

Atıf/Citation:

Kurt, Y., (2025). Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır Mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 26(1): 67-84. <https://doi.org/10.24889/ife.1517703>

**DİJİTAL DÖNÜŞÜM İŞLETMELERİN ESG PERFORMANSINI ARTTIRIR MI?:
BIST ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Yusuf KURT*

ÖZ

Bu çalışmada Borsa İstanbul (BIST) sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören işletmelerin 2018-2022 yılları arasında sürdürülebilirlik raporlamasının bir parçası olan ESG skorları üzerinde dijital dönüşümlerinin etkisi ele alınmıştır. İşletmelerin dijital dönüşümlerine ilişkin bilgiler dönem sonlarında yayımlanan faaliyet raporları, sürdürülebilirlik raporları ve entegre raporlardan içerik analizi yöntemi ile elde edilmiştir. Dijital dönüşüm değişkeni “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir ve dijital teknoloji uygulamaları” olmak üzere toplam beş boyut üzerinden hesaplanarak, dijitalleşme endeksi belirlenmiştir. Dijitalleşme endeksi hesaplanırken dijital dönüşüm anahtar kelimelerinin toplam sayısı ile işletme yöneticilerinin geçmişi ve geleceği değerlendirdiği mesajlarının kelime sayısı dikkate alınmıştır. Çalışma iki model üzerinden gerçekleştirilmiştir. Birinci modelde ESG performansı üzerinde dijital dönüşümün toplam etkisi incelenirken, ikinci modelde dijital dönüşüm boyutlarının etkisi ayrı ayrı test edilmiştir. Model 1’den elde edilen sonuçlara göre ESG performansı üzerinde işletmelerin dijital dönüşüm değişkeninin anlamlı bir etkisinin olmadığı görülürken, Model 2’den elde edilen sonuçlara göre ise bulut bilişim bileşeninin ESG performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Dijitalleşme, Yapay Zeka, Büyük Veri, ESG

Jel Sınıflandırılması: M40, M41, M49

**DOES DIGITAL TRANSFORMATION INCREASE THE ESG PERFORMANCE OF
BUSINESSES: AN APPLICATION ON BIST**

ABSTRACT

This study tested the impact of digital transformations on the ESG scores, which is a part of the sustainability reporting of companies traded in Borsa İstanbul (BIST) sustainability index between 2018 and 2022. Information about the digital transformation of businesses was obtained by content analysis method from annual reports, sustainability reports and integrated reports published at the end of the period. The digital transformation index was determined by calculating the digital transformation variable on a total of five dimensions: “artificial intelligence, big data, cloud computing, block chain and digital technology applications.” While calculating the digitalization index, the total number of digital transformation keywords and the number of words of the messages in which business managers evaluated the past and future were taken into account. The study was carried out using two models. In the first model, the total effect of digital transformation on ESG performance was examined, and in the second model the effect of digital transformation dimensions was tested separately. According to the results obtained from Model 1, it was found that the digital transformation variable of the enterprises did not have a significant effect on ESG performance, while according to the results obtained from Model 2, it was determined that the cloud computing component had a significant effect on ESG performance.

Key words: Sustainability, Digitalization, Artificial Intelligence, Big Data, ESG

Jel Classification: M40, M41, M49

1. GİRİŞ

Dijital Dönüşüm üretkenliği, değer yaratmayı ve toplumsal refahı artırmak için yıkıcı teknolojilerin benimsenmesiyle ilgili bir kavramdır. Dünyada birçok hükümet ve çok taraflı kuruluş uzun vadeli politikalarını temellendirmek amacıyla stratejik öngörü çalışmaları üretmişlerdir (Ebert & Duarte, 2018: 1). Dijital dönüşüm konusu, müşteri ilişkilerini, iç süreçleri

*Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksek Okulu, Pazarlama ve Dış Ticaret Bölümü, Van, Türkiye. E-posta: yusufkurt@yyu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1071-4205>

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır Mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

ve değer yaratmayı değiştirmesi nedeniyle tüm sektörlerdeki şirketler için büyük öneme sahip, dünya çapında güncel bir konudur (Zaoui & Souissi, 2020:621). Bu konuda Türkiye’de geleceğe yönelik dijital devlet anlayışını güçlendirmek amacıyla Haziran 2021’de başlatılan ve 41 kurumdan gelen toplam 221 adet görüş ile 15 Mayıs 2023’te “OECD Dijital Devlet İncelemesi Türkiye Raporu” yayımlanmıştır. Bu raporda Türkiye’deki kamu sektörünün mevcut dijital dönüşüm durumu değerlendirilerek, toplam altı başlıkta 18 adet politika önerisi sunulmuştur.

Dijital dönüşümüne politika üretecek kadar önem verilmesindeki nedenlerden birincisi, dijitalleşme toplumun, ekonominin ve iş dünyasının gelişiminin ayrılmaz bir parçası olmasından kaynaklanmaktadır. Avrupa Komisyonu tahminlerine göre dönüştürücü endüstriyel ve teknolojik devrim konusunun 2030 yılının en önemli küresel trendlerinden birisi olacağı ifade edilmektedir. Siyaset, yönetim, eğitim, bilim ve insan genomunun dönüşümü de dahil olmak üzere toplumun tüm yönlerinin teknolojik atılımlarla dönüştürülmesi beklenmektedir (Verina & Titko, 2019:720).

Dijitalleşme süreci işletmelerin işlem maliyetleri azaltmak, üretkenliği artırmak ve müşteriler için daha fazla değer yaratmak amacıyla internet, büyük veri ve blok zincir gibi dijital teknolojileri kullandığı bir süreçtir. Dijitalleşme paydaşlara bir değer sunduğundan ve paydaş değerini korumak ESG faaliyetinin özü olduğundan işletmelerin dijital dönüşümlerinin ESG performansını artırması beklenmektedir.

Çalışmada Borsa İstanbul (BIST) sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören işletmelerin sürdürülebilirlik raporlamasının bir parçası olan ESG skorları üzerinde dijital dönüşümlerinin etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde ESG ve dijital dönüşüm konusunu ele alan ulusal literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanılmazken, uluslararası literatürde ise sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Literatürde ayrıca ESG skorları üzerinde dijitalleşme boyutunun bileşenleri olan “yapay zeka”, “büyük veri”, “bulut bilişim”, “blok zincir” ve “dijital teknoloji” uygulamalarının etkisini ayrı ayrı ölçen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma bu açıdan literatürdeki boşluğu doldurmaktadır. Araştırmada işletmelerin ESG performansı üzerinde dijital dönüşümün etkisi iki model üzerinden gerçekleştirilmiştir. Birinci modelde ESG performansı üzerinde dijital dönüşümün toplam etkisi incelenirken, ikinci modelde dijital dönüşümün her bir boyutunun etkisi ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Bu kapsamda çalışma dört başlık altında ele alınarak, öncelikle literatür taramasına sonrasında ise sırasıyla yöntem, uygulama ve sonuç kısımları ile çalışma tamamlanacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

ESG ve dijital dönüşümü konu edinen başlıca araştırmalar kronolojik sıraya göre aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Literatür incelendiğinde ESG ve dijital dönüşüm konularının genel olarak firma performansı, nakit akışları, sahiplik yapısı, dijital organizasyon, dijital inovasyon, firma değeri, finansal raporlama kalitesi, yatırım etkinliği ve hisse senedi getirisi değişkenlerle ele alındığı görülmektedir. Park & Jang (2021); Eriandani & Winarno (2023); Çetenak vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalar ESG değişkeni açısından incelendiğinde ilgili değişkenler karşısında çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerinin her birinin ayrı ayrı analize tabi tutulduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda dijitalleşme endeksinin çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerinin birisinde veya tamamındaki etkisinin araştırıldığı göze çarpmaktadır. Bu çalışmada ise dijital dönüşüm bileşenleri ayrı ayrı analize tabi tutularak genel ESG skoru üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Tablo 1: Literatür Araştırması

Yazar(lar)	Kapsam	Dönem	Yöntem	Değişkenler	Sonuç
Eriandani & Winarno (2023)	Endonezya İşletmeleri	2017-2021	Regresyon analizi	ESG, dijitalleşme, firma performansı, nakit akışları, işletme büyüklüğü	ESG'nin yalnızca dijital teknolojiyi benimseyen işletmelerin performansı üzerinde olumlu bir etki yarattığına ulaşıldı. Ayrıca kurumsal yönetimin sosyal ve çevresel sorumluluğu artırmasının yanı sıra dijital teknolojinin hızla benimsenmesine de katkı sunduğu belirtilmiştir.
Ren ve Isa (2023)	Çin işletmeleri	2010-2020	Regresyon analizi	Dijital dönüşüm, ESG, işletme yaşı, işletme büyüklüğü, sahiplik yapısı, yeşil teknoloji gelişimi, bilgi şeffaflığı, karar verme ve operasyonel etkinlik	Devlete ait olmayan, daha genç ve daha büyük şirketlerin dijital dönüşümünün ESG performansını olumlu etkilediği gözlemlenmiştir.
Wang & Esperança (2023)	Girişimciler	2022	Nitel karşılaştırmalı analiz	Dijital kaynaklar, dijital organizasyon, dijitalin benimsenmesi, dijital inovasyon kültürü, firma rekabet gücü, dijital yönetim, pazar performansı ve ESG performansı.	Dijital kaynaklar, organizasyon, benimseme, yönetim ve firma rekabet gücü değişkenlerinin ESG performansını dolaylı ve pozitif olarak etkilediği gözlemlenmiştir.
Fu&Li (2023)	Çin işletmeleri	2015-2021	Regresyon analizi	Finansal performans, ESG, dijital dönüşüm, firma büyüklüğü, yaş, nakit akışları	ESG, işletmelerin finansal performansını olumlu yönde etkilemekte ve dijital dönüşümün ise bu etkiyi tetiklediği belirtilmiştir.
Mu vd. (2023)	Çin işletmeleri	2011-2020	Regresyon analizi	ESG, dijital finans, firma büyüklüğü, yaş, karlılık, kaldıraç,	Dijital finans işletmelerin ESG performansını olumlu yönde etkilemektedir. Dijital finansmanın ESG performansı üzerindeki olumlu etkisi, devlete ait olmayan, küçük ölçekli ve piyasalaşma düzeyi düşük firmalarda daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.
Yang vd. (2023)	Çin işletmeleri	2010-2019	Regresyon analizi	ESG, dijital dönüşüm, yeşil patent başvurusu, teşvik, şeffaflık, firma büyüklüğü, yaş, kaldıraç,	Dijital dönüşümün, özellikle yüksek teknoloji firmaları ve devlete ait firmalar açısından ESG performansı üzerinde olumlu bir etkisi tespit edilmiştir. Yazarlar aynı zamanda özellikle dijital üretim ve dijital pazarlamanın ESG performansı üzerinde olumlu bir etki yarattığını bulmuşlardır.
Wang vd. (2023)	Çin işletmeleri	2009-2022	Regresyon analizi	ESG, dijital dönüşüm, firma büyüklüğü, firma gelişimi, kaldıraç,	Dijital dönüşümün imalat şirketlerinin ESG sorumluluk performansını önemli derecede arttırdığı tespit edilmiştir.

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

					üst yönetim takım büyüklüğü
Çetenak vd. (2022)	Türk İşletmeleri	2010- 2020	Panel Veri Analizi	ESG, SPS, GPS ve EPS skorları	ESG, SPS ve GPS skorlarının muhasebe ve piyasa temelli performans göstergeleri olan ROA ve Tobin's Q değişkenlerini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Şeker ve Şengür (2022)	Dünya Geneli	2010- 2017	-	Ülke düzeyinde ESG skorları	ESG skorlarında üst sıralarda Avrupa Birliği'nde yer alan ülkelerin olduğu, alt sıralarda ise Uzak Doğu ülkelerinin yer aldığı tespit edilmiştir.
Aydoğmuş vd. (2022)	Dünya Geneli	2013- 2021	Regresyon analizi	Tobin's Q, Aktif karlılığı, ESG alt grupları, firma değeri, büyüklük, kaldıraç	ESG skorunun firma değerini ve firma karlılığını pozitif etkilediği belirlenmiştir. Fakat ESG'nin sosyal ve yönetim alt boyutları firma değerini olumlu etkilerken, çevresel boyutunun ise firma değeri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.
Ellili. (2022)	Birleşik Arap Emirlikleri	2010- 2019	Regresyon analizi	ESG, finansal raporlama kalitesi, yatırım etkinliği	ESG, finansal raporlama kalitesi ve yatırım etkinliği arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.
Park & Jang (2021)	Güney Kore Kurumsal Yatırımcılar	2021	Analitik Hiyerarşik Süreci- AHP	ESG alt boyutları, yatırım kararları hissedar hakları, kirlilik ve atık, sera gazı, risk ve fırsat yönetimi	Kurumsal yatırımcılar sosyal faktörlere kıyasla çevresel ve yönetim faktörlerine daha fazla önem vermektedir. Hissedar hakları, kirlilik ve atık, sera gazı emisyonları ile risk ve fırsat yönetimi gibi faktörlerin yatırımcıların yatırım kararları üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğu bulunmuştur.
Şisman ve Çankaya (2021)	Türk İşletmeleri	2010- 2017	Regresyon analizi	ESG, ROA, ROE ve Tobin's Q oranları	ESG skorlarının işletmenin performansı üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı belirlenmiştir.
Cijan vd. (2019)	İşletme çalışanları	2019	T testi	-	Dijital teknolojinin daha üst düzeyde çalışan özzerkliğine katkıda bulunduğunu ve bunu bilen yöneticilerin liderlik tarzları konusunda daha iyi kararlar verebileceği tespit edilmiştir.
Velte (2017)	Almanya İşletmeleri	2010- 2014	Regresyon analizi	Tobin's Q, ESG, ROA, finansal performans	ESG performansının, karlılık üzerinde pozitif bir etki yarattığı, Tobin's Q üzerinde ise herhangi bir etkisi olmadığı ifade edilmiştir.
Sassen vd. (2016)	Avrupa İşletmeleri	2002- 2014	Regresyon analizi	ESG, sistematik risk, özel durum riski, toplam risk, kurumsal sosyal performans, finansal performans	Sosyal performansın tüm risk türleri üzerinde negatif bir etkisi olduğu, çevresel performansın genel olarak özel durum riskini azalttığı, toplam risk ve sistematik risk türlerinin ise sadece çevresel

						olarak hassas sektörleri etkilediği tespit edilmiştir.
Sahut & Pasquini (2015)	İsviçre, Amerika ve İngiltere İşletmeleri	2007-2011	Regresyon analizi	Hisse getirisi, sektörel farklılıklar, işletme büyüklüğü	senedi ESG, alt kategorisindeki değişikliklerin, hisse senedinin performansı üzerinde sınırlı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir.	Genel ESG skorunun değişimi yalnızca İngiltere’de anlamlıdır. Ayrıca GRI’nın alt kategorisindeki değişikliklerin, hisse senedinin performansı üzerinde sınırlı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir.
Tian vd. (2008)	Avustralya İşletmeleri	2003-2007	İçerik Analizi Yöntemi	-		Çalışmada konsolidasyona ve artan rekabete yönelik küresel eğilimlerin Avustralya’da da tekrarlandığını tespit edilmiştir.
Barnir vd. (2003)	Kuzey Amerika İşletmeleri	2000	Regresyon analizi	İşletme stratejisi, dijitalleşme, yaş büyüklük		Firmaların internet yoluyla iş süreçlerini dijitalleştirme derecesi ve tarzı ile firma yaşı ve büyüklüğü değişkenleri açısından farklılıklar mevcuttur.

ESG üzerinde dijital dönüşüm konusunu ele alınan çalışmalar genel olarak incelendiğinde iki değişken arasında pozitif ve anlamlı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Başka bir ifade ile ESG üzerinde dijital dönüşümün olumlu yönde etkilediğine dair çalışmaların yoğun olduğu gözlemlenmektedir (Wu&Li, 2023; Liu vd. 2024; Li vd.2024; Liu, Duan &Li, 2024). Fakat bunun yanında akademisyenler dijital dönüşümün ESG üzerindeki etkisi konusunda farklı görüşlere sahip oldukları ve henüz ortak bir fikir birliğine varılamadığı belirtilmektedir. Bazı akademisyenler, dijital dönüşümün bir şirketin çevresel, sosyal ve yönetim performansı üzerinde olumsuz etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, henüz tam olarak araştırılmamış ve daha derinlemesine araştırma gerektiren birçok potansiyel mekanizma ve yol bulunduğu belirtilmektedir (Peng vd. 2023:3).

Bu çalışmanın literatüre marjinal katkısını iki açıdan açıklamak mümkündür. İlk olarak ulusal literatürde ESG ve dijital dönüşüm ilişkisini ele alan bir çalışma bulunmamaktadır. İkinci olarak ise uluslararası literatürden çalışmayı farklılaştıran husus, ESG skorları üzerinde dijital dönüşüm bileşenlerinin ayrı ayrı etkisini uluslararası literatürde ele alan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma bu açıdan literatürdeki boşluğu doldurmaktadır.

3. METODOLOJİ

Bu çalışmada Borsa İstanbul’da (BIST) sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören işletmelerin 2018-2022 yılları arasında ESG skorları üzerinde dijital dönüşümlerinin etkisi ele alınmıştır. S&P veri tabanından çekilen ESG skorları 2018 yılından itibaren yayımlanmaya başladığından baz yıl olarak 2018 yılı seçilmiştir. Ayrıca S&P veri tabanında BIST sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören 39 işletme bulunmaktadır. Bu işletmeler içerisinde 6 işletmede dijital dönüşüme ilişkin herhangi bir veri olmadığından analiz 33 işletme üzerinde gerçekleştirilmiştir. İşletmelerin dijital dönüşümlerine ilişkin bilgiler faaliyet raporları, sürdürülebilirlik raporları ve entegre raporlardan içerik analizi yöntemi ile elde edilmiştir. İçerik analizi kapsamında taranan kelimeler Şekil 1’de gösterilmiştir. İşletmelerin dijital dönüşüm boyutu Wang ve diğerlerinin (2023) ve Fang ve diğerlerinin (2023) çalışmaları referans alınarak hazırlanmıştır. Dijital dönüşüm değişkeni “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir ve

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır Mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

dijital teknoloji uygulamaları” olmak üzere toplam 5 boyut üzerinden hesaplanarak dijitalleşme endeksi belirlenmiştir. Dijitalleşme endeksi hesaplanırken, Fang vd. (2023) tarafından da kullanılan dijital dönüşüm anahtar kelimelerinin toplam sayısı ile işletme yöneticilerinin geçmiş ve geleceği değerlendirdiği mesajların kelime sayısı dikkate alınmıştır. Bazı işletmelerin ilgili raporlarında yalnızca genel müdürün veya yönetim kurulu başkanının mesajları olabildiği gibi, bazı işletmelerde de her iki yöneticinin de mesajlarının olabildiği gözlemlenmiştir.

Şekil 1: Dijital Dönüşüm Boyutları ve Göstergeleri

Yapay Zeka	Yapay Zeka, İş Zekası, Görüntü Yorumlama, Yatırım Kararı Destek Sistemi, Akıllı Veri Analizi, Akıllı Robot, Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme, Anlamsal Arama, Biyometrik Teknoloji, Yüz Tanıma, Konuşma Tanıma, Kimlik Doğrulama, Otomatik Sürüş, Doğal Dil İşleme (Wang vd., 2023)
Büyük Veri	Büyük Veri, Veri Madenciliği, Metin Madenciliği, Veri Görselleştirme, İzomer Veriler, Kredi Kaydı, Artırılmış Gerçeklik, Karma Gerçeklik (Wang vd., 2023)
Bulut Bilişim	Bulut Teknoloji, Grafik Bilgi İşlem, Bellek Bilgi İşlem, Çok Partili Güvenli Bilgi İşlem, Beyin Benzeri Bilgi İşlem, Yeşil Bilgi İşlem, Bilişsel Dağıtılmış Bilgi İşlem, Bütünleşik Mimari, Yüz Milyonlarca Eşzamanlılık, Nesnelerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler (Wang vd., 2023)
Blok Zincir	Blok Zincir, Dijital Para Birimi, Dağıtılmış Bilgi İşlem, Diferansiyel Gizlilik Teknolojisi, Akıllı Finansal Sözleşmeler (Wang vd., 2023)
Dijital Teknoloji Uygulamaları	E-Ticaret, Üçüncü Taraf Ödeme, NFC Ödemesi, Akıllı Enerji, B2B, B2C, C2B, C2C, Ağ Birliği, Akıllı Giyim, Akıllı Tarım, Akıllı Ulaşım, Akıllı Sağlık Hizmetleri, Akıllı Ev, Akıllı Yatırım, Akıllı Kültür Turizmi, Akıllı Çevre Koruma, Akıllı Şebeke, Akıllı Pazarlama, Dijital Pazarlama, İnsansız Perakende, İnternet Finansmanı, Dijital Finans, Fintech, Finansal Teknoloji, Niceliksel Finans, Açık Bankacılık (Wang vd., 2023)

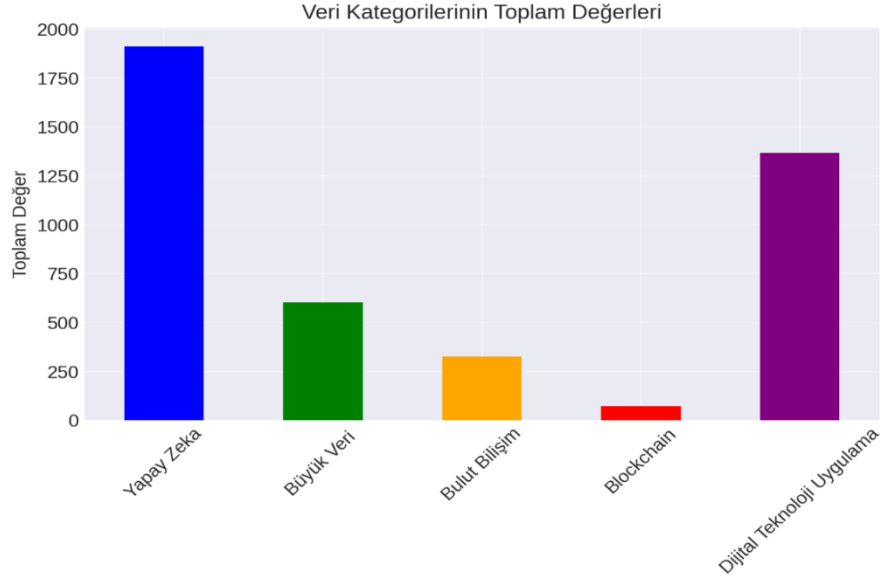
Çalışmada panel veri yöntemi kullanılmış olup, uygun modelin seçimi için üç test kullanılmıştır. Bunlardan F testi, klasik modele karşı sabit etkiler modelinin geçerliliğini test ederken, Breusch-Pagan Lagrange çarpanı (Lagrange Multiplier, LM) testi ise klasik modele karşı rassal etkiler modelinin geçerliliğini test etmektedir. Son olarak Hausman testi ile sabit etkiler ve rassal etkiler tahmincileri arasından tahminci seçimi yapılmıştır.

Wang vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada kullanılan boyutlar baz alınarak oluşturulan alt boyutlar Şekil 1’de gösterilmiştir.

İşletmelerin yayımladığı ilgili raporlar üzerinde yapay zeka boyutunda 16 alt boyut, büyük veri boyutunda 8 alt boyut, bulut bilişim boyutunda 11 alt boyut, yapay zeka boyutunda 16 alt boyut, blok zincir boyutunda 5 alt boyut ve dijital teknoloji uygulamaları boyutunda ise toplam 27 alt boyut içerik analizi ile incelenmiştir.

Aşağıdaki grafikte analize dahil edilen işletmelerin dijital dönüşümü benimseme durumlarına ilişkin veriler paylaşılmıştır.

Grafik 1: İşletmelerin Dijital Dönüşümü Benimseme Haritası



Grafik 1'e göre beş boyut içerisinde işletmeler tarafından en fazla yapay zeka boyutunun benimsendiği ve bunu sırasıyla dijital teknoloji uygulamaları, büyük veri, bulut bilişim ve blockchain boyutlarının izlediği görülmektedir. Uç değerler açısından da bu sıranın bozulmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca belirtilen beş boyutta da işletmelerin dijitalleşmeye ilişkin raporlarında vurguladıkları kelime sayısındaki yığılmaların yirminin altında olduğu görülmektedir.

3.1. Araştırma Değişkenleri ve Modeli

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bilgiler ve değişkenlerin hesaplanma yöntemleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

İşletmelerin dijital dönüşümlerinin ESG skorları üzerinde bir etkisinin olup olmadığının test edilmesinde aşağıdaki modeller kullanılmıştır.

$$ESG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DDE_{i,t} + \beta_2 AK_{i,t} + \beta_3 IB_{i,t} + \beta_4 YAS + \epsilon_{i,t} \quad (\text{Model 1})$$

$$ESG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 YZ_{i,t} + \beta_2 BV_{i,t} + \beta_3 BB_{i,t} + \beta_4 BZ_{i,t} + \beta_5 DTU_{i,t} + \beta_6 AK_{i,t} + \beta_7 IB_{i,t} + \beta_8 YAS + \epsilon_{i,t} \quad (\text{Model 2})$$

Birinci modelde bağımlı değişken olarak yer alan “ESG” değişkeni işletmelerin ESG skorlarını gösterirken, bağımsız değişken olarak yer alan “DDE” değişkeni ise dijital dönüşüm endeksini ifade etmektedir. IB, AK ve YAS değişkenleri ise kontrol değişkenleri olarak modele eklenmiştir. İkinci modelde ise kontrol değişkenleri sabit bırakılmış, dijital dönüşüm endeksinin boyutları modele ayrı ayrı eklenerek model sonucundaki değişimlerin gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

Tablo 2: Değişkenlere İlişkin Bilgiler

Değişkenler	Tanım	Hesaplanma Yöntemi	Kaynak
Bağımlı Değişken			
ESG	ESG Skorları	İşletmelerin çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim performanslarını göstermektedir.	Kaiser (2020); Shabbir vd. (2020); Duque-Grisales vd. (2019)
Bağımsız Değişken			
DDE	Dijital Dönüşüm Endeksi	$\frac{\text{Dijital Dönüşüm Anahtar Kelime Sayısı}}{\text{Yöneticilerinin Mesajlarındaki Kelime Sayısı}} \times 100$	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
KKYZ	Yapay Zeka Boyutu	Yapay zeka ile ilişkili kelimelerin toplam sayısı	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
KKBV	Büyük Veri Boyutu	Büyük veri ile ilişkili kelimelerin toplam sayısı	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
KKBB	Bulut Bilişim Boyutu	Bulut Bilişim ile ilişkili kelimelerin toplam sayısı	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
KKBZ	Blok Zincir Boyutu	Blok Zincir ile ilişkili kelimelerin toplam sayısı	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
KKDTU	Dijital Teknoloji Uygulamaları Boyutu	Dijital teknoloji uygulamaları ile ilişkili kelimelerin toplam sayısı	Chen vd. (2023), Fang vd. (2023), Zheng (2024).
Kontrol Değişkenleri			
AK	Aktif Karlılık Oranı (ROA)	Net kâr/ Toplam Aktifler	Şisman ve Çankaya (2021); Almeyda & Darmansyah (2019), Halid vd. (2023)
IB	İşletme Büyüklüğü	Aktif toplamının doğal logaritması	Ren & Isa (2023); Fu & Li (2023); Yang vd. (2023); Sahut & Pasquini (2015)
YAS	İşletme Yaşı	Cari yıl ile işletmenin kuruluş yılı farkı	Fu & Li (2023); Mu vd. (2023); Yang vd. (2023)

3.2. Bulgular

Analize ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3: Tanımlayıcı Bilgiler

Değişkenler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
ESG	3	87	31,520	20,044
DDE	0	0,433	0,460	0,600
LNYZ	0	10,770	2,877	2,414
KKBV	0	6,708	1,495	1,488
KKBB	0	4,358	1,062	1,133
KKBZ	0	3	0,332	0,652
KKDTU	0	8,60	2,395	2,084
AK	-0,017	0,964	0,270	0,211
LNIB	11,579	24,226	18,531	2,563
LNYS	1,791	5,204	3,985	0,536905

Normal dağılımın sağlanabilmesi amacıyla bazı değişkenlerin karekök (KK) ve doğal logaritmaları (LN) alınarak elde edilen sonuçlara göre dijital dönüşüm endeksi ile “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir, dijital teknoloji uygulamaları” boyutlarının minimum değerlerinin 0 olduğu görülmektedir. Kontrol değişkenleri olan aktif karlılığı ve işletme büyüklüğü ve işletme yaşı değişkenlerinin minimum değerleri sırasıyla; -0,017, 11,579 ve 1,791 olduğu, maksimum değerlerinin ise sırasıyla 0,964, 24,226 ve 5,204 olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 4: VIF Analiz Sonuçları

Model	DDE	KKYZ	KKBV	KKBB	KKBZ	KKDTU	AK	LNIB	LNYS
1	1,07	-	-	-	-	-	1,08	1,02	1,04
2	-	3,30	2,830	1,95	1,53	2,39	1,19	1,07	1,10

VIF analiz sonuçlarına göre değişkenler arasında yüksek korelasyon ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır Mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

Aşağıdaki tabloda ise değişkenlerin korelasyon sonuçlarını anlamlılık değerleriyle birlikte göstermektedir.

Tablo 5: Korelasyon Tablosu

	ESG	DDE	KKYZ	KKBV	KKBB	KKBZ	KKDTU	AK	LNIB	LNYS
ESG	1									
DDE	0,235*	1								
	0,005									
KKYZ	0,335*	0,775*	1							
	0,000	0,000								
KKBV	0,220*	0,673*	0,763*	1						
	0,010	0,000	0,000							
KKBB	0,219*	0,4618*	0,524*	0,588*	1					
	0,010	0,000	0,000	0,000						
KKBZ	0,133	0,521*	0,507*	0,317*	0,376*	1				
	0,121	0,000	0,000	0,000	0,000					
KKDTU	0,346*	0,676*	0,627*	0,552*	0,622*	0,497*	1			
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
AK	-0,44*	-0,208*	-0,214*	-0,176*	-0,148	-0,241*	-0,348*	1		
	0,000	0,015	0,012	0,039	0,085	0,004	0,000			
LNIB	0,017	0,128	0,148*	0,088	-0,010	-0,020	-0,053	0,013	1	
	0,842	0,135	0,008	0,308	0,907	0,811	0,533	0,873		
LNYS	0,249*	0,100	0,022*	0,222*	0,194*	0,168*	0,168	-0,19*	-0,01	1
	0,003	0,245	0,007	0,009	0,023	0,049	0,056	0,026	0,837	

Korelasyon tablosu incelendiğinde değişkenler arasındaki en yüksek anlamlı ilişki 0,775 ile yapay zeka (KKYZ) ve dijital dönüşüm endeksi (DDE) arasında olduğu görülmektedir. %1 anlamlılık düzeyinde ise değişkenler arasındaki en düşük ilişki 0,022 ile LNYS ile KKYZ değişkenlerine ait olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6: Değişken Varyans, Otokorelasyon ve Tahmin Modeli Seçimi Sonuçları

	Breusch Godfrey LM Test		Breusch-Pagan/ Cook Weisberg Test		F Testi		Breusch-Pagan LM Test	
	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri
MODEL 1	35,00	0,000	5,94	0,001	10,53	0,000	75,79	0,000
MODEL 2	36,02	0,000	5,94	0,014	7,04	0,000	75,70	0,000

Modellere ilişkin test sonuçlarına bakıldığında; Breusch-Godfrey LM Testi ile otokorelasyon sorunu, Breusch-Pagan/ Cook Weisberg Testi ile değişken varyans problemi

sinanmıştır. Her iki modelde de otokorelasyon sorununa ilişkin olasılık değerinin $p < 0,05$ olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç modellerde seriler arasında otokorelasyon probleminin var olduğunu göstermektedir. Modellerde değişken varyans problemi olup olmadığı konusunda ise olasılık değerinin $p < 0,05$ olduğu belirlenmiştir. Bu durumda modellerde değişken varyans problemi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile her iki modelde de değişken varyans ve otokorelasyon problemlerinin olduğu belirlenmiştir. Bu tür problemlere sahip olan modellerde etkili sonucu alabilmek için Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993) tahmincisi kullanılmıştır (Kurt, 2023: 272).

Analizde hangi tahmincinin seçileceğine karar verilmesinde Hausman testine başvurulmuştur (Torres-Reyna, 2007).

Tablo 7: Modellere İlişkin Hausman Test Sonuçları

Model 1 Katsayılar				Model 2 Katsayılar			
	(b)	(B)	b-B		(b)	(B)	b-B
	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Fark		Sabit Etkiler	Rassal Etkiler	Fark
DDE	-6,940	45,856	-52,796	KKYZ	-0,346	1,814	-2,160
AK	30,576	-31,853	62,430	KKBV	-0,834	-3,088	2,253
LNIB	14,463	1,913	12,550	KKBB	3,254	3,351	-0,096
LNyas	-238,235	6,079	-244,29	KKBZ	-1,409	-2,076	0,667
Chi²(5) = 50,96	Prob>Chi2= 0,000			KKDTU	0,987	2,628	-1,640
				AK	37,294	-19,564	56,859
				LNIB	13,085	1,459	11,626
				LNyas	-196,9	5,875	202,81
				Chi²(5) = 42,02	Prob>Chi2= 0,000		

Her iki modelin olasılık değeri sonucuna bakıldığında $p < 0,05$ olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç en iyi tahmincinin sabit etkiler tahmincisi olduğuna işaret etmektedir. Yukarıda da ifade edildiği üzere her iki modelde de değişken varyans ve otokorelasyon problemi bulunduğundan dolayı, sabit etkiler tahmincisi ile “Arellano (1987), Froot (1989) ve Rogers (1993)” tahmincisi birlikte kullanılarak, modellere ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 8: Regresyon Analizi Sonuçları (Model 1)

Model 1	Katsayılar	Std. Hata	t	p> t
DDE	-6,940	15,97	-0,43	0,667
AK	30,576	23,234	1,32	0,197
LNIB	14,463	2,379	6,08	0,000*
LNyas	-238,21	26,346	-9,04	0,000*
R ²	İçerisinde = 0,4762 Arasında = 0,1512		Genelinde = 0,0642	
Gözlem sayısı: 136	Grup Sayısı: 3		Olasılık (P): 0,000	

Dijital Dönüşüm İşletmelerin ESG Performansını Arttırır Mı?: BIST Üzerine Bir Uygulama

Öncelikle Model 1 sonuçları incelendiğinde ESG performansı üzerinde işletmelerin dijital dönüşüm (DDE) değişkeninin anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile dijital dönüşüm endeksini oluşturan “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir ve dijital teknoloji uygulamaları”nın işletmelerin ESG performansları üzerinde bütünsel olarak bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Model 1’e ilişkin kontrol değişkenleri olan AK, LNIB ve LNYAS değişkenlerinin olasılık değerleri sırasıyla 0,197, 0,000 ve 0,000 olarak hesaplanmıştır. Buna göre işletmelerin ESG performansları üzerinde aktif karlılığı herhangi bir etki yaratmazken, işletme yaşı ve işletme büyüklüğünün %1 düzeyinde anlamlı bir etki yarattığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç genç işletmelerin, yaşlı işletmelere göre ESG skorlarının daha iyi olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile işletmelerin yaşları arttıkça, ESG performansları zayıflamaktadır. Ayrıca işletme büyüklüğü arttıkça ESG skorlarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Tablo 9: Regresyon Analizi Sonuçları (Model 2)

Model 2	Katsayılar	Std. Hata	t	p> t
KKYZ	-0,346	0,926	-0,37	0,711
KKBV	-0,834	1,266	-0,66	0,514
KKBB	3,254	1,086	3,00	0,005*
KKBZ	-1,409	2,020	- 0,70	0,491
KKDTU	0,987	0,80	1,22	0,231
AK	37,294	22,00	1,69	0,090**
LNIB	13,08	2,254	5,80	0,000*
LNYAS	-196,94	27,151	-4,60	0,000*
R ²	İçerisinde = 0,5165	Arasında = 0,1568	Genelinde = 0,0637	
Gözlem sayısı: 136	Grup Sayısı: 36	Olasılık (P): 0,000		

Not: * ve ** sırasıyla değişkenlerin %1 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Model 2’de dijital dönüşümün parçaları olan “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir ve dijital teknoloji uygulamaları” ayrı ayrı modele dahil edilerek, bu uygulamaların ESG performansı üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bulut bilişim boyutunu temsil eden KKBB bağımsız değişkeninin %1 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer bağımsız değişkenlerin ise ESG skorları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Başka bir ifade ile işletmelerin bulut bilişim bileşenine ait raporlamaları arttıkça, ESG performanslarının da arttığı gözlemlenmiştir. Diğer bileşenlerin ise ESG performansları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kontrol değişkenleri olan aktif karlılığı, işletme büyüklüğü ve yaş değişkenlerinin ESG performansı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. ESG skorları üzerinde kontrol değişkenlerinden yaş değişkeninin %10 düzeyinde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu, aktif karlılığı ve işletme büyüklüğü değişkenlerinin ise pozitif ve %1 anlamlı etkisi olduğu görülmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre entegre raporlar, faaliyet raporları veya sürdürülebilirlik raporlarında bulut bilişim boyutuna ilişkin işletmelerin açıklamaları arttıkça, ESG performanslarının da buna paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Fakat dijital dönüşümün yapay zeka, büyük veri, blok zincir ve dijital teknoloji boyutlarının ESG performansı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda yapay zeka sohbet araçları, bulut bilişim ve blok zincir gibi teknolojik kavramların hayatımıza girmesiyle, dijital dönüşüm konusu son yılların en popüler konularından birisi haline gelmiştir. Bu anlamda işletmelerin dijital dönüşüme ne derece adapte olduklarını ortaya koymak ve aynı zamanda da bu durumun işletmelerin performanslarına etkisini değerlendirebilmek amacıyla çalışmada BIST sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören işletmelerin 2018-2022 yılları arasında ESG skorları üzerinde dijital dönüşümlerinin etkisi araştırılmıştır. Dijital dönüşüm değişkeni “yapay zeka, büyük veri, bulut bilişim, blok zincir ve dijital teknoloji uygulamaları” olmak üzere toplam 5 boyut üzerinden hesaplanarak, dijitalleşme endeksi belirlenmiştir. Dijitalleşme endeksi; dijital dönüşüm anahtar kelimelerinin toplam sayısı ile işletme yöneticilerinin geçmişi ve geleceği değerlendirdiği mesajların kelime sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin dijital dönüşümlerinin ESG skorları üzerinde bir etkisinin olup olmadığının test edilmesi iki model üzerinden gerçekleştirilmiştir. Birinci modelde ESG performansı üzerinde dijital dönüşümün toplam etkisi incelenirken, ikinci modelde dijital dönüşümün her bir boyutunun etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Model sonuçlarına göre ESG performansı üzerinde dijital dönüşüm (DDE) değişkeninin anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir. Ayrıca dijital dönüşümün parçaları ayrı ayrı modele dahil edildiğinde, bulut bilişim boyutuna ilişkin işletmelerin açıklamaları arttıkça, ESG performanslarının da buna paralel olarak arttığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde dijital dönüşüm endeksinin (DDE) direkt olarak ESG skorlarını etkilemediği gözlemlenmiştir. ESG skorları üzerinde dijital dönüşüm bileşenlerinden ise yalnızca bulut bilişim boyutunun anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada ulaşılan sonuçlar Lu vd. (2023), Yang ve Han (2023), Zhong vd. (2023) ve Luo vd. (2023) tarafından ulaşılan sonuçlardan farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmanın nedenleri irdelendiğinde elde edilen sonuçlar dijital dönüşüm ve ESG performansının amaçlarının farklı olmasından kaynaklanabilir. Örneğin dijital dönüşümde amaç genellikle iş süreçlerini ve müşteri deneyimi geliştirmek, verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek iken, ESG’de ise çevresel, sosyal ve yönetim boyutlarına odaklanılmaktadır. Dolayısıyla bütün dijital dönüşüm projeleri çevresel, sosyal ve yönetim açısından sürdürülebilir olmayı hedeflemeyebilmektedir. Bir diğer husus ise dijital dönüşüm bir işletmenin iş yapma/yürütme biçimleri üzerinde olumlu bir etki yaratırken, ESG skorunun artması için derin bir kültürel değişim gerekli olabilmektedir.

İşletmeler dijital dönüşüm çabalarını işletme amaçları ile harmanlaması ve çalışanlarının dijitalleşmeyi benimseme konusunda iletişime açık olmaları dijital dönüşüm uygulamalarının benimsenmesine kolaylık sağlayacaktır. Bu anlamda dijitalleşme ile birlikte ekonomik, sosyal ve çevresel konularda sürdürülebilirliği yakalayan işletmelerin öncelikle işletmeye daha sonra işletmenin içerisinde bulunduğu topluma ve dünyaya değer katması beklenmektedir.

Araştırmanın yalnızca S&P veri tabanına kayıtlı işletmeler üzerinde yapılması, işletme sayılarının azlığı ve gibi kısa bir dönemi kapsaması (2018-2022) gibi konular çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır. Dijitalleşme ve sürdürülebilirlik alanlarına ilgili araştırmacıların işletmelerdeki çalışan sayısından yola çıkarak firma büyüklüğünün etkisini incelemeleri ve farklı ülke verileri ile belirli bir sektörü baz alarak analiz gerçekleştirmeleri ilgili literatüre katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Almeyda, R., & Darmansya, A. (2019). The influence of environmental, social, and governance (ESG) disclosure on firm financial performance. *Journal of Proceedings Series*, (5), 278-290.
- Aydoğmuş, M., Gülay, G., & Ergun, K. (2022). Impact of ESG performance on firm value and profitability. *Borsa İstanbul Review*, 22(2), 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.006>
- Barnir, A., Gallagher, J. M., & Auger, P. (2003). Business process digitization, strategy, and the impact of firm age and size: the case of the magazine publishing industry. *Journal of Business Venturing*, 18(6), 789-814. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(03\)00030-2](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(03)00030-2)
- Chen, Z., Xiao, Y. and Jiang, K. (2023). The impact of tax reform on firms' digitalization in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122-196. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122196>.
- Cijan, A., Jenič, L., Lamovšek, A., & Stemberger, J. (2019). How digitalization changes the workplace. *Dynamic Relationships Management Journal*, 8(1), 3-12. <https://doi.org/10.17708/DRMJ.2019.v08n01a01>
- Çetenak, E. H., Aytaç, A., & Yağlı, İ. (2023). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) değerlerinin banka performansı üzerine etkisi: ABD bankaları örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32(2), 424-434.
- Dijital Devlet İncelemesi Raporu (2023) <https://cbddo.gov.tr/haberler/6744/oecd-dijital-devlet-incelemesi-turkiye-raporu-yayimlandi> (Erişim Tarihi:20.05.2024).
- Duque-Grisales, E., & Aguilera-Caracuel, J. (2021). Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: Moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *Journal of Business Ethics*, 168(2), 315–334. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04177-w>
- Ebert, C., & Duarte, C. H. C. (2018). Digital transformation. *IEEE Softw.*, 35(4), 16-21.
- Ellili, N. O. D. (2022). Impact of ESG disclosure and financial reporting quality on investment efficiency. *The International Journal of Business in Society*, 22(5), 1094-1111. <https://doi.org/10.1108/CG-06-2021-0209>
- Eriandani, R., & Winarno, W. A. (2023). ESG and firm performance: The role of digitalization. *Journal of Accounting and Investment*, 24(3), 993-1010.
- Fang, M., Nie, H., & Shen, X. (2023). Can enterprise digitization improve ESG performance?. *Economic Modelling*, 118, 1-15.
- Fu, T., & Li, J. (2023). An empirical analysis of the impact of ESG on financial performance the moderating role of digital transformation. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1256052>
- Halid, S., Rahman, R. A., Mahmud, R., Mansor, N., & Wahab, R. A. (2023). A literature review on ESG score and its impact on firm performance. *International Journal of Academic Research in Accounting Finance and Management Sciences*, 13(1), 272-282.
- Kaiser, L. (2020). ESG integration: value, growth and momentum. *Journal of Asset Management*, 21(1), 32–51. <https://doi.org/10.1057/s41260-019-00148-y>
- Kurt, Y. (2023). Kazanç yönetimi ile entelektüel sermaye arasındaki ilişki. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 7(2), 262-277.

- Lu, Y., Xu, C., Zhu, B., & Sun, Y. (2023). Digitalization transformation and ESG performance Evidence from China. *Business Strategy and the Environment*, 33(2), 1-17.
- Li, J., Wu, T., Liu, B., & Zhou, M. (2024). Can digital transformation enhance corporate ESG performance? The moderating role of dual environmental regulations. *Finance Research Letters*, 62, 105241.
- Liu, Z., Chen, Z., & Hu, L. (2024). Can enterprise digital transformation improve ESG performance?. *Managerial and Decision Economics*, 45(7), 5088-5103.
- Liu, H., Duan, H., & Li, M. (2024). Enterprise digital transformation and ESG performance. *Energy & Environment*, 0(0), 1-27.
- Luo, Y., Tian, N., Wang, D., & Han, W. (2023). Does digital transformation enhance firm's ESG performance evidence from an emerging market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 60(4), 825-854. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2023.2253975>
- Mu, W., Liu, K., Tao, Y., & Ye, Y. (2023). Digital finance and corporate ESG. *Finance Research Letters*, 51, 1-9.
- Park, S. R., & Jang, J. Y. (2021). The impact of ESG management on investment decision: Institutional investors' perceptions of country-specific ESG criteria. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 2-27.
- Peng, Y., Chen, H., & Li, T. (2023). The impact of digital transformation on ESG: A case study of Chinese-listed companies. *Sustainability*, 15(20), 1-21.
- Ren, S., & Isa, S. M. (2023). The Impact of digital transformation on corporate ESG performance empirical evidence from Chinese listed companies. *Journal of International Business, Economics and Entrepreneurship*, 8(1), 1-12.
- Shabbir, M. S., Aslam, E., Irshad, A., Bilal, K., Aziz, S., Abbasi, B. A., & Zia, S. (2020). Nexus between corporate social responsibility and financial and non-financial sectors' performance: a non-linear and disaggregated approach. *Environmental Science and Pollution Research International*, 27(31), 39164–39179. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09972-x>
- Sahut, J. M., & Pasquini-Descomps, H. (2015). ESG impact on market performance of firms: International evidence. *Management International*, 19(2), 40-63.
- Sassen, R., Hinze, A. K., & Hardeck, I. (2016). Impact of ESG factors on firm risk in Europe. *Journal Of Business Economics*, 86, 867-904.
- Şeker, Y., & Şengür, E. (2022). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) performansı: Uluslararası bir araştırma. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 15(2), 349-387.
- Şişman, M. E., & Çankaya, S. (2021). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) verilerinin firmaların finansal performansına etkisi: Hava yolu sektörü üzerine bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 73-91.
- Tian, X., Martin, B., & Deng, H. (2008). The impact of digitization on business models for publishing: Some indicators from a research project. *Journal of Systems and Information Technology*, 10(3), 232-250.
- Torres Reyna, O. (2007). *Panel data analysis fixed and random effects using Stata, data and statistical services*, Princeton University.
- Velte, P. (2017). Does ESG performance have an impact on financial performance? evidence from Germany. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 169-178.

- Verina, N., & Titko, J. (2019). Digital transformation: conceptual framework. Scientific Conference, *Contemporary issues in business, management and economics engineering*, 719-727. <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.073>
- Wang, H., Jiao, S., Bu, K., Wang, Y., & Wang, Y. (2023). Digital transformation and manufacturing companies' ESG responsibility performance. *Finance Research Letters*, 58, 1-6.
- Wang, J., Hong, Z., & Long, H. (2023). Digital transformation empowers ESG performance in the manufacturing industry: from ESG to DESG. *SAGE Open*, 13(4), 1-21.
- Wang, S., & Esperança, J. P. (2023). Can digital transformation improve market and ESG performance: Evidence from Chinese SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 419, 1-12.
- Wu, S., & Li, Y. (2023). A study on the impact of digital transformation on corporate ESG performance: The mediating role of green innovation. *Sustainability*, 15(8), 1-17.
- Yang, P., Hao, X., Wang, L., Zhang, S., & Yang, L. (2023). Moving toward sustainable development: the influence of digital transformation on corporate ESG performance. *Kybernetes*, 53(2), 669-687 <https://doi.org/10.1108/K-03-2023-0521>
- Yang, Y., & Han, J. (2023). Digital transformation, financing constraints, and corporate environmental, social, and governance performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(6), 3189-3202.
- Zaoui, F., & Souissi, N. (2020). Roadmap for digital transformation: A literature review. *Procedia Computer Science*, 175, 621-628.
- Zheng, L. J., Islam, N., Zhang, J. Z., Wang, H., & Au, K. M. A. (2024). How does supply chain transparency influence idiosyncratic risk in newly public firms: the moderating role of firm digitalization. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(9), 1649-1675.
- Zhong, Y., Zhao, H., & Yin, T. (2023). Resource bundling: how does enterprise digital transformation affect enterprise ESG development. *Sustainability*, 15(2), 1319.

EXTENDED ABSTRACT

DOES DIGITAL TRANSFORMATION INCREASE THE ESG PERFORMANCE OF BUSINESSES: AN APPLICATION ON BIST

Introduction

Digital transformation refers to the adoption of disruptive technologies to enhance productivity, create value, and improve societal welfare. Many governments and multilateral organizations worldwide have conducted strategic foresight studies to inform their long-term policies. The digitalization process involves businesses utilizing digital technologies such as the internet, big data, and blockchain to reduce transaction costs, increase productivity, and generate more value for customers. Since digitalization provides value to stakeholders and protecting stakeholder value is at the core of ESG activities, it is expected that companies' digital transformations will enhance their ESG performance.

Conceptual/Theoretical Framework

A general review of the studies addressing the impact of digital transformation on ESG indicates that there is a positive and significant relationship between the two variables. In other

words, there is a concentration of studies suggesting that digital transformation positively affects ESG (Wu & Li, 2023; Liu et al., 2024; Li et al., 2024; Liu, Duan & Li, 2024). However, it is also noted that scholars hold differing views on the impact of digital transformation on ESG and that a consensus has not yet been reached. Some researchers argue that digital transformation may have negative effects on a company's environmental, social, and governance performance. Additionally, there are numerous potential mechanisms and pathways that remain unexplored and require further in-depth investigation.

The marginal contribution of this study to the literature can be explained from two perspectives. First, no study in the national literature has yet addressed the relationship between ESG and digital transformation. Second, unlike studies in the international literature, this study uniquely examines the individual effects of the components of digital transformation on ESG scores. In this respect, the study fills a gap in the literature.

Method

This study investigates the impact of digital transformation on ESG scores of companies listed in the Borsa Istanbul (BIST) sustainability index during the period of 2018–2022. ESG scores were sourced from the S&P database, which started publishing this data in 2018, hence the base year is set as 2018. The database includes 39 companies listed in the BIST sustainability index, but due to the absence of digital transformation data for 6 companies, the analysis was conducted on 33 firms.

Information regarding the companies' digital transformation efforts was obtained using content analysis of annual reports, sustainability reports, and integrated reports. The digital transformation dimension of companies was constructed based on the studies of Wang et al. (2023), and Fang et al. (2023). The digital transformation variable was calculated across five dimensions: artificial intelligence, big data, cloud computing, blockchain, and digital technology applications. While calculating the digitalization index, the total number of digital transformation keywords—also used by Fang et al. (2023)—was considered, along with the word counts of messages in which company executives evaluate the past and the future. Some firms only included messages from the CEO or board chair, while others included both.

Panel data methodology was employed in the study, and three tests were used to determine the appropriate model. The F-test assessed the validity of the fixed effects model versus the classical model, while the Breusch-Pagan Lagrange Multiplier (LM) test evaluated the validity of the random effects model against the classical model. Lastly, the Hausman test was used to select between fixed and random effect estimators.

Findings

The study shows that the digital transformation (DDE) variable does not have a significant effect on ESG performance. In other words, the components forming the digital transformation index—namely artificial intelligence, big data, cloud computing, blockchain, and digital technology applications—do not have a collective impact on companies' ESG performance. Furthermore, while the return on assets variable did not significantly influence ESG scores, company age and firm size had a statistically significant effect at the 1% level. These results indicate that younger firms tend to have better ESG scores compared to older firms. In other words, as the company age increases, ESG performance tends to decline. Also, it was observed that larger firms exhibit higher ESG scores.

The independent variable KKBB, representing the cloud computing dimension, was found to have a significant impact on ESG performance at the 1% level. The remaining independent variables did not have any statistically significant effect on ESG scores. Among the control variables, return on assets, company size, and company age were found to significantly influence ESG performance.

Discussion and Conclusion

The results of the study suggest that the digital transformation index (DDE) does not directly affect ESG scores. Among the components of digital transformation, only the cloud computing dimension was found to have a significant effect on ESG performance. These findings differ from those of Lu et al. (2023), Yang and Han (2023), Zhong et al. (2023), and Luo et al. (2023). This divergence may be attributed to the different objectives of digital transformation and ESG performance. For instance, digital transformation generally aims to improve business processes and customer experience, enhance efficiency, and reduce costs, while ESG focuses on environmental, social, and governance dimensions. Therefore, not all digital transformation projects are designed to be sustainable from an ESG perspective. Another point is that while digital transformation may positively influence how a company conducts its business, improving ESG scores may require a deep-rooted cultural change. Companies aligning their digital transformation efforts with business objectives and fostering open communication about digital adoption among employees may ease the implementation of digital transformation initiatives. In this regard, businesses that achieve sustainability in economic, social, and environmental dimensions through digitalization are expected to create value—first for themselves, and then for the society and the world at large.



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).