Kılıç & Gürbüz / Journal of Economics and Administrative Sciences, 26(2): 223-241, 2025
DOI: 10.37880/cumuiibf.1607680

Journal of Economics and Administrative Sciences

| esjournal.cumhuriyet.edu.tr | Founded: 2000 Available online, ISSN: 1303-1279 Publisher: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

The Impact of Digitalization Investments on the ESG Scores of Companies in Türkiye: A Panel Quantile Regression Approach

Meltem Kılıç[1, a, *], Aydın Gürbüz[2, b]

[1]Department of International Trade and Logistics, Faculty of Economics and Administrative Science, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş/Türkiye
[2]Department of Business Administration, Faculty of Economics and Administrative Science, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Kahramanmaraş/Türkiye
*Corresponding author

Research Article

History

Received: 26/12/2024
Accepted: 20/02/2025

JEL Codes: *O33, Q56, L86*

ABSTRACT

Digitalization has become a significant area of development globally in recent years. Technological innovations and digital transformation significantly impact businesses' strategic decisions, operational efficiencies, and competitiveness in the market. In addition, digitalization affects not only economic and operational levels, but also environmental, social, and governance (ESG) criteria. ESG has become a criterion for evaluating the sustainability performance of companies today, and investments focusing on these criteria are increasingly being considered important by both investors and other stakeholders. In this context, the potential impact of digitalization investments on ESG scores have been a matter of curiosity, especially in emerging economies such as Türkiye. This study examines the impact of digitalization investments on ESG scores of companies that published ESG (Environmental, Social, and Governance) scores in Türkiye between 2015 and 2022. In the analysis conducted with the panel quantile regression method, it was found that companies' digitalization investments had a significant impact on ESG scores, especially of companies in the 10% quantile range with low ESG scores. However, no significant impact of digitalization investments on ESG performance was observed in other quantile ranges. This suggests that the impact of digitalization is shaped differently for firms that have reached a certain level of development and that digitalization investments provide more significant benefits for firms with lower ESG performance.

Keywords: Digitalization, ESG, Sustainability, Türkiye, Panel quantile regression

Dijitalleşme Yatırımlarının Türkiye'deki Şirketlerin ESG Skorları Üzerindeki Etkisi: Bir Panel Kantil Regresyon Yaklaşımı

Süreç

Geliş: 26/12/2024
Kabul: 20/02/2025

Jel Kodları: *O33, Q56, L86*

ÖZET

Dijitalleşme, son yıllarda küresel ölçekte önemli bir gelişim alanı haline gelmiştir. Teknolojik yenilikler ve dijital dönüşüm, işletmelerin stratejik kararlarını, operasyonel verimliliklerini ve pazardaki rekabetçiliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bunun yanı sıra, dijitalleşme yalnızca ekonomik ve operasyonel düzeyde değil, aynı zamanda çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) kriterlerine de etkide bulunmaktadır. ESG, günümüzde şirketlerin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendiren bir ölçüt haline gelmiş ve bu kriterlere odaklanan yatırımlar hem yatırımcılar hem de diğer paydaşlar tarafından giderek daha fazla önemsenmektedir. Bu bağlamda, dijitalleşme yatırımlarının ESG skorları üzerindeki potansiyel etkileri, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde merak konusu olmuştur. Bu çalışmada, 2015-2022 yılları arasında Türkiye'deki ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) skoru yayımlayan firmaların dijitalleşme yatırımlarının ESG skorları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Panel kantil regresyon yöntemiyle yapılan analizde, firmaların dijitalleşme yatırımlarının, özellikle düşük ESG skoruna sahip olan %10'luk kantil aralığındaki firmaların ESG skorları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, diğer kantil aralıklarında dijitalleşme yatırımlarının ESG performansı üzerinde anlamlı bir etkisi gözlemlenmemiştir. Bu durum, dijitalleşmenin etkisinin, belirli bir gelişmişlik düzeyine ulaşmış firmalar için farklı şekilde şekillendiğini ve dijitalleşme yatırımlarının daha düşük ESG performansına sahip firmalar için daha belirgin faydalar sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, ESG, Sürdürülebilirlik, Türkiye, Panel kantil regresyon

License

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

[a] meltem.kilic@hotmail.com 0000-0001-8978-9076 | [b] aydingurbuz46@gmail.com 0000-0002-2428-2327

Giriş

İklim değişikliği ve sera gazı emisyonlarındaki artış, çevresel, ekonomik ve toplumsal düzeyde ciddi sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunların etkilerini azaltmak ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek amacıyla hükümetler, uluslararası kuruluşlar ve işletmeler çeşitli politikalar, düzenlemeler ve uygulamalar geliştirmiştir. Bu çerçevede, 2015 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından sunulan 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri önemli bir yol haritası oluşturmuştur. Söz konusu hedefler doğrultusunda, çevresel, sosyal ve kurumsal yönetişim (ESG) performansları, sürdürülebilirlik taahhütlerinin gerçekleştirilmesinde temel bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir (Yang ve Han, 2023: 3190). Özellikle sürdürülebilir yatırımların sermaye tahsisinin merkezine yerleşmesiyle birlikte, ESG kriterleri ve puanları, giderek daha fazla kritik bir öneme sahip olmuştur (Apergis vd., 2022: 1). Bu sebeple, firmaların yayınladığı ESG performansları puanı, araştırmacılar, yatırımcılar, hissedarlar ve portföy yöneticileri için önemli bir yatırım göstergesi olarak kabul edilmektedir (Arif vd., 2021; Camilleri, 2015; Bigelli vd., 2023).

Firmaların çevresel, sosyal ve yönetişim performanslarını ölçen ESG skoru, üç ana kategoride değerlendirilmektedir. Çevresel performansı ölçen E skoru, enerji yönetimi, ekolojik etki, atık yönetimi, sera gazı emisyonları ve sürdürülebilir ürünler gibi göstergeleri kapsamaktadır. Sosyal performansı temsil eden S skoru, veri güvenliği, müşteri gizliliği, ürün kalite yönetimi, etik standartlar ve toplum hakları gibi unsurları içermektedir. Yönetişim performansını yansıtan G skoru ise, yönetim kurulu yapısı, hissedar hakları ve denetim süreçleri gibi göstergelerle firmaların kurumsal yönetişim düzeylerini göstermektedir (Clement vd., 2023: 2). ESG raporları, firmaların hedef belirleme, toplumsal rolleri üzerine analiz yapma ve şeffaflık sağlama konusunda önemli bir araç işlevi görmektedir (Lee, 2023: 2797-2978). Bu doğrultuda, firmalar yalnızca finansal kazanç sağlamayı değil, aynı zamanda çevresel, toplumsal ve yönetişim alanlarında yapacakları yatırımlar yoluyla sürdürülebilir başarıyı elde etmeyi hedeflemektedir (Duque-Grisales ve Aguilera-Caracuel, 2021; Ding vd., 2024: 2). Son yıllarda ise ESG skoru, büyük yatırım kuruluşları tarafından benimsenmiş ve stratejik yatırım kararları açısından önemli bir araç haline gelmiştir (Kalia ve Aggrawal, 2023: 155-156).

Firmaların ESG konusundaki farkındalıklarının artması, sürdürülebilirlik odaklı stratejilerin benimsenmesine katkı sağlamış ve dünya çapında borsalarda ESG endekslerinin geliştirilmesine olanak tanımıştır (Kartal vd., 2024: 2). Gelişmekte olan bir pazar olarak kabul edilen Türkiye'de, çevresel, toplumsal ve kurumsal sürdürülebilirliği artırmak amacıyla 2014 yılında 15 firmanın dahil olduğu BIST Sürdürülebilirlik Endeksi işlem görmeye başlamış ve 2015 yılında ilk ESG skorları yayınlanmıştır. 2024 yılı itibarıyla bu endeks kapsamında yer alan firma sayısı 84'e ulaşmıştır. Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik çalışmaların artmasıyla birlikte, 2022 yılı sonunda BIST Sürdürülebilir 25 Endeksi hesaplanmaya başlanmış olup, bu endekste derecelendirme kuruluşlarının verdiği notlar doğrultusunda sürdürülebilirlik performansı en yüksek olan 25 firma yer almaktadır.

Firmalar, değer yaratma ve stratejik yetkinliklerini etkili bir şekilde sergileyebilmek amacıyla çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) yatırımlarına yönelmektedir (Apergis vd., 2022: 1). Son yıllarda, dijital dönüşüm yatırımları, bu alandaki en önemli yatırımlar arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma bağlamında, firmaların dijital teknolojilere yaptıkları yatırımların, sürdürülebilirlik performanslarını artırma potansiyeli taşıdığı vurgulanmaktadır (Fang vd., 2023; Wu ve Li, 2023; Yang ve Han, 2023). Firmalar, dijital dönüşüm süreçlerinde yatırımlarını, geleneksel iş modelleri ve operasyonları dijital teknolojilerle dönüştürerek (Peng vd., 2023: 1), çevresel, sosyal ve yönetişimle ilgili çok boyutlu gereksinimlere derinlemesine çözüm getirebilmekte ve sürdürülebilirlik fırsatları yaratabilmektedir (Yang ve Han, 2023:3190; Oğan, 2024: 70). Bunun yanı sıra, dijitalleşme yatırımları firmalarda yüksek üretkenlik sağlarken, ekonomik fayda üretimi, müşteri odaklı tedarik zincirlerinin oluşturulması ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımının azaltılması gibi önemli avantajlar da sağlamaktadır. Dijital teknolojilerin sağladığı bu yenilikçi dönüşüm, genel maliyetleri düşürerek üretim süreçlerine önemli katkılar sunmakta ve böylece firmaların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarında kritik bir rol oynamaktadır (Camodeca ve Almici, 2021: 3).

Dijital dönüşüm teknolojilerinin yenilikçi, akıllı ve benzersiz özellikleri, firmaların yeni rekabet avantajları elde etmelerine olanak tanırken, aynı zamanda çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) performanslarını etkileyen önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Zang vd., 2024: 2). Ancak, dijitalleşme sürecinin ESG performansı üzerindeki etkisinin tek başına değerlendirilmemesi gerektiği, bunun yerine çevresel (E), sosyal (S) ve yönetişim (G) boyutlarındaki dijital yatırımların ayrı ayrı ele alınarak etkilerinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmaktadır. Dijital teknolojiler, çevresel alanda emisyonların azaltılması, doğal afetlere karşı dayanıklılığın artırılması ve ekosistemlerin korunmasına yönelik etkili yöntemler sunabilmektedir. Sosyal alanda ise dijitalleşme, kapsayıcılığı ve eşitliği teşvik ederek, temel hizmetler ve mallara geniş erişim sağlayan bir ağ yaratmaktadır (Camodeca ve Almici, 2021: 3; Demirkıran vd., 2022: 32). Yönetişim açısından ise dijitalleşme, şeffaflık seviyelerinin artırılmasına katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, firmaların yöneticileri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirilen dijital dönüşümün ESG skorları üzerinde doğrudan bir etkisi olup olmadığı konusunda kesin bir sonuca varamamaktadır (Ding, vd., 2024: 2). Bu nedenle, dijitalleşmenin ESG performansı üzerindeki potansiyel belirsiz ve şüpheli etkilerinin daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, literatürde firmaların farklı dijitalleşme süreçlerinin ESG performansı üzerindeki etkisi birçok alanda incelenmiştir (Fang vd., 2023; Wu ve Li, 2023; Yang ve Han, 2023; Zhao vd., 2023; Jin ve Wu, 2024; Li ve Zhang, 2024).

Literatürde dijitalleşmenin firmaların ESG performansı üzerindeki etkileri genellikle finansal raporlar üzerinden dijitalleşme ve ilgili eşanlamlı terimler aracılığıyla hesaplanan anahtar kelime sıklıklarına dayalı endekslerle

incelenmektedir. Ancak, Fang vd. (2023), bu tür endekslerin yanı sıra firmaların maddi olmayan duran varlıkları içerisinde yer alan dijitalleşme yatırımlarının da ESG performansları üzerinde anlamlı bir etkisi olabileceğini öne sürmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma, Fang vd. (2023) çalışmasını dikkate alarak, Türkiye'de faaliyet gösteren ve ESG skorlarını açıklayan firmaların maddi olmayan duran varlıkları içindeki dijitalleşmeye yönelik yatırımlarının ESG performansı üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, dijital yatırımlarının ESG üzerindeki etkisi, her bir ESG skoru (Çevresel, Sosyal, Yönetişim) özelinde ayrı ayrı olarak da değerlendirilmiştir. Bunun nedeni, çevre bilincine sahip olmayan bir firmanın sosyal ve/veya yönetişim bilincine sahip olabileceği veya tam tersine çevre bilincine sahip bir firmanın sosyal ve/veya yönetişim bilincine sahip olmayabileceği düşüncesidir. Çalışmanın geri kalan kısmı ise şu şekilde yapılandırılmıştır: İkinci bölümde ilgili literatür taraması ve hipotez geliştirme süreci, üçüncü bölümde ekonometrik metodoloji, dördüncü bölümde ampirik bulgular, son olarak beşinci bölümde de çalışmanın sonuçları verilmektedir.

Literatür Taraması ve Hipotez Geliştirme

Literatür taramasında, çalışmanın ana odak noktası olan dijitalleşme ile ESG arasındaki ilişkiyi ele alan araştırmaların yanı sıra, modele dahil edilen kontrol değişkenleri ile ESG arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da incelenmiştir. Bu bağlamda, literatür taraması iki ana başlık altında toplanmıştır. İlk olarak, dijitalleşme ile ESG arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. İkinci olarak ise, modele eklenen finansal performans göstergeleri ile ESG arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca, mevcut literatürün çoğunlukla dijitalleşme ve ESG ilişkisine odaklanmakla birlikte, kontrol değişkeni olarak eklenen finansal performansın ESG üzerindeki etkisinin göz ardı edilebildiği gözlemlenmiştir. Bu eksikliği gidermek amacıyla da literatür her iki boyutu ile kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır.

Kurumsal Dijitalleşme ve ESG

Dijitalleşme, dünya genelinde ekonomileri derinden dönüştürmekte ve bu dönüşüm, firmaların operasyonel süreçlerinde köklü değişiklikler yaratmaktadır. Özellikle yapay zekâ gibi gelişmiş dijital teknolojilerin entegrasyonuyla birlikte, üretim ve hizmet süreçlerinde organizasyonel ve teknik boyutlarında, pazarlama stratejilerinde ve sosyal etkileşimlerde belirgin değişiklikler meydana gelmektedir (Dahlman vd., 2016; Brodny ve Tutak, 2022). Literatürde yer alan birçok çalışma, dijital teknolojilerin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu (Jin ve Cho, 2015; Myovella vd., 2020; Daud ve Ahmad, 2023; Akyol vd., 2023; Elfaki ve Ahmed, 2024), işletme maliyetlerini azaltma konusundaki etkisini (Huang vd., 2023a), üretim verimliliğini artırdığını (Loebbecke ve Picot, 2015; Lastauskaite ve Krusinskas, 2024), ve iş modellerini geliştirerek firmaların rekabetçiliklerini artırdığını (Ritter ve Pedersen, 2020; Witschel vd., 2022) ortaya koymaktadır.

Son yıllarda dijitalleşmenin kurumsal yönetim ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Zhou & Liu, 2023; Eriandani & Winarno, 2023; Lu vd., 2024; Ding vd., 2024). Araştırmalar, dijital dönüşümün şirketlerin ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) performansına katkıda bulunarak finansal başarıyı desteklediğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Fu ve Li (2023), dijital dönüşümün ESG kriterlerini iyileştirerek işletmelerin mali performansını olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Wang vd. (2023), Çin'deki üretim şirketlerinin dijital dönüşüm sayesinde ESG sorumluluklarını önemli ölçüde geliştirebildiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Fang vd. (2023), dijitalleşmenin şirketlerin ESG puanlarını artırmada etkili olduğunu belirtmektedir. Kwilinski vd. (2023) ise dijitalleşmenin Avrupa Birliği ülkelerindeki ESG performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmektedir. Mu vd. (2023), Çin'deki halka açık büyük firmalar üzerine yaptıkları çalışmada, dijital finansın kurumsal ESG performansını güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, çeşitli sağlamlık kontrolleri sonucunda bu etkinin güçlü bir şekilde devam ettiği belirlenmiştir. Yang ve Han (2024), dijital dönüşümün uygun şekilde uygulandığında ESG performansını geliştirdiğini; ancak aşırı dijitalleşmenin organizasyonel çatışmalara yol açarak ESG performansına zarar verebilecek maliyetleri artırabileceğini vurgulamaktadır. Jin ve Wu (2024) ise Çin'deki Şanghay ve Shenzhen A hisselerinde işlem gören imalat işletmelerinin, dijital dönüşüm sayesinde ESG performanslarını iyileştirdiğini ortaya koymuştur.

Kurumsal ESG katılımı, çevresel, sosyal ve yönetişim alanlarında üç temel unsuru kapsamaktadır. Günümüzde işletmeler, yalnızca hissedarlar için kâr elde etmeyi amaçlamak yerine, paydaşları olan çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler, topluluklar ve hükümetlerle iş birliği yaparak daha geniş bir değer yaratmayı hedeflemektedir (Fang vd., 2023). Bu yaklaşım, yatırımcıların geleneksel yatırım paradigmasından ESG temelli yatırımlara yönelmesine sağlamaktadır. Bu durumda işletmeleri, ESG dostu büyüme stratejileri geliştirme konusunda daha donanımlı hale yöneltmektedir.

İlk olarak, dijitalleşme, işletmelere çevresel etkilerini gerçek zamanlı izleme imkânı sunmaktadır. Bu sayede, enerji yönetim sistemleri devreye alındığında, enerji tüketiminin optimize edilmesi ve karbon salınımının azaltılması mümkün olabilmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması yoluyla sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlanabilmektedir. Dolayısıyla, dijitalleşme ile enerji yönetim sistemlerinin entegrasyonu, çevresel etkilerin minimize edilmesi ve sürdürülebilir iş uygulamalarının teşvik edilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Ha vd., 2022; Xu vd., 2022; Diofasi-Kovacs ve Nagy, 2023). İkinci olarak, dijitalleşme, sürdürülebilirlik hedeflerinin daha etkin bir şekilde izlenmesine olanak tanımakta ve bu hedeflerin geniş kitlelere ulaşmasını kolaylaştırmaktadır. Böylelikle, bireylerin ve toplulukların bu hedefler hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmektedir. Bu süreç, toplumsal şeffaflık sağlayarak güveni artırırken, işletmelere de sosyal etkilerini daha açık bir şekilde ifade etme imkânı tanımaktadır (Jiang

vd., 2023). Son olarak, dijitalleşme süreçlerinin benimsenmesi, işletmelerin bilgi asimetrisini ortadan kaldırmak ve kurumsal şeffaflık sağlamak adına güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu süreç, blockchain, makine öğrenimi ve büyük veri gibi modern teknolojilerle desteklendiğinde, işletmelerin yalnızca maliyet avantajı elde etmelerine değil, aynı zamanda iş süreçlerini daha etkin ve verimli bir şekilde yönetmelerine de katkıda bulunmaktadır. Bu teknolojiler aracılığıyla elde edilen güvenilir ve doğru bilgi akışı, paydaşlarla kurulan ilişkilerin kalitesini artırırken, stratejik kararların sağlam temellere dayandırılmasını da mümkün kılmaktadır (Caneralla ve Miller, 2018; Mu vd., 2023; Hu vd., 2024; Wang ve Hou, 2024). Bu bağlamda, dijital dönüşümle birlikte benimsenen büyük veri, blok zinciri ve yapay zekâ gibi teknolojiler, işletmelerin kaynaklarını daha etkin bir şekilde yönetmelerini, yönetişim süreçlerini iyileştirmelerini ve şeffaflıklarını artırmalarını sağlamakta, aynı zamanda ESG performanslarının iyileşmesine de katkı sunmaktadır (Pinheiro vd., 2022; Lu vd., 2024).

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın temel hipotezi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H_1: Dijitalleşme, işletmelerin ESG performansını olumlu yönde etkiler.

Finansal Performans ve ESG

İşletmelerin finansal performansları ile çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) performansları arasında aslında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur. İlk olarak, yüksek bir ESG performansı, işletmelerin uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırabilmektedir. Yüksek ESG puanlarına sahip işletmeler, genellikle daha düşük risklerle karşılaşmakta ve yatırımcılar ile tüketiciler nezdinde daha olumlu bir imaj sergilemektedirler. Bu olumlu algı, finansal performanslarına da yansıyabilmektedir (Velte, 2017; DasGupta, 2022; Naeem vd., 2022; Aydoğmuş vd., 2022; Özer vd., 2023). İkinci olarak ise, yüksek finansal performansa sahip işletmeler, ESG uygulamalarını güçlendirmeye yönelik daha fazla kaynağa sahip olabilmekte ve bu sayede sürdürülebilirlik projelerine yatırım yapabilmekte, sosyal sorumluluk projeleri geliştirebilmekte ve yönetişim uygulamalarını iyileştirebilmektedirler. Ayrıca, yönetim kurulunun kurumsal performans ve sürdürülebilirlik üzerindeki kritik rolü, yöneticiler ile hissedarlar arasındaki çıkar çatışmalarını azaltarak uzun vadeli başarıyı desteklemektedir (Huang ve Wang, 2015). Örneğin, Fang vd. (2023), şirketlerin varlık büyüklüğü ve kaldıraç yapısının ESG performansıyla anlamlı ve pozitif bir ilişki gösterdiğini saptamışlardır. Estelyi ve Nisar (2016), yabancı yöneticilerin şirkette bulunmasının, yönetişimi ve verimliliği artırdığını belirtmiştir. Pinheiro vd. (2024) ise, yönetim kurulu büyüklüğünün, yönetim kurulu içindeki cinsiyet çeşitliliğinin, bağımsız yönetim kurulu üyelerinin ve finansal kaldıraç yapısının ESG performansına olumlu katkı sağladığını belirtirken; varlık getirisi (ROA) oranının ESG performansını olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. Diğer taraftan, Güngör ve Şeker (2022), yönetim kurulu yapısının ESG performansını olumlu yönde etkilediğini belirtirken, Romano vd. (2020), bağımsız yönetim kurulu üyelerinin varlığının ESG puanını artırdığını ortaya koymuştur. Arayssi vd. (2020), Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerindeki şirketlerinin varlık getirisi (ROA) ve firma yaşının ESG performansını olumlu etkilediğini tespit etmiştir. Huang vd. (2023b) ise Çin'deki işletmeler üzerinde yaptıkları araştırmada, yüksek kaldıraç seviyelerinin ESG performansını olumsuz etkilediğini, buna karşılık varlık büyüklüğü ve nakit akış seviyesinin ESG performansına pozitif katkı sağladığını bulmuşlardır.

Literatürdeki Boşluk ve Çalışmanın Katkısı

ESG performansı günümüzde işletmelerin sürdürülebilirlik stratejilerini ve uzun vadeli finansal başarılarını şekillendiren önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Literatürde, Türkiye'de faaliyet gösteren firmaların ESG skorlarını etkileyen faktörler üzerine çeşitli çalışmalar yapılmış olup, özellikle finansal performans göstergeleri ile ESG arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır (Şişman ve Çankay, 2021; Köse, 2021; Saygılı vd., 2022; Çetenak vd., 2022; Yılmaz, 2022; Kulalı, 2022; Korkmaz ve Nur, 2023; Özer vd., 2023; Şahin ve Acar, 2023; Arslan ve Yağcılar, 2023). Ancak, dijitalleşmenin ve firmaların dijital yatırımlarının ESG performansı üzerindeki etkisi büyük ölçüde göz ardı edilmiştir.

Dijitalleşme, işletmelerin operasyonel verimliliğini artırmanın yanı sıra, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk uygulamalarına da katkı sağlayabilecek bir dönüşüm sürecidir. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, blok zinciri ve otomasyon gibi ileri dijital teknolojiler, firmaların enerji tüketimini optimize etmesine, karbon salınımını azaltmasına, şeffaflığı artırmasına ve yönetişim süreçlerini güçlendirmesine olanak tanımaktadır. Küresel literatürde dijitalleşmenin ESG üzerindeki etkisini ele alan çalışmalar bulunmasına rağmen (Luo, 2022; Fu ve Li, 2023; Wang vd., 2023; Kwilinski vd., 2023; Ren vd., 2023; Cai vd., 2023), Türkiye özelinde bu ilişkinin sistematik olarak incelenmediği görülmektedir. Türkiye bağlamında yapılan çalışmalar arasında yalnızca Yoşumaz ve Uzun (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırma dikkat çekmektedir. Çalışma kapsamında, Türkiye'deki Vestel ve Arçelik firmalarının yıllık raporları analiz edilerek, Endüstri 5.0'ın sağladığı teknolojik altyapının ESG süreçlerinin etkinliği üzerine çıkarımlar yapılmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki firmaların dijital yatırımlarının ESG skorları üzerindeki etkisini ele alarak, literatürdeki bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Gelişmekte olan bir ekonomi olarak Türkiye, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada dijital dönüşümü stratejik bir araç olarak konumlandırmaktadır. Bu nedenle, küresel çalışmalarla paralel olarak Türkiye'deki firmaların dijitalleşme süreçlerinin ESG performansına etkisini incelemek, ülke bazlı politika önerileri geliştirmek açısından kritik önem taşımaktadır.

Ekonometrik Metodoloji

Yöntem

Bu çalışmada, N sayıda yatay kesit birimin ve her birimin T sayıda zamanının birlikte ele alındığı hem doğrusal hem de kantil panel veri analizleri kullanılmaktadır. Doğrusal bir panel veri regresyon modeli şu şekilde ifade edilmektedir (Tatoğlu Yerdelen,2020: 37):

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} + \beta_{2it} + \ldots + \beta_{kit} + u_{it} \qquad i = 1, \ldots, N,\ t = 1, \ldots, T \tag{1}$$

Mevcut literatürde bağımlı değişkeni etkileyen faktörlerin belirlenmesinde genellikle klasik En Küçük Kareler (EKK), sabit etkiler veya rassal etkiler regresyon modelleri gibi geleneksel yöntemler tercih edilmektedir. Bu yöntemlerden sabit etkiler modeli, birimler arasındaki gözlemlenmeyen heterojenliği kontrol etmek amacıyla her bir birime özgü zaman içinde değişmeyen sabit etkiler içermektedir. Bu model, zaman eğim katsayılarının tüm yatay kesitler için sabit olduğunu varsaymakta ve bireysel farklılıkları sabit terimler aracılığıyla yakalamaktadır (Tatoğlu, 2020: 80). Dolayısıyla, sabit etkiler modeli koşullu ortalama etkisini incelemekte ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ortalama düzeyde analiz etmektedir. Ancak, bu yaklaşım koşullu dağılımın tamamını tanımlamakta yetersiz kalabilmekte ve özellikle bağımlı değişkenin dağılımında heterojenlik söz konusu olduğunda sınırlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu eksiklikleri gidermek amacıyla Koenker ve Bassett (1978) tarafından geliştirilen kantil regresyon (QR) modeli, bağımlı değişkenin koşullu dağılımındaki farklı noktalarda bağımsız değişkenlerin etkisini analiz etme imkânı sunmaktadır. Kantil regresyon modeli, doğrusal programlama (LP) yöntemiyle tahmin yapılmasını sağlamakta ve hata terimlerinin normal dağılmadığı durumlarda EKK tahmincilerine kıyasla daha verimli tahminler üretebilmektedir. Bununla birlikte, QR modeli bağımlı değişkenin dağılımının farklı kesimlerinde (örneğin 0.10, 0.25 gibi kantil aralıklarında) bağımsız değişkenlerin etkilerini tahmin edebilmekte ve böylece değişkenler arasındaki ilişkinin asimetrik olup olmadığını değerlendirebilmektedir (Buchinsky, 1998: 89; Conyon ve He, 2017: 201).

Bu doğrultuda, panel veri bağlamında genişletilen panel kantil regresyon modeli, sabit etkiler modelinden ayrışarak bağımlı değişkenin dağılımının farklı kantil aralıklarında bağımsız değişkenlere verdiği tepkileri değerlendirmekte ve böylece değişkenler arasındaki ilişkinin daha detaylı bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır. Özellikle firmalar arasında dijitalleşmenin ESG performansına etkisinin değişebileceği göz önüne alındığında, panel kantil regresyon modeli, düşük ve yüksek ESG skorlarına sahip firmalar için farklı etkileri belirlemeye imkân tanımaktadır. Ayrıca, QR modeli, hata terimlerindeki heteroskedastisiteyi ve uç değerlerin etkisini daha iyi dikkate alarak, panel veri analizinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha esnek ve kapsamlı bir yöntem sunmaktadır.

Kantil regresyon modelinde, i'inci boyutun y_{it} üzerindeki j'inci gözleme etkisini açıklayan koşullu kantil fonksiyonları şu şekilde tanımlanmaktadır (Koenker, 2004: 75; Wang vd., 2019: 144):

$$Q_{yit}(\tau x_{it}) = \alpha_i + x'_{it}\beta(\tau) + \epsilon_{it} \qquad t = 1, \ldots., m_i, \qquad i = 1, \ldots., n. \tag{2}$$

Bu modelde, $Q_{yit}(\tau x_{it})$ bağımlı değişkenin τ'inci kantilini gösterirken; x'_{it}, bağımsız değişkenlerin vektörünü ifade etmektedir. α_i bireysel etkileri tanımlarken, $\beta(\tau)$ parametresi, τ'inci kantildeki regresyon katsayılarını ifade etmektedir (Koenker, 2004: 75; Wang vd., 2019: 144). Ayrıca τ, değeri 0 ile 1 arasında değişen ve kantil seviyelerini belirleyen bir kantil endeksi olarak tanımlanmaktadır (Işık vd., 2024: 5). Bu çalışmada da dijital yatırımlarının ESG skoru üzerindeki etkisi ($\tau = 0.10, 0.25, 0.50, 0.75, 0.90$) kantil seviyelerinde incelenmektedir.

Veri Seti

Bu çalışmanın temel amacı, Borsa İstanbul'da işlem gören ve ESG skorları açıklanan firmaların dijital yatırımları ile ESG skorları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma, 2015-2022 yılları arasını kapsamakta olup, veriler Bloomberg Veri Terminali ve Kamuya Aydınlatma Platformu'ndan (KAP) temin edilmiştir. Bu süreçte analiz için belirlenen firmaların seçiminde belirli kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Öncelikle, finansal sektör firmaları analizin dışında bırakılmıştır. Bunun yanı sıra, ESG skorlarına veya diğer finansal göstergelere ilişkin eksik veriye sahip firmalar da örnekleme dahil edilmemiştir. Uygulanan bu filtrelemeler sonucunda, 20 firma seçilmiş ve her bir firma için yıllık veriler dikkate alınarak toplamda 170 gözlemden oluşan bir veri seti oluşturulmuştur. Tablo 1 değişken tanımlarını özetlemektedir.

Bağımlı değişken

Çalışmada bağımlı değişken olarak Bloomberg tarafından açıklanan ESG skorları kullanılmıştır (Bloomberg, 2018; Bloomberg, 2023). Bloomberg ESG skorları, her biri %33 ağırlığa sahip üç ana bileşenden oluşmaktadır: 7 unsuru kapsayan çevresel (E) puanı, 6 unsuru kapsayan sosyal (S) puanı ve 8 unsuru kapsayan yönetişim (G) puanı. ESG verileri, Bloomberg'in veri setleri, düzenli olarak güncellenmeleri ve birçok farklı alanda kullanılabilme esnekliği sayesinde araştırmacılar tarafından (Wang ve Sarkis, 2017; Liu vd., 2022; Fang vd., 2023; Su vd., 2023; Ren vd., 2023; Kotrba vd., 2024) literatürde yaygın bir şekilde tercih edilmektedir.

Bağımsız değişken

Çalışmanın bağımsız değişkeni olarak şirketlerin dijital yatırım düzeyini yansıtan ölçüt dikkate alınmıştır. Bu çerçevede, Fang vd. (2023) çalışması referans alınarak dijitalleşme ölçütü, bir şirketin dijital dönüşümüne ilişkin olarak maddi olmayan varlıklara yaptığı yatırımların, şirketin toplam varlıklarına oranı olarak tanımlanmıştır. Maddi olmayan varlıklar, genellikle yazılımlar, bilgi işlem teknolojileri, lisanslar, patentler ve diğer dijital altyapı unsurlarını içermektedir. Dolayısıyla, bu unsurlar, şirketlerin dijitalleşme sürecinin temel yapı taşlarını oluşturmakta olup, şirketin dijital yetkinliklerinin artırılmasına yönelik stratejik yatırımlar olarak kabul edilmektedir.

Kontrol değişkenler

Çalışmada, dijitalleşmenin işletmelerin ESG performansı performansı arasındaki ilişkiyi daha kapsamlı bir şekilde analiz edebilmek amacıyla, çalışmada çeşitli kontrol değişkenleri de dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, firma büyüklüğünü temsilen toplam varlıkların doğal logaritması, firma yaşı, finansal kaldıraç oranı, varlıkların getirisi (ROA), sermaye getirisi (ROIC), nakit oranı, vergi oranı, temettü oranı, en büyük hissedarın payı, yönetim kurulu büyüklüğü, bağımsız yönetim kurulu üyelerinin toplam yönetim kurulundaki oranı ve CEO ikiliği değişkenleri modele dahil edilmiştir. CEO ikiliği, şirketin CEO'sunun aynı zamanda yönetim kurulu başkanı olup olmamasına bağlı olarak 1 ve 0 değerini alan bir kukla değişken şeklinde tanımlanmıştır (Drempetic vd., 2020; Radu vd., 2022; Kamaludin vd., 2022; Ren vd., 2023; Dou vd., 2024; Peliu, 2024).

Seçilen değişkenler, işletmelerin finansal durumu, yönetişim yapısı ve paydaş yönetimi gibi ESG performansını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilecek unsurları kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Bu çerçevede, firma büyüklüğü, işletmelerin ESG politikalarına ayırdığı kaynakları ve sürdürülebilirlik raporlamasına verdikleri önemi yansıtmaktadır. Firma yaşı, işletmelerin kurumsal sürdürülebilirlik politikalarına yönelik deneyimini ve sürekliliğini göstermektedir. Finansal kaldıraç oranı, işletmelerin uzun vadeli ESG ve dijitalleşme yatırımlarına yönelimlerini belirleyen kritik bir faktör olup, borç yükü arttıkça bu tür yatırımlara ayrılabilecek kaynaklar azalmaktadır. Varlıkların getirisi (ROA) ve sermaye getirisi (ROIC), şirketin kârlılığı ve sermaye verimliliğini göstererek, ESG ve dijitalleşme girişimlerini desteklemek için gerekli finansal esnekliğin olup olmadığını ortaya koymaktadır. Nakit oranı, firmaların finansal likiditesini ve ESG yatırımları için kullanılabilecek fonların varlığını doğrudan etkilemektedir. Vergi oranı, işletmelerin vergi yükümlülüklerinin ESG ve dijitalleşme yatırımları için ayrılabilecek mali kaynakları belirlemektedir. Temettü oranı, hissedarların beklentilerinin ESG yatırımlarına ayrılan fonları nasıl yönlendirdiğini göstermektedir. En büyük hissedarın payı, şirketlerin stratejik kararlarının şekillendirilmesinde belirleyici bir unsur olup, özellikle uzun vadeli ESG yatırımlarına yönelimi etkilemektedir. Yönetim kurulu üye sayısı, ESG politikalarının benimsenmesi ve uygulanmasında karar alma süreçlerinin etkinliğini belirlemektedir. Bağımsız yönetim kurulu üye oranı, işletmelerin yönetim yapısındaki şeffaflık düzeyini artırarak ESG politikalarının etkin şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. CEO ikiliği, şirketin merkeziyetçiliğini ve karar alma süreçlerinin etkinliğini doğrudan belirleyerek, dijitalleşme ve ESG girişimlerinin hızını ve kapsamını şekillendirmektedir.

Çizelge 1. Değişkenlerin listesi
Table 1. List of variables

Değişken	Gösterim	Açıklama	Kaynak
ESG Skoru	ESG	Bloomberg Tarafından Açıklanan ESG Puanı	Bloomberg
Dijitalleşme	Dig	Maddi olmayan varlıklara yapılan dijitalleşme yatırımlarının toplam varlıklara oranı	KAP
Varlık Getirisi	Roa	Net karın toplam varlıklara oranı	KAP
Yatırılan sermayenin getirisi	Roic	Vergi sonrası net faaliyet gelirinin yatırım sermayesine oranı olarak tanımlanır ve yatırımcılar için yaratılan sermaye değeri gösterir	KAP
Kaldıraç	Lev	Toplam borçların toplam varlıklara oranı	KAP
Nakit	Cash	Nakit varlıkların toplam varlıklara oranı	KAP
Büyüklük	Size	Toplam varlıkların doğal logaritması	KAP
Vergi oranı	Taxr	Toplam vergi giderlerinin vergi öncesi kara oranı	KAP
Temettü	Dividents	Toplam varlıklar üzerindeki nakit temettüler	KAP
Yaş	Age	Firmanın borsaya kayıtlı olduğu yıl	KAP
En büyük hissedarın payı	Largest	En büyük hissedarın ortaklık payı	KAP
Yönetim kurulu	Board	Yönetim kurulu sayısı	KAP

Bağımsız yönetim kurulu	Inboard	Bağımsız yönetimin toplam yönetime oranı	KAP
CEO ikiliği	Duality	CEO eğer şirketinde yönetim kurulu başkanı ise 1, değilse 0	KAP

Dijitalleşmenin ESG performansı üzerindeki etkisi, kontrol değişkenlerini dikkate alınarak aşağıdaki modelle incelenmiştir:

$$Esg_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Dig_{it} + \beta_2 Control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Genel dijitalleşmenin Esg skoru üzerindeki etkisi ile birlikte E, S, ve G skorları üzerindeki etkisini içeren modeller ise aşağıdaki şekildedir:

$$E_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Dig_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$S_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Dig_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$G_{it} = \alpha_0 + \beta_1 Dig_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Bulgular

Ön Test Sonuçları

Araştırmanın temel bulgularından önce incelenen değişkenlere ilişkin temel istatistiksel ölçümleri aşağıdaki Tablo 2'de sunulmuştur.

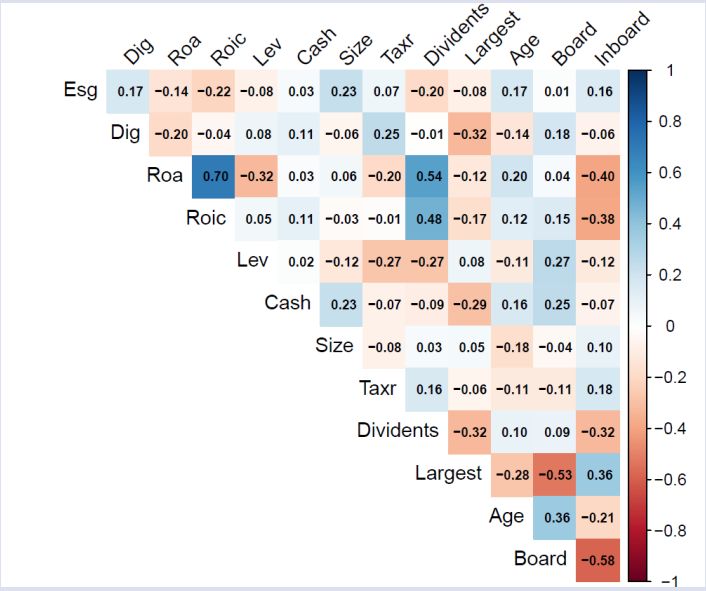
Çizelge 2. Tanımlayıcı istatistik sonuçları
Table 2. Descriptive statistics results

	Ortalama	Medyan	std. s.	Min,	Maks.	Çarpıklık	Basıklık	J-B,	p-değeri	n
Esg	2,485	2,385	0,907	0,84	5,43	0,660	3,585	13,914**	0,0001	160
Dig	0,032	0,006	0,057	0,002	0,383	2,731	12,173	759,973**	0,000	160
Roa	0,068	0,065	0,061	-0,076	0,299	0,455	4,014	12,404**	0,0020	160
Roic	0,137	0,120	0,092	-0,047	0,507	0,947	4,197	33,483**	0,0000	160
Lev	0,631	0,671	0,175	0,199	0,997	-0,575	2,851	8,964**	0,0113	160
Cash	0,172	0,159	0,078	0,024	0,419	0,854	3,762	23,330**	0,0000	160
Size	17,791	17,791	2,697	10,771	25,285	0,542	3,909	13,353**	0,0012	160
Taxr	0,445	0,119	2,686	-1,023	32,5	10,945	128,938	108930,7**	0,0000	160
Dividents	0,030	0,015	0,064	0	0,153	1,284	4,235	54,174**	0,0000	160
Largest	0,508	0,494	0,118	0,262	0,845	0,713	3,277	14,406**	0,0008	160
Age	24,45	27	8,356	3	36	-0,724	2,449	16,019**	0,0003	160
Board	9,606	9	2,570	5	15	0,189	2,426	3,150**	0,2069	160
Inboard	0,323	0,333	0,085	0,125	0,625	-0,182	4,242	11,175**	0,0037	160

Not: *** %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik bulguları incelendiğinde, ESG skoru verisinin yüksek değişkenlik gösterdiği, buna karşın Dijitalleşme (Dig) verisinin daha düşük bir değişkenliğe sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol değişkenleri incelendiğinde ise, Lev, Size, Taxr, Age ve Board değişkenlerinin yüksek bir değişkenliğe sahip olduğu, diğer değişkenlerde ise daha düşük bir değişkenlik bulunduğu görülmektedir. Age, Size ve Board değişkenlerinin yüksek ortalamaları, firmaların genellikle yaşının, büyüklüklerinin ve yönetim kurulu sayısının yüksek olduğunu göstermektedir. ESG verisinin 2.485'lik ortalaması, firmaların çevresel, sosyal ve kurumsal sorumluluklar açısından ortalama seviyede bir uyum sergilediklerini ortaya koymaktadır. Dijitalleşme (Dig) ortalamasının düşük olması, firmaların dijitalleşme yatırımlarının sınırlı kaldığını işaret etmektedir. Ayrıca, bazı firmaların varlıkları üzerinde kârlılık elde edemedikleri ve temettü ödeme düzeylerinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, tüm veri setlerinde, Jarque-Bera testi ile yapılan normallik testinde %5 anlamlılık seviyesinde normallik varsayımının reddedildiği ve verilerin önemli ölçüde sapma gösterdiği belirlenmiştir. Bu sapmalar nedeniyle, standart yöntemlerin güvenilir sonuçlar vermeyeceği düşünülmektedir. Bundan dolayı, modelin tahmin edilmesinde PQ regresyon yöntemi kullanılmaktadır.

Tanımlayıcı istatistiklerin ardından, değişkenler arasındaki korelasyon Spearman sıralama testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Şekil 1'de gösterilmiştir.



Resim 1. Sperman korelasyonu katsayısı sonuçları
Figure 1. Sperman correlation coefficient results

Şekil 1'de yer alan Spearman sıralama korelasyon sonuçlarına göre, Esg ile Roic ve Dividend arasında zayıf ve negatif yönlü bir ilişki gözlemlenirken, Size ile pozitif ve zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Esg'nin diğer değişkenlerle olan ilişkisi ise genellikle çok zayıf düzeydedir. Dig ile Roa ve Largest arasında negatif yönlü, Taxr ile ise pozitif ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Roa ile Roic arasında güçlü, Dividend ile orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki söz konusu iken, Inboard ile orta düzeyde negatif yönlü bir ilişki gözlemlenmiştir. Roic ile Dividend arasında ise pozitif ve orta düzeyde bir ilişki mevcuttur. Genel olarak değerlendirildiğinde, değişkenler arasında güçlü bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Temel Sonuçlar

Bu çalışmada, Dijitalleşme ile ESG arasındaki ilişkinin analizinde hem klasik panel regresyon hem de panel kantil regresyon yöntemleri kullanılmıştır. Özellikle geleneksel panel regresyon modelinin doğruluğu ve geçerliliği açısından hangi modelin daha uygun olduğunu belirlemek amacıyla tanısal testler uygulanmıştır. Bu testler, modelin birim etkiler, zaman etkileri ve sabit ya da rassal etkiler gibi önemli bileşenlerini değerlendirmeye yöneliktir. Analiz sürecinde yapılan tanısal testlerin sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Klasik panel regresyon testine ilişkin tanısal test sonuçları
Table 3. Diagnostic test results for classic panel regression testing

	Test İstatistik	p-değeri
F Test	19,02	0,0000
Hausman Test	43,92	0,0000

Tanısal testler arasında yer alan F testi, H_{01}: $\mu1=\mu2=\ldots=\mu N-1=0$ ve H_{02}: $\lambda1=\lambda2=\ldots=\lambda T-1=0$ hipotezlerini sınamaktadır. Diğer bir ifadeyle, birim ve/veya zaman etkilerinin sıfıra eşit olduğunu test etmektedir (Baltagi:2005:34). Modelin F testi sonucuna göre sıfır hipotezi reddedilmiş ve en az bir birim ve/veya zaman etkisinin mevcut olduğuna karar verilmiştir. Hausman (1978) tarafından geliştirilen test ise "parametreler arasındaki fark sıfır değildir" hipotezini sınamaktadır (Hausman, 1978:1264). Bu test, sabit etkiler (fixed effect) ve rassal etkiler (random effect) modelleri arasında tercih yapmayı sağlamaktadır. Hausman testi sonuçları, sıfır hipotezinin reddedildiğini ve sabit etki modelinin, yapılan regresyon analizi için daha uygun bir model olduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda, klasik regresyon modeli için uygun modelin sabit etkiler modeli olduğu belirlenmiş ve ardından hem klasik sabit etkiler hem de panel kantil regresyon sonuçları tahmin edilerek Tablo 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Dijitalleşme ve ESG skoru arasındaki sabit etki ve kantil regresyon analizi sonuçları
Table 4. Fixed effect and quantile regression analysis results between digitalization and ESG score

	Esg Sabit Etki	Esg (Q10)	Esg (Q25)	Esg (Q50)	Esg (Q75)	Esg (Q90)
Dig	0,347	5,545*	1,543	2,080	-0,905	-1,741
	(0,823)	(0,000)	(0,375)	(0,137)	(0,672)	(0,271)
Roa	-2,096	-2,314	-3,606	-2,841	1,265	1,867
	(0,167)	(0,323)	(0,195)	(0,203)	(0,711)	(0,460)
Roic	0,557	0,484	1,110	1,203	0,122	-0,765
	(0,577)	(0,753)	(0,543)	(0,411)	(0,956)	(0,645)
Lev	-1,247	-0,774	-1,271***	-0,732	0,788	0,764
	(0,172)	(0,168)	(0,057)	(0,171)	(0,336)	(0,208)
Cash	0,736	-1,278	-0,197	-0,835	-1,433	-1,927
	(0,287)	(0,266)	(0,885)	(0,444)	(0,393)	(0,121)
Size	0,055**	0,0652***	0,043	0,039	0,007	0,014
	(0,038)	(0,059)	(0,289)	(0,226)	(0,875)	(0,697)
Taxr	-0,021	0,054***	0,022	0,009	-0,022	-0,065**
	(0,154)	(0,053)	(0,507)	(0,713)	(0,580)	(0,034)
Dividents	0,577	-1,012	,3,028	-1,882	-7,033***	-6,454**
	(0,743)	(0,720)	(0,367)	(0,484)	(0,090)	(0,036)
Largest	0,267	1,839**	0,628	0,117	-2,897**	-3,928*
	(0,792)	(0,037)	(0,546)	(0,888)	(0,025)	(0,000)
Age	0,206*	0,0299	0,020	0,028**	0,040**	0,043**
	(0,000)	(0,014)	(0,161)	(0,016)	(0,023)	(0,001)
Board	0,071***	0,077***	0,079	0,051	-0,146**	-0,143**
	(0,098)	(0,072)	(0,119)	(0,211)	(0,020)	(0,002)
Inboard	0,558	3,547**	3,051**	3,297**	0,977	1,212
	(0,537)	(0,005)	(0,039)	(0,006)	(0,588)	(0,363)
Duality	-0,152	-0,153	-0,630**	-0,696*	-0,103	-1,165*
	(0,319)	(0,385)	(0,003)	(0,000)	(0,687)	(0,000)
Cons,	-3,747**	-2,525**	0,073**	0,395	4,477**	6,168*
	(0,001)	(0,024)	(0,003)	(0,707)	(0,006)	(0,000)
R^2	0,5681	0,1852	0,1654	0,1494	0,1758	0,3066

Not: **, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

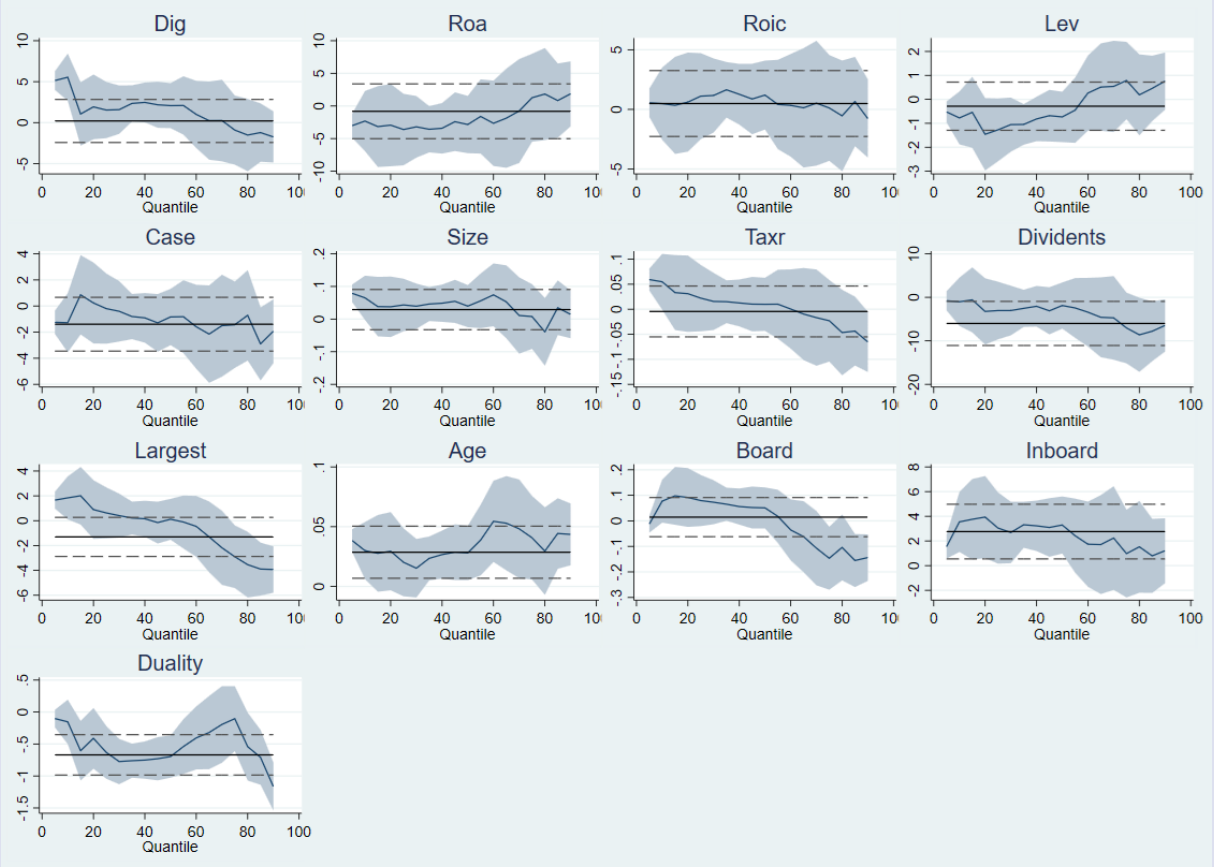
Yapılan analiz sonuçlarına göre, sabit etkiler modeliyle gerçekleştirilen panel veri regresyonunda, çalışma için kurulan temel "H_1: Dijitalleşme, işletmelerin ESG performansını olumlu yönde etkiler" hipotezi reddedilerek firmaların dijitalleşme yatırımlarının ESG skorları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, dijitalleşme yatırımlarının firmaların çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) performansında genel bir iyileşme sağlamadığını göstermektedir. Ancak sabit etkiler modelinden elde edilen bulgular, bazı kontrol değişkenlerinin ESG skorları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, firma büyüklüğü (Size), firma yaşı (Age) ve yönetim kurulu yapısı (Board) ESG skorlarını pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Bu durum, söz konusu değişkenlerin firmaların ESG performansına doğrudan katkıda bulunduğuna işaret etmektedir.

Diğer yandan, sabit etkiler modelinden elde edilen sonuçların doğruluğunu artırmak ve daha geniş bir perspektiften değerlendirme yapabilmek için panel kantil regresyon yöntemi uygulanmıştır. Panel kantil regresyon, farklı kantil değerlerinde (örneğin, %10, %25, %50, %75 ve %90) veri dağılımını dikkate alarak daha ayrıntılı analiz yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu yöntemin sonuçları incelendiğinde, %10 kantil düzeyinde dijitalleşme yatırımlarının ESG skorları üzerindeki etkisinin pozitif ve %1 anlamlılık düzeyinde olduğu ve bu düzeyde "H_1: Dijitalleşme, işletmelerin ESG performansını olumlu yönde etkiler" hipotezi kabul edilmiştir. Başka bir deyişle, ESG performansı düşük seviyede olan firmalar için dijitalleşme yatırımları, ESG skorlarının iyileştirilmesinde belirgin bir katkı sağlamaktadır. Buna karşın, %25, %50, %75 ve %90 kantil değerlerinde dijitalleşme yatırımlarının ESG skorları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve bu seviyelerde "H_1" hipotezi reddedilmiştir. Bu bulgular, dijitalleşme yatırımlarının etkilerinin firmaların ESG skorlarının mevcut seviyesine bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ESG skorları düşük olan (%10 kantil) firmalar, dijitalleşme yatırımlarından olumlu yönde etkilenmektedir. Buna karşın, daha yüksek ESG skorlarına sahip firmalar için dijitalleşme yatırımlarının ilave bir katkı sağlamadığı görülmektedir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, sabit etkiler modeliyle elde edilen istatistiksel olarak anlamsız sonuçların, kantil bazlı analizlerle detaylandırıldığında daha anlamlı ve açıklayıcı hale geldiği sonucuna varılmıştır. Bu durum, dijitalleşmenin ESG performansına olan etkisini analiz ederken farklı yöntemlerin bir arada kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

Panel regresyon modeli analizine göre, kontrol değişkenlerinin ESG skorları üzerindeki etkileri incelendiğinde, ROA ve ROIC performans göstergelerinin tüm kantil aralıklarında ESG skoru üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Diğer kontrol değişkenleri incelendiğinde, ESG skoru ortalamasının düşük olduğu (0.10 kantil aralığındaki) firmalarda, Size, Taxr, Largest ve Board değişkenlerinin ESG üzerinde pozitif etkiler yarattığı görülmüştür. 0.25 kantil aralığında, Lev ve Duality değişkenlerinin ESG skorunu istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkilediği, buna karşın Inboard değişkeninin pozitif yönde etkide bulunduğu belirlenmiştir. 0.50 kantil aralığında

ise, Age ve Inboard değişkenlerinin ESG skorunu pozitif yönde etkilediği, Duality değişkeninin ise negatif yönde etkilediği saptanmıştır. ESG skorlarının ortalamasının yüksek olduğu (0.75 kantil aralığındaki) firmalarda, Dividends, Largest, Board ve Duality değişkenlerinin ESG skorlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatif yönde etkilediği; buna karşılık, Age değişkeninin pozitif yönde etkide bulunduğu görülmüştür. Son olarak, 0.90 kantil aralığında, yani ESG skorlarının ortalamasının en yüksek olduğu firmalarda, Taxr, Dividends, Largest, Board ve Duality değişkenlerinin ESG skorlarını negatif yönde etkilediği; buna karşın, Age değişkeninin pozitif yönde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, firmaların ESG skorları üzerindeki etkiler kantil aralıklarına göre farklılık göstermektedir. ESG skorları düşük olan firmalarda bazı kontrol değişkenleri pozitif etkiler yaratırken, ESG skorlarının yüksek olduğu firmalarda negatif etkiler daha baskındır. Bu durum, ESG performansının farklı seviyelerinde değişkenlerin etkilerinin heterojen bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır.

Seçilen kantiller bazında bağımsız değişkenlerin ESG skorları üzerindeki etkisinin farklı kantil aralıklarında nasıl değiştiği görselleştirilebilmektedir. Bu görselleşme ile bağımsız değişkenlerin etkisinin dağılımın alt, orta ve üst dilimlerinde nasıl farklılaştığı açıkça ortaya konulmaktadır. Bu çerçevede Aşağıdaki Şekil 2'de bağımsız değişkenlerin ESG skorları üzerindeki etkileri farklı kantil aralıklarında görselleştirilmiştir. Analizde, her bir bağımsız değişken için 0.10 ile 0.90 arasındaki kantil aralıklarında kantil regresyon tahminleri gerçekleştirilmiştir.



Resim 2. Değişkenlerin panel kantil regresyon grafikleri
Figure 2. Panel quantile regression plot of variables

Şekil 2'de dijitalleşme yatırımları ve kontrol değişkenlerinin tahmin edilen etkileri, %10'dan %90'a kadar %10'luk artışlarla sunulmuştur. Şekilde, dikey eksen bağımsız değişkenlerin ESG skorları üzerindeki tahmini etkilerini, yatay eksen ise kantil aralıklarını temsil etmektedir. Başka bir ifadeyle, y ekseni belirli bir kantilde elde edilen tahmini katsayıları göstermektedir. Şekildeki kesiksiz çizgiler, ilgili kantillerdeki tahminleri; gölgeli alanlar ise tahminlere ait %95 güven aralığını ifade etmektedir. Ayrıca, üstte ve altta yer alan kesikli yatay çizgiler, %95 güven aralığında koşullu ortalama regresyon yöntemiyle (OLS) elde edilen tahmin değerlerini işaret etmektedir. Kantil regresyon yöntemi, her kantil için ayrı tahminler sağladığından, OLS yönteminden farklılaşmaktadır. Bu bağlamda, kantil tahminlerine dayalı olarak, diğer değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında, bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik değişimin ESG performansı üzerindeki etkisi kantiller arasında farklılık gösterebilmektedir. Bu etkiler, Tablo 4'te sunulan kantil regresyon analizi sonuçlarıyla da uyumludur.

Dijitalleşme yatırımlarının ESG skoruna olan genel etkisi incelendikten sonra, bu yatırımların çevresel, sosyal ve yönetişim skorları üzerindeki etkileri ayrı ayrı ele alınmıştır. Bu kapsamda, aşağıdaki Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7 sırasıyla firmaların dijital yatırımlarının çevresel (E), sosyal (S) ve yönetişim (G) skorlarına olan etkilerinin sonuçlarını sunmaktadır.

Çizelge 5. Çevre (E) skoru için sabit etki ve kantil regresyon analizi sonuçları
Table 5. Fixed effect and quantile regression analysis results for environment (E) score

	Env Sabit Etki	Env (Q10)	Env (Q25)	Env (Q50)	Env (Q75)	Env (Q90)
Dig	0,122	3,095**	0,505	1,141	0,073*	1,685
	(0,963)	(0,002)	(0,825)	(0,712)	(0,000)	(0,646)
Cons	1,913*	0,219**	0,755*	1,989*	2,859*	3,544*
	(0,000)	(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R^2	0,0033	0,0369	0,0007	0,0010	0,0000	0,0041

Not: **, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Tablo 5'te gerçekleştirilen sabit etkiler modeli sonuçları, firmaların dijitalleşme yatırımlarının çevre skorları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Buna karşın, panel kantil regresyon analizi sonuçları, dijitalleşme yatırımlarının çevre skorları üzerindeki etkisinin %10 ve %75 kantil dilimlerinde pozitif ve anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, çevre skorları en düşük ve en yüksek olan firmaların dijitalleşme yatırımlarının çevresel performansını artırdığını göstermektedir.

Çizelge 6. Sosyal (S) skoru için sabit etki ve kantil regresyon analizi sonuçları
Table 6. Fixed effect and quantile regression analysis results for social (S) score

	Social Sabit Etki	Social (Q10)	Social (Q25)	Social (Q50)	Social (Q75)	Social (Q90)
Dig	1,744	3,398*	2,193**	-2,879	-5,655	-8,060
	(0,587)	(0,000)	(0,048)	(0,348)	(0,140)	(0,253)
Cons	2,327*	0,748*	1,038*	1,955*	3,689*	4,578*
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R^2	0,0343	0,0414	0,0168	0,0097	0,0259	0,0360

Not: **, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Tablo 6'daki sosyal (S) skoru sonuçları incelendiğinde, sabit etkiler modeline göre firmaların dijitalleşme yatırımlarının sosyal skorları üzerindeki ortalama etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, panel kantil regresyonu sonuçları, sosyal skorun düşük seviyelerde olduğu (0.10 ve 0.25 kantil aralıklarında) firmalarda dijitalleşme yatırımlarının sosyal skoru üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığını göstermektedir. 0.50, 0.75 ve 0.90 kantil aralıklarında ise dijitalleşme yatırımlarının sosyal skora olan etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgular, sosyal skoru düşük olan firmalarda dijitalleşme yatırımlarının daha belirgin ve artırıcı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 7. Yönetişim (G) skoru için sabit etki ve kantil regresyon analizi sonuçları
Table 7. Fixed effect and quantile regression analysis results for governance (G) score

	Gov Sabit Etki	Gov (Q10)	Gov (Q25)	Gov (Q50)	Gov (Q75)	Gov (Q90)
Dig	-1,169	0,9013	-1,447	1,364	0,898	2,834***
	(0,149)	(0,439)	(0,163)	(0,182)	(0,407)	(0,084)
Cons	3,922*	3,177*	3,524*	3,818*	4,245*	4,459*
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
R^2	0,0207	0,0018	0,0159	0,0070	0,0168	0,0412

Not: **, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Son olarak Tablo 7'de yer alan yönetişim (G) skoruna ilişkin sonuçlar incelendiğinde, öncelikle sabit etkiler modeline göre firmaların dijitalleşme yatırımlarının yönetişim skorları üzerinde herhangi bir anlamlı etkisi bulunmamaktadır. Ancak panel kantil regresyon sonuçları, özellikle yüksek yönetişim skorlarına sahip firmalar için dijitalleşme yatırımlarının kurumsallaşma skorunu pozitif yönde ve %10 anlamlılık seviyesinde etkilediğini göstermektedir. Diğer kantil aralıklarında dijitalleşme yatırımlarının yönetişim skorları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, düşük çevresel (E) ve sosyal (S) skorlarına sahip firmalarda dijitalleşme yatırımlarının, çevresel ve sosyal performans üzerinde belirgin bir etkisi gözlemlenirken, yüksek kurumsal yönetim (G) skoruna sahip firmalarda dijitalleşme yatırımlarının esas olarak kurumsallaşma performansını etkilediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, dijitalleşme süreçlerinin çevresel ve sosyal sorumlulukları yerine getirme noktasında daha düşük skorlara

sahip firmalar için daha kritik bir rol üstlendiği söylenebilir. Diğer taraftan, yüksek kurumsal yönetim performansına sahip firmalarda, dijitalleşme yatırımlarını kurumsal yapılarının güçlendirilmesi ve yönetimsel verimliliğin artırılması amacıyla daha etkin bir şekilde kullanıldığı ifade edilebilir.

Sonuç

Bu çalışmada, firmaların dijitalleşme yatırımlarının sürdürülebilirlik faaliyetleri çerçevesinde elde ettikleri ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) skorları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Analiz için, 2015-2022 yılları arasında Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren ve ESG skorlarını açıklayan firmaların veri setleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında dört ayrı model oluşturulmuş; bu modellerde firmaların genel ESG skorları, çevresel (E) skorları, sosyal (S) skorları ve yönetişim (G) skorları bağımlı değişkenler olarak ele alınırken, maddi olmayan duran varlıklar içerisinde yer alan dijital varlıkların tutarı ise bağımsız değişken olarak yer almıştır.

Analiz sonuçları, farklı kantil aralıklarındaki firmalar arasında dijital varlıkların ESG performansına etkisinin farklılaştığını göstermektedir. Düşük ESG skoruna sahip firmalarda, dijitalleşme yatırımlarının ESG performansını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak orta, yüksek ve en yüksek ESG skoruna sahip firmalarda dijital varlıkların belirgin bir etkisi bulunmamaktadır. Bu durum, dijitalleşmenin ESG performansı üzerindeki etkisinin firma düzeyindeki mevcut sürdürülebilirlik uygulamalarına ve altyapısına bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu sonuç azalan marjinal getiri ilkesini desteklemektedir. Azalan marjinal getiri ilkesine göre yüksek ESG skoruna sahip firmalar, dijitalleşme yatırımlarını büyük ölçüde tamamlamış olduklarından, ek yatırımlar daha çok mevcut sistemde küçük iyileştirmelere odaklanmaktadır. Buna karşılık, düşük ESG skoru olan firmalar dijitalleşme sürecine yeni dahil oldukları için bu yatırımlar daha büyük dönüşümler yaratmakta ve temel sürdürülebilirlik eksikliklerinin giderilmesine katkı sunmaktadır. Özellikle bu firmalarda, dijitalleşme çevresel, sosyal ve yönetişim alanlarındaki boşlukları kapatarak ESG performansını artırmaktadır. Öte yandan, ESG skoru yüksek firmalarda dijital yatırımların etkisinin sınırlı olması, bu firmaların zaten oturmuş ESG politikalarına ve etkili sürdürülebilirlik stratejilerine sahip olmalarıyla açıklanabilir. Bu durum, dijitalleşmenin ESG skorunu iyileştirme potansiyelinin sınırlı kalmasına neden olmaktadır.

Türkiye'deki makroekonomik dinamikler, firmaların dijitalleşme ve sürdürülebilirlik stratejilerini önemli ölçüde şekillendirmektedir. Son yıllarda artan ekonomik dalgalanmalar, enflasyonist baskılar ve finansal piyasalardaki oynaklık, firmaların uzun vadeli sürdürülebilirlik yatırımlarına yönelmesini zorlaştırmıştır. Ayrıca, Türkiye'de ESG politikaları henüz gelişmekte olup, uluslararası standartlara tam olarak entegre olmuş bir düzenleyici çerçeveye sahip değildir. Avrupa Birliği'nin (AB) sürdürülebilir finans düzenlemeleri ve ESG raporlama yükümlülükleri Türkiye'ye kısmen yansımakta, ancak bağlayıcı düzenlemelerin sınırlı olması firmaların ESG performanslarını farklılaştıran bir unsur olarak değerlendirilebilir. Özellikle düşük ESG skoruna sahip firmalar için dijitalleşme yatırımlarının ESG performansını artırıcı etkisinin belirgin olması, bu firmaların ESG düzenlemelerinin eksikliğini fırsata çevirerek rekabet avantajı elde etmeye çalışmalarıyla ilişkilendirilebilir. Diğer yandan, ESG politikalarının tam anlamıyla kurumsallaşmamış olması, yüksek ESG skoruna sahip firmaların dijitalleşmeyi farklı bir perspektiften ele almasına yol açmaktadır. Bu firmalar, dijital dönüşümü ESG uyumunu sağlamaktan ziyade operasyonel verimliliği artırma, finansal performansı güçlendirme ve yenilikçi projelere yönelme amacıyla değerlendirme eğiliminde olabilir.

ESG skorları için ayrı ayrı olarak yapılan sonuçlar değerlendirildiğinde, Çevresel (E) skorları açısından, dijitalleşme yatırımlarının hem düşük hem de yüksek ESG skoru olan firmalarda pozitif etkiler yaratması, Türkiye'de son yıllarda artan yeşil dönüşüm ve karbon nötr hedefleriyle açıklanabilir. Türkiye, Paris Anlaşması'nı onaylayarak 2053 yılına kadar net sıfır karbon hedefi belirlemiş, ancak karbon fiyatlandırması ve yeşil finansman mekanizmaları henüz tam anlamıyla kurumsallaşmamıştır. Bu nedenle, çevresel sürdürülebilirlik yatırımları büyük ölçüde firma bazlı inisiyatiflere bağlı kalmaktadır. Düşük ESG skoruna sahip firmalar, dijitalleşmeyi enerji verimliliğini artırmak ve çevresel yükümlülükleri yerine getirmek için bir fırsat olarak görmektedir. Yüksek ESG skoru olan firmalar ise dijitalleşmeyi yeşil inovasyon, döngüsel ekonomi ve karbon azaltım projeleri gibi daha sofistike alanlarda kullanmaktadır. Bu bulgular, dijitalleşmenin çevresel sürdürülebilirlik açısından her iki grup için de olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Sosyal (S) skorları açısından, dijitalleşmenin düşük ESG skoru olan firmalarda pozitif etkiler yaratması, bu firmaların dijitalleşme süreçleri aracılığıyla, çalışan memnuniyetini artırmaya yönelik uygulamalar, iş sağlığı ve güvenliği önlemleri, daha kapsayıcı çalışma ortamları ve toplumsal sorumluluk projeleri gibi unsurların sosyal performanslarını iyileştirdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle COVID-19 sonrası dijitalleşme, uzaktan çalışma, iş sağlığı ve güvenliği toplumsal sorumluluk ve kapsayıcılık gibi konuların önemini artırmıştır. Ancak, sosyal skoru yüksek olan firmalarda dijitalleşmenin sosyal boyutta anlamlı bir etki yaratmaması, bu firmaların zaten gelişmiş sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarına sahip olmaları ile açıklanabilir. Bu firmalar, toplumsal faydayı artırmaya yönelik olarak halihazırda güçlü sistemler ve uygulamalar geliştirmiş durumdadır. Dolayısıyla, dijital yatırımların bu firmalar üzerindeki sosyal boyut etkisi, marjinal düzeyde kalmaktadır.

Yönetişim (G) skoru açısından, dijitalleşme yatırımlarının sadece yüksek ESG skoru olan firmalar için pozitif olması, Türkiye'de kurumsal yönetim standartlarının büyük firmalar tarafından daha güçlü bir şekilde uygulanmasıyla açıklanabilir. Bu firmalar, dijitalleşmeyi şeffaf raporlama, veri güvenliği, risk yönetimi ve etik yönetim gibi kritik yönetişim süreçlerinde aktif olarak kullanmaktadır. Ancak, düşük yönetişim skoru olan firmalar için dijitalleşmenin yönetişim

süreçlerine etkisinin sınırlı olması, Türkiye'de kurumsal yönetim kültürünün henüz dijitalleşme ile tam anlamıyla entegre olmamasından kaynaklanabilir. Özellikle KOBİ'ler, dijitalleşmeyi daha çok operasyonel süreçleri geliştirmek için kullanmakta ve yönetişim alanında stratejik bir araç olarak değerlendirmemektedir. Bu durum, Türkiye'de dijital yönetişim standartlarının güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu noktada, Türkiye'de ESG politikalarının daha etkin hale getirilmesi ve dijitalleşme yatırımlarının ESG performansına katkısını artırmak için kapsamlı bir stratejik yaklaşım gerekmektedir. Öncelikle, özellikle düşük ESG skoru olan firmalar için yeşil finansman, vergi indirimleri ve teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesi, sürdürülebilir yatırımların önünü açacaktır. ESG raporlama standartlarının uluslararası normlara uygun hale getirilmesi, firmaların dijitalleşme süreçlerini yalnızca operasyonel verimlilik açısından değil, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda daha etkili kullanmalarına olanak tanıyacaktır. Türkiye'de dijital yönetişim standartlarının geliştirilmesi de önemli bir ihtiyaç olup, özellikle kurumsal yönetim süreçlerinde şeffaflık, veri güvenliği ve risk yönetiminin dijital araçlarla desteklenmesi için düzenleyici çerçevenin güçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, dijitalleşme yatırımlarının karbon nötr politikalar ve döngüsel ekonomi modelleri ile entegrasyonu, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli kazanımlar sağlayacaktır. Sosyal sürdürülebilirlik boyutunda ise iş sağlığı ve güvenliği, çalışan hakları ve toplumsal sorumluluk projelerine yönelik teşviklerin artırılması, firmaların sosyal performanslarını güçlendirecektir.

Firmalar açısından bakıldığında, ESG performanslarını artırmak için dijitalleşmeyi yalnızca operasyonel süreçleri iyileştiren bir araç olarak görmek yerine, sürdürülebilir iş modellerinin temel bir unsuru haline getirmeleri gerekmektedir. Düşük ESG skoru olan firmalar, dijitalleşmeyi ESG stratejileriyle entegre ederek karbon ayak izlerini azaltan, enerji verimliliğini artıran ve sosyal sorumluluk projelerini destekleyen çözümler geliştirmelidir. Orta ve yüksek ESG skoruna sahip firmalar ise dijitalleşmeyi yeşil inovasyon, döngüsel ekonomi ve veri odaklı sürdürülebilirlik raporlaması gibi ileri düzey ESG uygulamalarında daha aktif kullanmalıdır. Özellikle büyük ölçekli şirketler için, dijital yönetişim araçlarını kullanarak şeffaflık ve etik yönetim standartlarını güçlendirmek, uzun vadede ESG performanslarını daha sağlam bir yapıya kavuşturacaktır.

Bu çalışmada dijitalleşme yatırımlarının Türkiye'deki firmaların ESG skorları üzerindeki etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular, özellikle düşük düşük ESG skoruna sahip firmalarda dijital yatırımların ESG performansını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bu sonuçlar, literatürde dijitalleşme ile ESG performansı arasındaki ilişkiyi ele alan Fang vd. (2023), Wang vd. (2023), Su (2023), Yang ve Han (2023), Zhao vd. (2023), Lu vd. (2024), Jin (2024) gibi çalışmaların bulgularıyla uyumludur. Söz konusu çalışmalar da dijitalleşmenin firmaların çevresel, sosyal ve yönetişim performansına olumlu katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak, söz konusu çalışmaların büyük çoğunluğu Çin piyasasına odaklanmaktadır. Dijitalleşme yatırımlarının ESG performansı üzerindeki etkisinin farklı piyasalarda benzer eğilimler göstermesi, dijital dönüşümün sürdürülebilirlik açısından evrensel bir araç olduğunu göstermektedir. Ancak, Türkiye ve Çin piyasaları arasındaki düzenleyici farklılıklar ve piyasa dinamikleri göz önüne alındığında, bu etkinin kapsamı ve mekanizmaları konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Dolayısıyla, bu çalışma, şirketlerin dijital yatırımlarının kendi ESG skorları üzerindeki etkisini inceleyen ilk araştırmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır. Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin sürdürülebilirlik performansı üzerindeki etkilerini anlamada önemli bir başlangıç noktası sunmaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu çerçeveyi genişleterek dijitalleşmenin ESG performansına etkisini daha kapsamlı bir perspektifle ele alabilir. Bu doğrultuda, sektörler arası karşılaştırmalar yapılarak dijitalleşmenin etkilerindeki sektörel farklılıklar detaylı bir şekilde incelenebilir. Ayrıca, dijitalleşmenin alt bileşenleri -yapay zekâ, blockchain ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojiler- ayrı ayrı ele alınarak her bir bileşenin ESG performansına katkısı derinlemesine analiz edilebilir. Bunun yanı sıra, uluslararası karşılaştırmalar gerçekleştirilerek Türkiye örneği, benzer ekonomik yapıya sahip ülkelerle kıyaslanabilir ve dijitalleşmenin sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi zamansal bir bakış açısıyla değerlendirilebilir. Ayrıca, şirketlerin dijital dönüşüm stratejileri ile ESG performansı arasındaki dinamik ilişkiler daha uzun vadeli veri setleri ile modellenerek neden-sonuç ilişkileri daha net bir şekilde ortaya konulabilir.

Extended Abstract

Nowadays, environmental, social, and governance (ESG) scores have emerged as a crucial tool for companies working towards the achievement of the United Nations' 2030 Sustainable Development Goals. Companies measure their ESG scores in terms of their environmental responsibilities, social impacts, and governance practices. Therefore, companies take ESG criteria into account when making strategic investment decisions. As ESG scores reflect a company's sustainability performance, they are also regarded as a critical investment indicator for investors and portfolio managers who prioritize environmental concerns.

Companies have been inclined to invest in many areas to improve their ESG performance. One of these investments is in the digitalization of companies. The digital transformations of companies' traditional business models and operations have created sustainable opportunities by accelerating their environmental, social, and governance-related requirements. Therefore, the digitalization processes of firms should not be solely associated with the ESG score; they should also be evaluated separately with environmental (E), social (S), and governance (G) scores. Because the digital investments made by firms sometimes affect environmental scores related to emission reduction and ecosystem

preservation, but may not impact social and governance factors such as equality, basic services, or transparency. Or in the opposite cases, digital investments may not affect the environmental score but could impact the social and governance scores. Therefore, the impact of firms' digital investments on their ESG scores, as well as their E, S, and G scores, needs to be examined.

The main objective of this study is to examine the digital asset investments of 20 companies listed on Borsa İstanbul between 2015 and 2022 by establishing four models to analyze their ESG score, E score, S score, and G score. The dataset was obtained from the Bloomberg Data Terminal and the Public Disclosure Platform (KAP). In the study, digital assets (Dig), classified under the intangible fixed assets of firms, were used as the independent variable. Additionally, in the model analyzing the ESG score, several control variables were included: return on assets (Roa), return on invested capital (Roic), leverage ratio (Lev), cash asset ratio (Cash), firm size (Size), tax rate (Taxr), dividends (Dividends), firm age (Age), the largest shareholder's share (Largest), number of board members (Board), independent board members (Inboard), and CEO duality (Duality). In the other models, only the impact of the independent variable (Dig) was examined without incorporating these control variables.

In the empirical analysis of the study, the initial step involves examining the descriptive statistics and calculating the Spearman correlation coefficient. Then, diagnostic tests for panel regression analysis were conducted. As a result of the diagnostic tests, the analysis was conducted using a fixed effects regression model that examines the conditional mean effect of the models. However, since this method only provides the overall result of the conditional distribution, the panel quantile regression model developed by Koenker and Bassett (1978) has been used in conjunction with the fixed effects model. The panel quantile regression model calculates the effect of independent variables on the dependent variable at different percentile values. In other words, this method estimates the effect of the dependent variable in different quantile ranges such as 0.10, 0.25, 0.50, 0.75, and 0.90.

In the study, as a result of the descriptive statistics of the data sets, it was found that the ESG score, Lev, Size, Taxr, Age, and Board variables showed high variability, whereas digitalization investments (Dig), Roa, Roic, Cash, Dividends, Largest, and Inboard showed low variability. It has been determined that the Age, Size, and Board variables have high averages. The average ESG score is 2.485, which indicates that the firms exhibit an average level of compliance with their environmental, social, and governance responsibilities. It has been determined that digitalization investments have been limited. Additionally, it has been observed that the firms have not achieved a sufficient level of profitability on their assets. According to the result of the Jarque-Bera normality test, it was concluded that the series does not follow a normal distribution. As a result of the Spearman correlation coefficient analysis, it has been determined that the relationship between ESG and other variables is generally weak.

Within the scope of panel data regression analysis, the F and Hausman tests were first conducted, and it was determined that the most suitable regression model was the fixed effects method. According to the fixed effects model results of the first model, which constitutes the ESG score, it was concluded that firms' digitalization investments have no effect on the ESG score. As a result of the panel quantile regression analysis conducted within the scope of Model 1, it was found that the digitalization investments of firms with very low ESG scores positively affect the ESG score at a significance level of 1%. However, the digitalization investments of firms with low, medium, high, and very high ESG scores have no effect on the ESG score. In the fixed effects model conducted within the scope of model 2, where the environmental score is the dependent variable, there is no significant effect of digitalization investments on the environmental score. According to the panel quantile regression result, firms with very low and very high environmental scores have a statistically significant and positive relationship between their digitalization investments and environmental scores. In model 3, where the social score is the dependent variable, and in model 4, where the governance score is the dependent variable, according to the fixed effects model, digitalization investments do not affect social and governance performance. In the quantile regression analysis conducted for Model 3, digital investments in firms with very low and low social scores positively and statistically significantly affect the social score. As a result of the quantile regression analysis conducted within the scope of Model 4, the digitalization investments of firms with very high governance scores statistically significantly and positively affect the governance score.

According to the analysis results, it is observed that the impact of digitalization investments on ESG scores, E, S, and G scores varies depending on the sustainability activities at the firm level. The increase in digitalization investments in firms with low ESG scores indicates that these firms are undertaking activities to address their existing environmental, social, and governance deficiencies. The lack of any impact on firms with high ESG scores can be interpreted as these firms already being mature in the field of sustainability. It is considered that firms with a low environmental score are inclined towards digital technologies aimed at reducing energy consumption and carbon emissions. It is assumed that those with a high environmental score are positively affected by the increase in digital investments in green innovation and the circular economy. It is believed that in firms with a low S score, investments in digitalization will increase employee satisfaction, and the increase in measures such as occupational health and safety will raise the social score. In firms with a high governance score, the positive impact of digital assets on the G score, the improvement of transparent reporting processes, and the establishment of strong data security infrastructures can be interpreted as contributing to a more effective and efficient management structure.

Katkı Oranları ve Çıkar Çatışması / Contribution Rates and Conflicts of Interest

Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.	**Ethical Statement**	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited
Yazar Katkıları	Çalışmanın Tasarlanması: MK (%60), AG (%40) Veri Toplanması: AG (%60), MK (%40) Veri Analizi: MK (%60), AG (%40) Makalenin Yazımı: MK (%60), AG (%40) Makale Gönderimi ve Revizyonu: AG (%60), MK (%40)	**Author Contributions**	Research Design: MK (%60), AG (%40) Data Collection: AG (%60), MK (%40) Data Analysis: MK (%60), AG (%40) Writing the Article: MK (%60), AG (%40) Article Submission and Revision: AG (%60), MK (%40)
Etik Bildirim	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr	**Complaints**	iibfdergi@cumhuriyet.edu.tr
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.	**Conflicts of Interest**	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.	**Grant Support**	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları **CC BY-NC 4.0** lisansı altında yayımlanmaktadır.	**Copyright & License**	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the **CC BY-NC 4.0**

Kaynakça

Akyol, H., Akar, T., & Akar, G. (2023). Digitalization and economic growth: New evidence from EU countries. *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute,* 26(49), 99-14. DOI: https://doi.org/10.31795/baunsobed.1234251

Apergis, N., Poufinas, T. & Antonopoulos, A. (2022). ESG score and cost of debt, *Energy Economics*, 112, 1-10. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106186

Arayssi, M., Jizi, M., & Tabaja, H.H. (2020). The impact of board composition on the level of ESG disclosures in GCC countries. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal,* 11(1), 137-161. DOI: https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2018-0136

Arif, M. Sajjad, A. Farooq, S. Abrar, M. & Joyo, A.S. (2021). The impact of audit committe attributes on the quality and quantity of environmental, social and governance (ESG) disclosures. *Corporate Governance*, 21(3), 497-514. DOI: https://doi.org/10.1108/CG-06-2020-0243

Arslan, Z., & Yağcılar, G. G. (2023). Sürdürülebilir finans kapsamında çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) ile banka karlılığı arasındaki ilişki üzerine uluslararası bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi,* 14(40), 1236-1263. DOI: https://doi.org/10.21076/vizyoner.1218886

Aydoğmuş, M., Gülay, G., & Ergun, K. (2022). Impact of ESG performance on firm value and profitability. *Borsa İstanbul Review,* 22, S2, 119-127. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.006

Bigelli, M., Mengoli, S., & Sandri, S. (2023). ESG score, board structure and the impact of the non-financial reporting directive on European firms. *Journal of Economics and Business*. 127, 1-13. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2023.106133

Buchinsky, M. (1998). Recent advances in quantile regression models: A practical guideline for empirical research. *The Journal of Human Resources*. 33(1), 88-126.

Bloomberg, (2018). *Environmental, Social & Governance (ESG) product*. https://data.bloomberglp.com/professional/sites/10/1148330431.pdf Erişim tarihi: (03.11.2024).

Bloomberg (2023). *Bloomberg ESG scores*. https://hr.bloombergadria.com/data/files/Pitanja%20i%20odgovori%20o%20Bloomberg%20ESG%20Scoreu.pdf Erişim tarihi: (03.11.2024).

Brodny, J. & Tutak, M. (2022). Analyzing the level of digitalization among the enterprises of the European Union member states and their impact on economic growth. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(70), 1-29. DOI: https://doi.org/10.3390/joitmc8020070

Cai, C., Tu, Y., & Li, Z. (2023). Enterprise digital transformation and ESG performance. *Finance Research Letters*, *58*, 104692. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104692

Camilleri, M. A. (2015). Environmental, social and governance disclosures in Europe. *Sustainability Accounting Management and Policy Journal*. 6(2), 224-242. DOI: https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2014-0065

Camodeca, R. & Almici, A. (2021) Digital transformation and convergence toward the 2030 Agenda's sustainability development goals: Evidence from Italian listed firms. *Sustainability*, 13(11831) DOI: https://doi.org/10.3390/su132111831

Canarella, G., & Miller, S.M. (2018). The determinants of growth in the U.S. information and communication technology (ICT) industry: A firm-level analysis. *Economic Modelling*, 70, 259-271. DOI: https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.11.011

Clement, A. Robinot, E. & Trespuuch, L. (2023). The use of ESG scores in academic literatüre: a systematic literatüre review. *Journal of Enterprising Communities People and Places the Global Economy*, DOI: https://doi.org/10.1108/JEC-10-2022-0147

Conyon, M. J. & He, L. (2017). Firm performance and boardroom gender diversity: A quantile regression approach. *Journal of Business Research*, 79, 198-211. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.02.006

Çetenak, E. H., Ersoy, E., & Işık, Ö. (2022). ESG (çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim) skorunun firma performansına etkisi: Türk bankacılık sektörü örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* (63), 75-82. DOI: https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.1212587

Dahlman, C., Mealy, S., & Wermelinger, M. (2016). Harnessing the digital economy for developing countries. *OECD Development Centre Working Papers,* 334. DOI: https://doi.org/10.1787/4adffb24-en

DasGupta, R. (2022). Financial performance shortfall, ESG controversies, and ESG performance: Evidence from firms around the world. *Finance Research Letters,* 46, Part B, 102487. DOI: https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102487

Daud, S.N.M., & Ahmad, A.H. (2023). Financial inclusion, economic growth and the role of digital technology. *Finance Research Letters,* 53, 103602. DOI: https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103602

Demirkıran, S. Beyoğlu, A., Terzioğlu, M. K. & Yaşar, A. (2021) Sürdürülebilir kalkınma odaklı dijitalleşme belirleyicilerinin verimlilik üzerindeki etkilerinin yapay sinir ağları ile sınıflandırılması. *Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, Dijital Dönüşüm ve Verimlilik*, 30-47. DOI: https://doi.org/10.51551/verimlilik.988286

Ding, X., Sheng, Z., Appolloni, A., Shahzad, M., & Han, S. (2024). Digital transformation, ESG practice, and total factor productivity. *Business Strategy and the Environment,* 33(5), 4547-4561. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.3718

Diofasi-Kovacs, O., & Nagy, J. (2023). Beyond CO2 emissions – The role of digitalization in multi-dimensional environmental performance measurement. *NagyEnvironmental and Sustainability Indicators,* 18, 100252. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100252

Dou, X., & Yin, S. (2024). The impact of ESG on corporate financial performance: Based on fixed effects regression model. *Journal of Computational Methods in Science and Engineering*, 24(4-5), 2719-2731. DOI: https://doi.org/10.3233/JCM-247504

Drempetic, S., Klein, C. & Zwergel, B. (2020). The Influence of Firm Size on the ESG Score: Corporate Sustainability Ratings Under Review. *Journal of Business Ethics*, 167, 333-360. DOI: https://doi.org/10.1007/s10551-019-04164-1

Duque-Grisales, E., & Aguilere-Caracuel, J. (2021). Environmental, Social and Governance (ESG) scores and financial performance od multilatinas: Moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *Journal of Business Ethics*, 168, 315-334. DOI: https://doi.org/10.1007/s10551-019-04177-w

Elfaki, K.E., & Ahmed, E.M. (2024). Digital technology adoption and globalization innovation implications on Asian Pacific green sustainable economic growth. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity,* 10, 100221. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100221

Eriandani, R., & Winarno, W.A. (2023). ESG and firm performance: The role of digitalization. *Journal of Accounting and Investment,* 24(3), 993-1010. DOI: https://doi.org/10.18196/jai.v24i3.20044

Estelyi, K.S., & Nisar, T.M. (2016). Diverse boards: Why do firms get foreign nationals on their boards?. *Journal of Corporate Finance,* 39, 174-192. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2016.02.006

Fang, M., Nie, H., & Shen, X. (2023). Can enterprise digitization improve ESG performance?. *Economic Modelling,* 118, 106101. DOI: https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.106101

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, 1256052. DOI: https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1256052

Güngör, N., & Şeker, Y. (2022). The relationship between board characteristics and ESG performance: Evidence from the oil, gas and coal sector. *Journal of Strategic and Social Researches,* 6(1), 17-37. DOI: https://doi.org/10.30692/sisad.1073684

Ha, L.T., Huong, T.T.L., & Thanh, T.T. (2022). Is digitalization a driver to enhance environmental performance? An empirical investigation of European countries. *Sustainable Production and Consumption,* 32, 230-247.DOI: https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.04.002

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics, *Econometrica,* 46(6), 1251-1271.

Hu, M., Su, Y., & Yu, X. (2024), Does corporate digitalization improve disclosure quality?, *Internet Research,* DOI: https://doi.org/10.1108/INTR-12-2023-1149

Huang, Q., Xu, C., Xue, X., & Zhu, H. (2023a). Can digital innovation improve firm performance: Evidence from digital patents of Chinese listed firms. *International Review of Financial Analysis,* 89, 102810. DOI: https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102810

Huang, Y.S., and Wang, C-J. (2015). Corporate governance and risk-taking of Chinese firms: The role of board size. *International Review of Economics and Finance,* 37, 96-113. DOI: https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.11.016

Huang, Y., Fang, J., Xue, X., & Gao, H. (2023b). Does digital innovation cause better ESG performance? an empirical test of a-listed firms in China. *Research in International Business and Finance,* 66, 102049. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102049

Işık, C., Bulut, U., Ongan, S. Islam, H. & Irfan, M. (2024). Exploring how economic growth, renewable energy, internet usage, and mineral rents influence CO_2 emissions: A panel quantile regression analysis for 27 OECD countries. *Resources Policy*, 93, 1-.9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105025

Jiang, W., Wu, J., & Yang, X. (2023). Does digitization drive corporate social responsibility? *International Review of Economics and Finance,* 88, 14-26. DOI: https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.06.010

Jin, S., & Cho, C.M. (2015). Is ICT a new essential for national economic growth in an information society? *Government Information Quarterly,* 32(3), 253-260. DOI: https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.04.007

Jin, X. & Wu, Y. (2024) How does digital transformation affect the ESG performance od Chinese manufacturing state-owned enterprises?- Based on the mediating mechanism of dynamic capabilities and the moderating mechanism of the institutional environment, *Plos One,* 19(5), 1-26, DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301864

Kalia, D. & Aggarwal, D. (2023), Examining impact of ESG score on financial performance of healthcare companies. *Journal of Global Reponsibility*. 14(1), 155-176. DOI: https://doi.org/10.1108/JGR-05-2022-0045

Kamaludin, K., Ibrahim, I., Sundarasen, S., & Faizal, O. (2022) ESG in the boardroom: evidence from the Malaysian market. *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 7(4). DOI: https://doi.org/10.1186/s40991-022-00072-2

Kartal, M. T. Depren, Kılıç, S. Pata, U. K. Taşkın, D., & Şavlı, T. (2024). Modeling the link between environmantal, social, and governance disclosures and scores: the case of publicly traded companies in the Borsa Istanbul Sustainability Index. *Financial Innovation*, 10(80), 1-20. DOI: https://doi.org/10.1186/s40854-024-00619-1

Koenker, R. (2004). Quantile regression for longitudinal data, *Journal of Multivariate Analysis*, 91- 74-89. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jmva.2004.05.006

Koenker, R. & Bassett, G. (1978). Regression quantiles, *Econometrica*, 46(1), 33-50.

Kotrba, V., Mensik, J., & Martinez, L.F. (2024*). Is ESG an essential topic for companies operating primarily in the digital environment?*. In: Martínez-Lopez, F.J., Martinez, L.F., Brüggemann, P. (eds). Advances in Digital Marketing and eCommerce. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-62135-2_24

Korkmaz, T., & Nur, T. (2023). The fffect of ESG sustainability on firm performance: A view under size and sge on BIST Bank Index Firms. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi,* 8(2), 208-223. DOI: https://doi.org/10.30784/epfad.1278491

Köse, E. (2021). Kurumsal yönetim özelliklerinin çevresel, sosyal ve yönetişim (esg) açıklamalarına etkisi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi,* 5(Prof. Dr. Fikret OTLU Özel Sayısı), 463-474.

Kulalı, G. (2022). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) performansının piyasa değeri üzerindeki etkisi: Firma büyüklüğünün rolü. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* 17(3), 787-809. DOI: https://doi.org/10.17153/oguiibf.1098419

Kwilinski, A., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). Unlocking sustainable value through digital transformation: An examination of ESG performance. *Information,* 14(444). DOI: https://doi.org/10.3390/info14080444

Lastauskaite, A., & Rytis K. (2024). The impact of production digitalization investments on European companies' financial performance. *Economies,* 12(138). DOI: https://doi.org/10.3390/economies12060138

Lee, M. S. (2023). The relationship between green innovation and sustainable growth in Korean companies: Moderated mediation effect of ESG score by industry. *Sustainable Development*, 32, 2797-2810. DOI: https://doi.org/10.1002/sd.2807

Li, W. & Zhang, M., (2024) Digital transformation, absorptive capacity and enterprise ESG performance: A case study of strategic emerging industries. *Sustainability,* 16(5018), DOI: https://doi.org/10.3390/su16125018

Liu, P., Zhu, B., Yang, M., & Chu, X. (2022). ESG and financial performance: A qualitative comparative analysis in China's new energy companies. *Journal of Cleaner Production*, 379, Bölüm 1, 134721. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134721

Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *Journal of Strategic Information Systems,* 24(3), 149-157. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsis.2015.08.002

Lu, Y., Xu, C., Zhu, B., & Sun, Y. (2024). Digitalization transformation and ESG performance: Evidence from China. *Business Strategy and the Environment,* 33(2), 352–368. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.3494

Luo, Z. (2024). The impact of firm digital transformation on environmental, social, and governance performance: Evidence from China. *Economics,* 18(1), 20220096. https://doi.org/10.1515/econ-2022-0096

Mu, W., Liu, K., Tao, Y., & Ye, Y. (2023). Digital finance and corporate ESG. *Finance Research Letters,* 51, 103426. DOI: https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103426

Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of Sub-Saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy,* 44(2), 101856. DOI: https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101856

Naeem, N., Cankaya, S., & Bildik, R. (2022). Does ESG performance affect the financial performance of environmentally sensitive industries? A comparison between emerging and developed markets. *Borsa İstanbul Review,* 22, S2, 128-140. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.014

Oğan, E. (2024). Stratejik yönetim perspektifinde dijitalleşme ile ilgili yayımlanan makaleler üzerine sistematik bir inceleme. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(1), 69-86. DOI: https://doi.org/10.22466/acusbd.1493555

Özer, G., Aktaş, N., & Çam, İ. (2023). Environmental, social, and governance (ESG) scores and financial performance of publicly listed companies in Turkey. *Eskişehir Osmangazi University Journal of Economics and Administrative Sciences,* 18(2), 337-353. DOI: https://doi.org/10.17153/oguiibf.1239759

Peliu, SA. (2024). Exploring the impact of ESG factors on corporate risk: empirical evidence for New York Stock Exchange listed companies. *Future Business Journal*, 10(92). DOI: https://doi.org/10.1186/s43093-024-00378-6

Peng, Y., Chen, H. & Li, T. (2023). The impact of digital transformation on ESG: A case study of Chinese-Listed Companies. *Sustainability*, 15(15072), DOI: https://doi.org/10.3390/su152015072

Pinheiro, A.B., Behm, A.J.B., do Prado, N.B., & Mazzioni, S. (2024). The impact of board composition on ESG performance: Comparing results from symmetrical and asymmetrical approaches. *Business Strategy & Development,* 7(3), e424. DOI: https://doi.org/10.1002/bsd2.424

Pinheiro, M.A.P., Jugend, D., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Chiappetta Jabbour, C.J., & Latan, H. (2022). Circular economy-based new products and company performance: The role of stakeholders and Industry 4.0 technologies. *Business Strategy and the Environment,* 31(1), 483-499. DOI: https://doi.org/10.1002/bse.2905

Radu, C., Smaili, N. & Constantinescu, A. (2022), The impact of the board of directors on corporate social performance: a multivariate approach. *Journal of Applied Accounting Research*, 23(5), 1135-1156. DOI: https://doi.org/10.1108/JAAR-05-2021-0141

Ren, X., Zeng, G., & Zhao, Y. (2023). Digital finance and corporate ESG performance: Empirical evidence from listed companies in China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 79, 102019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102019

Ritter, T., & Pedersen, C.L. (2020). Digitization capability and the digitalization of business models in businessto- business firms: Past, present, and future. *Industrial Marketing Management,* 86, 180-190. DOI: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.11.019

Romano, M., Cirillo, A., Favino, C., & Netti, A. (2020). ESG (Environmental, Social and Governance) performance and board gender diversity: The moderating role of CEO duality. *Sustainability,* 12(21), 9298. DOI: https://doi.org/10.3390/su12219298

Saygılı, E., Arslan, S., & Birkan, A. O. (2022). ESG practices and corporate financial performance: Evidence from Borsa Istanbul. *Borsa Istanbul Review,* 22(3), 525-533. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.07.001

Su, X., Wang, S., & Li, F. (2023). The impact of digital transformation on ESG performance based on the mediating effect of dynamic capabilities. *Sustainability,* 15(18), 13506. DOI: https://doi.org/10.3390/su151813506

Şahin, A., & Acar, E. (2023). ESG skorunun firmaya özgü belirleyicileri, borsa İstanbul örneği. *Muhasebe ve Denetime Bakış,* 23(70), 111-128. DOI: https://doi.org/10.55322/mdbakis.1238294

Şişman, M. E., & Çankaya, S. (2021). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetişim (ESG) verilerinin firmaların finansal performansına etkisi: Hava yolu sektörü üzerine bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 25(1), 73-91. DOI: https://doi.org/10.51945/cuiibfd.880468

Tatoğlu Y., F. (2020), *Panel veri analizi*, İstanbul Beta Yayıncılık.

Velte, P. (2017). Does ESG performance have an impact on financial performance? Evidence from Germany. *Journal of Global Responsibility*, 8(2), 169-178. DOI: https://doi.org/10.1108/JGR-11-2016-0029

Wang, H., Jiao, S., Bu., K., Wang, Y., & Wang, Y. (2023). Digital transformation and manufacturing companies' ESG responsibility performance. *Finance Research Letters,* 58, Part B, 104370. DOI: https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104370

Wang, L., & Hou, S. (2024). The impact of digital transformation and earnings management on ESG performance: evidence from Chinese listed enterprises. *Scientific Reports,* 14(783). DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-023-48636-x

Wang, S., Zeng, J., & Liu, X. (2019). Examining the multiple impacts of technological progress on CO_2 emissions in China: A panel quantile regression approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 103, 140-150. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.046

Wang, Z., & Sarkis, J. (2017). Corporate social responsibility governance, outcomes, and financial performance. *Journal of Cleaner Production,* 162(20), 1607-1616. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.142

Witschel, D., Baumann, D., & Voigt, K-I. (2022). How manufacturing firms navigate through stormy waters of digitalization: the role of dynamic capabilities, organizational factors and environmental turbulence for business model innovation. *Journal of Management & Organization,* 28(3), 681-714. DOI: https://doi.org/10.1017/jmo.2022.44

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(6568) DOI: https://doi.org/10.3390/su15086568

Xu, J., She, S., & Liu, W. (2022). Role of digitalization in environment, social and governance, and sustainability: Review-based study for implications. *Frontiers in Psychology,* 13, 961057. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.961057

Yang, Y. & Han, J. (2023). Digital transformation, financing constraints, and corporate environmental, social, and governance performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30, 3189-3202. https://doi.org/10.1002/csr.2546

Yang, X., & Han, Q. (2024). Nonlinear effects of enterprise digital transformation on environmental, social and governance (ESG) performance: evidence from China. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal,* 15(2), 355-381. DOI: https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2023-0553

Yıkılmaz, A. (2022). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetişim (ESG) skorları ve kâr payı kararları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 7(4), 872-881. https://doi.org/10.29106/fesa.1209238

Yoşumaz, İ., & Uzun, H. (2024). The relationship between industry 5.0 Process and ESG process: A qualitative analysis in the context of Türkiye's Bist Sustainability 25 Index white good sector. *Environmental Research and Technology,* 7(4), 512-529. https://doi.org/10.35208/ert.1431800

Zang, L, Ye, Y. Meng, Z. Ma, N., & Wu, C-H. (2024). Enterprise digital transformation, dynamic capabilities and ESG peformance: Based on data from listed Chinese companies. *Journal of Global Information Management,* 32(1). DOI: https://doi.org/10.4018/JGIM.335905

Zhou, H., & Liu, J. (2023). Digitalization of the economy and resource efficiency for meeting the ESG goals. *Resources Policy,* 86, Part A, 104199. DOI: https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104199

Zhao, Q, Li, X., & Li, S. (2023). Analyzing the relationship between digital transformation strategy and ESG performance in large manufacturing enterprises: The mediating role of green innovation. *Sustainability*, 15, 9988, 1-22. DOI: https://doi.org/10.3390/su15139998