altyapı, sistem entegrasyonu ve veri güvenliği konuları öne çıkmaktadır.

Altyapı Eksiklikleri: Dijital dönüşüm araçlarının kriz yönetiminde kullanılabilmesi için yüksek hızlı internet erişimi, güçlü sunucu altyapıları ve sensör ağları gereklidir. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerde, afet bölgelerinde veya kırsal alanlarda bu altyapıların eksikliği ciddi bir sorundur. 2023 Kahramanmaraş depremleri sırasında bazı bölgelerde elektrik ve internet kesintileri nedeniyle mobil uygulama tabanlı yardım koordinasyon sistemleri etkin şekilde kullanılamamıştır (AFAD, 2023).

Sistem Entegrasyon Sorunları: Kriz yönetiminde farklı kurumlar (ör. belediyeler, sağlık kuruluşları, güvenlik güçleri) tarafından kullanılan bilgi sistemlerinin birbiriyle uyumsuzluğu, veri paylaşımını zorlaştırmaktadır. Örneğin, hastane bilgi sistemleri ile AFAD'ın afet yönetim platformu arasında doğrudan veri aktarımı olmaması, yaralı listelerinin güncellenmesinde gecikmelere neden olabilmektedir (Elia et al., 2020). Bu tür entegrasyon eksiklikleri, Aslan'ın (2021b) modelinde “kriz anında etkin müdahale” aşamasındaki zaman kayıplarının en önemli nedenlerinden biridir.

Veri Güvenliği ve Siber Tehditler: Kriz dönemleri, aynı zamanda siber saldırı riskinin arttığı dönemlerdir. Kritik altyapılara (enerji, sağlık, ulaşım) yönelik saldırılar, kriz yönetimini felce uğratabilir. Özellikle büyük veri analitiği ve IoT tabanlı sistemlerde, veri güvenliği ihlalleri hem operasyonel hem de etik sorunlar doğurur (Vial, 2019). COVID-19 sürecinde bazı temas takip uygulamalarının siber saldırılara uğraması, kişisel verilerin ifşasıyla sonuçlanmış ve kamu güvenini sarsmıştır (Cho et al., 2020).

6.2. Organizasyonel Zorluklar

Teknolojik altyapı yeterli olsa dahi, dijital dönüşümün kriz yönetiminde başarıyla uygulanabilmesi için organizasyonel kapasitenin güçlü olması gerekir. Ancak birçok kurum, bu noktada çeşitli engellerle karşılaşmaktadır.

Değişime Direnç: Dijital dönüşüm projelerinin başarısız olma nedenlerinden biri, çalışanların ve yöneticilerin değişime karşı gösterdiği dirençtir (Kotter, 1996). Kriz anlarında bu direnç, yeni sistemlerin hızlı devreye alınmasını ve kullanılmasını geciktirebilir. Örneğin, afet yönetiminde görevli bazı saha ekipleri, yıllardır alıştıkları manuel raporlama yöntemlerinden vazgeçmekte zorlanabilmektedir.

Liderlik Eksikliği: Kriz dönemlerinde dijital araçların etkin kullanılabilmesi, liderlerin teknolojiyi stratejik bir kaynak olarak görmesine bağlıdır (Westerman et al., 2014). Liderlik eksikliği, dijital dönüşümün sadece “teknik bir proje” olarak görülmesine ve kurum kültürüne entegre edilmemesine yol açar.

Yetkinlik Boşlukları: Dijital dönüşüm, çalışanlardan belirli düzeyde teknik bilgi ve beceri talep eder. Ancak birçok kurum, özellikle kriz anlarında görev yapan personelin dijital yetkinliklerini artıracak düzenli eğitim programlarına sahip değildir. Bu durum, kriz sırasında kullanılan yazılım ve donanımın etkinliğini sınırlamaktadır (Bai et al., 2021).

6.3. Etik ve Hukuki Zorluklar

Dijital dönüşümün kriz yönetimine entegrasyonu, beraberinde karmaşık etik ve hukuki sorunlar da getirmektedir.

Kişisel Verilerin Korunması: Büyük veri analitiği ve temas takip sistemleri, kişisel verilerin toplanması ve işlenmesi sürecinde ciddi mahremiyet riskleri taşır. Örneğin, COVID-19 döneminde bazı ülkelerde kullanılan temas takip uygulamaları, kullanıcıların konum bilgilerini merkezi sunucularda saklayarak veri sızıntısı riskini artırmıştır (Cho et al., 2020). Türkiye’de 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), bu tür veri işleme faaliyetlerini sıkı kurallara bağlamaktadır.

Yasal Uyum Sorunları: Kriz yönetiminde dijital teknolojilerin kullanımı, ulusal ve uluslararası yasal çerçevelere uyum gerektirir. Örneğin, Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) kapsamında faaliyet gösteren kurumlar, kriz anında bile veri koruma ilkelerinden taviz veremez. Bu durum, hızlı hareket edilmesi gereken kriz anlarında yasal süreçlerin yavaşlatıcı etkisiyle çelişebilir (Vial, 2019).

Etik İkilemler: Kriz anında hayat kurtarmak için veri toplamak etik olarak savunulabilir olsa da, bu verilerin kriz sonrası nasıl kullanılacağı sorunu belirsizdir. Yanlış ellerde bu veriler, bireylerin özgürlüklerini kısıtlayıcı biçimde kullanılabilir (Aslan, 2021b).

6.4. Ekonomik Zorluklar

Dijital dönüşüm projeleri, kriz yönetiminde uzun vadeli faydalar sağlasa da yüksek başlangıç maliyetleri ve sürekli bakım gereklilikleri nedeniyle ekonomik açıdan zorluklar barındırır.

Yüksek Yatırım Maliyetleri: IoT sensör ağları, uydu görüntüleme sistemleri ve yapay zekâ tabanlı analiz platformları gibi teknolojilerin

kurulumu büyük sermaye yatırımları gerektirir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bu yatırımların kriz öncesinde yapılması çoğu zaman mümkün olamamaktadır (Elia et al., 2020).

Yatırımın Geri Dönüş Süresi: Dijital dönüşüm yatırımlarının geri dönüş süresi genellikle uzundur. Kriz yönetiminde bu tür yatırımların maliyet-fayda analizini yapmak zor olabilir; çünkü krizlerin sıklığı ve şiddeti öngörülemez (Bai et al., 2021).

Kriz Dönemlerinde Bütçe Kısıtları: Kriz dönemlerinde kamu ve özel sektör bütçeleri genellikle afet yardımlarına, yeniden inşa çalışmalarına veya acil harcamalara yönlendirilir. Bu durum, dijital dönüşüm projelerinin finansmanını ikinci plana itebilir (Vial, 2019).

6.5. Stratejik Çıkarımlar

Dijital dönüşümün kriz yönetimine entegrasyonu sırasında karşılaşılan zorluklar, proaktif stratejiler ve bütüncül yaklaşımlar ile aşılabılır. Literatür, başarılı dijital kriz yönetimi için üç temel stratejik boyutun öne çıktığını göstermektedir: teknik hazırlık, organizasyonel adaptasyon ve yönetim-etik dengesi.

Teknik Hazırlık ve Altyapı Güçlendirme: Kriz yönetiminde teknolojinin etkin kullanılabilmesi, sağlam ve kesintisiz çalışabilen bir dijital altyapı ile mümkündür. Bu kapsamda:

- **Bulut tabanlı yedekleme sistemleri** kullanılarak veri kaybı riskleri azaltılabilir (Bai et al., 2021).
- **Acil durum iletişim protokolleri** geliştirilerek elektrik ve internet kesintisi durumlarında alternatif iletişim kanalları devreye alınabilir.
- **Açık veri platformları** ile farklı kurumlar arasında hızlı veri paylaşımı sağlanabilir.

Organizasyonel Kapasite Geliştirme: Dijital dönüşümün başarısı, organizasyonun teknolojiye adaptasyon hızına bağlıdır. Bunun için:

- **Sürekli eğitim programları** ile kriz ekiplerinin dijital araçlara hâkimiyeti artırılmalıdır (Elia et al., 2020).
- **Dijital liderlik** anlayışı teşvik edilmeli, karar vericilerin teknolojiyi stratejik bir avantaj olarak görmesi sağlanmalıdır (Westerman et al., 2014).
- **Kurumlar arası koordinasyon mekanizmaları** güçlendirilmelidir. Bu amaçla ortak kriz simülasyonları düzenlenebilir.

Etik ve Hukuki Çerçevenin Güçlendirilmesi: Kriz dönemlerinde toplanan verilerin güvenliği ve etik kullanımı, kamu güveninin korunması açısından kritiktir. Bu bağlamda:

- **Veri anonimleştirme teknikleri** kullanılmalı, kişisel veriler kriz sonrası gereksiz yere saklanmamalıdır (Cho et al., 2020).
- **Yasal uyum denetimleri** düzenli olarak yapılmalı ve uluslararası standartlara (ör. GDPR, KVKK) uygunluk sağlanmalıdır.
- Kriz sonrasında verilerin akademik araştırma ve politika geliştirme amacıyla şeffaf şekilde paylaşılabilmesi mekanizmalar kurulmalıdır.

Ekonomik Sürdürülebilirlik: Dijital dönüşüm yatırımlarının uzun vadede sürdürülebilir olması için:

- **Kamu-özel sektör iş birlikleri** ile finansman kaynakları çeşitlendirilebilir.
- **Modüler teknoloji çözümleri** tercih edilerek kademeli yatırım yapılabilir.
- **Yatırım geri dönüş analizleri** düzenli olarak yapılarak gereksiz harcamaların önüne geçilebilir (Vial, 2019).

Belirtilen teknik, organizasyonel, etik-hukuki ve ekonomik zorluklar; dijital dönüşümün kriz yönetiminde yalnızca fırsatlar değil, aynı zamanda karmaşık sorunlar da barındırdığını göstermektedir. Ancak bu zorluklar, stratejik planlama ve bütüncül yaklaşımlar ile aşılabılır. Özellikle Aslan'ın (2021b) kriz yönetimi modeli, kriz öncesi hazırlık, kriz anı müdahalesi ve kriz sonrası iyileştirme aşamalarında dijital araçların sistematik kullanımını teşvik ederek bu sürecin etkinliğini artırabilir. Dolayısıyla, dijital dönüşümün kriz yönetimine entegrasyonu, yalnızca teknolojik bir proje olarak değil, kurumun tüm stratejik vizyonunu kapsayan bir dönüşüm olarak ele alınmalıdır.

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada dijital dönüşümün kriz yönetimi süreçlerine etkileri hem teorik çerçeve hem de uluslararası ve ulusal düzeydeki başarılı uygulama örnekleri üzerinden incelenmiştir. Bulgular, dijital dönüşüm araçlarının kriz yönetiminin tüm aşamalarında (kriz öncesi hazırlık, kriz anında müdahale, kriz sonrası iyileştirme ve öğrenme) kritik roller üstlendiğini göstermektedir.

Özellikle büyük veri analitiği, yapay zekâ, IoT sensör ağları ve bulut tabanlı işbirliği platformları; krizlerin öngörülmesi, erken tespiti, hızlı müdahale edilmesi ve etkin iyileştirme stratejilerinin geliştirilmesi açısından önemli katkılar sağlamaktadır (Bai et al., 2021; Vial, 2019). Bununla birlikte, teknik

altyapı eksiklikleri, sistem entegrasyon sorunları, veri güvenliği tehditleri, organizasyonel direnç, etik ikilemler ve yüksek maliyetler, dijital dönüşümün kriz yönetimine entegrasyonunu sınırlayan temel engeller olarak ortaya çıkmaktadır.

Aslan'ın (2021b) kriz yönetimi modeli çerçevesinde değerlendirildiğinde, dijital dönüşüm unsurlarının kriz yönetimi sürecinin her aşamasına sistematik olarak entegre edilmesinin, krizlerin yalnızca olumsuz etkilerini azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda stratejik fırsatlara dönüştürülmesine de olanak tanıdığı görülmektedir. Bu durum, dijital dönüşümün kriz yönetiminde sadece “yardımcı” bir unsur değil, sürecin merkezinde yer alan stratejik bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

6.1. Öneriler

Bu çalışmada elde edilen bulgular, dijital teknolojilerin kriz yönetimi süreçlerinde çok boyutlu katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Ancak bu katkılarının sürdürülebilir ve kurumsal düzeyde kalıcı sonuçlar doğurabilmesi için belirli stratejik adımların atılması gerekmektedir. Bu noktada, Aslan Modeli (2021b)'nin özellikle kriz sonrası öğrenme ve önleme faaliyetlerine yaptığı vurgu dikkat çekicidir. Elde edilen ortak çıkarımlar, yalnızca mevcut krizlerin yönetimiyle sınırlı kalmayıp gelecekte benzer durumların daha etkin biçimde önlenmesine hizmet etmelidir. Dolayısıyla, bulgular ışığında kurumların krizlere hazırlık kapasitelerini güçlendirmelerine ve dijital dönüşüm süreçlerini daha etkin yönetmelerine yönelik öneriler aşağıda sunulmaktadır.

Teknik Altyapı ve Entegrasyon: Kriz yönetiminde dijital teknolojilerin etkin kullanılabilmesi için güçlü ve kapsayıcı bir teknik altyapının oluşturulması gerekmektedir. Bu doğrultuda, afet bölgelerinde alternatif enerji ve iletişim sistemlerinin (örneğin uydu internet, mobil baz istasyonları) hazır bulundurulması kritik öneme sahiptir. Ayrıca, kurumlar arası veri entegrasyon protokollerinin geliştirilmesi ve farklı yazılım ile donanım sistemleri arasında uyumun sağlanması, kriz anında bilgi akışını hızlandırarak müdahale süreçlerinin etkinliğini artıracaktır (Elia et al., 2020).

Organizasyonel Kapasite ve Liderlik: Dijital dönüşüm yalnızca teknik yatırımlarla değil, aynı zamanda organizasyonel kapasitenin güçlendirilmesiyle mümkündür. Kriz yönetimi ekiplerinin dijital okuryazarlık ve teknoloji kullanımına yönelik eğitimlerle desteklenmesi, teknolojik araçların etkin kullanımını kolaylaştırmaktadır (Bai et al., 2021). Bunun yanında, üst düzey yöneticiler arasında dijital liderlik kültürünün geliştirilmesi, teknolojik çözümlerin stratejik karar alma süreçlerine entegre edilmesine ve kurum

genelinde dijital dönüşüm vizyonunun benimsenmesine katkı sağlamaktadır (Westerman et al., 2014).

Etik ve Hukuki Düzenlemeler: Dijital teknolojilerin kriz yönetiminde yoğun kullanımı, beraberinde etik ve hukuki sorumlulukları da getirmektedir. Özellikle kişisel verilerin toplanması ve işlenmesi süreçlerinde anonimleştirme ve şifreleme tekniklerinin uygulanması, paydaşların güvenliğini sağlamak açısından zorunludur (Cho et al., 2020). Bunun yanı sıra, ulusal mevzuat (örneğin KVKK) ile uluslararası standartlar (örneğin GDPR) arasında uyum sağlanmalı ve kriz dönemlerinde veri kullanımına ilişkin açık ve net protokoller oluşturulmalıdır. Böylelikle hem bireysel hakların korunması hem de kriz yönetiminde şeffaflığın sağlanması mümkün olacaktır.

Ekonomik Sürdürülebilirlik: Kriz dönemlerinde dijital çözümlerin kullanılabilirliğini artırmak için ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması gereklidir. Bu kapsamda, kamu ve özel sektör iş birlikleri teşvik edilerek dijital dönüşüm yatırımları için farklı finansman kaynakları oluşturulmalıdır. Ayrıca, modüler ve ölçeklenebilir teknoloji çözümlerinin tercih edilmesi, yatırımların kriz türüne göre uyarlanabilirliğini kolaylaştırarak maliyet etkinliğini artıracaktır. Böylelikle dijital teknolojilerin yalnızca anlık krizler için değil, uzun vadeli stratejik kullanım için de sürdürülebilir bir çerçeve sunması mümkün olacaktır.

Sürekli Öğrenme ve Gelişim: Kriz yönetiminde dijital dönüşümün başarısı, kriz sonrası süreçlerde elde edilen verilerin etkin analiz edilmesine bağlıdır. Bu bağlamda, kriz sonrası operasyonel performansın dijital veri analiziyle değerlendirilmesi ve elde edilen derslerin gelecekteki kriz planlarına entegre edilmesi kurumsal öğrenmenin sürekliliğini sağlayacaktır. Ayrıca, uluslararası iyi uygulama örneklerinin takip edilmesi ve yeni teknoloji trendlerinin kriz yönetim stratejilerine yansıtılması, kurumların hem adaptasyon hem de yenilik kapasitelerini güçlendirecektir (Okada, 2018).

Bu çalışma da göstermektedir ki dijital dönüşüm, kriz yönetiminde yalnızca teknolojik bir yenilik değil, stratejik bir zorunluluk olarak görülmelidir. Krizlerin sıklığı ve karmaşıklığı arttıkça, dijital teknolojilerin entegrasyonu bir lüks değil, hayatta kalma ve sürdürülebilirlik için temel bir gereklilik hâline gelmektedir. Bu nedenle, kurumlar yalnızca mevcut teknolojilere yatırım yapmakla kalmamalı; aynı zamanda organizasyonel kültürlerini, yasal çerçevelerini ve finansal planlamalarını da dijital dönüşüm vizyonu ile uyumlu hâle getirmelidir.

Bu çalışma, dijital dönüşümün kriz yönetimi süreçlerine entegrasyonunun yalnızca teknik değil aynı zamanda organizasyonel ve kültürel boyutlarıyla

da değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Literatürdeki mevcut modeller (Fink, Mitroff, Coombs) dijital teknolojilerin sunduğu imkanlarla yeniden yorumlanmış; Aslan Modeli (2021b) aracılığıyla kriz sonrası öğrenme ve sürdürülebilir önleme stratejilerinin önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, Sistem Teorisi ve kurumsal öğrenme literatürüyle kurulan bağlantılar, bu çalışmanın teorik katkısını güçlendirmektedir.

Kaynakça

- AFAD. (2023). *2023 Kahramanmaraş depremleri raporu*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları. Erişim Adresi: https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20%20Depremleri_%20On%20Değerlendirme%20Raporu.pdf
- Argyris, C. ve Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Aslan, M. (2020a). Managing strategic implementations. G. Mert (Ed.), *Management & strategy* (s. 379–402). Artikel Akademi.
- Aslan, M. (2020b). Management information systems and strategic decision making. G. Mert, E. Şen ve O. Yılmaz (Editörler.), *Data, information, knowledge management* (s. 175–200). Nobel Bilimsel Eserler.
- Aslan, M. (2021a). *Yönetici yetkinlikleri*. İstanbul: Akademi Titiz Yayınevi.
- Aslan, M. (2021b). Kriz, Krizi Tetikleyen Sebepler ve Kriz Türleri. Aslan, M., Yılmaz, O. (Editörler), *Kriz ve yönetimi* (s. 1-16). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aslan, M. (2021c). Değişim yönetimi. A. Çalık (Editör), *Yönetimde çağdaş yaklaşımlar* (s. 45-70). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Bai, C., Quayson, M. ve Sarkis, J. (2021). COVID-19 pandemic digitization lessons for sustainable development of micro-and small-enterprises. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1989–2001. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.035>
- Boin, A., Kuipers, S. ve Overdijk, W. (2016). Leadership in times of crisis: A framework for assessment. *International Review of Public Administration*, 21(3), 269–286. <https://doi.org/10.1080/12294659.2016.1210098>
- Boin, A., 't Hart, P., Stern, E. ve Sundelius, B. (2016). *The politics of crisis management: Public leadership under pressure* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Cho, H., Ippolito, D. ve Yu, Y. W. (2020). Contact tracing mobile apps for COVID-19: Privacy considerations and related trade-offs. *arXiv preprint arXiv:2003.11511*.
- Coombs, W. T. (2015). The value of communication during a crisis: Insights from strategic communication research. *Business Horizons*, 58(2), 141–148. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.10.003>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., Medaglia, R., Le Meunier-FitzHugh, K., Le Meunier-FitzHugh, L. C., Misra, S., Mogaji, E., Sharma, S. K., Singh, J. B., Raghavan, V., Raman, R., Rana, N. P., Samothrakakis, S., Spencer, J., Tamilmani, K.,

- Tubadji, A., Walton, P. ve Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Elia, G., Margherita, A. ve Passiante, G. (2020). Digital transformation and knowledge management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 123, 220–231. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.042>
- Fan, W. ve Gordon, M. D. (2014). The power of social media analytics. *Communications of the ACM*, 57(6), 74–81. <https://doi.org/10.1145/2602574>
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D. ve Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159–1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A. ve Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15(2), 123–139. Available at: <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss2/6>
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) (2021). *İstanbul İli Genelinde Afetler Karşısında Sosyal Hasar Görebilirlik Analizi İçin Anket Çalışması İşi*. <https://deprezmemin.ibb.istanbul/uploads/prefix-afetler-karsisinda-sosyal-hasar-gorebilirlik-sonuc-raporu-66866b95c4679.pdf>
- Jin, Y., Liu, B. F. ve Austin, L. L. (2014). Examining the role of social media in effective crisis management: The effects of crisis origin, information form, and source on public's crisis responses. *Communication Research*, 41(1), 74–94. <https://doi.org/10.1177/0093650211423918>
- Joyce, K. E., Belliss, S. E., Samsonov, S. V., McNeill, S. J. ve Glassey, P. J. (2009). A review of the status of satellite remote sensing and image processing techniques for mapping natural hazards and disasters. *Progress in Physical Geography*, 33(2), 183–207. <https://doi.org/10.1177/0309133309339563>
- Kane, G. C., Phillips, A. N., Copulsky, J. R. ve Andrus, G. R. (2021). *The technology fallacy: How people are the real key to digital transformation*. MIT Press.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D. ve Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, 14(1–25).
- Lemon, K. N. ve Verhoef, P. C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69–96. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0420>
- Okada, A. (2018). Japan's earthquake early warning system: Performance, shortcomings, and lessons learned. *Natural Hazards Review*, 19(4), 05018005. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000294](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000294)

- Park, S. ve Chung, D. (2021). The use of information technology in pandemic management: Lessons from Korea. *Government Information Quarterly*, 38(4), 101578. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101578>
- Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M. ve von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z. ve Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of big data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263–286. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Ross, B. ve Neuberger, C. (2018). Social media analytics – Challenges in topic discovery, data collection, and data preparation. *International Journal of Information Management*, 39, 156–168. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.002>
- Sucu, M. (2021). COVID-19 Salgını Döneminde Havacılık Sektöründe Kriz Yönetimi: Türk Havayolları (THY) Özelinde Bir Durum Çalışması, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (3), 2863-2884. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1295>
- Thomas, C., Matthews, A. ve McCarthy, N. (2021). The role of GIS and remote sensing in wildfire management: Lessons from Australia's 2019–2020 bushfires. *International Journal of Wildland Fire*, 30(6), 429–440. <https://doi.org/10.1071/WF21019>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N. ve Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Westerman, G., Bonnet, D. ve McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.