

MUHASEBE VE VERGİ UYGULAMALARI DERGİSİ

JOURNAL OF ACCOUNTING AND TAXATION STUDIES

ASMMMO Adına Sahibi / Owner

Gülahmet DOĞRUYOL - ASMMMO

Başkanı Baş Editör / Head Editor

Prof.Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR - Ankara Üniversitesi

Muhasebe Alan Editörü / Accounting Field Editor

Doç.Dr. Hüseyin TEMİZ - Samsun Üniversitesi

Vergi Alan Editörü / Taxation Field Editor

Doç.Dr. Rükan Kutlu KORLU - İzmir Demokrasi Üniversitesi

Teknik Editör / Technical Editor

Doç.Dr. Yasin ŞEKER - Hitit Üniversitesi

İngilizce Dil Editörü / English Language Editor

Dr.Öğr.Üyesi Fevziye KALIPÇI ÇAĞIRAN - Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Türkçe Dil Editörü / Turkish Language Editor

Dr. Öğr. Üyesi Çağla DEMİR PALİ - Yeditepe Üniversitesi

Mizanpaj Editörü / Layout Editor

Arş. Gör. Dr. İsmail Hakkı ÜNAL - İzmir Demokrasi Üniversitesi

Yayın Kurulu Sekreteri / Editorial Staff

Dr. Serap Nur ÖZATA CANLI

Yayın Türü / Publication Type

Muhasebe ve Vergi alanında Türkçe ve İngilizce yayın kabul eden, yılda 2 kez (Şubat ve Ağustos aylarında) yayınlanan, uluslararası, hakemli, süreli yayın.

International, peer-reviewed journal which accepts articles in Accounting and Taxation disciplines in English or in Turkish and publishes two times a year (in February and August).

All copyrights are reserved by
Chamber of Certified Public Accountants of Ankara (ASMMMO).

E-ISSN 2564-6591

Views expressed in Journal of Accounting and Taxation Studies are those of authors. Those views do not reflect the opinions of ASMMMO.

Authors have to apply JATS (MUVU) system on dergipark.gov.tr/muvu to submit their papers due to blind peer review. Assigned referees should complete their evaluations in 4 weeks and authors are informed about the process immediately.

Additionally it has indexed by Index Copernicus, EBSCOHOST Business Source Complete, Google Scholar, the Directory of Research Journal Indexing (DRJI), CABELLS Scholarly Analytics and Academic Scientific Journals (CiteFactor) which are international disciplinary indexes and by TR DIZIN (ULAKBİM), Social Sciences Citation Index (SOBIAD), and ASOS Index which are Turkish national indexes.

JATS is published two times (in February and August) a year as an international academic and peer-reviewed journal.

Aim of this review is evaluation of the submitted articles (scientific research or studies) in the disciplines of Accounting and Taxation with regards to our ethic policy and publication guidelines and sharing these articles' aspects, thoughts (which directly belongs their authors) with scientific community and practitioners.

The scope of our journal consists of works that are directly or interdisciplinary related to the field of Accounting and Tax, but the Accounting and Tax aspects are dominant.

For Manuscript Submission

<http://dergipark.gov.tr/muvu>

For Additional Inquiries

jatsedit@gmail.com

Headquarter and Inquiry Address:

Ankara SMMM Odası
Kumrular Cad. No:26 06440 Kızılay/Ankara/TURKEY

Phone : (+90) 312 232 33 77

Fax : (+90) 312 231 71 17

E-mail : JatsEdit@gmail.com

Bu derginin tüm telif hakları

Ankara Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odası (ASMMMO)'na aittir.

E-ISSN 2564-6591

Bu dergide ileri sürülen fikirler makalelerin yazarlarına aittir.

Bu fikirler ASMMMO'nin görüşlerini yansıtmaz.

MUVU (JATS) Dergisi Ulakbim Dergipark sistemi (dergipark.gov.tr/muvu) üzerinden makale kabul etmektedir. Hakem değerlendirmeleri de kör hakemlik sistemi ile bu arayüz üzerinden gerçekleştirilmektedir. Tayin edilmiş olan hakemlere değerlendirme süresi olarak 4 hafta verilmektedir. Yazarlar da tüm süreç içinde ivedilikle bilgilendirilmektedir. Ayrıca uluslararası dizin indekslerinden Index Copernicus, EBSCOHOST Business Source Complete, Google Scholar ile Directory of Research Journal Indexing (DRJI)'de, CABELLS Scholarly Analytics, Academic Scientific Journals (CiteFactor)'da, ulusal indekslerden TR DİZİN (ULAKBİM), Sosyal Bilimler Atıf Dizini (SOBİAD) ile ASOS İndeks'te taranmaktadır.

Yılda iki defa (Şubat ve Ağustos aylarında) yayınlanan, uluslararası akademik ve hakemli bir dergidir.

Dergimizin amacı; Muhasebe ve Vergi Alanındaki bilimsel çalışmaların etik değerlere ve yayın koşullarına bağlı olarak değerlendirilmesi ve içerdiği görüşler yazarlarına ait olmak kaydıyla bilim camiası ve uygulamacılarla paylaşılmasıdır.

Dergimizin kapsamını Muhasebe ve Vergi alanı ile doğrudan veya indirek disiplinlerarası temelde ilişkilendirilmiş fakat Muhasebe ve Vergi yönü ağır basan çalışmalar oluşturmaktadır.

Makale gönderme adresi

<http://dergipark.gov.tr/muvu>

Bilgi Talepleriniz İçin

JatsEdit@gmail.com

Yönetim Merkezi ve Yazışma Adresi:

Ankara SMMM Odası

Kumrular Cad. No: 26 06440 Kızılay/Ankara/TÜRKİYE

Telefon : (+90) 312 232 33 77

Belgeç : (+90) 312 231 71 17

E-posta : JatsEdit@gmail.com

Telif Hakkı Politikası

Makale sorumlu yazarı olarak tüm yazarlar adına;

- Sunulan makalenin yazar(lar)ın orijinal çalışması olması;
- Yazar olarak listelenen herkesin ICMJE (www.icmje.org) tarafından önerilen yazarlık kriterlerini karşılaması istenmektedir. ICMJE, yazarların şu 4 kriteri karşılamasını önermektedir:
 1. Tüm yazarların bu çalışmaya bireysel olarak katılmış olmak (çalışmanın içeriğine/tasarımına; ya da çalışma için verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına önemli katkı sağlamış olmak) ve bu çalışma için her türlü sorumluluğu almak;
 2. Yazı taslağını hazırlamış ya da önemli fikrinsel içeriğin eleştirel incelemelerini yapmış olmak;
 3. Tüm yazarların sunulan makalenin son halini gördüklerini ve gözden geçirerek onaylamak;
 4. Çalışmanın herhangi bir bölümünün geçerliliği ve doğruluğuna ilişkin soruların uygun şekilde soruşturulduğunun ve çözümlendiğinin garantisini vermek amacıyla çalışmanın her yönünden sorumlu olmayı kabul etmek.
- Sunulan makalenin tüm yazarlarından makaleyle ilgili formda yer alan taahhütlerde bulunma hususunda yetki aldığını, bu nedenle doğmuş veya doğabilecek tüm uyuşmazlıklardan sorumlu olunacağını;
- Tüm yazarlarla ilgili kurum ve e-mail bilgilerinin ayrıca ORCID kodlarının Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi Makale Gönderme Sistemi'ne doğru girildiğini;
- Makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını (Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi 'ne gönderilen eserlerin daha önce herhangi bir dergide değerlendirme sürecinde olmadığını, yayımlanmamış ya da yayım için kabul edilmemiş olması gerekmektedir. Herhangi bir bilimsel toplantıda sunulmuş ve yayımlanmamış olan yazılarda, toplantının adı, yeri ve tarihi dipnot olarak belirtilmelidir.);
- Makalede bulunan metnin, şekillerin ve belgelerin diğer şahıslara ait olan "Telif Haklarını" ihlal etmediğini;
- Basım, yayım, dağıtım ve İnternet yoluyla iletim de dahil olmak üzere her türlü kamuya iletim haklarını Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi yayının kurulunca sınırsız olarak kullanılmak üzere izin verdiğini kabul ve taahhüt etmelidir.

Copyright Policy

Makale sorumlu yazarı olarak tüm yazarlar adına;

- On behalf of all authors, as the corresponding author of the manuscript, I warrant that:
- The manuscript submitted is my/our own original work;
- The journal accepts Authorship which defined as ICMJE criterias. “The ICMJE recommends that authorship be based on the following 4 criteria:
 1. Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work;
 2. Drafting the work or revising it critically for important intellectual content;
 3. Final approval of the version to be published;
 4. Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.
- I was authorised by all authors to transfer all royalties related with the manuscript and to enter into a binding contract with the journal as detailed in this Copyright & Publishing Policy Consent Form and I will be responsible in the event of all disputes that have occurred and that may occur,
- Institution, E-mail and ORCID Codes of all authors have been entered into the Journal of Accounting and Taxation Studies manuscript submission page
- All authors have seen and approved the manuscript as submitted (Journal of Accounting and Taxation Studies receives submissions that are not previously published and/or are not submitted and/or being considered for publication elsewhere). The name, place and the date of the meeting should be written as footnote if manuscripts were presented in any scientific meeting;
- The text, illustrations, and any other materials included in the manuscript do not infringe upon any existing copyright or other rights of anyone.
- I transfer processing, reproduction, representation, printing, distribution, and online transmittal, to Journal of Accounting and Taxation Studies Editorial Board with no limitation whatsoever.

ULUSLARARASI İNDEKSLER / INTERNATIONAL INDEXES

INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L



Directory of Research Journals Indexing



CABELLS
SCHOLARLY ANALYTICS

ULUSAL İNDEKSLER / TURKISH LOCAL INDEXES



idealonline



TR DİZİN

SÖBIAD



İZLEMEDE OLAN BAŞVURULAR / OTHER SUBMISSIONS IN MONITORING PROGRESS



THOMSON REUTERS

Emerging Sources Citation Index

WEB OF SCIENCE™

Copyright: Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası'nın ilgili hükümleri uyarınca, yazarın izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, özetlenemez, yayınlanamaz, depolanamaz. Kaynak gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir.

Copyright: All rights reserved. According to code of Intellectual and Artistic Works Act, all or the particular parts of this journal can not be summed, transmitted, stored without permission of the editorial board or/and the authors, mechanical, photocopying or reproduced in any recording system. Be quoted, provided the source displayed.

MUHASEBE VE VERGİ UYGULAMALARI DERGİSİ

JOURNAL OF ACCOUNTING AND TAXATION STUDIES

Bilim Danışma Kurulu/Science Advisory Board

Prof. Dr.	Abdurahman AKDOĞAN	Başkent Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Abdülmecid NUREDİN	Uluslararası Vizyon Üniversitesi	Gostivar	Makedonya
Prof. Dr.	Abitter ÖZULUCAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Niğde	Türkiye
Prof. Dr.	Adnan DÖNMEZ	Akdeniz Üniversitesi	Antalya	Türkiye
Prof. Dr.	Adnan SEVİM	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Ahmet Vecdi CAN	Sakarya Üniversitesi	Sakarya	Türkiye
Prof. Dr.	Ali ALAGÖZ	Selçuk Üniversitesi	Konya	Türkiye
Prof. Dr.	Ali DERAN	Tarsus Üniversitesi	Mersin	Türkiye
Doç. Dr.	Antonella RUSSO	Universita degli Studi di Napoli	Napoli	İtalya
Doç. Dr.	Aydın GERŞİL	Adnan Menderes Üniversitesi	Aydın	Türkiye
Prof. Dr.	Aylin POROY ARSOY	Uludağ Üniversitesi	Bursa	Türkiye
Prof. Dr.	Ayşe Banu BAŞAR	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Aziz Arman KARAGÜL	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Banu Esra ASLANERTİK	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Başak ATAMAN GÖKÇEN	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Batuhan GÜVEMLİ	Trakya Üniversitesi	Edirne	Türkiye
Prof. Dr.	Beyhan MARŞAP	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Birol YILDIZ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Burcu ASLANTAŞ ATEŞ	Süleyman Demirel Üniversitesi	Isparta	Türkiye
Prof. Dr.	Burçin BOZDOĞANOĞLU	Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi	Balıkesir	Türkiye
Prof. Dr.	Cemal İBİŞ	Işık Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Cevdet Yiğit ÖZBEK	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Çağnur BALSARI	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Davut AYGÜN	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	Rize	Türkiye
Prof. Dr.	Durmuş ACAR	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Burdur	Türkiye
Prof. Dr.	Dursun ARIKBOĞA	Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Duygu ANIL KESKİN	İstanbul Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Emrah FERHATOĞLU	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Ercan BAYAZITLI	Ankara Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Erdal YILMAZ	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi	Ağrı	Türkiye
Prof. Dr.	Erkan AYDIN	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Doç. Dr.	Erkan ÖZTÜRK	Kırklareli Üniversitesi	Kırklareli	Türkiye
Prof. Dr.	Ersan ÖZ	Pamukkale Üniversitesi	Denizli	Türkiye
Prof. Dr.	Fatih Coşkun ERTAŞ	Atatürk Üniversitesi	Erzurum	Türkiye
Prof. Dr.	Fatma PAMUKÇU	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Fatma TEKTÜFEKÇİ	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Fevzi Serkan ÖZDEMİR	Ankara Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Fiğen ÖKER TÜRÜDÜOĞLU	Bahçeşehir Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Ganite KURT	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Gülbüz GÖKÇEN	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Türkiye

Prof. Dr.	Haluk BENGÜ	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Niğde	Türkiye
Prof. Dr.	Hasan UYGURTÜRK	Karabük Üniversitesi	Karabük	Türkiye
Prof. Dr.	Hikmet ULUSAN	Bozok Üniversitesi	Yozgat	Türkiye
Prof. Dr.	Hilmi ÜNSAL	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Hou Shou PENG	National Taipei University	Taipei	Tayvan
Doç. Dr.	Hümeyra ADIGÜZEL	Bahçeşehir Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Doç. Dr.	Hüseyin TEMİZ	Samsun Üniversitesi	Samsun	Türkiye
Prof. Dr.	İbrahim AKSU	İnönü Üniversitesi	Malatya	Türkiye
Prof. Dr.	İdris VARICI	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Samsun	Türkiye
Prof. Dr.	İlker KIYMETLİ ŞEN	İstanbul Ticaret Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	İsmail BEKÇİ	Süleyman Demirel Üniversitesi	Isparta	Türkiye
Prof. Dr.	Joshua RONEN	New York Üniversitesi	Manhattan, NY	ABD
Prof. Dr.	Kadir GÜRDAL	Ankara Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Kıymet ÇALIYURT	Trakya Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Lúcia L. RODRIGUES	University of Minho	Porto	Portekiz
Prof. Dr.	Mehmet KOCAKULAH	University of Southern Indiana	Evansville, IN	ABD
Prof. Dr.	Mehmet ÖZBİRECİKLİ	Mustafa Kemal Üniversitesi	Hatay	Türkiye
Prof. Dr.	Mehmet TOSUNER	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Mehmet YÜCE	Uludağ Üniversitesi	Bursa	Türkiye
Prof. Dr.	Melih ERDOĞAN	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Metin SABAN	Bartın Üniversitesi	Bartın	Türkiye
Doç. Dr.	Michael ALLES	Rutgers University	New Brunswick, NJ	ABD
Doç. Dr.	Musa GÖK	İzmir Demokrasi Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Mustafa İPÇİ	Hacettepe Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Nalân AKDOĞAN	Başkent Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Doç. Dr.	Nevran KARACA	Sakarya Üniversitesi	Sakarya	Türkiye
Prof. Dr.	Nilüfer TETİK	Akdeniz Üniversitesi	Antalya	Türkiye
Prof. Dr.	Nuran CÖMERT	Marmara Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Orhan ÇELİK	Ankara Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Doç. Dr.	Ömer Faruk DEMİRKOL	Harran Üniversitesi	Şanlıurfa	Türkiye
Prof. Dr.	Önder KAYMAZ	Clarion Üniversitesi	Clarion, PA	ABD
Prof. Dr.	Özhan ÇETİNKAYA	Uludağ Üniversitesi	Bursa	Türkiye
Prof. Dr.	Raif PARLAKKAYA	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Konya	Türkiye
Prof. Dr.	Recep PEKDEMİR	İstanbul Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Saime ÖNCE	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Sami KARACAN	Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Türkiye
Prof. Dr.	Seçkin GÖNEN	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Selahattin KARABINAR	İstanbul Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Semra KARACAER	Hacettepe Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Serap YANIK	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Serdar ÖZKAN	İzmir Ekonomi Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Seval KARDEŞ SELİMOĞLU	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Seyfi YILDIZ	Kırıkkale Üniversitesi	Kırıkkale	Türkiye
Prof. Dr.	Seyhan ÇİL KOÇYİĞİT	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Supriti MISHRA	International Management Institute	New Delhi, Delhi	Hindistan
Prof. Dr.	Süleyman UYAR	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	Antalya	Türkiye
Prof. Dr.	Süleyman YÜKÇÜ	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Swaminathan SRIDHARAN	Northwestern University	Evanston, IL	ABD
Prof. Dr.	Şaban UZAY	Erciyes Üniversitesi	Kayseri	Türkiye
Doç. Dr.	Şerife SUBAŞI	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Bilecik	Türkiye
Prof. Dr.	Tuba UÇMA UYSAL	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Muğla	Türkiye
Prof. Dr.	Türker SUSMUŞ	Ege Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Ülkü ERGUN	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Ümmühan ASLAN	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Bilecik	Türkiye
Prof. Dr.	Vedat EKERGİL	Anadolu Üniversitesi	Eskişehir	Türkiye
Prof. Dr.	Volkan DEMİR	Galatasaray Üniversitesi	İstanbul	Türkiye
Prof. Dr.	Yıldız ÖZERHAN	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Ankara	Türkiye
Prof. Dr.	Yunus CERAN	Selçuk Üniversitesi	Konya	Türkiye
Prof. Dr.	Zeynep ARIKAN	Dokuz Eylül Üniversitesi	İzmir	Türkiye
Prof. Dr.	Zeynep HATUNOĞLU	Sütçü İmam Üniversitesi	Kahramanmaraş	Türkiye
Prof. Dr.	Zeynep TÜRK	Korkut Ata Üniversitesi	Osmaniye	Türkiye

İçindekiler

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Ahmet ÇANKAL Erdem KÜRKÜ	Prediction of Independent Audit Firm Switching By Using Machine Learning Methods: The Case of Türkiye	239
Süleyman Azad TUNÇER Mehmet AYĞÜN	Çevresel Yönetim Muhasebesinin, Çevresel ve Finansal Performans Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul (BIST) Üzerine Bir Uygulama	261
Yusuf GALİP	İşletme Nakit Akışları ile Net Döviz Pozisyonu Arasındaki İlişki: BIST 100 Endeksi Üzerine Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmaları Uygulaması	283
Azize KAHRAMANI KOÇ	BIST KOBİ Sanayi Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performansları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin LOPCOW ve MARCOS Yöntemleriyle Analizi	299
İlyas YILMAZ	İç Denetçilerin Bakış Açısıyla Kamu İç Denetim Standartlarının Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi	323
Servet SAY Yunus CERAN	The Research on the Factors Affecting the Capital Structure of Cement Companies	341
Diler TÜRKOĞLU Fatih KONAK	Factors Affecting Portfolios Created With Islamic And Traditional Perspective In Borsa İstanbul: Artificial Intelligence Supported Hybrid Model Proposal	351
Serpil ÇELİK Haluk BENGÜ Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ	BIST-Teknoloji Endeksinde İşlem Gören Firmaların Nakit Akışlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahminlenmesi	381
Murat KARAHAN Ali YÖRÜK	Sigorta Şirketlerinin Finansal Raporlama Süreçlerinde Dijitalleşmenin Rolü: BIST Örneği	399
Rıza Emirhan IŞIK Hasan YAVUZ	Muhasebe Meslek Mensuplarının Stajyerlerden Beklentilerine Yönelik Nitel Bir Araştırma	421

İNCELEME MAKALESİ

Ufuk GENÇEL	Haksız Alınan KDV İadelerinin Vergi İdaresi Tarafından Geri Alınmasında Gecikme Faizi Uygulamasının Hukuki Değerlendirmesi	447
-------------	--	-----

Contents

RESEARCH ARTICLE

Ahmet ÇANKAL Erdem KÜRKÜ	Makine Öğrenmesi Yöntemlerini Kullanarak Bağımsız Denetim Firma Değişikliğinin Tahmini: Türkiye Örneği	239
Süleyman Azad TUNÇER Mehmet AYĞÜN	The Effect of Environmental Management Accounting on Environmental and Financial Performance: An Application on Borsa İstanbul (BIST)	261
Yusuf GALİP	The Relationship Between Corporate Cash Flows and Net Foreign Exchange Position: Application of Machine Learning Classification Algorithms on BIST 100 Index	283
Azize KAHRAMANI KOÇ	Analysis of the Relationship Between the Financial Performance and Stock Returns of Companies in the BIST SME Industrial Index By Using the LOPCOW and MARCOS Methods	299
İlyas YILMAZ	Assessment Of The Applicability Of Public Internal Audit Standards From The Perspective Of Internal Auditors	323
Servet SAY Yunus CERAN	Çimento Şirketlerinin Sermaye Yapısına Etki Eden Faktörlere Yönelik Bir Araştırma	341
Diler TÜRKOĞLU Fatih KONAK	Borsa İstanbul'da İslami ve Geleneksel Perspektifle Oluşturulan Portföyleri Etkileyen Faktörler: Yapay Zeka Destekli Hibrit Model Önerisi	351
Serpil ÇELİK Haluk BENGÜ Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ	Cash Flows Forecasting of BIST-Technology Listed Firms with Artificial Neural Networks	381
Murat KARAHAN Ali YÖRÜK	The Role of Digitalization in Financial Reporting Processes of Insurance Companies: BIST Case	399
Rıza Emirhan IŞIK Hasan YAVUZ	A Qualitative Research on the Expectations of Accounting Professionals from Interns	421

REVIEW ARTICLE

Ufuk GENÇEL	Legal Assessment of the Application of Late Payment Interest in the Recovery of Unduly Refunded VAT	447
-------------	--	-----



Prediction of Independent Audit Firm Switching By Using Machine Learning Methods: The Case of Türkiye

Ahmet ÇANKAL¹
Erdem KÜRKÜ²

Abstract

This study aimed to predict independent audit firm switching of the companies traded in Borsa İstanbul Star Market (BIST STARS) in Türkiye by using financial ratios and machine learning algorithms. In this context, 13 financial datasets of 158 companies traded in BIST STARS in the 2019-2021 period were used as input variables. First, the significance values of the input variables were found by using the Mutual Information (MI) method. Then, input variables were grouped sequentially in order of importance to select the most accurate subset representing the data. Among the machine learning algorithms, Support Vector Machine, Decision Tree, Random Forest, Naive Bayes, K-Nearest Neighbors, and XGBoost algorithm methods were used for group selection. GridSearchCV technique was applied to optimize the initial parameters of the methods. As a result of the experiments, the XGBoost algorithm was found to be the most successful method in predicting the change of independent audit firm with an accuracy value of 88.4%. It was sufficient for the method to use 8 attributes selected from 13 financial datasets. On the other hand, the Return on Assets (ROA) was determined as the most important attribute.

Keywords: Audit Firm Switch, Financial Ratios, Machine Learning, Mutual Information.

JEL Codes: M49, M42, E37, C38, C53.

Makine Öğrenmesi Yöntemlerini Kullanarak Bağımsız Denetim Firma Değişikliğinin Tahmini: Türkiye Örneği

Öz

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de Borsa İstanbul Yıldız Pazar'da (BIST Yıldız Pazar) işlem gören işletmelerin bağımsız denetim firması değişikliğini, finansal oranlar ve makine öğrenmesi algoritmaları kullanarak tahmin etmektir. Bu kapsamda, 2019-2021 döneminde Borsa İstanbul Yıldız Pazar'da işlem gören 158 işletmeye ait 13 finansal veri kümesi girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. Öncelikle Mutual Information (MI) yöntemi kullanılarak girdi değişkenlerinin önem değerleri bulunmuştur. Daha sonra girdi değişkenleri önem sırasına göre gruplandırılarak veriyi en doğru şekilde temsil eden alt küme seçilmiştir. Makine öğrenmesi algoritmaları arasında Destek Vektör Makinesi, Karar Ağacı, Rastgele Orman, Naive Bayes, K-En Yakın Komşu ve XGBoost yöntemleri grup seçiminde kullanılmıştır. Yöntemlerin başlangıç parametrelerini optimize etmek için GridSearchCV tekniği uygulanmıştır. Yapılan deneyler sonucunda XGBoost algoritmasının %88,4 doğruluk değeri ile bağımsız denetim şirketi değişikliğini tahminlemede en başarılı yöntem olduğu bulunmuştur. Yöntem için 13 finansal veri setinden seçilen 8 niteliğin kullanılması yeterli olmuştur. Öte yandan Aktif Karlılık Oranı (ROA) en önemli nitelik olarak belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Denetim Firma Değişikliği, Finansal Oranlar, Makine Öğrenmesi, Karşılıklı Bilgi.

JEL Kodları: M49, M42, E37, C38, C53.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Ahmet ÇANKAL, (Dr. Öğr. Üyesi), Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğretim Üyesi, Osmaniye/Türkiye, ahmet.cankal@osmaniye.edu.tr; ORCID ID: 0000-0002-3639-8861.

² Erdem KÜRKÜ, (Öğr. Gör.), Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Daire Başkanlığı Öğretim Elemanı, Osmaniye/Türkiye, erdemkurku@osmaniye.edu.tr; ORCID ID: 0000-0001-7075-6995.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Çankal, A. & Küçük, E. (2025). Prediction of independent audit firm switching by using machine learning methods: The case of Türkiye. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 18(2), 239-259. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1539635>



1. INTRODUCTION

Companies often tend to switch with a new audit firm due to reasons such as financial difficulties, disagreements with the audit firm, changes in company management, etc. These changes can be perceived by the market as a signal that the company is facing difficulties. In this case, the company's reputation and market value may be damaged (Black, 2013). Therefore, the transition of companies from the Big Four audit firms to other audit firms or from other audit firms to the Big Four audit firm can directly affect the quality of the companies' financial reports, investor confidence, and market value (Jain and Agarwalla, 2023). Choosing the wrong audit firm can both jeopardize the accuracy of financial reports and damage the company's reputation (Guo et al., 2023).

The study was conducted to develop a model that can predict audit firm switching in public companies other than the mandatory rotation. Therefore, it is thought that developing a data-driven model that predicts audit firm switching with financial ratios and machine learning methods will eliminate the uncertainties in audit firm changes. Thus, it is aimed at adding a new dimension to the existing studies on audit firm switching.

Using the model created, company managers can more clearly assess whether they can afford the costs of working with a large audit firm and whether this will contribute to the company. Companies can evaluate whether it is appropriate to work with the Big Four according to their growth targets and international expansion plans. The model developed using machine learning can reinforce the perception among investors, shareholders, and creditor financial institutions that companies working with the Big Four are under strict supervision and have more reliable financial reports. Furthermore, demonstrating the impact of financial ratios on audit firm switch through the model could open up opportunities for new academic research.

It is thought that estimating the audit firm switching of public companies in Türkiye with the help of financial ratios will be effective. When studies in literature are evaluated in general, it has been determined that the most used statistical methods are surveys, questionnaires, logistic regression and discriminant analysis. However, the number of studies predicting the switching of audit firms by using machine learning algorithms and financial ratios is limited. It is thought that estimating the switching of independent audit firms with financial ratios and machine learning algorithms such as SVM (Support Vector Machine), DT (Decision Tree), RF (Random Forest), NB (Naive Bayes), KNN (K-Nearest Neighbors) and XGBoost will fill the gap in the literature on this subject.

The research consists of 6 sections. In the introduction section, the problem determination, the importance of the subject and its contribution to the solution of the problem are explained. Then, the literature is reviewed and previous studies, their methods and findings are summarized. In the methodology section, information about the methods used in the research is given. In the dataset section, sample selection, characteristics and formulas of dependent and independent variables used in the research are explained. In the experiments section, application stages and results are reported. According to these results, the comparison of models and the importance levels of variables are determined. In the last section, the findings are interpreted and compared with the literature.

2. LITERATURE REVIEW

Audit firm switching is carried out on two bases: mandatory and voluntary. While mandatory audit firm switching is carried out due to legal regulations, voluntary audit firm switching is carried out in line with the wishes of the management (Susanto, 2018). There are many factors behind the voluntary audit firm switching decision (Aisyah and Faridah, 2023). Some studies in the literature on these factors are listed below:

Kwak et al. (2011) used 13 financial ratios and multi-criteria linear programming and data mining approaches to predict audit firm switching. The data set consists of 790 company-years that switched

audit firms and 1,132 company-years that did not switch audit firms between 2007-2008 from Compustat database. Data mining techniques such as MCLP, BayesNet, CART and linear logistic regression methods were used. As a result of the research, the general accuracy rate of the models predicting audit firm switching was found to be around 60% on average. It was also shown that companies that switched audit firms had lower liquidity, lower profitability, lower asset turnover and tended to pay less dividends than companies that did not switch audit firms.

Nazri et al. (2012) investigated the factors affecting audit firm switching using 18 years of data from 400 companies listed in Bursa Malaysia between 1990 and 2008. They found that management changes, firm size, audit opinion and change in sales were effective in audit firm switching.

Kirkos (2012) tried to develop models that predict audit firm switching using financial variables and data mining techniques. Using the FAME (Financial Analysis Made Easy) database, he determined the firms that changed their audit firms between 2003-2005 from the firms belonging to the UK and Ireland. The dataset consists of 338 firm-year observations, 169 firms that switched their audit firms and 169 firms that did not switch their audit firms. He selected 6 variables from 59 financial variables of the firms by applying correlation-based feature selection. Then, he compared the success of the models using 6 different data mining methods. Bayesian Network was the most successful method with an accuracy rate of 84.6%. According to the study results, data mining techniques outperform logistic regression.

Black et al. (2013) analyzed whether audit firm switch can be predicted by applying discriminant analysis and logistic regression to companies traded on the Athens Stock Exchange. The dataset of the study consists of 268 companies traded between 2008-2009. As a result of the analysis, they determined the accuracy of audit firm switch prediction as 92.5% using four financial ratios and logistic regression. They stated that these financial ratios are very good predictive variables in predicting audit firm switch. The financial ratios used in the model are Working Capital/Total Assets, Return on Assets, Market Value of Equity/Book Value of Total Debt, Sales/Total Assets.

Ünal and Altay (2015) investigated the link between corporate governance and audit firm switch using logistic regression analysis on 882 firm-year observations from companies in the manufacturing sector of Borsa Istanbul between 2005 and 2013. Their findings showed that several factors influence audit firm switching, including the composition of the board of directors and ownership structure, the market-to-book value ratio, the logarithm of total assets, the current ratio, and the status of the CEO within the company.

Chung et al. (2021) examined the impact of audit firm switching on audit opinion and quality using 8136 firm-year observations from public companies obtained from the Korean Information Service (KIS) between 2011 and 2016. They found that audit quality deteriorated and investors' trust in companies decreased after audit opinion shopping. They also found that audit firm switch harmed auditor independence and distorted the company's financial information.

Kamarudin et al. (2022) examined 28,073 observations across five Asian countries (Indonesia, Malaysia, Philippines, South Korea, and Thailand) from 2007 to 2016. They explored how auditor switching impacts conditional conservatism and how moving between Big Four auditors and industry specialists influences earnings quality. They found that transitions from firms other than the Big Four to the Big Four will result in high conservatism. They showed that transitions from the Big Four to others will lead to low conditional conservatism.

Ding et al. (2022) examined the impact of industry specialization on audit quality by analyzing 2,364 audit firm switches made by publicly listed companies in China between 2006 and 2015. Their study found that switching audit firms is often associated with poor financial prospects and low audit quality. Aisyah and Faridah (2023) examined the factors affecting audit firm switching using logistic regression method on a total of 252 samples using 6-year data of 42 companies listed on Indonesia Stock Exchange (BEI). As a result of the study, they showed that audit delay, going concern, audit opinion, management changes, auditor reputation and company size have no effect on auditor

switching.

Altass (2023) used 168 company-year data from 2015 to 2018 for construction materials companies listed in the Tadawul All Share (TASI) index. Based on these data, the relationship between audit firm switching, auditor tenure and business performance was examined with a regression model. As a result of the study, it was found that audit firm switching did not affect business performance. In addition, no relationship was found between auditor tenure and business performance.

Saluy et al. (2024) surveyed with 175 auditors in Indonesia and found that factors such as audit fees and internal control had a significant impact on auditor turnover.

It has been determined that the studies examining audit firm switching in the literature generally address variables such as audit opinion, management change, firm size, audit quality, audit fee and financial failure. However, the number of studies on predicting audit firm switching by using machine learning algorithms and financial ratios is limited. Therefore, the use of machine learning algorithms such as SVM (Support Vector Machines), DT (Decision Trees), RF (Random Forests), NB (Naive Bayes), KNN (K-Nearest Neighbors) and XGBoost has the potential to fill the gap in the literature. Such algorithms, especially by making predictions on financial ratios, can help develop more sensitive and predictive models regarding audit firm switching. This will contribute to the existing literature and fill an important gap in both academic and practical terms.

3. METHODOLOGY

The learning process includes processes such as classification, regression, clustering, and attribute extraction. Learning from data is defined as the creation of a learning machine or algorithm that allows the estimation function to be determined based on a limited number of training data. Owing to these characteristics, learning with data-based methods (data mining) is used in many areas like marketing, finance, management, engineering, production, industry, banking, health, tourism, and medicine (Chunhong and Licheng, 2004). In the process of separating these data sets into certain classes according to their common characteristics, various classification methods are needed. Various algorithms have been developed for this purpose. The main algorithms used in this regard can be listed as entropy-based classification (C4.5 algorithm, C5.0 algorithm), Regression and Decision Trees (Gini algorithm, Twoing algorithm), Memory-Based Algorithms (K-nearest neighbor algorithm), Bayesian Classifiers, Regression Trees, Support Vector Machines, and Random Forest (Okun, 2011).

Among these algorithms, to determine whether an effective estimation of the audit firm switch would be made and to identify the significance levels of the determined data sets (financial ratios), the correlation between the dependent variable (audit firm switch) and the input variables (financial ratios) has been explained using Support Vector Machines, Decision Trees, Random Forest, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor, and XGBoost classification algorithms. The purpose here is to establish an estimation model that predicts the correlation between dependent and input variables to have the best fit. Descriptive information about the machine learning system used in the research are presented below.

3.1. Support Vector Machines (SVM)

A support vector machine (SVM) is a supervised machine learning method that can produce high accuracy with a low number of data in both regression and classification. SVM estimates the appropriate function to classify the data. (Ghosh et al., 2019). SVM method also directs many current developments in kernel-based methods. SVM is similar to neural networks and radial-based artificial neural networks, but it is generally indicated that it performs better than these algorithms. This learning algorithm is seen as an alternative training technique for Polynomial, Radial Basic Function and Multilayer Perceptron (Artificial neural network) classifiers. The underlying idea in the

technique is to create an optimal hyperplane that maximizes the margin between classes of data (Pradhan, 2012). The number of samples to be used in SVMs is not important. SVM also has the ability to generalize data that has not been seen during training, as it classifies them as problem-free. Its ability to generalize makes SVM a good alternative to other techniques. SVMs can be run on classification and regression problems. Thus, it has been observed that they are more successful in comparison to statistical methods in various areas such as predicting stock market index movements, predicting financial information manipulations, or creating early warning systems against financial failures (Cao and Tay, 2003).

3.2. Decision Tree (DT)

A decision tree is a type of supervised learning algorithm that does not rely on parametric assumptions and is used for both regression and classification tasks. It is structured hierarchically like a tree, with key components including a root node, branches, internal nodes, and leaf nodes. Each internal node represents a decision point based on a feature, while the branches represent possible outcomes, and the leaf nodes indicate final classifications or predictions (Song and Lu, 2015). The first step taken in creating a decision tree is to determine according to which criterion the branching in the tree will be made or according to which attribute values the tree structure will be created (Seethapathy and Babu, 2021). For this reason, a variety of algorithms have been developed in the literature such as C4.5, C5.0, CHAID, CART, and ID3 (Patel and Prajapati, 2018). Decision trees are commonly used as they can be easily implemented in integration with databases (Nassif et al., 2013). DT is based on investigating all possible relationships between dependent and independent variables to obtain the best prediction (Seethapathy and Babu, 2021, p.14-15). When the independent variable with the highest relationship is determined, the data set is divided into two according to the values of this independent variable. This process continues until all separations are completed. The decision rules reflected by the logical model presented by decision trees are clear enough to be easily understood by humans. This method has a wide range of applications since it possesses features such as having high classification accuracy rate and producing simple rules (Barros et al., 2012, p.1237).

3.3. Random Forest Algorithm (RF)

Random forest is proposed by Leo Breiman (2001), a machine learning algorithm widely used in classification and regression problems, based on combining the output of multiple decision trees to reach a single result. (Boulesteix et al., 2012; Liaw and Wiener, 2022). On the basis of the RF algorithm is a single decision tree, a model that uses binary splits on variables to predict outcome. In this method, random feature selection is made to divide the nodes into branches and certain weight values are assigned to their decision trees (Breiman, 2001; Siva et al., 2012). At each node of the decision tree, the feature and corresponding split value that best optimize the splitting criterion are selected. The prediction errors for all decision trees are calculated, with higher weights assigned to trees that achieve the lowest errors and lower weights to those with the highest errors. These weights play a crucial role in the voting process during class estimation. The votes from all trees are then combined, and the final decision is determined based on this collective voting process (Chen et al., 2009).

3.4. Naive Bayes Algorithm (Naive Bayes-NB)

The Naive Bayes classifier is a widely used supervised machine learning classifier known for its simplicity. When this classifier is given the likelihood of an event that has already occurred, it finds the probability of another event occurring (Al-Garadi et al., 2020). This approach allows the algorithm to make predictions quickly and accurately (Srinivasa et al., 2020). Therefore, it has been successfully used in many applications such as weather prediction services, customer credit evaluations, health condition categorizations and so on (Yang, 2018).

3.5. XGBoost Algorithm (XGBoost)

The XGBoost algorithm, introduced by Chen and Guestrin (2016), is a powerful machine learning framework for tree boosting and has gained wide support in academic research (Liu, 2021). It

enhances model performance by combining weak base learners into a stronger model through iterative training. In each iteration of gradient boosting, the residuals from the previous model are used to adjust and optimize the next model, allowing the indicated loss function to be minimized more effectively with each step. This iterative process strengthens the overall predictive accuracy of the final model. The algorithm has attracted attention as it has won many Kaggle competitions. XGboost is used in structured or tabular data sets in regression and classification problems (Zhou et al., 2021, p.28). XGBoost is an improved implementation of the basic Gradient Boosting Machines framework through system optimization and algorithmic improvements (Chen and Guestrin, 2016).

3.6. K-Nearest Neighbors Algorithm (KNN)

The KNN algorithm is one of the algorithms widely used for classification and regression problems that make predictions based on the distances of observations to each other. Many functions are used for similarity and distance measurements. It is classified according to the proportion of similar examples among nearest neighbors. It has been applied in many fields such as pattern recognition, object recognition, and text recognition (Han et al., 2011; Hu et al., 2016; Abu Alfeilat et al., 2019).

4. DATASET

In this environment, where the full application of the principle of financial transparency, which is of great importance for information users such as investors, lenders, and regulatory bodies, in the markets is discussed, there is no information sharing about the factors according to which the independent audit firm switching of the enterprises are made. Due to this gap, a literature review was conducted on which factors businesses are affected in their independent audit firm switching, although many factors were identified, it was observed that the weighted point of the studies was audit fee and financial performance factors (Nasser et al., 2006; Wan Mohamed et al., 2007; Ettredge et al., 2007; Ismail et al., 2008; Calderon and Ofobike, 2008; Chen et al., 2008; Kwak et al., 2011; Eldridge et al., 2012; Huang and Scholz, 2012; Suyono et al., 2013; Black et al., 2013). However, as the data on audit fees in Türkiye only show the revenue generated by the audit firms from the total audit of that year and the audit fee is not reflected on the client business basis, the present study focused on the financial performance variable. In this respect, the latest research aimed to estimate the factors affecting the independent audit firm switching of the companies traded in BIST STARS (Borsa Istanbul Stock Exchange Star Market) by using Machine Learning algorithms. Companies with market capitalization of shares in actual free float > 1 Billion TL and meeting other requirements are listed on BIST STARS. Information about the calculation of 1 dependent and 13 input variables created for use in machine learning algorithms is presented in Table 1.

Table 1. Variables Used in the Model

Dependent Variable	Input Variables	Calculation
Audit Firm Switching (AFS)	Current Ratio (CUR)	Current Assets / Short Term Liabilities
	Liquidity Ratio (LIR)	(Current Assets-Inventories) / Short Term Liabilities
	Cash Ratio (CAR)	(Current Assets-Inventories-Receivables) / Short Term Liabilities
	Financial Debt Ratio (FDR)	Financial Liabilities / Total Assets
	Leverage Ratio (LER)	Total Liabilities / Total Assets
	Asset Turnover Ratio (ATR)	Net Sales / Total Assets

Inventory Turnover Ratio (ITR)	Cost Of Sales/ Average Stock Amount
Return on Assets (ROA)	Net Profit /Total Assets
Gross Profit Margin (GPM)	Gross Sales Profit / Revenue
EBITDA Margin (EBM)	EBITDA / Revenue
Net Profit Margin (NPM)	Net Profit / Revenue
Return on Equity (ROE)	Net Profit / Equity
Return on Invested Capital (ROIC)	Net Operating Profit After Tax / Invested Capital

Source: Saalem and Rehman, 2011; Adjirackor et al., 2017

While the dependent variable used in the study was defined as Audit Firm Switching (AFS), the input variables were determined as Return on Assets (ROA), Financial Debt Ratio (FDR), Net Profit Margin (NPM), Return on Invested Capital (ROIC), EBITDA Margin (EBM), Leverage Ratio (LER), Inventory Turnover Ratio (ITR), Current Ratio (CUR), Gross Profit Margin (GPM), Cash Ratio (CAR), Liquidity Ratio (LIR), Asset Turnover Ratio (ATR), and Return on Equity (ROE).

The data related to these input variables, which were thought to best represent the financial capabilities of the enterprises, were obtained from the website of Fintables Informatics Technologies Inc. which included the financial data analyses of the enterprises, covering the years 2019-2021. Since these input variables, which were determined in order to reveal the correlation between financial ratios and independent audit firm switching, were taken as indicators that could directly affect financial performance in many studies (Cheng et al., 2005; Lei and Liu, 2021; Yim and Mitchell, 2005; Lin, 2009), it was deemed appropriate to use them in this study as well.

While classifying the dependent variable of the research, if the audit firm switching (AFS) of the said enterprises was one of the four major audit firms (Ernst and Young-Guney Independent Audit, PWC - Basaran Nas Independent Audit, Deloitte - DRT Independent Audit, KPMG-Akis Independent Audit) it was given the value of 1, while it was given the value of 0 for an audit firm other than the four major firms.

In this study, data from companies operating continuously in the Borsa Istanbul Star Market (BIST STARS) between 2019 and 2021 were analyzed. In the following years, changes in market categories and the number of companies listed may occur due to factors such as the periodic performance of companies, sector conditions, new public offerings, and other requirements. Accordingly, the number of companies included in BIST STARS is likely to change over time. The data set of the research consisted of 474 data sets - 158 companies each year - between 2019-2021. Since classical statistical methods can be partially successful in the estimation phase, it was preferred to use SVM, RF, DT, KNN, NB, and XGBoost algorithms, which are among the machine learning methods that can learn from samples in recent years, can give a higher accuracy rate with fewer data sets, have generalization ability, and have fewer assumptions compared to statistical methods.

5. EXPERIMENTS

The study was coded using the Python 3.6 scikit-learn library. 80% of the data belonging to the variable group were used as training data and 20% as test data.

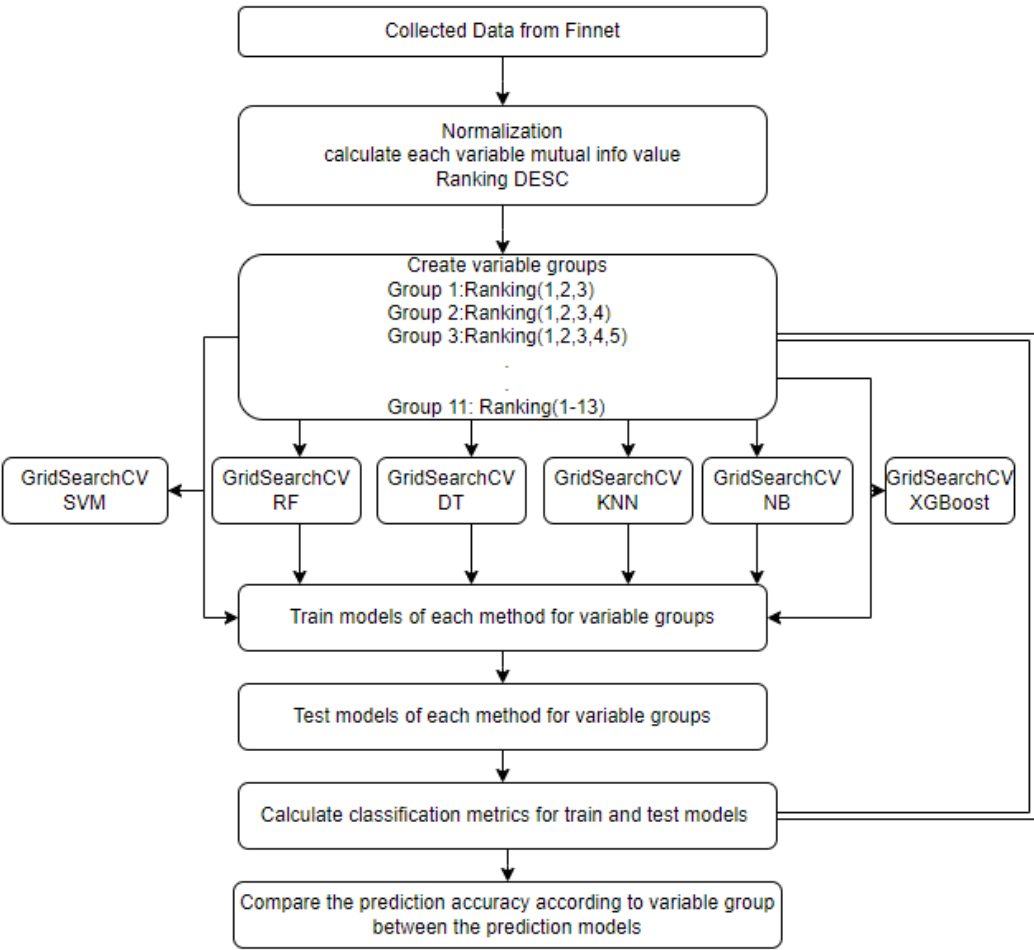


Figure 1. The Process of the Experiment

The process steps performed for the research and the information about these processes are presented in Figure 1.

Table 2. Initial Data Set Descriptive Statistics

	CUR	LIR	CAR	FDR	LER	ATR	ITR	ROA	GPM	EBM	NPM	ROE	ROIC
Number	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474	474
Average	1.9	1.4	0.7	26.7	53.8	0.9	9.9	8.9	25.5	16.0	11.2	19.8	22.5
Std.	1.9	1.8	1.6	20.4	25.2	0.7	15.6	12.5	20	19.2	25.4	29.3	36.6
Min	0.1	0.09	0	0	0.9	0	-0.2	-38.1	-37.9	-84.5	-116	-118	-103.2
25%	1	0.6	0.09	9.03	35.8	0.4	3.1	1.7	13.8	7.9	1.7	4.2	4.5
50%	1.3	0.9	0.2	25.5	57.0	0.8	5.3	6.3	22.2	15.2	7.6	18.5	21
75%	2.1	1.5	0.6	39.6	72.7	1.2	9.8	14.4	32.5	22.3	16.9	32.2	42
Max	14.6	14.5	17.3	158.8	260.5	4.3	124.6	75	118.4	94.9	177.1	339.5	199

The Mutual Information method was used to identify attributes with high importance levels in the data set. Mutual Information (MI) measures the amount of information that a random variable can obtain about the other random variable (Witten, 2016). Mathematically, mutual information is expressed for the two abstract random variables of x and y as (Peng et al., 2005):

$$I(x; y) = \iint p(x, y) \log \frac{p(x, y)}{p(x)p(y)} dx dy$$

Here, $p(x, y)$ shows relative density function,

for x and y , $p(x)$ and $p(y)$ represent marginal probability density function.

The application of Mutual Information (MI) as an attribute evaluation method offers significant advantages due to its independence from any specific classifier and its lack of reliance on parameter tuning. This characteristic ensures ease of implementation and robust generalization across various datasets. Table 3 presents the ranked importance of variables determined through MI. The variables were categorized into 11 distinct Input Variable Groups (IVGs). For instance, the first three variables ranked by importance—Return on Assets (ROA), Net Profit Margin (NPM), and Financial Debt Ratio (FDR)—constituted IVG (1)-(3). Similarly, as additional variables were incorporated, groups expanded sequentially, such as IVG (1)-(4) consisting of ROA, NPM, FDR, and Return on Invested Capital (ROIC), and so forth up to IVG (1)-(13).

Table 3. Mutual Information Importance Ranking of the Variables Used in the Study

Input Variable	Ranking	Mutual Information Value	Input Variable Group
ROA	1	0.0580	
NPM	2	0.0362	
FDR	3	0.0300	IVG (1)-(3)
ROIC	4	0.0284	IVG (1)-(4)
EBM	5	0.0256	IVG (1)-(5)
LER	6	0.0211	IVG (1)-(6)
CAR	7	0.0210	IVG (1)-(7)
ITR	8	0.0202	IVG (1)-(8)
ATR	9	0.0063	IVG (1)-(9)
GPM	10	0.0053	IVG (1)-(10)
ROE	11	0.0023	IVG (1)-(11)
CUR	12	0.0000	IVG (1)-(12)
LIR	13	0.0000	IVG (1)-(13)

The Mutual Information (MI) values presented in Table 3 determine the effect of the variables used in the study on independent audit firm switch. The variable with the highest MI value is ROA (0.0580), which stands out as the most important factor in independent audit firm switch. This is followed by NPM (0.0362) and FDR (0.0300). This finding suggests that profitability and financial leverage ratios are key determinants of independent audit firm switching.

On the other hand, the zero MI values of LIR (0.0000) and CUR (0.0000) indicate that these variables do not provide significant information gain in relation to audit firm switching. Variables such as ROE, GPM, and ATR also have low MI values and make limited contributions to the predictive power of the model.

These input variable groups served as the basis for applying machine learning classification algorithms, specifically Support Vector Machines (SVM), Random Forest (RF), Decision Trees (DT), k-Nearest Neighbors (KNN), Naïve Bayes (NB), and XGBoost. The objective was to estimate audit firm switching, designated as the dependent variable. This methodological approach ensures consistency with established literature and highlights the practical utility of MI in variable selection for machine learning tasks.

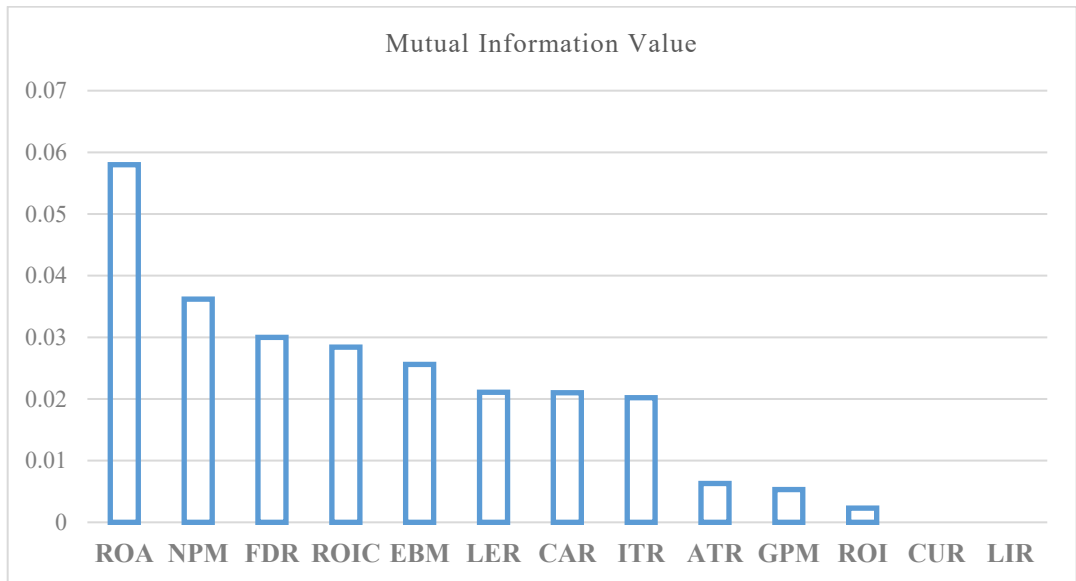


Figure 2. Feature importance values

Considering that there are many hyperparameters for machine learning algorithms and many values that these hyperparameters can take, it is necessary to choose the best parameter combination to be used in SVM, RF, DT, KNN, NB, and XGBoost methods. In this respect, especially when working with small data sets, GridSearchCV (GridSearch+Cross-Validation) hyperparameter optimization method, which gives successful results in determining the hyperparameter set with the best performance, was preferred (Shuai et al., 2018). In this method, separate models are set with all combinations for the hyperparameters and values desired to be tested, and the most successful hyperparameter set is determined according to the metrics established. The parameters and their potential values used in the GridSearchCV method in the study are presented in Table 4.

Table 4. Values Used in Parameter Optimization

Models	Parameter	Parameter's Value
SVM	C	0.1,1,5,10,15,20,100,1000
	kernel	rbf, linear, poly, sigmoid
	degree	3,8
RF	n estimators	1,5,10,50,100
	max depth	4,5,6,7,8,9,10
	min samples leaf	2,10,20
	min samples split	10,15,20
	criterion	gini, entropy

	max features	auto, sqrt
DT	max leaf nodes	2-100
	min samples leaf	1-5
	min sample split	2,3,4
	criterion	gini, entropy
	max depth	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
	max features	auto, sqrt, log2
KNN	n-neighbors	range (1,30)
	leaf_size	20,40,1
	p	1,2
	weights	'uniform', 'distance'
	algorithm	'auto', 'ball_tree', 'kd_tree', 'brute'
	metric	'Minkowski', 'chebyshev'
NB	Priors	[None, [0.1,]* len (n_classes),]
	var_smoothing	[1e-9, 1e-6, 1e-12]
XGBoost	Objective	['binary: logistic']
	learning_rate	[0.001, 0.01, 0.1, 0.20, 0.25, 0.30]
	max_depth	[3,4,5,6,8,10,12,15]
	min_child_weight	[1,5,10,11]
	subsample	[0.8]
	colsample_bytree	[0.7]
	n_estimators	[5,100,500,1000]

5.1. Findings

After the parameters required for the models were determined with the GridSearchCV method, with each of the SVM, RF, DT, KNN, NB, and XGBoost machine learning methods, 66 estimation models for 11 different variable groups were established. In order to measure the success rate of the estimation models, the performance values used for classification like accuracy, precision, recall, f1-score, and Cohen's Kappa values were calculated and presented in Table 5.

Table 5. Prediction Result of Models According to the Variants of Test Input Variable

Model	Input Variable Group	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score	Kappa
	IVG (1)-(3)	0.621	0.521	0.621	0.501	-0.006
	IVG (1)-(4)	0.642	0.616	0.642	0.568	0.090
	IVG (1)-(5)	0.747	0.750	0.747	0.729	0.408
	IVG (1)-(6)	0.716	0.717	0.716	0.688	0.321

PREDICTION OF INDEPENDENT AUDIT FIRM SWITCHING BY USING MACHINE LEARNING METHODS: THE CASE OF
TÜRKİYE

SVM	IVG (1)-(7)	0.747	0.742	0.747	0.739	0.430
	IVG (1)-(8)	0.705	0.696	0.705	0.695	0.335
	IVG (1)-(9)	0.737	0.768	0.737	0.700	0.354
	IVG (1)-(10)	0.695	0.684	0.695	0.683	0.307
	IVG (1)-(11)	0.684	0.672	0.684	0.670	0.278
	IVG (1)-(12)	0.684	0.673	0.684	0.656	0.250
	IVG (1)-(13)	0.695	0.689	0.695	0.665	0.270
RF	IVG (1)-(3)	0.653	0.632	0.653	0.625	0.180
	IVG (1)-(4)	0.726	0.735	0.726	0.697	0.341
	IVG (1)-(5)	0.716	0.711	0.716	0.713	0.378
	IVG (1)-(6)	0.758	0.753	0.758	0.751	0.457
	IVG (1)-(7)	0.758	0.757	0.758	0.745	0.443
	IVG (1)-(8)	0.768	0.765	0.768	0.761	0.478
	IVG (1)-(9)	0.789	0.791	0.789	0.780	0.519
	IVG (1)-(10)	0.789	0.787	0.789	0.786	0.537
	IVG (1)-(11)	0.705	0.698	0.705	0.698	0.343
	IVG (1)-(12)	0.811	0.808	0.811	0.808	0.583
	IVG (1)-(13)	0.779	0.776	0.779	0.777	0.516
DT	IVG (1)-(3)	0.632	0.608	0.632	0.608	0.142
	IVG (1)-(4)	0.653	0.647	0.653	0.649	0.240
	IVG (1)-(5)	0.653	0.689	0.653	0.659	0.307
	IVG (1)-(6)	0.705	0.696	0.705	0.695	0.335
	IVG (1)-(7)	0.684	0.698	0.684	0.688	0.345
	IVG (1)-(8)	0.663	0.659	0.663	0.661	0.267
	IVG (1)-(9)	0.768	0.766	0.768	0.767	0.496
	IVG (1)-(10)	0.674	0.710	0.674	0.679	0.349
	IVG (1)-(11)	0.737	0.759	0.737	0.741	0.463
	IVG (1)-(12)	0.737	0.752	0.737	0.741	0.457
	IVG (1)-(13)	0.705	0.714	0.705	0.708	0.381
NB	IVG (1)-(3)	0.642	0.614	0.642	0.588	0.115
	IVG (1)-(4)	0.663	0.647	0.663	0.620	0.178
	IVG (1)-(5)	0.684	0.673	0.684	0.656	0.250
	IVG (1)-(6)	0.737	0.733	0.737	0.734	0.424
	IVG (1)-(7)	0.579	0.619	0.579	0.586	0.165
	IVG (1)-(8)	0.579	0.671	0.579	0.578	0.216

	IVG (1)-(9)	0.568	0.653	0.568	0.568	0.193
	IVG (1)-(10)	0.579	0.66	0.579	0.580	0.208
	IVG (1)-(11)	0.568	0.664	0.568	0.566	0.201
	IVG (1)-(12)	0.558	0.657	0.558	0.554	0.186
	IVG (1)-(13)	0.547	0.650	0.547	0.542	0.171
KNN	IVG (1)-(3)	0.663	0.653	0.663	0.655	0.249
	IVG (1)-(4)	0.716	0.708	0.716	0.708	0.363
	IVG (1)-(5)	0.726	0.721	0.726	0.722	0.398
	IVG (1)-(6)	0.747	0.743	0.747	0.744	0.444
	IVG (1)-(7)	0.726	0.721	0.726	0.722	0.398
	IVG (1)-(8)	0.653	0.664	0.653	0.657	0.275
	IVG (1)-(9)	0.789	0.788	0.789	0.782	0.525
	IVG (1)-(10)	0.811	0.811	0.811	0.804	0.572
	IVG (1)-(11)	0.779	0.775	0.779	0.775	0.510
	IVG (1)-(12)	0.779	0.776	0.779	0.773	0.504
	IVG (1)-(13)	0.768	0.764	0.768	0.763	0.484
XGBoost	IVG (1)-(3)	0.684	0.684	0.684	0.684	0.321
	IVG (1)-(4)	0.716	0.748	0.716	0.669	0.292
	IVG (1)-(5)	0.737	0.735	0.737	0.720	0.387
	IVG (1)-(6)	0.768	0.771	0.768	0.755	0.464
	IVG (1)-(7)	0.758	0.753	0.758	0.751	0.457
	IVG (1)-(8)	0.884	0.884	0.884	0.884	0.750
	IVG (1)-(9)	0.874	0.874	0.874	0.872	0.722
	IVG (1)-(10)	0.853	0.853	0.853	0.853	0.683
	IVG (1)-(11)	0.821	0.819	0.821	0.819	0.608
	IVG (1)-(12)	0.863	0.863	0.863	0.863	0.704
	IVG (1)-(13)	0.811	0.808	0.811	0.808	0.583

As seen in Table 5, the highest accuracy rate was achieved with different numbers of variables (IVG) for each method in the prediction models created with machine learning methods. The XGBoost model showed the highest performance with an Accuracy value of 0.884, followed by the Random Forest (RF) and K-Nearest Neighbors (KNN) models with Accuracy values of 0.811. The Decision Tree (DT) model showed lower performance with Accuracy values of 0.768, the Support Vector Machine (SVM) model with Accuracy values of 0.747, and the Naive Bayes (NB) model with Accuracy values of 0.737. These results show that XGBoost is more successful than other models in predicting the independent audit firm switch. However, it is thought that this high accuracy rate is not only due to the XGBoost algorithm, but also the features in our dataset and the MI feature importance value method make significant contributions to the accuracy. The fact that different input variable groups change the model performance shows that feature selection is a critical factor that directly affects the model success.

The formulas used in the calculation of the performance metrics in Table 5 are presented below (Briliani, 2019).

The following formula was used to calculate the accuracy value:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN}$$

The following formula was used to calculate the precision value:

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

The following formula was used to calculate the recall value:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

The following formula was used to calculate the F1-score value:

$$F1\text{-score} = 2 * \frac{Precision * Recall}{Precision + Recall}$$

$$\text{Cohen's Kappa } P = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e}$$

P_0 = Relative observed agreement among accuracy.

P_e = Hypothetical probability of chance agreement

In the formulas, TP represents the real positive number, TN the real negative number, FP the incorrect positive number, and FN the incorrect negative number. In Figure 3, where the performance metrics of the machine learning algorithms for the test results are presented, it was observed that the XGBoost algorithm yielded a more successful estimation result compared with other machine learning systems.



Figure 3. Comparison of ML Algorithms According to Performance Metrics

When ranked according to performance metrics, the best performance was exhibited by the 8-variable XGBoost algorithm - ROA, NPM, FDR, ROIC, EBM, LER, CAR, ITR - with an accuracy rate of 88.4% (0.884). It was followed by the 12-variable RF algorithm —ROA, NPM, FDR, ROIC, EM, LER, CAR, ITR, ATR, GPM, ROE, CUR - and the 10-variable KNN algorithm - ROA, NPM, FDR, ROIC, EBM, LER, CUR, ITR, ATR, GPM - .

The eight variables in which XGBoost exhibited the highest performance (ROA, NPM, FDR, ROIC, EBM, LER, CAR, and ITR) play a significant role in predicting independent audit firm switches. The model's ability to achieve high performance with a limited number of variables underscores the impact of feature selection on predictive accuracy. Therefore, these variables should be carefully considered when developing audit firm switch forecasting models. Furthermore, incorporating additional financial metrics during the feature selection process may enhance the overall predictive performance of the model. This approach can contribute to the development of more accurate and robust predictive models.

Table 6. Comparison of the Models According to the Most Successful Variable Groups

Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score	Cohen's Kappa	Ranking Group
XGBoost	0.884	0.884	0.884	0.884	0.750	IVG (1)-(8)
RF	0.811	0.808	0.811	0.808	0.583	IVG (1)-(12)
KNN	0.811	0.811	0.811	0.804	0.572	IVG (1)-(10)
SVM	0.747	0.75	0.747	0.729	0.408	IVG (1)-(5)
DT	0.768	0.766	0.768	0.767	0.496	IVG (1)-(9)
NB	0.737	0.733	0.737	0.734	0.424	IVG (1)-(6)

According to the performance metrics—precision, recall, F1-score, and Cohen's Kappa—the XGBoost algorithm was identified as the most successful machine learning method, achieving the highest accuracy rate of 88.4%.

The RF and KNN algorithms showed the same performance with an estimation accuracy rate of 81.1%. The SVM, DT, and NB algorithms yielded close values with estimation accuracy values of 74.7%, 76.80%, and 73.7%, respectively. The best accuracy values with SVM, DT, and NB algorithms were obtained in the 5-9-6-variable estimation models, respectively. The DT and NB algorithms showed the lowest performances.

In this study, it was shown through performance metrics that machine learning algorithms can predict audit firm switches with high accuracy. The analysis performed on the dataset used revealed that the XGBoost algorithm can successfully predict independent audit firm switches with lower prediction errors compared to other models such as Random Forest (RF), K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM), Decision Tree (DT) and Naive Bayes (NB).

Our study shows that machine learning algorithms are a promising tool for researchers in independent audit firm switch prediction. However, it should not be forgotten that these algorithms have their own limitations. In particular, the selection of features that researchers will include in the models is of great importance. Incorrect or incomplete feature selection can significantly reduce model performance.

6. CONCLUSION

This study aimed to predict independent audit firm switching of the enterprises traded in BIST STARS in Türkiye by using financial ratios and machine learning algorithms. In this study, data from companies operating continuously in BIST STARS between 2019 and 2021 were analyzed. In the following years, changes in market categories and the number of companies listed may occur due to factors such as the periodic performance of companies, sector conditions, new public offerings, and other requirements. Accordingly, the number of companies included in BIST STARS is likely to change over time. The data set of the research consisted of 474 data sets - 158 companies each year - between 2019-2021.

In these estimations, machine learning methods like SVM, RF, DT, KNN, NB, and XGBoost were used. The purpose here is to establish an estimation model that predicts the correlation between dependent and input variables to have the best fit. While the dependent variable in the data sets of the models was the audit firm switch, the input variables were determined as financial ratios - ROA, NPM, FDR, ROIC, EBM, LER, CAR, ITR, ATR, GPM, ROI, CUR, LIR - . Among the 13 attributes used in the study, the highest prediction value was obtained by using the first 8 attributes,

respectively. In selecting the attributes, the Mutual Information (MI) method was applied to find importance values. The ranking of importance of the attributes was determined as follows: ROA (Return on Assets), NPM (Net Profit Margin), FDR (Financial Debt Ratio), ROIC (Return on Investment Capital), EBM (EBITDA Margin), LER (Leverage Ratio), CAR (Cash Ratio), and ITR (Inventory Turnover Rate). It was determined that ROA (Return on Assets) data was the most important attribute.

ROA is a critical ratio that shows how effectively and efficiently a company uses its assets. This ratio reflects how well the company's investments in its assets are managed and the company's general financial situation. Companies with high ROA values are generally companies with strong financial structures and growth potential. Therefore, the high ROA has been seen as an important indicator for audit firm switching.

Each of the financial ratios used in the model provides information about the company's financial performance and financial structure from different perspectives. While ratios that express profitability, such as NPM, reveal the company's financial success and operational efficiency, debt ratios, such as FDR and LER, reflect the company's financial risks. Companies with high profitability and liquidity tend to prefer to work with more prestigious and large auditing firms. Companies with high financial debt ratios, on the other hand, need to work with more competent and reliable auditing firms during the auditing process as their financial risks increase. This may lead to a switch in the auditing firm.

When compared with literature, our study has achieved higher overall prediction accuracy than the studies of Kirkos (2012) and Kwak et al. (2011) who tried to predict audit firm switching with financial ratios using data mining methods. While Kirkos (2012) achieved 84.6% overall prediction accuracy with the Bayesian Network method, Kwak et al. (2011) achieved 60% overall prediction accuracy with all the methods used, in our study 88.4% overall prediction accuracy was achieved with the XGBoost method. Black et al. (2013) found 92.5% overall accuracy rate in predicting audit firm switching using the logistic regression method. This rate is higher than the prediction accuracy rate we obtained in our study. The reason for the high prediction accuracy is thought to be due to the different countries and time period of the data set.

In our study, in comparison with the models that showed the highest success in predicting audit firm switching, it was seen that financial ratios were effective. For example, in Kirkos (2012) study, our common variable was Net Profit Margin (NPM). Kwak et al. (2011), Leverage Ratio (LER) and EBITDA Margin (EBM), which were found to be important for audit firm switching, also came to the fore in our model. Similarly, in Black et al. (2013) study, a common finding was obtained on Return on Assets (ROA). These variables are consistent with different studies, supporting the strength and validity of our model.

66 estimation models were established with each of the SVM, RF, DT, KNN, NB, and XGBoost machine learning methods for 11 different variable groups. To measure the success rate of the estimation models, the performance values used for classification like accuracy, precision, recall, f1-score, and Cohen's Kappa values were calculated. When ranked according to performance metrics, the best performance was displayed by the 8-variable XGBoost algorithm - ROA, NPM, FDR, ROIC, EBM, LER, CAR, ITR - with an accuracy rate of 88.4%.

With these and similar artificial intelligence-supported estimation studies, it is thought that public companies will be able to make accurate estimations regarding their audit firm switching. In future studies, it is aimed to carry out estimation studies with different machine learning methods by creating larger data sets.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Ahmet ÇANKAL (%50), Erdem KÜRKLÜ (%50)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Ahmet ÇANKAL (%50), Erdem KÜRKLÜ (%50)

REFERENCES

- Abu Alfeilat, H. A., Hassanat, A. B., Lasassmeh, O., Tarawneh, A. S., Alhasanat, M. B., Eyal Salman, H. S., and Prasath, V. S. (2019). Effects of distance measure choice on k-nearest neighbor classifier performance: a review. *Big data*, 7(4), 221-248. doi: [10.1089/big.2018.0175](https://doi.org/10.1089/big.2018.0175)
- Adjirackor, T., Asare, D. D., Asare, F. D., and Gagakuma, W. (2017). Financial ratios as a tool for profitability in Aryton drugs. *Research Journal of Finance and Accounting*, 8(14).
- Aisyah, L. and Faridah, R. (2023). Voluntary Auditor Switching in Listed Companies: What Influences It?. *Asian Journal of Islamic Economics and Business*, 1(1), 42-63.
- Al-Garadi, M. A., Mohamed, A. K., Al-Ali, X. Du, I. Ali and M. Guizani, (2020). "A Survey of Machine and Deep Learning Methods for Internet of Things (IoT) Security," in *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 22, no. 3, pp. 1646-1685, doi: [10.1109/COMST.2020.2988293](https://doi.org/10.1109/COMST.2020.2988293)
- Altass, S. (2023). Auditor Switching, Tenure, and Corporate Performance: The Saudi Evidence. *Quality-Access to Success*, 24(192).
- Barros, R. C., Basgalupp, M. P., Carvalho, A. C., and Freitas, A. A. (2012). A hyper-heuristic evolutionary algorithm for automatically designing decision tree algorithms. *Gecco '12*, 1237-1244. doi: <https://doi.org/10.1145/2330163.2330335>
- Black, E. L., Burton, F. G., and Maggina, A. G. (2013). Auditor switching in the economic crisis: The case in Greece'', *International Journal of Accounting and Economic Studies*, 1(2), 39-46.
- Boulesteix, A. L., Janitza, S., Kruppa, J., and König, I. R. (2012). Overview of random forest methodology and practical guidance with emphasis on computational biology and bioinformatics. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(6), 493-507. doi: <https://doi.org/10.1002/widm.1072>
- Briliani, A., Irawan, B., and Setianingsih, C. (2019). Hate speech detection in Indonesian language on Instagram comment section using K-nearest neighbor classification method'', *2019 IEEE International Conference on Internet of Things and Intelligence System (IoTals)*. doi:

10.1109/ITaIS47347.2019.8980398

- Calderon, T. G., and Ofobike, E. (2008). Determinants of client-initiated and auditor-initiated auditor changes. *Managerial Auditing Journal*, 23(1), 4-25.
- Cao, L. J. and Tay, F. E. H. (2003). Support vector machine with adaptive parameters in financial times series forecasting. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 14(6).
- Chen, C. L., Chang F. H. and Yen G. (2008). The information contents of auditor change in financial distress prediction-empirical findings from the TALEX-listed firms. Draft of paper retrieved from www.google.com, at January 12.
- Chen, J., Wang, X., and Zhai, J. (2009). Pruning decision tree using genetic algorithms. *IEEE Computer Society*, doi: 10.1109/AICI.2009.351
- Chen, T., and Guestrin, C. (2016). Xgboost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd acmsigkdd international conference on knowledge discovery and data mining*, San Francisco, California, USA, p.785-794.
- Cheng, C. B., Chen, C. L., and Fu, C. J. (2005). Financial distress prediction by a radial basis function network with logit analysis learning. *An International Journal Computers and Mathematics with Applications*, doi: 10.1016/j.camwa.2005.07.016
- Chung, H., Kim, Y. and Sunwoo, H. Y. (2021). Korean evidence on auditor switching for opinion shopping and capital market perceptions of audit quality. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 28(1), 71-93.
- Chunhong, Z., and Licheng, J. (2004). Automatic parameters selection for SVM based on GA. *Proceedings of the 5th World Congress on Intelligent Control and Automation*, June 15-19.
- Ding, F., Qiao, Z., Hu, M. and Lu, M. (2022). Industry specialization and audit quality: Evidence from audit firm switches in China. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 51(5), 657-681.
- Eldridge, S., Kwak, W., Venkatesh, R., Shi, Y. and Kou, G. (2012). Predicting auditor changes with financial distress variables: discriminant analysis and problems with data mining approaches. *The Journal of Applied Business Research*, 28(6), 1357-1372.
- Ettredge, M. L., Li, C., and Scholz, S. (2007). Audit fees and auditor dismissals in the Sarbanes-Oxley era. *Accounting Horizons*, 21(4), 371-386.
- Ghosh, S., Dasgupta, A. and Swetapadma, A. (2019). A Study on Support Vector Machine based Linear and Non-Linear Pattern Classification. 2019 International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS), doi:10.1109/ISS1.2019.8908018.
- Guo, Q., Koch, C. and Zhu, A. (2023). Switching Costs and Market Power in Auditing: Evidence from a Structural Approach. Available at SSRN 4166004.
- Han, J., Kamber, M., and Pei, J. (2011). *Data mining concepts and techniques*. Third Edition, Morgan Kaufmann, Massachusetts.
- Hu, L.Y., Huang, M.W., Ke, S.W., and Tsai, C.F. (2016). The distance function effect on k-nearest neighbor classification for medical datasets. *Springer Plus*, 5(1), 1-9.
- Huang, Y. and Scholz, S. (2012). Evidence of the association between financial restatement and auditor resignations. *Accounting Horizon*, 26(3), 439-464.
- Ismail, S. H., Aliahmed H., Nassir, A., and Hamid, M. A. (2008). Why Malaysian second board companies switch auditors: Evidence of Bursa Malaysia. *International Research Journal of Finance and Economics*, 13, 123-130.
- Jain, S. and Agarwalla, S. K. (2023). Big-4 auditors and audit quality: A novel firm life-cycle

approach. *Meditari Accountancy Research*, 31(5), 1436-1452. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-06-2021-1344>

Kamarudin, K. A., Islam, A., Habib, A. and Wan Ismail, W. A. (2022). Auditor switching, lowballing and conditional conservatism: evidence from selected Asian countries. *Managerial Auditing Journal*, 37(2), 224-254.

Kirkos, E. (2012). Predicting auditor switches by applying data mining, *Journal of Applied Economic Sciences*, 7(3), 344-347.

Kwak, W., Eldridge, S., Shi, Y., and Kou, G. (2011). Predicting auditor changes using financial distress variables and the multiple criteria linear programming (MCLP) and other data mining approaches. *The Journal of Applied Business Research*, 27(5), 73-84.

Lei, R., and Liu, H. (2021). Financial distress prediction using GA-BP neural network model. *International Journal of Economics and Finance*, 13(3).

Liaw, A., and Wiener, M. (2022). Classification and regression by random forest. *R News*, 2(3).

Lin, T. H. (2009). A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models. *Neurocomputing*, 72(16), 3507-3516.

Liu, Y. (2021, March). Analysis on Bilibili Video Categorical Segmentation Using XGBoost. In *2021 2nd International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT)* (pp. 259-263). IEEE

Nasser, A. T., Wahid, E. A., Nazri, S. N., and Hudaib, M. (2006). Auditor client relationship: The case of audit tenure and auditor switching in Malaysia. *Managerial Auditing Journal*, 21(7), 724-737.

Nassif, A. B., Azzeh, M., Capretz, L. F., and Ho, D. (2013). A Comparison between Decision Trees and Decision Tree Forest Models for Software Development Effort Estimation. *Computational Intelligence Applications in Software Engineering (CIASE)*, Beirut.

Nazri, S. N., Smith, M., and Ismail, Z. (2012). Factors influencing auditor change: Evidence from Malaysia. *Asian Review of Accounting*, 20 (3), 22-44.

Okun, O. (2011). *Feature Selection and Ensemble Methods for Bioinformatics: Algorithmic Classification and Implementations*. Information Science Reference - Imprint of: IGI Publishing, Hershey, PA.

Patel, H. H., and Prajapati, P. (2018). Study and analysis of decision tree-based classification algorithms. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 6(10).

Peng, H., Long, F., and Ding, C. (2005). Feature selection based on mutual information: criteria of max-dependency, max-relevance and min-redundancy. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 27(8).

Pradhan, A. (2012). Support vector machine a survey. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2(8).

Saalem, Q. and Rehman, R. U. (2011). Impacts of Liquidity Ratios on Profitability. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1(7), 95-98.

Saluy, A. B., Kemalsari, N., Handiman, U. T., Arwiya, P., Faridi, A., Caya, B. A. and Machmud, H. (2024). Human Resources Perspective: Audit Fee, Internal Control, and Audit Materiality Affect Auditor Switching. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 21, 21-34.

Seethapathy, S. K. and Babu, C. N. (2021). Enhanced approach for soil classification using boosted

c5.0 decision tree algorithm. *BSSS Journal of Computer*: XII(I),11-21.

Shuai, Y., Zheng, Y., and Huang, H. (2018). Hybrid software obsolescence evaluation model based on PCA-SVM-GridSearchCV, in: *2018 IEEE 9th international conference on software engineering and service science (ICSESS), IEEE (2018) 449–53*. Doi: 10.1109/ICSESS.2018.8663753

Siva, S. S., Geetha, S., and Kannan, A. (2012). Decision tree based light weight intrusion detection using a wrapper approach. *Expert Systems with Applications*, 39, 129-141.

Song, Y. Y., and Lu, Y. (2015). Decision tree methods: applications for classification and prediction. *Shanghai Archives of Psychiatry*, 27(2).

Srinivasa, R., Yashashwini, S., Venkatesh, K. and Yaswanth, S. P. (2020). Prediction of Diabetes Using Machine Learning, *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(06), p.7593-7601.

Susanto, Y. K. (2018). Auditor switching: management turnover, qualified opinion, audit delay, financial distress. *International Journal of Business, Economics and Law*, 15(5), 125-132.

Suyono, E., Feng, Y., and Riswan, M. (2013). Determinant factors affecting the auditor switching: An Indonesian case. *Global Review of Accounting and Finance*, 4(2), 103-116.

Ünal, M. and Altay, A. (2015). Kurumsal yönetimin bağımsız dış denetime etkisi ve denetim firması seçimindeki rolü: BIST imalat sektöründe bir uygulama. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 8(2), 91-106.

Wan Mohamed, W. A., Hussain, W. S., and Mohd Rodzi, N. K. (2007). *Characteristics' of companies that change and do not change and do not change auditor- an empirical investigation of Malaysian public listed companies*. Unpublished manuscript, University of Teknologi MARA, Shah Alam, Malaysia.

Witten H., Frank E., Hall M., and Pal C. (2016). *Data mining: practical machine learning tools and techniques*, (4th ed.). Morgan Kaufmann.

Yang, F. J. (2018). An Implementation of Naive Bayes Classifier. *2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, Doi 10.1109/CSCI46756.2018.00065.

Yim, J., and Mitchell, H. (2005). A comparison of corporate distress prediction models in Brazil: hybrid neural networks, logit models and discriminant analysis. *Nova Economia*, 15(1), 73-93.

Zhou, J., Qiu, Y., Khandelwal, M., Zhu, S., and Zhang, X. (2021). Developing a hybrid model of Jaya algorithm-based extreme gradient boosting machine to estimate blast-induced ground vibrations. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 145, 21-34.



Çevresel Yönetim Muhasebesinin, Çevresel ve Finansal Performans Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul (BIST) Üzerine Bir Uygulama

Süleyman Azad TUNÇER¹
Mehmet AYGÜN²

Öz

Küresel nüfus artışıyla birlikte yaşanan üretim hacmindeki artış, buna bağlı olarak kıt kaynaklar çerçevesinde yapılan üretimlerin getirdiği çevresel sorunlar ve işletme açısından oluşan maliyetler beraberinde birtakım uygulamaları gerekli kılmaktadır. Bu uygulamalardan biri de, çevresel yönetim muhasebesi olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, çevresel yönetim muhasebesinin çevresel ve finansal performans üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere Borsa İstanbul'a kayıtlı farklı sektörlerden 95 firma verisi kullanılmıştır. 2023 yılını kapsayan çalışmada ampirik analizlerde yapısal eşitlik modellemesinden yararlanılmıştır. Yapılan analiz çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans girdisi, çevresel performans çıktısı ve finansal performans üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini kanıtlamıştır. Çalışmada ayrıca, çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans çıktısı üzerindeki etkisinde çevresel performans girdisinin kısmi aracılık etkisi sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çevresel Yönetim Muhasebesi, Çevresel Performans, Finansal Performans.

JEL Kodları: M40, M49.

The Effect of Environmental Management Accounting on Environmental and Financial Performance: An Application on Borsa İstanbul (BIST)

Abstract

The increase in production volume experienced with the global population growth, environmental problems brought about by production made within the framework of scarce resources and the costs incurred in terms of the business necessitate a series of applications. One of these applications is accepted as environmental management accounting. The main purpose of this study is to examine the effect of environmental management accounting on environmental and financial performance. To achieve this purpose, data from 95 companies from different sectors registered in Borsa İstanbul were used. In the study covering the year 2023, structural equation modeling was used in empirical analyses. As a result of the analysis, it was proven that environmental management accounting has positive effects on environmental performance input, environmental performance output and financial performance. In addition, it was determined in the study that environmental performance input provides a partial mediating effect in the effect of environmental management accounting on environmental performance output.

Keywords: Environmental Management Accounting, Environmental Performance, Financial Performance.

Jel Kodları: M40, M49.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Süleyman Azad TUNÇER, (Dr.), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Van/Türkiye, sazadyuncer@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2763-9894.

² Mehmet AYGÜN, (Prof. Dr.), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Van/Türkiye, maygun@yyu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-2782-3093.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Tunçer, S. A., Aygün, M. (2025). Çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel ve finansal performans üzerine etkisi: Borsa İstanbul (BIST) üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 261-281. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1587215>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

As environmental problems increase, it is seen that the efforts of companies to solve these problems have also increased. Many companies have to bear significant costs in solving the problems. Although efforts are seen to include these costs in the traditional accounting system, it can be said that there is no consensus on this issue. It is seen that studies on the subject have increased in parallel with the increase in the importance of environmental management accounting, which has been developed as a solution to this problem. As can be seen in the literature review section, studies on the subject have been carried out in different countries in recent years. According to our examinations, a limited number of studies on the subject have been found specifically for Türkiye. In this context, the study conducted is extremely important in terms of benefiting from current data.

Based on the above theoretical discussions, the main purpose of this study is to examine the effect of environmental management accounting on environmental and financial performance. In order to achieve this purpose, a study was conducted on 95 companies from different sectors registered with Borsa Istanbul. The survey method was used in the study. As a result of the analyzes made in the study covering the year 2023, it was determined that environmental management accounting has a positive effect on environmental and financial performance.

The study consists of four sections. Following the introduction, the conceptual framework is explained in the second section. The third section is devoted to empirical application, while the fourth and final section is devoted to results and discussion.

Literature on Research

Salama (2005) examined the intensity of performance on the financial performance of the system he conducted on British companies. It was determined that there was a positive and significant relationship between work status performance and financial performance using 201 company data.

Moneva and Ortas (2010) examined the expansion between growth and financial performance of studies on 18 European countries. Data were obtained that the increase in work intensity would increase financial performance using 230 company data.

Qi et al. (2014) examined the focus of studies on Chinese companies and financial performance. It was trained that the financial performance of successful institutional and sectoral growth performances was increased by analyzing the years 1990-2010.

Lu and Taylor (2018) focused on performance, disclosures and financial performance in their studies on US companies. There is a negative situation between work intensity and financial performance in the years 2011-2012 and 450 companies.

In studies on French companies, Ben Lahouel et al. (2020) examined the relationship between strategy and financial performance. As a result of the study conducted on 61 companies and covering the years 2005-2017, it was found that profitability, which is used as a financial performance indicator, increased in the early stages of performance, whereas it was likely to decrease in the stages where performance increased. The authors interpreted this result as the existence of a curvilinear relationship between the regime and financial performance. In their study on the Australian Mining Sector, Abban and Hasan (2021) investigated the causal relationships between performance and financial performance. They determined that work intensity performance monitoring covering the years 2012-2018 led to better financial performance.

Method of The Research

In the study aiming to examine the effect of Environmental Management Accounting on environmental and financial performance, a survey was used as a measurement tool. As a result of a comprehensive literature study, an adaptation was made from measurement tools used in previous studies on the subject (Ferreira et al., 2010; Lisi, 2015; Deb et al., 2022). The first part of the two-part survey study consists of statements regarding the demographic characteristics of the participants (age, gender, education level and number of employees, the field of activity of the company, the position of the participants in the company management and whether the company has ISO 14000 certification), while the second part consists of statements regarding the measurement of Environmental Management Accounting, environmental performance and financial performance.

Findings of The Research

The application of environmental management accounting can be addressed within the framework of objectives such as managing and improving the financial and environmental performance of an organization. In addition, environmental management accounting practices, which connect the two basic principles of sustainable development in terms of environment and economy, can also support the development of the corporate decision-making process.

In line with the findings obtained from the study, the effects of environmental management accounting practices on the input, output and performance of companies are undeniable. While most past research has focused only on the ecological aspect of firm performance (Aigbedo, 2021; Elijido-Ten, 2007; Jermisittiparsert et al., 2020), some studies have also focused on the economic aspect (Iwata and Okada, 2011; Saeidi et al., 2018). In this study, the direct effects of environmental management accounting on input, output and performance and the indirect effects of input values on output values were examined.

As a result of environmental management accounting practices, it is possible that the findings between developed and developing countries and the findings obtained in developing countries will lead to different results. As a matter of fact, Deb et al. (2022) show that, according to the results conducted in a developing country such as Bangladesh, due to effective environmental information policies and dissemination of information, green product innovation and efficient energy management, businesses in developing countries (such as Bangladesh) are more conscious about environmental problems and their firm performance increases. have improved their environmental performance. This is considered a very important result. Because studies reveal that some business organizations in Bangladesh continue to view environmental management initiatives as a separate expenditure or act of corporate philanthropy rather than incorporating them into company operations and policy (Saeidi et al., 2018). Since this study was conducted in a developing country like Türkiye, the fact that similar results emerged reveals the suitability of the study.

Conclusion

When the direct effect coefficients obtained through the structural model in the study are examined, it is seen that environmental management accounting has positive effects on environmental performance input, environmental performance output and firm performance, and also the indirect effect coefficient and the partial mediating effect of environmental performance input on the effect of environmental management accounting on environmental performance output. It has been proven to provide These results have shown that the hypotheses created are correct and that they support the positive contributions of environmental management accounting on environmental performance and firm performance in the literature. Additionally, when the results obtained are examined, the results show that companies care about environmental performance and make the necessary efforts at a certain level. Depending on environmental management accounting practices, positive effects can be achieved on input values such as raw material, energy, auxiliary material input and output values such as water waste, air emission status, liquid and solid waste problems, as well as sales revenues,

investment income, capital profitability and financial results. It was also revealed that the value was affected positively.

1. GİRİŞ

Sanayi devriminin başlamasıyla yapılan devasa üretimin yanı sıra iletişim ağlarının gelişmesiyle de artan küreselleşme, firmaların dünya genelinde daha geniş kitlelere ulaşmasına olanak sağlamıştır. Ancak üretimde yaşanan artışlar beraberinde toprak, hava, su kirliliği gibi birtakım çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Firmalar artan çevresel sorunların azaltılması amacıyla gerek ulusal gerekse de uluslararası arenada gerekli önlemler almaları yönünde bazı düzenlemelerle karşılaşmaktadırlar. Bu düzenlemelerin yapılması ise, firmalar açısından birtakım maliyet artışına sebep olmaktadır. Bu maliyet artışı neticesinde işletmelerin çevresel ve finansal performanslarının ne derece etkilendiğine yönelik göstergeler, işletme yönetimince analiz edilmesi gereken hususlar olmalıdır.

Çevresel yönetim muhasebesi (ÇYM), işletmenin iç çevresiyle dış çevresi arasında kullanılan bilgilisel akışın yönetimi olmakla birlikte, işletme yönetiminde kullanılabilecek geniş ve farklı araçlardan oluşan bir çatı kavramıyla ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle bir organizasyon içerisinde geleneksel ve çevresel kararların alınabilmesi amacıyla, hammadde kullanımı, enerji akışı, çevresel maliyet bilgisi ve diğer maliyet bilgilerinin içsel raporlaması, analizi, tahmini, toplanması ve belirlenmesi şeklinde tanımlanabilir.

ÇYM, sürdürülebilirlik noktasında fiziksel, niteliksel veya finansal olmayan kriterlerle değerlendirilen çevresel performansın önemine vurgu yapmaktadır (Yongvanich ve Guthrie, 2006). Çevre odaklı yönetim muhasebesinin yapısı, örgütün çevresel, sosyal ve ekonomik faaliyetlerinin sonuçlarının daha doğru değerlendirilmesini sağlayan bir etken olarak görülmektedir (Elkington, 1998). Bu açıdan değerlendirildiğinde ÇYM, organizasyonel süreçlerin sosyal, çevresel ve ekonomik yönlerini bütünleştirmeye odaklandığı söylenebilir (Lamberton, 2005; Thomson, 2007). Özellikle iş dünyası, ÇYM'yi çevresel ve buna bağlı ekonomik performansını daha fazla yönetebilmesini sağlayacak bir araç olarak görmektedirler (Christ ve Burritt, 2013). Ayrıca çevresel duyarlılıklara yönelik yapılan girişimler ve uygulamalar, kuruluşların rekabette avantajlı konuma geçmeleri ve genel olarak örgüt performanslarının artırmasına yardımcı olan bir araç görevi görecektir (Cullen ve Whelan, 2006; Claver-Cortés, Azorin, Moliner ve Gamero, 2007).

Çevresel sorunların artması ile birlikte, firmaların bu sorunların çözümüne yönelik çabalarının da arttığı görülmektedir. Birçok firma sorunların çözümünde önemli düzeyde maliyetlere katlanmak durumunda kalmaktadır. Yapılan bu maliyetlerin geleneksel muhasebe sisteminde yer almasına yönelik gayretler görülmekle birlikte bu konuda fikir birliğinin olmadığı söylenebilir. Bu soruna da bir çözüm önerisi olarak geliştirilmiş olan çevresel yönetim muhasebesinin öneminin artışına paralel olarak konuya ilişkin çalışmaların arttığı görülmektedir. Literatür taraması kısmında da görüleceği üzere farklı ülkelerde son yıllarda konuya ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Yaptığımız incelemelere göre Türkiye özelinde konuya ilişkin sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışma güncel verilerden de yararlanması bakımından son derece önemlidir.

Yukarıdaki teorik tartışmalardan hareketle, bu çalışmanın temel amacı, çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel ve finansal performans üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere Borsa İstanbul'a kayıtlı farklı sektörlerden 95 firma üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada anket yöntemi kullanılmıştır. 2023 yılını kapsayan çalışmada yapılan analizler sonucunda çevresel yönetim muhasebesinin çevresel ve finansal performans üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Girişi takiben ikinci bölümde kavramsal çerçeve açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ampirik uygulamaya, dördüncü ve son bölümde ise sonuç ve tartışmaya yer verilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Çevresel Yönetim Muhasebesi (ÇYM)

Dünya genelinde yaşanan nüfus artışı ve işletme faaliyetlerinde yaşanan endüstriyel çeşitlilik, çevresel koruma ile ilgili yaşanan gelişmelerin daha da önemsenmesini gerekli kılmaktadır. Endüstriyel faaliyetler sonucu artan hava kirliliği, atıkların dere yataklarına, göllere ve nehirlere ulaşmasıyla yaşanan temiz sulardaki azalmalar ve fosil yakıtlar gibi kıt kaynakların aşırı tüketimi, insan yaşamının geleceği hakkındaki kaygıların artmasına sebep olmaktadır. Bu kaygıların önüne geçmek adına, ekonomik olarak etkin ürünlere yönelik yapılan çalışmaların artırılması faydalı olacaktır. Böylelikle çevreyi olumsuz etkileyen ürünler azaltılarak çevresel tahribatların azaltılmasına katkıda bulunulacaktır. Ayrıca işletmelerde oluşan çevresel sorumluluk bilinciyle, küresel anlamda yarattığı finansal etkileri hakkında daha da çok farkındalık yaratacaktır (Hilton, 2005: 520-548).

ÇYM, bir organizasyon içerisinde geleneksel ve çevresel kararların alınabilmesi için; hammadde kullanımı ve enerji akışı, çevresel maliyet bilgisi ve diğer maliyet bilgilerinin içsel raporlaması, analizi, tahmini, toplanması ve belirlenmesi şeklinde tanımlanabilir (Sendroiu, Roman, Roman ve Manole, 2006: 81). Bennett ve James (1998) ÇYM'yi, çevreyle ilgili bilgileri toplamak, derlemek, analize tabi tutmak, anlamlı raporlar halinde yöneticilerin hizmetine sunmak ve böylelikle işletme yönetiminin karar alma sürecine katkıda bulunmak şeklinde tanımlamaktadır.

Yukarıdaki tanımlar incelendiğinde, ÇYM'nin yalnızca çevresel yönetsel kararların alınması yönünde sınırlı kalmadığı görülmektedir. Yönetsel kararların yanı sıra ürünün dizayn edilmesi, maliyet kontrolünün yapılması ve dağıtımı ile satın alınması, sermaye bütçelemesi, tedarik zincirinin yönetimi ürün fiyatlaması ve performans değerlemesi gibi her geçen gün daha da önem arz eden faktörleri de kapsamaktadır (Sendroiu, Roman, Roman ve Manole, 2006: 83-84).

2.1.2. Çevresel Yönetim Muhasebesinin Unsurları

ÇYM, işletme içi ile işletmenin çevresi arasındaki bilgisel döngünün, yönetiminde kullanılabilecek farklı araçlardan oluşan bir çatı kavramıyla ifade edilmektedir (Herzig, Burritt ve Schaltegger, 2006: 493). ÇYM, üzerine yapılan çalışmalarda (Burritt ve Schaltegger, 2000: 41) iki temel unsurun olduğu görülmektedir. Bunlar:

- Fiziksel Çevresel Yönetim Muhasebesi
- Parasal Çevresel Yönetim Muhasebesi

2.1.2.1. Fiziksel Çevresel Yönetim Muhasebesi (FÇYM)

Fiziksel Çevresel Yönetim Muhasebesi (FÇYM) ve diğer adıyla Ekolojik Yönetim Muhasebesi, işletmenin doğal çevreyle ilgili ve fiziksel birimler olarak ifade edilebilen (örneğin kilogram, metre-küp gibi) etkilerine ilişkin bilgilerle, işletme içi kararlarda ihtiyaç duyulan bilgilerin sağlanmasına odaklanan bir ÇYM aracıdır. Nitekim bu tür bilgilerin edinilmesi geleneksel yönetim muhasebesinin eksikliklerinin tamamlanmasına da katkıda bulunacaktır. Keza günümüz itibarıyla, işletmenin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan ürünlerinin çevre üzerindeki yarattığı etkilerinin ölçülmesi, kurumun yönetsel kararlarındaki doğruluğunun temelini oluşturarak, bu kararları pozitif yönde etkileyecektir (Burritt ve Schaltegger, 2000: 59-62; Burritt, Hahn ve Schaltegger, 2002: 41). Bu açıklamadan hareketle FÇYM'nin temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Burritt ve Schaltegger, 2000: 261):

- FÇYM, ekolojik üstünlükleri ve zayıflıkları tespit etmekte yararlanılabilecek bir araçtır.
- Göreceli çevresel kalitenin vurgulanmasında kullanılabilecek bir tekniktir.
- Çevresel performansta kullanılan eko-etkinlik gibi ölçümleme aracının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

•İşletme faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevresel sonuçların, direkt veya endirekt olarak kontrolünde kullanılabilecek bir araçtır.

•İşletme içi ve dışında kurulan iletişimlerde tarafsızlık ve şeffaflık sağlayan bir araçtır.

•Ekolojik açıdan sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmek veya bu sürdürülebilirliğe yardımcı olmak amacıyla geliştirilen tekniklere uygun bir ÇYM aracıdır.

2.1.2.2. Parasal Çevresel Yönetim Muhasebesi (PÇYM)

Parasal Çevresel Yönetim Muhasebesi (PÇYM), işletme faaliyetleri sonucu, çevresiyle yaşadığı iletişimden ötürü ortaya çıkan parasal işlemlerin tümüdür. PÇYM, karar alma noktasında yönetim kademesinde bulunan kişilerin gereksinim duyduğu bilgilerin toplanması, analizi ve yorumlanmasıdır. Bu duruma örnek olarak kurumların, çevre koruma kanunlarını göz önünde bulundurmayarak çevreye verdikleri zararların bir karşılığı olarak ödenmesi gereken para cezaları ve çevrenin korunması amacıyla finanse edilen yatırım projeleri gösterilebilir. Bu açıdan bakıldığında PÇYM geleneksel yönetim muhasebesi yaklaşımının işletme ve çevresi arasındaki etkileşimleri de kapsayacak şekilde genişletilmesiyle ortaya çıkan bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Burritt, Hahn ve Schaltegger, 2002: 41). Bu bağlamda PÇYM genellikle işletmenin dış paydaşlarına direkt olarak sunulmayan ve birden çok içsel yönetim kararında ihtiyaç duyulan bilgileri temin eden bir kaynak ve temel bir araç olarak karşımıza çıkmakta olduğu görülmektedir. Yukarıda verilen bilgileri özetle PÇYM'nin esas olarak aşağıdaki sorulara cevap verdiğini söylemek mümkündür (Burritt ve Schaltegger, 2000: 59-61):

- Çevresel maliyetlerle gelirlerin nelerden oluştuğu, bu maliyetlerle gelirlerin nasıl izlendiği ve kayıt altına alınma şekillerinin neler olduğu?
- Çevresel maliyetler, mamul maliyetlerine mi dâhil edilmeli yoksa genel maliyetler olarak mı kabul edilmelidirler?
- Bir işletmede yönetim muhasebesinden sorumlu birimin temel sorumlulukları nelerden oluşmalı?

PÇYM ve FÇYM araçlarının kullanımına yönelik göz önünde bulundurulması gereken hususlardan biri, söz konusu araçlara yönelik harcanan zaman olduğudur. Zira çevresel konularla çevresel sorunların, genellikle uzun dönemli bir süreç olduğu kabul edilmelidir. Buna karşın çevresel sorunların işletme yönetimi tarafından genellikle kısa dönemli bir bakış açısıyla değerlendirilmesi bu sorunun çözümünde devamlılığın olmamasına sebebiyet vermektedir.

Çalışmanın bu kısmında ampirik uygulama açıklanmıştır. Öncelikle konuya ilişkin yapılan literatür çalışmaları özetlenmiş daha sonra ampirik uygulama sonuçları gösterilmiştir.

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

3.1. Çevresel Yönetim Muhasebesi, Çevresel ve Finansal Performans Arasındaki İlişki

ÇYM, örgütsel sürdürülebilirlik açısından giderek önem kazanan bir kavram haline gelmiştir. Günümüzde birçok firma için çevre yönetimi, çevresel stratejilerin geliştirilmesi ve ÇYM'nin kullanımı, rekabette avantaj sağlayan en önemli unsur haline gelmiş bulunmaktadır (Lathan, Charbel, Jabbour, Wamba ve Shahbaz, 2018: 297).

ÇYM'nin gelişimi ve kullanımının yaygınlaşması ile birlikte performans üzerindeki etkisi ampirik olarak incelenen bir konu haline gelmiştir. Aşağıda farklı ülkelerde konuya ilişkin yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Phan ve diğerleri (2017) Avustralya firmaları üzerine yaptıkları çalışmalarında ÇYM'nin kullanımı ve etkinliğini incelemişlerdir. 820 firma üzerine yapılan çalışma sonucunda ÇYM'nin çevresel performansı arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Endonezya borsasına kayıtlı ve ISO 14001 sertifikasına sahip 107 firma üzerine yaptıkları çalışmalarında Lathan ve diğerleri (2018) çevresel performans üzerinde çevresel belirsizlik, çevresel strateji ve üst yönetimin bağlılığını ÇYM'nin aracılığı bağlamında incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda ÇYM'nin araçlarının kullanımının çevresel performansın iyileştirilmesinde önemli bir unsur olduğunu belirtmişlerdir.

Appiah ve diğerleri (2020) Çin firmaları üzerine yaptıkları çalışmalarında çevresel performans üzerinde çevresel strateji ve belirsizliğin ölçümünde ÇYM'nin rolünü incelemiştir. 317 katılımcı üzerine yapılan çalışma sonucunda ÇYM'nin çevresel performans üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Asiaei ve diğerleri, İran'da halka açık 106 firma yöneticisi üzerine yaptıkları çalışmalarında yeşil entelektüel sermaye ve ÇYM'nin ilişkisini çevresel performans bağlamında incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda ÇYM kullanımının yeşil entelektüel sermaye ve çevresel performans üzerinde önemli bir etkisinin olduğu tespit etmiştir.

Deb (2022), Bangladeş firmaları üzerine yaptığı çalışmada çevresel ve finansal performans üzerinde ÇYM'nin etkisini incelemiştir. 323 firma üzerine yapılan çalışmada ÇYM'nin çevresel ve finansal performans ile pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu sonucuna varmıştır.

3.2. Çevresel Performans ve Finansal Performans Arasındaki İlişki

Çevresel ve finansal performans arasındaki ilişki araştırmacıların ilgi duyduğu bir alan olmaya devam etmektedir. Teorik tartışmalar, çevresel performansta meydana gelecek bir artışın firmalara rekabette avantaj sağlayacağı ve bu durumun da firmaların finansal performansını olumlu yönde etkileyeceği üzerinedir. Çevresel performans ve finansal performans üzerine yapılan ampirik çalışmalar incelendiğinde genellikle pozitif ilişkinin varlığına dair kanıtlara ulaşılmıştır. Buna karşın negatif ve anlamsız ilişkilerin olduğu çalışmalara da rastlanılmaktadır. Aşağıda farklı ülkelerde çevresel ve finansal performans arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Salama (2005), İngiliz firmaları üzerine yaptığı çalışmasında finansal performans üzerinde çevresel performansın etkisini incelemiştir. 201 firma verisinden yararlanılan çalışma sonucunda çevresel performans ile finansal performans arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit etmiştir.

Moneva ve Ortas (2010), 18 Avrupa ülkesi üzerine yaptıkları çalışmalarında çevresel ve finansal performans arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 230 firma verisinden yararlanılan çalışma sonucunda çevresel performanstaki artışın gelecekteki finansal performansı artıracağına dair kanıtlara ulaşılmıştır.

Qi ve diğerleri (2014), Çin firmaları üzerine yaptıkları çalışmalarında çevresel ve finansal performans arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1990-2010 yıllarını kapsayan çalışmada yapılan analiz sonucunda kurumsal ve sektörel düzeyde çevresel performanstaki iyileştirmelerin finansal performansı arttırdığı sonucuna varılmıştır.

ABD firmaları üzerine yaptıkları çalışmalarında Lu ve Taylor (2018) çevresel performans, çevresel açıklamalar ve finansal performans arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 2011-2012 yıllarını kapsayan ve 450 firma üzerine yapılan çalışma sonucunda çevresel ve finansal performans arasında negatif bir ilişkinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Fransız firmaları üzerine yaptıkları çalışmalarında Ben Lahouel ve diğerleri (2020) çevresel ve finansal performans arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 61 firma üzerine yapılan ve 2005-2017 yıllarını kapsayan çalışma sonucunda, finansal performans göstergesi olarak kullanılan karlılığın çevresel performansın erken aşamalarında yükseldiği buna karşın çevresel performansın yükseldiği aşamalarda ise azaldığı sonucu elde edilmiştir. Yazarlar ortaya çıkan bu sonucu çevresel ve finansal performans arasında eğrisel bir ilişkinin varlığı şeklinde yorumlamışlardır.

Avusturalya Madencilik Sektörü üzerine yaptıkları çalışmalarında Abban ve Hasan (2021) çevresel

ve finansal performans arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. 2012-2018 yıllarını kapsayan çalışma sonucunda çevresel performanstaki iyileştirmelerin finansal performansı olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

4. AMPİRİK ARAŞTIRMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Örneklem

Bu çalışmanın temel amacı, ÇYM'nin, çevresel ve finansal performans üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere 2023 yılı itibarıyla Borsa İstanbul'a kayıtlı sanayi, ticaret, üretim ve hizmet alanında faaliyet gösteren 95 şirket üzerine çalışma yapılmış ve bu şirketlere son üç yıl içerisinde yaptıkları faaliyetlerin gerçekleşme düzeylerinin ölçülmesine yönelik sorular yöneltilmiştir.

4.2. Veri Toplama Aracı

ÇYM'nin çevresel ve finansal performans üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmada ölçme aracı olarak anket kullanılmıştır. Kapsamlı bir literatür çalışması sonucunda konuya ilişkin daha önce yapılan çalışmalarda (Ferreira, Moulang ve Hendro, 2010; Lisi, 2015; Deb, Rahman ve Rahman, 2022) kullanılmış olan ölçme araçlarından uyarlama yapılmıştır.

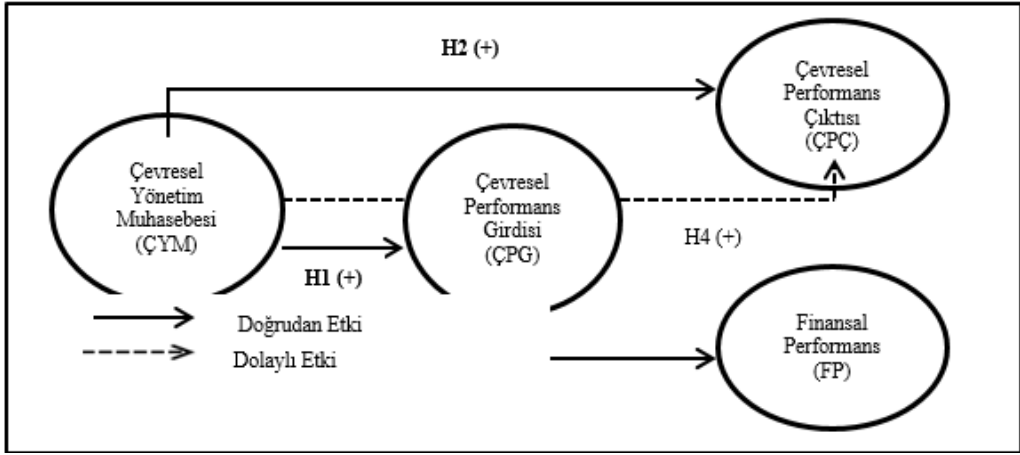
İki bölümden oluşan anket çalışmasının birinci bölümü, katılımcıların demografik özelliklerine yönelik (yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve çalışan sayısı, firmanın faaliyet alanı, katılımcıların firma yönetimindeki pozisyonu ve firmanın ISO 14000 belgesine sahip olup olmadığı) ifadelerden oluşmakta iken ikinci bölüm ise ÇYM'nin, çevresel performans ve finansal performansının ölçülmesine yönelik ifadelerden oluşmaktadır.

4.3. Veri Analiz Teknikleri

Araştırmada kullanılan analiz teknikleri için ise 3 farklı program kullanılmıştır. Anket verilerini elde edebilmek için çevrimiçi anketler yapılmış ve Excel dosyasına aktarılan veriler Excel programı aracılığıyla birtakım düzenlemelere tabi tutulmuş, ardından veriler SPSS programına aktarılarak analizlere uygun hale getirilmiş ve son olarak, Yapısal Eşitlik Modelinin (YEM) uygulanması için Lisrel programı kullanılmıştır.

4.4. Araştırma Modeli ve Hipotezler

Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler ve bu hipotezler sonucunda ortaya çıkan model aşağıda Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın Modeli

H1: Çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans girdisi üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H2: Çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans çıktısı üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H3: Çevresel yönetim muhasebesinin, finansal performans üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır.

H4: Çevresel yönetim muhasebesi ile çevresel performans çıktısı arasında çevresel performans girdisinin aracılık rolü vardır.

4.5. Araştırma Bulguları

Araştırmanın bu bölümünde anketlerden elde edilen veriler, SPSS ve Lisrel programlarının yardımıyla analiz edilmiş ve gerekli tablolar oluşturulup yorumlanmıştır. Araştırmanın sistematik bir şekilde yapılabilmesi için sırasıyla; katılımcılara ve ölçek ifadelerine ait tanımlayıcı bulguların dağılımını gösteren frekans analizleri, açıklayıcı faktör analizi, güvenilirlik analizi, korelasyon analizi ve yapısal modele yönelik analizler yapılmıştır.

Tablo 1. Ankete Katılanlar ve İşletmelere İlişkin Tanımlayıcı Bulgular

Tanımlayıcı Bulgular	Değerler	%
Cinsiyet		
Kadın	45	47,4
Erkek	50	52,6
Yaş		
20 yaş ve altı	0	0
21-30 yaş	4	4,2
31-40 yaş	30	31,6
41-50 yaş	41	43,2
51 yaş ve üzeri	20	21,1
Öğrenim Durumu		
İlk-Ortaöğretim	0	0
Lise	1	1,1
Ön lisans	2	2,1
Lisans	46	48,4
Lisansüstü	46	48,4
Çalışan Sayısı		
100 kişi ve altı	26	27,4

101-200	11	11,6
201-300	12	12,6
301-400	11	11,6
401-500	6	6,3
501 kişi ve üzeri	29	30,5
Pozisyon		
Üst düzey	35	36,8
Orta düzey	46	48,4
Alt düzey	8	8,4
Diğer	6	6,3
ISO 14000 Sertifika		
Evet	75	78,9
Hayır	20	21,1
Faaliyet Alanı		
Üretim	52	54,7
Hizmet	22	23,2
Diğer	21	22,1
TOPLAM	95	100

Tablo 1’de görüleceği üzere toplam 95 firma yetkilisi üzerine anket yapıldığı, anket yapılan katılımcılardan 45’nin kadın, 50’sinin ise erkek olduğu görülmektedir. Ankete katılanların çoğunlukla 31-50 yaş arasında, lisans ve lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Ayrıca anket katılımcılarının çoğunlukla 100 kişi ve altı ile 501 kişi ve üzerinde çalışan sayısına sahip işletmelerde yer aldıkları gözlenmiştir. Firmaların % 79’nun ISO 14000 sertifikasına sahip olduğu ve ağırlıklı olarak üretim sektöründe faaliyet gösterdiği anlaşılmaktadır.

Oluşturulan ölçme aracında belirtilen sorulara yönelik firmaların vermiş olduğu cevaplara ait elde edilen tanımlayıcı bulgular Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Ölçek İfadelerine Ait Tanımlayıcı Bulgular

İFADELER	Ortalama	S. Hata
1- Çevresel maliyetlerin tanımlanması	3,33	0,126
2- Çevre ile ilgili yükümlülüklerin tahmini	3,42	0,126
3- Çevresel maliyetlerin sınıflandırılması	3,3	0,132
4- Üretim süreçlerinde çevresel maliyetlerin paylaşılması	3,31	0,135
5- Ürün ile ilgili çevresel maliyetlerin paylaşılması	3,35	0,136
6- Yönetim maliyetleri ile ilişkili ortamın tanıtılması veya iyileştirilmesi	3,5	0,118
7- Çevresel maliyet hesaplarının kullanımı ve üretilmesi	3,35	0,133
8- Çevre ile ilgili performans göstergelerinin geliştirilmesi ve kullanımı	3,42	0,127
9- Ürün yaşam döngüsü maliyet değerlemesi	3,12	0,14
10- Ürün envanter analizi	3,7	0,124
11- Ürün etki analizi	3,3	0,133
12- Ürün iyileştirme analizi	3,53	0,12
13- Çevre ile ilgili standartlarının gerekliliklerine ve beklentilerine uygunluk	4,5	0,065
14- Enerji girdileri	4,43	0,081

15- Toplumla ilişkiler	4,54	0,059
16- Katı atık çıkışı	4,46	0,071
17- Hava emisyon çıktıları	4,52	0,063
18- Finansal etki	4,66	0,05
19- Fiziksel ekipmanlar için kurulum, işletme, tesisler ve tesisler için bakım	4,38	0,091
20- Sıvı atık çıkışı	4,63	0,054
21- Hammadde girişi	4,25	0,113
22- Su israf seviyesi	4,66	0,053
23- Çevresel politika ve programların iyileştirilmesi	4,5	0,065
24- Yardımcı malzeme girişi	4,22	0,09
25- Yerel, bölgesel ve ulusal çevre koşulları hakkında bilgi girişi göstergeleri	4,36	0,065
26- Satış gelirlerinde artış	4,33	0,071
27- Yatırım getirilerinde artış	4,11	0,079
28- Varlık kârlılığında artış	4,09	0,088
29- Sermaye kârlılığında artış	4,04	0,092
30- Piyasa değerinde artış	4,23	0,092
ORTALAMA	3,98	0,0964

Tablo 2 incelendiğinde ölçek ifadelerine ait tanımlayıcı bulgularda ortalama değerlerin 3,98 olduğu görülmektedir. En düşük ortalama değere sahip ifade 3,12 ile “ürün yaşam döngüsü maliyet değerlemesi” ifadesi iken, en yüksek ifadeler ise 4,66 ile “finansal etki ve su israf seviyesi” ile ilgili ifadeler olmuştur.

Tablo 3. Ölçek İfadelerine Ait Açıklayıcı Faktör Analizi

					Değerler
KMO					0,722
Bartlett's Sphericity Sigma					< 0,001
Açıklanan Toplam Varyans					%74,749
Ölçek İfadeleri	Faktör Yükleri				
(S27) Finansal Performans 2	0,931				
(S29) Finansal Performans 3	0,920				
(S26) Finansal Performans 1	0,862				
(S30) Finansal Performans 4	0,854				
(S4) Çevresel Yönetim Muhasebesi 2		0,876			
(S1) Çevresel Yönetim Muhasebesi 1		0,852			
(S5) Çevresel Yönetim Muhasebesi 3		0,836			
(S9) Çevresel Yönetim Muhasebesi 4		0,817			
(S21) Çevresel Performans Çıktısı 2			0,831		
(S14) Çevresel Performans Çıktısı 1			0,803		
(S24) Çevresel Performans Çıktısı 3			0,782		
(S16) Çevresel Performans Girdisi 1				0,837	
(S22) Çevresel Performans Girdisi 4				0,745	
(S20) Çevresel Performans Girdisi 3				0,651	
(S17) Çevresel Performans Girdisi 2				0,633	

Yapılan literatür araştırmalarında ölçeklere ait ifadelerin faktör analizinin geçerliliği için bazı kriterlerin sağlanması gerektiği görülmüştür. Bu kıstaslardan bir tanesi kullanılan Kaiser-Meyer-Olkin değerinin (KMO) ≥ 0.50 'den büyük olmasıdır (Field, 2000). Kaiser (1974), KMO değeri 0.70 ve 0.79 arasında olmasının iyi bir değer olduğunu 0.80-0.99 arasında değişen değerler de ise mükemmel değerde olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak, Bartlett's Sphericity tekniğinin sonuçları $p < 0.05$ ise, bu durum maddeler ve yapılar arasındaki korelasyonun %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve tatmin edici olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmanın faktör analizinde (KMO) değeri 0,72 ve p değeri 0,001 olarak görünmektedir.

Faktör analizinde dikkat edilmesi gereken diğer kriterlerden bir tanesi de bağımlı değişkendeki toplam varyansın bağımsız değişken tarafından açıklanan miktarın yeterliliğinin ölçümünde kullanılan açıklanan toplam varyans değerlerinin geçerliliğidir. Literatürde açıklanan toplam varyans değerinin geçerliliği üzerine Dunteman (1989) en az %40-60, Henson ve Robert (2006) en az %52,03, Hair ve diğerleri (2009) en az %60 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada elde edilen toplam varyans değeri %74 olmuş ve bu değer literatürde belirtilen değerleri sağladığı görülmüştür.

Son olarak dikkat edilmesi gereken kıstas ise maddelerin faktör yüklerinin en az ne kadar olması gerektiğidir. Bunun için yapılan literatür araştırmalarında ise Hair ve diğerleri (2009) en az %50, Field (2000) ise en az %40 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Tablo 3'de görüldüğü üzere yapılan faktör analizinde ölçeğin 4 faktörden oluştuğu anlaşılmaktadır. Yapılan açıklayıcı faktör analizinde 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 23, 25 ve 28. ifadeler, yukarıda belirtilen faktör yükü değerlerini sağlamadıkları için ölçekten çıkarılmış ve tekrar yapılan faktör analizi sonucunda 15 ifadenin uygun faktör yükleriyle yüklendikleri görülmüştür. Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında 15 ifade üzerinden gerekli analizler yapılmıştır.

4.6. Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi

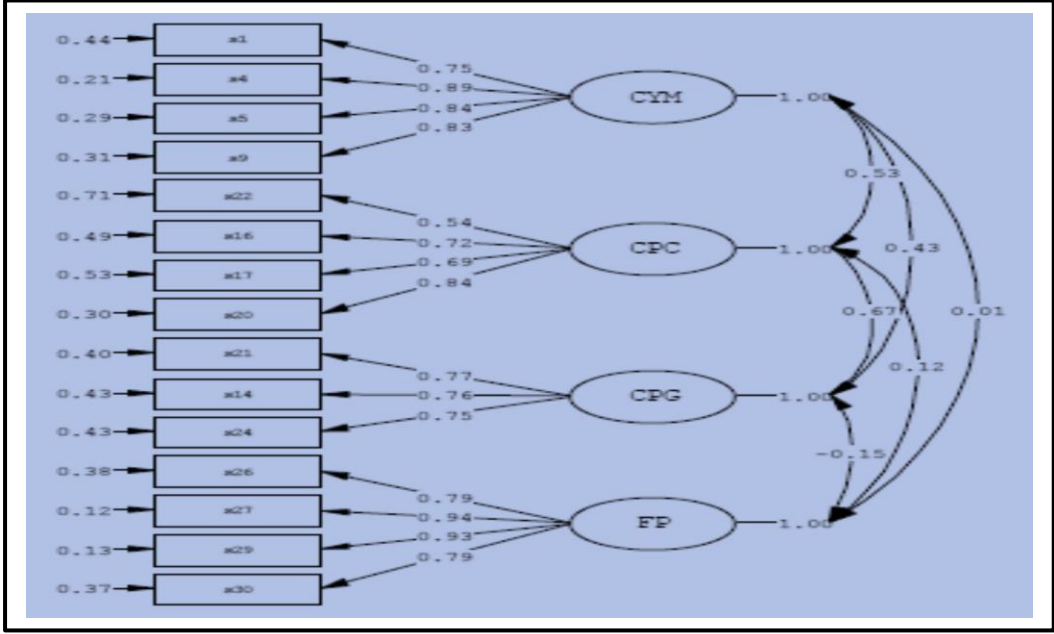
Güvenilirlik kavramı, bir araştırmada kullanılan ölçeğin veya testin istikrarlı ve tutarlı sonuçlar üretme derecesini ifade eder. Başka bir ifadeyle, güvenilirlik, yapılan bir ölçümün tutarlı olmasının bir ifadesidir. Ölçüm veya test farklı yerlerde uygulansa bile aynı sonucu vermelidir (Çakmur, 2012: 340).

Yapılan çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik düzeylerine bakmak için iç tutarlık analizine başvurulmuştur. İç tutarlık analizinde, Cronbach Alfa (α) değerine ek olarak son yıllarda araştırmacılar tarafından sıklıkla kullanılan Composite Reliability (bileşik güvenilirlik) analiz yöntemi kullanılmıştır. Cronbach Alfa (CA) ve Composite Reliability (CR) değerlerinin 0,70 ve üzeri ($CA \geq 0,70$; $CR \geq 0,70$) bir değerde olması ölçekte bulunan ifadelerin güvenilir bir seviyede olduğunu göstermektedir (Yaşlıoğlu, 2017: 82).

Literatürde geçerlilik analiz türlerinin, içerik geçerliliği, ölçüt geçerliliği, yapısal geçerlilik ve varsayımsal geçerlilik olmak üzere dört gruba ayrıldığını söylemek mümkündür (Aslan, 2018: 128-129). Sosyal bilimler alanında en çok tercih edilen geçerlilik türü yapısal geçerlilik olmaktadır.

Yapı geçerliliği, bir testin veya ölçüm modelinin ölçmesi gereken değişkeni ne kadar iyi ölçtüğünü belirlemek için kullanılan bir geçerlilik analizi türüdür. Başka bir ifadeyle, belirli bir kavramsal yapıya veya belli bir davranış alanına ilişkin ölçüm veya testlerin geçerlilik kazanabilmesi için uygulanan bir yöntemdir. Yapısal geçerliliği kanıtlamak için kullanılan belli bazı yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında, dış testler, grup farklılıkları ve faktör analizi gibi yöntemler bulunmaktadır (Çakmur, 2012: 342-343).

Bu çalışmada, yapısal geçerliliği test etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) kullanılmıştır.



Şekil 2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Araştırmada kullanılmış olan ölçeklerin DFA sonuçları ile güvenilirlik-geçerlilik değerlerine yönelik elde edilen veriler, Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi

Değişkenler ve Boyutlar	Ölçeklere İlişkin İfadeler	Faktör Yüğü	P Değeri (Anlamlılık)	Average Variance Extracted (AVE)	Composite Reliability (CR)	Cronbach Alfa (CA)
ÇYM	S1) Çevresel maliyetlerin tanımlanması	0,75	-	0,70	0,80	0,832
	S4) Üretim süreçlerinde çevresel maliyetlerin paylaştırılması	0,89	***			
	S5) Ürün ile ilgili çevresel maliyetlerin paylaştırılması	0,84	***			
	S9) Ürün yaşam döngüsü maliyet değerlemesi	0,83	***			
CPG	S21) Hammadde girişı	0,77	-	0,63	0,79	0,833

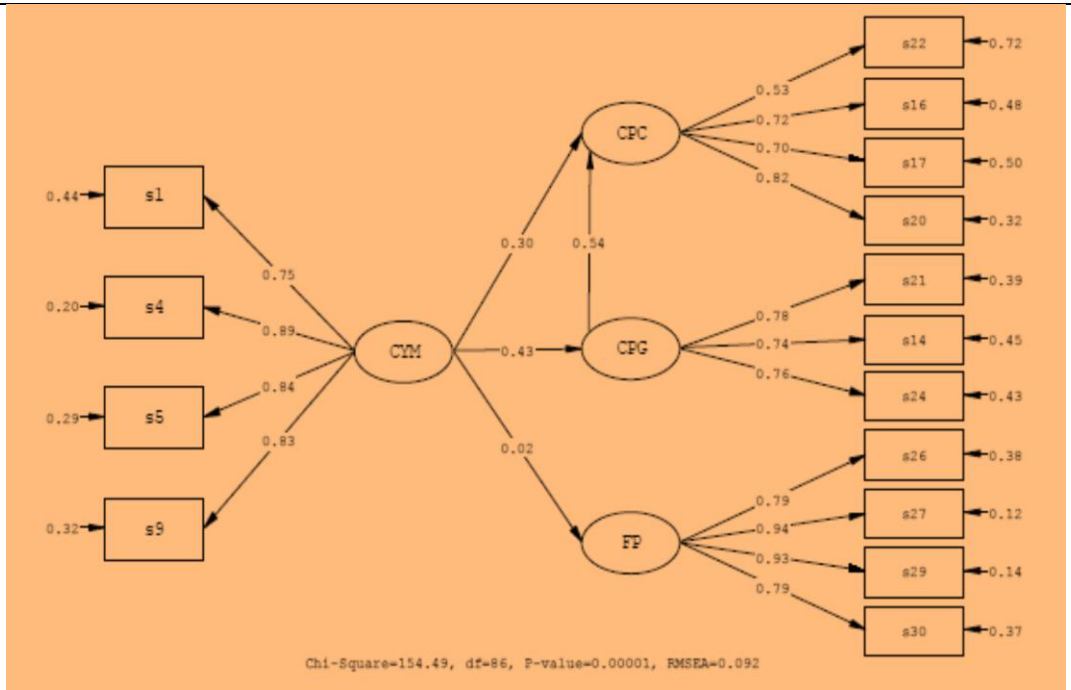
	S14) Enerji girdileri	0,76	***			
	S24) Yardımcı malzeme girişi	0,75	***			
	S22) Su israf seviyesi	0,54	-			
	S16) Katı atık çıkışı	0,72	***			
	S17) Hava emisyon çıktıları	0,69	***			
ÇPÇ	S20) Sıvı atık çıkışı	0,84	***	0,68	0,78	0,835
	S26) Satış gelirlerinde artış	0,79	-			
	S27) Yatırım getirilerinde artış	0,94	***			
	S29) Sermaye kârlılığında artış	0,93	***			
FP	S30) Piyasa değerinde artış	0,79	***	0,75	0,81	0,834

*N:95; *** $p<0.01$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.*

Tablo 4 incelendiğinde ölçeklere ait ifadelerin faktör yüklerinin alt sınırının 0,40'dan büyük olduğu, ölçeklere ve boyutlara ait Composite Reliability (CR) değerlerinin alt sınırının 0,70'ten büyük olduğu ve ölçekler ile boyutlara ait Cronbach Alpha (CA) değerlerinin alt sınırının da 0,80'den büyük olduğu görülmektedir. Ölçek geçerliliği için kullanılan değerlerden bir tanesi de yakınsak geçerlilik değeri olarak kabul edilen Ortalama Açıklanan Varyans (Average Variance Extracted/AVE) değeridir. Yakınsak geçerlilik, değişkenlere ilişkin ifadelerin birbirleriyle ve oluşturdukları faktör ile ilişkili olduklarını ifade etmektedir. AVE değeri faktöre ilişkin ifadelerin kovaryanslarının karelerinin toplamının ifade sayısına bölünmesi ile elde edilmektedir. Yakınsak geçerlilik için, ölçeğe ilişkin tüm CR değerlerinin AVE değerlerinden büyük olması ve AVE değerinin de 0,5'ten büyük olması beklenmektedir (Yaşoğlu, 2017: 82). Ancak Hair ve diğerleri (1998), CR değerlerinin 0,60'ın üzerinde olması ve yapı geçerliliğinin yeterli olması durumunda AVE değerlerinin 0,50'nin altında kalmasının kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilik koşullarını sağladıkları anlaşılmaktadır.

4.7. Yapısal Model Analizi ve Hipotezlerin Test Edilmesi

Çalışmanın bu bölümünde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve yükünü tespit edebilmek ve modelde gözlenen değişken ile gizil değişken arasındaki etkide aracı değişkenlerin dolaylı etkilerini ölçmek için çalışmanın modeli oluşturulup analiz edilmiştir. Oluşturulan modelden elde edilen veriler üzerinden hipotezlerin kabul edilmesi veya reddedilmesi sağlanmıştır.



Şekil 3. Araştırmanın Yapısal Modeli

Çalışmada öncelikle yapısal modele ait uyum iyiliği değerleri incelenmiş ve elde edilen değerler aşağıda Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Yapısal Modele Ait Uyum İyiliği Değerleri

Endeks	Mükemmel Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Değerler	Model Değeri	Sonuç
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	$3 \leq \chi^2/df \leq 5$	1,79	Mükemmel
RMSEA	$0 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.10$	0,09	Kabul edilebilir
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.10$	0,08	Kabul edilebilir
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$	0,91	Kabul edilebilir
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$	0,92	Kabul edilebilir

Tablo 5’de χ^2/df : 1,79; RMSEA: 0,09; SRMR: 0,08; CFI: 0,91; GFI: 0,92 değerlerinin elde edildiği görülmüş ve tüm değerlerin, mükemmel veya kabul edilebilir değer aralığında oldukları anlaşılmıştır.

Çalışmada hipotezlerin doğrulanması veya reddedilmesi için bazı değerler baz alınmıştır. Bunlar; değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlılık için “sigma (p) değerleri” doğrudan etki katsayıları için “beta (β) değerleri” aracı etki katsayıları için ise “Variance Account For (VAF) değerleri” baz alınmıştır. Sigma (p) değerleri için $p < 0,05$ veya 0,001 düzeyinde anlamlı olmasına, doğrudan etki katsayılarında gözlenen beta (β) değerlerinin pozitif veya negatif olmasına, Variance Account For (VAF) değerlerinin 0,20’den büyük olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen değerler ışığında hipotezlerin kabul edildiği veya reddedildiği hakkında gerekli yorumlar yapılmıştır.

Tablo 6. Araştırma Modeline (YEM) ve Hipotezlere İlişkin Sonuçlar

Değişkenler	Toplam Etki						
	B				β		
ÇYM→ÇPÇ	1,09				0,66		
Değişkenler	Doğrudan Etkiler						
	B	β	S.E.	C.R.	p	Hipotez	Sonuç
ÇYM→ÇPG	0,25	0,43	0,160	0,175	***	H ₁	Kabul
ÇYM→ÇPÇ	0,87	0,30	0,271	0,353	***	H ₂	Kabul
ÇYM→FP	0,01	0,02	0,149	0,007	***	H ₃	Kabul
Değişkenler	Aracı (Dolaylı) Etkiler						
	Standartlaştırılmış Dolaylı Etki (β)			VAF	Hipotez		Sonuç
ÇYM→ÇPG→ÇPÇ	0,130			0,20	H ₄		Kabul

N:95; ***p<0,01; **p<0,05; VAF: Variance Account For; B: Regresyon Katsayısı; β : Standartlaştırılmış Regresyon Katsayısı; S.E.: Standard Error (Standart Hata); C.R.: Critical Rate (Kritik Oran).

Tablo 6’da araştırma modeli kapsamında oluşturulan yapısal model sonuçları, değişkenler arası ilişkilerin doğrudan ve toplam etkileri için standartlaştırılmamış (B) ve standartlaştırılmış regresyon katsayıları (β), standart hata (S.E.), kritik oran ve (C.R.), anlamlılık değerleri (p), değişkenler arası ilişkilerin dolaylı etkileri için standartlaştırılmış regresyon katsayıları (β) ve VAF değerleri yer almaktadır.

Tablo 6’da değişkenlerin birbirleriyle olan etkilerini gösteren etki katsayılarına (β) bakıldığında Çevresel Yönetim Muhasebesinin (ÇYM), Çevresel Performans Çıktısı (ÇPÇ) üzerindeki toplam etki değerinin 0,66 olduğu görülmektedir.

Tablo 6’da değişkenlerin birbiriyle olan doğrudan etki katsayılarına bakıldığında;

Çevresel Yönetim Muhasebesinin (ÇYM) Çevresel Performans girdisi (ÇPG) ile arasındaki doğrudan etki katsayısı 0,43’tür. Yani hiçbir aracı değişken olmadan ÇYM ile ÇPG arasındaki yol katsayısının 0,43 olması ÇYM’de meydana gelecek bir birimlik artışın ÇPG’de 0,43 birimlik bir artışa yol açacağı anlamına gelmektedir. Bağımsız değişken ÇYM ile bağımlı değişken ÇPG arasındaki etkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve ÇYM’nin ÇPG’yi pozitif yönde etkilediği görülmektedir (β :0,43; p<0,01). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın hipotezlerinden “H₁: Çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans girdisi üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır” hipotezinin doğrulandığı anlaşılmaktadır (**H₁→Kabul**).

Çevresel Yönetim Muhasebesinin (ÇYM) Çevresel Performans Çıktısı (ÇPÇ) ile arasındaki doğrudan etki katsayısı 0,30’dur. Bağımsız değişken ÇYM ile bağımlı değişken ÇPÇ arasındaki etkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu (p<0,01; β : 0,30) ve ÇYM’nin ÇPÇ’yi pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın hipotezlerinden “H₂: Çevresel Yönetim Muhasebesinin, Çevresel Performans Çıktısı üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır” hipotezinin doğrulandığı anlaşılmaktadır (**H₂→Kabul**).

Çevresel Yönetim Muhasebesinin (ÇYM) Finansal Performans (FP) ile arasındaki doğrudan etki katsayısı 0,02’dir. Yani hiçbir aracı değişken olmadan ÇYM ile FP arasındaki katsayısının 0,02 olması ÇYM’de meydana gelecek bir birimlik artışın FP’de 0,02 birimlik bir artışa yol açacağı anlamına gelmektedir. Bağımsız değişken ÇYM ile bağımlı değişken FP arasındaki etkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve ÇYM’nin FP’yi pozitif yönde etkilediği görülmektedir (β :0,02; p<0,01). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmanın hipotezlerinden “H₃: Çevresel Yönetim Muhasebesinin, Finansal Performans üzerinde pozitif yönde bir etkisi vardır” hipotezinin doğrulandığı anlaşılmaktadır (**H₃→Kabul**).

Tablo 6’da değişkenlerin birbirleriyle olan etkilerini aracı (dolaylı) etki açısından incelendiğinde ise aracılık etkisinin olup olmadığına karar vermek için VAF değerleri baz alınmıştır.

$VAF = \text{Dolaylı Etki} / \text{Toplam Etki}$

VAF değerinin, 0,80 ve üzerinde bir değer ($VAF \geq 0,80$) alması tam aracılık etkisinin olduğunu gösterirken VAF değerinin, 0,20 ile 0,80 arasında bir değer ($0,20 \leq VAF < 0,80$) alması durumunda, kısmi aracılık etkisinin olduğunu göstermektedir. VAF değerinin, 0,20’den düşük bir değer ($VAF < 0,20$) alması durumunda ise aracılık etkisinin bulunmadığını göstermektedir (Kılıçlı ve Aygün, 2023: 204).

Gözlenen değişken Çevresel Yönetim Muhasebesi (ÇYM) ile gizil değişken Çevresel Performans Çıktısı (ÇPÇ) arasındaki etkide aracı rol olarak ele alınan Çevresel Performans Girdisine (ÇPG) ait VAF değeri 0,20’dir. Bu doğrultuda hesaplanan değer, $\text{ÇYM} \rightarrow \text{ÇPG} \rightarrow \text{ÇPÇ}$ yol analizinde ÇPG’nin kısmi aracılık etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla çalışmanın hipotezlerinden “H₄: Çevresel yönetim muhasebesi ile çevresel performans çıktısı arasında çevresel performans girdisinin aracılık rolü vardır” hipotezinin kabul edildiği anlaşılmaktadır (**H₄ → Kabul**).

5. SONUÇ

Üretim hacminin nüfus artışıyla birlikte artış göstermesi ve kıt kaynaklar çerçevesinde yapılan üretimlerin getirdiği çevresel sorunlar şirketlerin daha duyarlı bir şekilde üretim yapmasını gerekli kılmaktadır. Bu gereklilik çerçevesinde şirketler, çevreye duyarlı olmak ve gelecek nesillere daha uygun bir çevre bırakmak için birtakım uygulamalar yapmaktadırlar. Bunlardan bir tanesi de, ÇYM uygulamaları olmaktadır. Söz konusu uygulama sayesinde şirketler maliyet başta olmak üzere bazı durumları göz önünde bulundurarak daha spesifik adımlar atmaya başlamışlardır. Atılan adımlar, şirketlerin çevresel performanslarına katkı sağlayarak elde ettikleri kârların da artmasını sağlamaktadır.

Bu kapsamda Türkiye’de faaliyet gösteren şirketlerin ÇYM uygulamalarının, çevresel performans ve firma performansı üzerindeki etkilerini incelemenin gerekli olduğu düşünülmüş ve konuyu irdeleyen bir uygulama yapılarak birtakım sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada yapısal model aracılığıyla elde edilen doğrudan etki katsayıları, ÇYM’nin, çevresel performans girdisi, çevresel performans çıktısı ve firma performansı üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini kanıtlamıştır. Çalışmada yapısal model aracılığıyla elde edilen dolaylı katsayı değeri ise çevresel yönetim muhasebesinin, çevresel performans çıktısı üzerindeki etkisinde çevresel performans girdisinin kısmi aracılık etkisi sağladığını göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar, oluşturulan hipotezlerin doğruluğunu ve literatürde ÇYM’nin, çevresel performans ve firma performansı üzerindeki olumlu katkılarını destekler nitelikte olduğunu göstermiştir (Christine, Weitere, Yadiati, Afiah ve Fitriant, 2019; Susanto ve Meiryani, 2019; Zandi ve Lee, 2019; Chaudhry, Asad, Amir ve Hussain, 2020; Jalaludin, Sulaiman ve Ahmad, 2011; Lajoran, 2014).

Elde edilen sonuçlar şirketlerin çevresel performansı önemseydiğini ve gerekli çabaları belli bir seviyede sergilediklerini ortaya koymaktadır. ÇYM uygulamalarına bağlı olarak, hammadde, enerji, yardımcı malzeme girişi gibi girdi değerleri ile su israfı, hava emisyon durumu, sıvı ve katı atık sorunları gibi çıktı değerlerinde olumlu etkiler belirlenmiştir. Bunlara bağlı olarak satış gelirleri, yatırım gelirleri, sermaye kârlılığı ve finansal değerinin olumlu yönde etkilenmesi de ortaya çıkmıştır. Kuruluşların büyük çoğunluğu, belirlenen uygulamaları kendi bünyelerinde hayata geçirmiş, özellikle enerji tasarrufunun gerekse temel yeşil uygulamalardan biri olması gerekse de maliyet tasarrufu sağlayan bir çözüm olması beklendiğinden, enerji verimliliği uygulamaları büyük ölçüde hayata geçirilmiştir.

Konuya ilişkin gelecekte yapılacak çalışmalarda gerek birkaç ülkede faaliyet gösteren firmaların

birlikte ele alınması hatta ülkelerin gelişmişlik düzeyi göz önünde bulundurularak firmaların seçilmesi gerekse de farklı değişkenlerin (yapay zekâ uygulamalarının, firmaları bilinçlendiren yeşil üretim eğitimlerinin vb.) modellere dâhil edilmesinin daha genel sonuçlar elde edebilmede faydalı olacağı önerilmektedir. Ayrıca yapılacak çalışmalarda sadece firmaların, ÇYM ve performanslarının firma bazında değerlendirilmemesi, tüketicilerin de çalışmalara ortak edilerek yeşil üretim alanında beklentilerinin hangi düzeyde olduğunu tespit etmenin, olumlu katkılar sunabileceği önerilmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu çalışma için etik onay, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurul Başkanlığı Etik Kurulu'ndan 24/03/2023 tarih ve 2023/07 sayılı olarak alınmıştır.

Yazar(lar) Katkısı: Süleyman Azad TUNÇER (%70), Mehmet AYGÜN (%30)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: The approval of the Van Yüzüncü Yıl University Social and Humanities Ethical Committee no 2023/07 dated 24/03/2024 was obtained for this study.

Author(s) Contributions: Süleyman Azad TUNÇER (%70), Mehmet AYGÜN (%30)

KAYNAKÇA

- Arslan, T., Yılmaz, V. ve Aksoy, H. K. (2012). *Structural Equation Model for Environmentally Conscious Purchasing Behavior*, Int. J. Environ. Res., 6(1), 323-334.
- Aslan, Y. (2018). *İnovasyonun Firma Performansı Üzerine Etkisi: Türk Sermaye Piyasası Üzerine Bir İnceleme (Doktora Tezi)*. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. SS.,122-129.
- Ben Lahouel, B., Bruna, M. ve Ben Zaied, Y. (2020). The Curvilinear Relationship Between Environmental Performance and Financial Performance: An Investigation of Listed French Firms Using Panel Smooth Transition Model, *Finance Research Letters*, 35.
- Bennett, M. ve James, P. (1998). *ISO 14031 and the Future of Environmental Performance Evaluation*.
- Burritt, R. L., Hahn, T. ve Schaltegger, S. (2002). Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting - Links between Business Actors and Environmental Management Accounting Tools, *Australian Accounting Review*, 12(27), 39-50.
- Burritt, R.L. ve Schaltegger, S. (2000). *Contemporary Environmental Accounting: Issues, Concepts and Practice* Sheffield, UK: Greenlaf Publishing Limited.
- Chaudhry, N. I., Asad, H., Amir C. M. ve Hussain, R. I. (2020). Environmental Innovation and Financial Performance: Mediating Role of Environmental Management Accounting and Firm's Environmental Strategy, *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14(3), 715-737.
- Christine, D., Weitere P., Yadiati, W., Afiah, N.N. ve Fitrijanti, T. (2019). The Relationship of Environmental Management Accounting, Environmental Strategy and Managerial Commitment with

Environmental Performance and Economic Performance, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(5), 458-464.

Christ, K. L. ve Burritt, R. L. (2013). Environmental Management Accounting: The Significance of Contingent Variables for Adoption. *Journal of Cleaner Production*, 41, 163-173.

Claver-Cortés, E., Molina-Azorín, J.F., Pereira-Moliner, J. ve López-Gamero, M.D. (2007). Environmental Strategies and Their impact on Hotel Performance, *Journal of Sustainable Tourism*, 15, 663-679.

Cullen, D. ve Whelan, C. (2006). *Environmental Management Accounting: The State of Play*, *Journal of Business and Economic Research*, 4(10), 1-6.

Çakmur, H. (2012). *Araştırmalarda Ölçme-Güvenilirlik-Geçerlilik*. TAF Preventive Medicine Bulletin, 11(3), 339-344.

Dunteman, G. H. (1989). *Principal Components Analysis*. Sage Publications. EEC (European Commission Regulation) (2001). *Allowing Voluntary Participation By Organisations in a Community Eco-Management And Audit Scheme (EMAS)* European Commission, Brussels, Belgium (2002). European Parliament and Council.

Elkington, J. (1998), *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*; New Society Publishers: Gabriola, BC, Canada.

Field, A. (2000). *Discovering Statistics Using SPSS for Windows*. London: Sage Publications.

Hair, J. F., Black, W. C., Anderson, R. E. ve Babin, B. J. (2009). *Multivariate Data Analysis*. New York: Pearson.

Henson, R. K. ve Roberts, J. K. (2006). *Use of Exploratory Factor Analysis in Published Research: Common Errors and Some Comment on Improved Practice*. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416.

Herzig, C., T., Burritt, R.L. ve Schaltegger, S. (2006). *Understanding and Supporting Management Decision Making: South East Asian Case Studies on Environmental Management Accounting*. Sustainability Accounting and Reporting Part IV: 491-507.

Hilton, R.W. (2005). *Managerial Accounting*, Mc-Graw Hill, International Edition, USA.

Jalaludin, D., Sulaiman, M. ve Ahmad, N.N. (2011). Understanding Environmental Management Accounting (EMA) Adoption: A New Institutional Sociology Perspective. *Social Responsibility Journal*, 7(4), 540-557.

Kaiser, H. F. (1974). *An Index of Factorial Simplicity*. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.

Lamberton, G. (2005), *Sustainable Sufficiency – an Internally Consistent Version of Sustainability*, *Sustainable Development*, 13(1), 53-78.

Larojan, C. ve Janaki S. T. (2014). *Impact of Environmental Management Accounting Practices on Financial Performance of Listed Manufacturing Companies in Sri Lanka*, Reshaping Management and Economic Thinking through Integrating Eco-Friendly and Ethical Practices Proceedings of the 3rd International Conference on Management and Economics 26-27 February 2014 Faculty of Management and Finance, University of Ruhuna, Sri Lanka.

Lathan, H., Charbel J. C. J., Jabbour, A.B.L.S., Wamba, S.F. ve Shahbaz, M. (2018). Effects of Environmental Strategy, Environmental Uncertainty and Top Management's Commitment On Corporate Environmental Performance: The Role of Environmental Management Accounting, *Journal of Cleaner Production*.s:180-297-306.

Sendroiu, C., Roman, A.G, Roman, C. ve Manole, A. (2006). *Environmental Management*

Accounting (EMA): Reflection of Environmental Factors in the Accounting Processes through the Identification of the Environmental Costs Attached to Products, Processes and Services. Theoretical and Applied Economics, 10(505):81-86.

Susanto, A. ve Meiryani, M. (2019). Antecedents of Environmental Management Accounting and Environmental Performance: Evidence from Indonesian Small and Medium Enterprises, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9 (6), 401-407.

Thomson, I. (2007). *Mapping The Terrain of Sustainability Accounting*. In: Unerman, J., Bebbington, J., O'Dwyer, B.(Eds.), *Sustainability Accounting and Accountability*, Routledge.

Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulamalı Faktör Analizlerinin Kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 74-85.

Yongvanich, K. ve Guthrie, J. (2006). *An Extended Performance Reporting Framework For Social and Environmental Accounting*. *Business Strategy and The Environment*, 15(5), 309-321.

Zandi, G. ve Lee, H. (2019). Factors Affecting Environmental Management Accounting and Environmental Performance: An Empirical Assessment, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(6), 342-348.



İşletme Nakit Akışları ile Net Döviz Pozisyonu Arasındaki İlişki: BIST 100 Endeksi Üzerine Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmaları Uygulaması

Yusuf GALİP¹

Öz

Ülkemizde son yıllarda artan döviz kuru neticesinde, işletmelerin yabancı paraya bağlı varlık ve kaynaklarındaki değişimlerin etkisi de artmaktadır. Yabancı paraya bağlı varlık ve yükümlülüklerin farkı ile ortaya çıkan “Döviz Pozisyonu” kavramı, birçok makro ve mikro unsurdan etkilenmekte ve işletmeden ekonomik değer çıkışına sebep olmaktadır. Çalışmanın amacı, nakit akış tablolarındaki bilgiler ile net döviz pozisyonu arasındaki ilişkinin araştırılması ve sonrasında nakit akışlarından oluşan veri seti ile net döviz pozisyonu durumunun sınıflandırma algoritmaları ile test edilmesidir. Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi’nde yer alan ve finans sektörü dışında kalan işletmeler, çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Veriler arasında ilişkinin ölçümü için “Çoklu Doğrusal Regresyon” modelinden; sınıflandırma için ise, “K-En Yakın Komşu (KNN), Rastgele Orman, Destek Vektör Makineleri (SVM), Karar Ağacı ve Naive Bayes” algoritmalarından faydalanılmıştır. Yapılan analiz kapsamında yatırım faaliyetlerinden olan nakit akışları dışında kalan diğer verilerin, net döviz pozisyonuna etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür. Sınıflandırma algoritmaları uygulamasında ise, net döviz pozisyonu negatif olan işletmelerdeki sınıflandırma başarısının, pozitif olan işletmelere göre yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Nakit Akış Tablosu, Net Döviz Pozisyonu, Makine Öğrenmesi, BIST 100, Sınıflandırma Algoritmaları.

JEL Kodları: C38, M40, M41.

The Relationship Between Corporate Cash Flows and Net Foreign Exchange Position: Application of Machine Learning Classification Algorithms on BIST 100 Index

Abstract

As a result of the increasing exchange rate in our country in recent years, the effect of the changes in the foreign currency assets and resources of enterprises is also increasing. The concept of “Foreign Currency Position”, which is the difference between assets and liabilities denominated in foreign currencies, is affected by many macro and micro issues and it causes economic value outflow from the entity. The purpose of the article is to analyze the relationship between the information in the cash flow statements and the net foreign currency position, and then to examine the net foreign currency position with the data set consisting of cash flows by using classification algorithms. The scope of the study includes the enterprises in the Borsa İstanbul (BIST) 100 Index, excluding the financial sector. “Multiple Linear Regression” model was used to measure the relationship between the data and “K-Nearest Neighbor (KNN), Random Forest, Support Vector Machines (SVM), Decision Tree and Naive Bayes” algorithms were used for classification. Within the scope of the analysis, it has been observed that the effect of other data other than cash flows from investing activities on the net foreign currency position is significant. In the application of classification algorithms, it was found that the classification success of enterprises with negative net foreign exchange position was higher than that of enterprises with positive net foreign exchange position.

Keywords: Cash Flow Statement, Net Foreign Currency Position, Machine Learning, BIST 100, Classification Algorithms.

JEL Codes: C38, M40, M41.

¹ **Sorumlu Yazar (Corresponding Author):** Yusuf GALİP, (Öğr. Gör. Dr.), Pamukkale Üniversitesi, Kale Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü Öğretim Elemanı, Denizli/Türkiye, ygalip@pau.edu.tr; ORCID ID: 0000-0002-6598-2186.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Galip, Y. (2025). İşletme nakit akışları ile net döviz pozisyonu arasındaki ilişki: BIST 100 endeksi üzerine makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları uygulaması. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 283-298. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1537800>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

In Türkiye, according to IFRS 7 Financial Instruments: Disclosures Standard, the “Foreign Currency Position Table” in the foreign currency risk disclosures section shows the monetary and non-monetary assets and liabilities of the companies in foreign currency. The item in this table, which is calculated by subtracting liabilities from assets denominated in foreign currency, is called “Net Foreign Currency Position (NFCP)”. In particular, it is expected to be one of the variables that business investors will take into consideration in their decisions. Especially with the disclosures of foreign exchange risk, which is one of the financial risks of the enterprises, it is easier for the stakeholders of the enterprises to access the NFCP disclosures and to learn the details of the factors affecting the NFCP.

It is thought that the NFCP situation may cause cash inflows and outflows for the enterprise. However, when the studies conducted so far are examined, it is seen that they are aimed at measuring the effect of exchange rate changes on operating cash flows (Yıldız et al., 2023; Huefner et al., 1989, Alfaro et al., 2021; Ahmed 2015). In this study, it is aimed to investigate the effect of the items in the cash flow statement on the NFCP status of the enterprises. In addition, with the help of artificial intelligence techniques, classification algorithms were applied due to the possibility of similarities between the two concepts.

Literature on Research

Foreign currency position is defined as the assets and liabilities of the entities that will be affected by foreign exchange rates in the future periods and assets and liabilities items that depend on foreign exchange rates. TFRS 7 Financial Instruments: Disclosure Standard, foreign currency position information is disclosed to the public by companies. The foreign currency position of the companies depends on foreign trade activities, foreign currency denominated liabilities and assets, interest and inflation rates, political factors and other factors (Isramaulina ve Ismaulina, 2021; Andriyani et al., 2020; Sulasmiyati, 2019).

Cash flows (CF) are the set of time-dependent returns and payments of funds generated by the economic activities of enterprises. Optimisation of CF is an important factor in ensuring the financial viability and sustainability of a company (Gafurova, 2015: 79). CF data are accessed through the “Cash Flow Statement” recommended by IAS 7. Based on this table, cash flows are classified as cash inflows and outflows from operating, investing and financing activities. Gup et al. (1993) evaluated the characteristics of cash flows from these 3 activities on the basis of 8 profiles with the cash profile model they created.

As a result of the literature review, no study on the effect of cash flows on the net foreign currency position (NFCP) was found. NFCP, which is formed as a result of foreign currency assets and liabilities, can be affected by the cash flow statement data as well as other financial statement items of the entity. Therefore, in this study, the effect of inputs and payments arising from cash flows on the net foreign currency position, rather than the effects of exchange rate changes, will be analysed. By this means, it is aimed to change the perspective of financial statement users on both the cash flow statement items and the foreign currency position statement. In their study, Yıldız and Yılmaz (2022) stated that there are important indicators that NFCP affects operating profitability. It has been observed in studies that cash flows also affect profitability (Ali et al., 2018: 57; Kamran et al., 2017: 146). Based on this, the research was designed with the suspicion that there may be a relationship between these two concepts.

Method of The Research

Multiple Linear Regression model was applied to test the relationship between cash flow data and net foreign exchange position, followed by K-Nearest Neighbor (KNN), Random Forest, Support Vector Machines (SVM), Decision Tree and Naive Bayes algorithms for classification. Within the

framework of the study, the quarterly financial statements and notes for the 2018-2019-2020-2021-2022 accounting period of enterprises other than financial institutions traded on Borsa İstanbul (BIST) and within the framework of the BIST 100 Index (XU 100) were examined. As the financial statements and footnotes of financial institutions may differ, they are not included in the scope.

Findings of The Research

In the regression model, CF from operating, investing and financing activities in the statement of CF and cash profile models are designed as independent variables and net foreign currency position is designed as an independent variable. The volume of total assets is also included in the equation as a control variable. In the model, the effect of CF from Investing Activities on Net Foreign Currency Position with t statistic ($p > t$) value greater than 0.05 is not significant (0.239). The level of influence of other variables on NFCP is significant at the regression model level.

The machine learning classification algorithms mentioned in the research methodology were applied to the data set of the same companies. NFCP was determined as the classification label (variable) and divided into “Negative-Positive” in this section. In the research, the data was not partitioned as training and test data for training the algorithm and the Cross Validation method was utilised. In this case, the data set is not divided into two for training the machine and testing the trained machine; instead, the entire available data set is divided and tested by applying these data to the entire data set in parts. It is seen that the success of classifying the data of the enterprises with NFCP Position Negative is higher than the enterprises with NFCP Positive. The algorithm with the highest successful classification is the Decision Tree algorithm with 99.29%. The KNN algorithm has the lowest classification success rate with 61.17%.

Conclusion

The assumption that the foreign currency position status varies depending on many micro and macro factors related to the enterprise has been tried to be measured with the CF data obtained from the cash flow statement. For this purpose, a multiple linear regression equation was utilised. The missing part of the model is that the assumption of normal distribution of error terms is not taken into account. The regression model here is not used to test the main hypothesis of our research topic, but only to check whether there may be a relationship between CF data and NFCP.

The research data set was tested by means of machine learning classification algorithms. Within the scope of the study, 5 classification algorithms were used and the NFCP positive/negative variable (label) was classified through the clusters created by cash flow data. Within the scope of the classification algorithms, it was observed that the success rate of the enterprises with negative NFCP was higher than those with positive NFCP. Furthermore, a data set has been created for these two basic business financial statement variables that can be used in future studies. In addition, classification differences between the two variables can also be determined by statistical methods. With different artificial intelligence and machine learning applications, the underlying causes of data mines consisting of NA and NDP items can be revealed.

In this study, in which CF and NFCP data are the subject, it is revealed that machine learning applications, one of the artificial intelligence techniques, can be used for information emerging from accounting processes. Thus, the importance of the study emphasises that financial statement data can be analysed by business stakeholders with artificial intelligence applications. In future studies, data pools obtained from the accounting information system can be used in future decision-making processes by filtering algorithms.

1. GİRİŞ

Ülkemizde TFRS 7 Finansal Araçlar: Açıklama Standardı kapsamında kamuoyuna duyurulan ve döviz kuru riski açıklamaları bölümünde yer alan “Yabancı Döviz Pozisyonu Tablosu” ile şirketlerin yabancı para cinsinden parasal ve parasal olmayan varlık ve yükümlülükleri görülmektedir. Bu tabloda yer alan ve yabancı para cinsinden olan varlıklardan, yükümlülüklerin çıkarılması ile bulunan kaleme de “Net Döviz Pozisyonu (NDP)” denilmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Ekonomi Notları (2012) dergisinde yayınlanan bir makalede, NDP hesaplamasının kur hareketlerinden daha farklı olarak, ilerleyen dönemlerde ekonomiyi etkileyebileceği belirtilmiştir. Buradan hareketle NDP kavramı, özellikle işletme yatırımcıları için alacakları kararlarda göz önünde bulundurulacakları değişkenlerden biri olması beklenilmektedir. Böylelikle, işletmelerin finansal risklerinden olan kur riski açıklamaları sayesinde, işletme paydaşlarının NDP açıklamalarına ulaşmaları ve NDP’yi etkileyen faktörlerin detaylarını öğrenmeleri kolaylaşmaktadır.

NDP durumunu sonucunda, işletmenin nakit girişleri ve çıkışlarının etkilenebileceği düşünülmektedir. Ancak, bugüne kadar yapılan çalışmalara bakıldığında döviz kuru değişimlerinin, işletme nakit akışlarına etkisini ölçmeye yönelik olduğu görülmüştür (Yıldız, İsmailoğlu, Toptan ve Yanık, 2023; Huefner, Ketz ve Largay, 1989, Alfaro, Calani ve Varela, 2021; Ahmed, 2015). Yapılan bu çalışmada ise, nakit akış tablosunda bulunan kalemlerin, işletmelerin NDP durumuna olan etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, yapay zekâ tekniklerinden yardım alınarak, iki kavram arasında benzerliklerin oluşabilme ihtimali nedeniyle, sınıflandırma algoritmalarına başvurulmuştur.

Çalışma kapsamında, Yabancı Para (Döviz) Pozisyonu ile TMS 7 Nakit Akış Tablosu Standardı kapsamında işletmelerin açıklamış olduğu Nakit Akışlarının (NA) kavramsal çerçevesi açıklanmış; işletme nakit akışlarının, NDP’ye etkisini tespit etmeye yönelik araştırma yapılmış ve bunun için Çoklu Doğrusal Regresyon modelinden faydalanılmıştır. Bu iki unsur arasında ilişki düzeyi ele alındıktan sonra, NA verileri ile işletmelerin NDP durumunun pozitif veya negatif olarak sınıflandırılması, makine öğrenmesi algoritmaları vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın kavramsal çerçevesini, yabancı para pozisyonu ve nakit akışları kavramlarının tanımı ile bu iki kavram arasındaki ilişki oluşturmaktadır.

2.1. Yabancı Para (Döviz) Pozisyonu

Merkez Bankası, finansal tablolara endeksli yabancı para pozisyonu veri ihtiyacını karşılamak için, 2007 yılı temmuz ayında ilk kez bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışma sayesinde, işletmelerin üçer aylık dönemler itibarıyla tekdüzen hesap planına göre düzenlenmiş finansal tablolarında bulunan, yabancı para ve yabancı paraya endeksli varlık ve kaynakları ile bilanço dışı türev enstrüman kullanımlarına ilişkin verileri toplanmaya başlanmıştır (TCMB İstatistik Genel Müdürlüğü). Döviz pozisyonu olarak da adlandırılan bu durum, işletmelerin gelecek dönemlerde döviz kurundan etkilenecek varlık ve yükümlülükleri ile döviz kuruna bağlı aktif-pasif kalemleri olarak tanımlanmaktadır. TFRS 7 Finansal Araçlar: Açıklama Standardı kapsamında şirketler tarafından döviz pozisyonu bilgileri kamuoyuna açıklanmaktadır. Piyasa risklerinden olan döviz kuru (yabancı para) riski açıklamaları çatısı altında bulunan yabancı para pozisyonu tablosu ve bilgileri; işletmenin bilanço günü karşılaştığı her türlü belirsizlikleri ve bunların duyarlılık analizlerini içermelidir (Muthupandian, 2008: 6).

İşletmelerin kamuoyuna sunduğu döviz pozisyonu bilgileri ise, birçok faktörden etkilenmektedir. Söz konusu faktörler; işletmelerin bulunduğu sektörler, uluslararası ticaret hacmi ve çok uluslu oluşu, büyüklüğü gibi farklı değişkenlere bağlı bir şekilde sıralanabilmektedir. Literatür analizi kapsamında, döviz pozisyonunu etkileyen ana faktörler aşağıdaki biçimde gruplandırılmıştır (İsramaulina ve Ismaulina, 2021; Andriyani, Marwa, Adnan ve Muizzuddin, 2020; Sulasmiyati,

2019):

1. **Dış ticaret Faaliyetleri (İthalat/İhracat):** Bir şirketin uluslararası ticari faaliyetleri, döviz pozisyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Özellikle yurt dışından gelir elde etmesi veya yurt dışından mal ve hizmet satın alması ile işlem gereksinimi kapsamında daha fazla yabancı paraya ihtiyaç duyulacağından, döviz pozisyonu etkilenecektir. Yurt dışından gelir elde etmek bir işletmenin döviz pozisyonunu pozitif yönde artırabilir; yurt dışından mal satın almak ise, döviz talebini artırabilir. Ayrıca kredili alış veya satışlardan ötürü, aktif ve pasifte yer alan dövizde dayalı ticari borç ve alacak toplamında da artış olacaktır.
2. **Yabancı Para Cinsinden Borçlar ve Varlıklar:** Bir işletmenin yabancı para cinsinden yükümlülükleri veya varlıkları olduğu takdirde, döviz kurlarındaki değişiklikler işletmelerin yabancı para pozisyonunu etkileyecektir. Özellikle yabancı para cinsinden sağlanan krediler ile döviz kuru dalgalanmaları sayesinde, işletmelerin reel borcu artış gösterebilecek veya azalabilecektir.
3. **Faiz ve Enflasyon Oranları:** Faiz ve enflasyon oranlarının, döviz kuru üzerinde etkisi yapılan çalışmalarla ortaya konularak, işletmelerin döviz pozisyonunu etkileyen önemli makroekonomik değişkenler olduğu bilinmektedir. Özellikle, faiz oranı yüksek olan ekonomilerde, dövizde bağlı kredilerin sonucu olarak işletmelerde yabancı para gereksinimi artabilmektedir.
4. **Politik Faktörler:** Milletlerarası yaşanan siyasi krizler ve dolayısıyla yol açacağı politik riskler, döviz kurlarında ani dalgalanmalara yol açarak işletmelerin döviz pozisyonlarını etkileyebilmektedir.

Sıralanan bu faktörler dışında döviz pozisyonunu etkileyen başka unsurlar da bulunmaktadır. Döviz pozisyonundaki değişimler sonucunda gelecek dönemlerde işletmede ekonomik değer kaybı ortaya çıkarabilecek veya doğru yönetim kararları ile işletmeye ekonomik yarar sağlanabilecektir.

2.2. İşletme Nakit Akışları

İşletmelerin yapmış olduğu faaliyetlerinden sağladığı nakit ve bu nakdi nerelerde kullandığı, işletme hakkında bilgi talep edenler ve gelecekte oluşacak durumlar için önem arz etmektedir (Beyazgül ve Karadeniz, 2019: 619). Nakit akışları (NA), işletmelerin ekonomik faaliyetleri tarafından üretilen fonların zamana bağlı getirisi ve ödemeleri kümesidir. Nakit akışlarının optimizasyonu, bir şirketin finansal varlığını ve sürdürülebilirliğini sağlamada önemli bir faktördür. Verimli bir şekilde organize edilen NA, finansal yapının güçlü oluşuna yönelik bir işaret olabilmektedir. Nakit akışlarını optimize etme ihtiyacı, öncelikle fon akışlarının gerekli miktarlarda, en verimli finansman kaynaklarının kullanılmasıyla ve doğru zamanda harekete geçirilmesiyle olabilecektir (Gafurova, 2015: 79).

Nakit akış verileri, gelecek dönemde ortaya çıkabilecek NA için tahminlerde bulunabilme olasılığını meydana getirmektedir. Ulaşılan bu bilgiler ile işletmelerin dönemler bazındaki nakit akışlarının yönetimi ve kontrolü yapılabilmektedir (Bozkır ve Ataman Gökçen, 2023: 239). İşletmeler nakit akışlarına ilişkin verilerini, TMS 7 Nakit Akış Tablosu Standardı kapsamında kamuoyuna açıklamaktadır. Bu standart kapsamında işletmelerin nakit akışları 3 bölümde incelemektedir;

- **İşletme (Esas) faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları:** İşletme için ana faaliyet gelirinin veya maliyetinin kaynağı olan etkinliklerle ilgilidir. Ek olarak, net kâr veya zararın belirlenmesine etkisi bulunan işlemler ve olaylar ile ortaya çıkmaktadır.
- **Yatırım faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları:** Gelecekte işletmeye gelir ve nakit akışı sağlayabileceği düşünülen kaynaklar için yapılan harcamalar ile oluşan nakit giriş ve çıkışları, bu bölümde gösterilir.
- **Finansman faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları:** Finans kuruluşları, bankalar, işletmenin ortakları veya ilişkili tarafları tarafından sağlanan fonları veya bunlara ilişkin yaşanan nakit çıkışları bu bölümde gösterilir. İşletme için ticari olmayan borç ve alacaklar ilgili NA bilgisi olarak da adlandırılabilir.

İşletmelerin TMS 7 kapsamında 3 bölümde sunduğu nakit akış verileri, piyasa katılımcıları tarafından farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Nakit akış tablosunun sunduğu bilgilerin yorumlanmasında kullanılan bir teknik olan nakit profili analizi; işletme (esas), yatırım ve finansman operasyonlarına yönelik NA'nın pozitif veya negatif olmasına bağlı olarak oluşturulan modellerin özelliklerini değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir (Düzer, 2023: 395). Bu yöntemle göre nakit akış tablosundaki NA, her bir faaliyet bölümüne göre ayrı olarak, negatif ve pozitif NA şeklinde ayrılarak, nakit profillerini oluşturulmaktadır. Bunun sonucunda NA verilerine göre işletmelerin sahip olabileceği 8 farklı nakit profil modeli Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Nakit Akış Profilleri

Nakit Akış Profili	İşletme Faaliyetlerinden NA	Yatırım Faaliyetlerinden NA	Finansman Faaliyetlerinden NA	Nakit Akış Profili Tanımı
Model 1	+	+	+	Nadir Durum (pozitif)
Model 2	+	-	-	Başarılı İşletme
Model 3	+	+	-	Gerileyen İşletme
Model 4	+	-	+	Büyüyen İşletme
Model 5	-	+	+	Küçülen İşletme
Model 6	-	-	+	Genç İşletme
Model 7	-	+	-	Likiditasyona İşletme
Model 8	-	-	-	Nadir Durum (negatif)

Kaynak: Gup ve diğerleri, 1993:74.

İşletmelerin finansal tablo verilerinden ulaşılan; likidite ve kârlılık, finansal yapı durumları ve kâr payı ödeme kararlarının nakit akış profillerinden etkilenebildiği bilinmektedir (Güleç ve Arda, 2019: 555). Nakit akış profili pozitif yönlü olan işletmelerin ise, negatif yönlü işletmelere göre daha yüksek güvenlik marjlarına sahip olduğu ve yatırım kararlarını verme ile sermaye maliyetine katlanma konusunda daha esnek olabileceği de görülmüştür (Mulford ve De Mesa, 2012).

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çalışma kapsamında NA'nın, döviz pozisyonu ile olan ilişkisine yönelik araştırmalara bakılmıştır. Döviz kuru riskine maruz kalan çok uluslu şirketlerin, nakit akış riskinden korunma muhasebesi uyguladığı yapılan araştırmalarda görülmüştür (Bartram, 2008: 17). Özellikle, döviz kuru hareketlerinden dolayı işletmelerin nakit akışlarında, varlıklarında ve yükümlülüklerinde, net kârında ve dolayısıyla borsa değerindeki doğrudan veya dolaylı kayıp olabilmektedir (Papaioannou, 2006: 134). Sayed ve Gayathri (2023) yapmış oldukları çalışmada; işletmelerde çok ulusluluğun, duran varlık kullanımının, riskten korunma muhasebesi uygulamalarının, sektörel farklılıkların, işletme büyüklüğünün ve yaşının; döviz kuru riskine maruz kalmada önemli belirleyiciler olduğunu göstermektedir.

Kahraman ve Tepeli (2023), 2011-2021 yılları arasında BIST'te yer alan işletmelerin finansal başarısızlıkları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada yabancı para pozisyonu ile yabancı paraya bağlı borçların, Altman Z-skoru sonucunda ölçülen finansal başarısızlık durumuna etkisi olmadığı ortaya çıkmış; yabancı paraya bağlı aktiflerin ise, finansal başarısızlık ölçütüyle ters ilişkili olduğu görülmüştür. Baraklı ve Elmas da (2022) BIST 30'da bulunan işletmeleri incelemiş ve yabancı paraya bağlı aktiflerin piyasa değeri üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu ortaya koymuş; ancak, işletmelerin yabancı paraya bağlı pasiflerinin ise, piyasa değerini pozitif yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Çalışma kapsamında bağımsız değişken olarak ele alınan nakit akışlarının finansal tablolara etkisine yönelik literatür taraması yapılmıştır. Ikechukwu, Nwakaego ve Celestine (2015); çoklu doğrusal regresyon modelini kullanarak, Nijerya bankacılık sektöründe bulunan şirketlerin, işletme ve finansman faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışlarının şirketin karlılığı üzerinde önemli olumlu

etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yatırım faaliyetlerinden olan nakit akışlarının ise, araştırılan şirketlerin karlılığı üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğunu da deneysel olarak doğrulamıştır. Ali, Ormal ve Ahmad (2018), nakit akışlarının kârlılığa etkisinin olduğunu belirtmiş; küçük ve orta büyüklükteki işletmelerinde nakit akışlarının da işletme karlılığına etkisini Wadesango, Tinarwo, Sitcha ve Machingambi (2019) yaptıkları çalışmalarında göstermişlerdir. Ayrıca, finansman ve yatırım faaliyetlerinden sağlanan NA'nın, kârlılığa karşı negatif fakat, anlamlı ilişkide olabileceği de görülmüştür (Maxim, 2021: 160). Yine bir çalışmada işletmenin nakit akış tablosundaki kalemlerinin, çoklu regresyon modeli kullanılarak kârlılık üzerindeki etkisi ölçülmeye çalışılmış ve bazı işletmelerde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Uygurtürk ve Vargün, 2018: 705-725).

NA'nın etkilerini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda, işletme (esas) faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışlarının cari oranla pozitif bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (Noor, Nour, Musa ve Zorqan, 2012: 231). Yine, işletme faaliyetlerinden kaynaklanan NA ile aktif kârlılığı oranı tarafından gösterilen finansal performans göstergeleri arasında pozitif ve önemsiz bir etki görülmüştür (Liman ve Mohammed 2018: 1). Bu çalışmaya benzer olarak işletme faaliyetlerinden hesaplanan nakit akış oranının, firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Ancak, yatırım ve finansman faaliyetlerinden kaynaklanan NA ile hesaplanan nakit akış oranlarının ise, firma değeri üzerinde negatif ve anlamlı etkisi olduğu görülmüştür (İtan ve Riana, 2021: 442).

İşletmelerin finansal operasyonlarından sağladığı NA, hisse senedine bağlı yatırımcı kazançları üzerinde anlamlı ve pozitif yönde etkisinin var olduğu görülmüştür. Aktif büyüklüğünden ve yatırım faaliyetlerinden sağlanan NA, özsermaye kârlılığına pozitif yönde etkisi, istatistiksel olarak anlamlı biçimde ortaya konulmuştur (Güvemli, Taysı ve Saygı, 2021: 233-248). Ek olarak, işletmelerin nakit akış tablosundan elde edilen nakit akış verileri ile likidite oranları arasında istatistikî olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı da görülmüştür (Dereköy, 2020: 3505).

Yapılan literatür incelemesi sonucunda, nakit akışlarının net döviz pozisyonu (NDP) üzerindeki etkisine yönelik bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Yabancı parasal varlık ve yükümlülüklerin sonucunda oluşan NDP, işletmenin diğer finansal tablo kalemlerinde olduğu gibi, nakit akış tablosu verilerinden etkilenebilir. Buradan hareketle çalışmada, döviz kuru değişim etkilerinden değil; nakit akışlarından kaynaklanan girdi ve ödemelerin, net döviz pozisyonuna olan etkisi incelenecektir. Bunun sayesinde; finansal tablo kullanıcılarının hem nakit akış tablosu kalemlerine hem de yabancı para pozisyonu tablosuna bakış açısı değiştirilmek istenmektedir. Yıldız ve Yılmaz (2022) yaptıkları çalışmada, NDP'nin işletme karlılığını etkilediği konusunda önemli göstergeler olduğunu belirtmişlerdir. Nakit akışlarının da kârlılığı etkilediğine yönelik çalışmalar incelemelerde görülmüştür (Ali ve diğerleri, 2018: 57; Kamran, Zhao ve Ambreen, 2017: 146). Buradan hareketle, bu iki kavram arasında ilişki olabileceği şüphesiyle araştırma kurgulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA

Bu bölümde araştırmanın; amacı, kapsamı, metodolojisi ve değişkenleriyle ilgili tanımlayıcı istatistiksel bilgileri ele alındıktan sonra, ortaya çıkan bulgular değerlendirilecektir.

4.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; nakit akış tablosu kalemleri ile net döviz pozisyonu arasındaki ilişkinin ortaya konulması ve nakit akış verilerinden oluşan veri seti ile net döviz pozisyonu durumunun (pozitif/negatif) sınıflandırılmaya tabi tutulmasıdır. İşletme nakit akışlarının NDP'yi etkileyebilme varsayımı göz önüne alınarak, yapay zekâ modellerinden olan makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları ile bu iki kavram arasındaki bağlantıyı açıklayabileceği hedeflenmiştir.

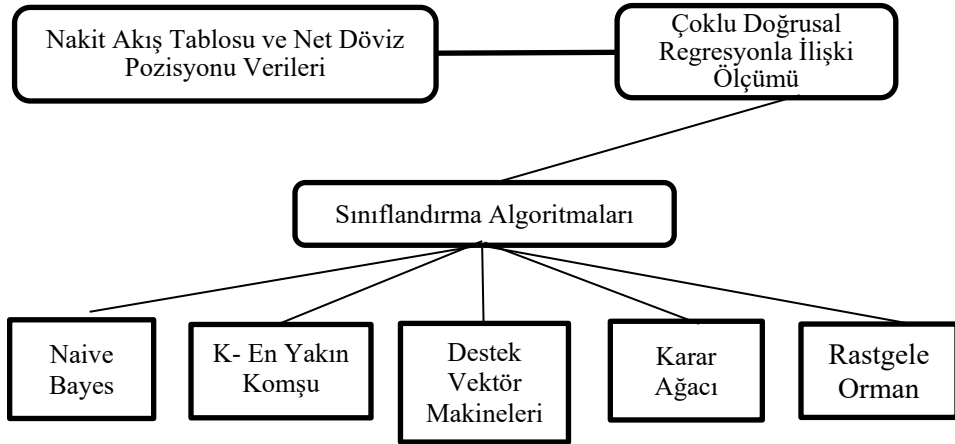
4.2. Araştırmanın Kapsamı ve Metodolojisi

Çalışma kapsamında Borsa İstanbul'da (BIST) bünyesinde yer alan, BIST 100 (XU 100) endeksinde

işlem gören finansal kuruluşlar dışında kalan işletmelerin; 2018-2019-2020-2021-2022 hesap dönemine ilişkin 3 aylık finansal tablo ve dipnotları incelenmiştir. Finansal kurumların, finansal tablo ve dipnotları farklılık gösterebileceğinden kapsama dahil edilmemiştir. 2023 yılına ilişkin tablolar ise, enflasyon muhasebesi uygulaması sonucunda oluşabilecek farklılıklar nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. Buna göre BIST 100 endeksinde işlem gören 100 şirketten 68'i analiz kapsamına dahil edilmiştir. Çalışmaya BIST 100'de yer alan 9 şirket, "Bankacılık" faaliyeti içerisinde bulunduğundan ötürü kapsam dahiline alınmamıştır. 22 şirket ise, çalışma kapsamındaki yılların her bir çeyreğine ilişkin finansal tablolarını yayınlamadıklarından dolayı, çalışma veri setine alınmamıştır (<https://www.kap.org.tr/tr/Endeksler>).

Çalışmanın hedefini gerçekleştirebilmek adına, Çoklu Doğrusal Regresyon yönteminden faydalanılmıştır. Çoklu lineer (doğrusal) regresyon; iki veya daha fazla belirleyici (bağımsız) değişkenin, bağımlı değişkendeki değişimi açıklamasında kullanılır. Bu değişkenler arasındaki doğrusal ilişki bu yöntemle ortaya konulabilmekte, ancak değişkenler arasındaki ilişkinin nedenleri tam olarak açıklanamamaktadır (Kılıç, 2013: 91). İşletmenin Net Döviz Pozisyonu bağımlı değişken olarak seçilmiş ve nakit akış verileri de bağımsız değişken olarak teste tabi tutulmuştur. Bu analiz için Stata 14.2 programından yararlanılmıştır.

Yapılan regresyon analizi vasıtasıyla işletme NA ile NDP arasındaki ilişki incelendikten sonra, araştırma veri tabanı için sınıflandırma algoritmalarına başvurulmuştur. Çalışma kapsamında; Naive Bayes (NY) K-En Yakın Komşu (KNN), Destek Vektör Makineleri (SVM), Karar Ağacı (DT), Rastgele Orman (RF) algoritmalarından yararlanılmıştır (Aydın, 2018: 172; Çoşkun ve Baykal, 2011: 1-8; Potur ve Eringel, 2021: 116). Bu metotlar, yapay zekâ tekniklerinden olan makine öğrenmesi içerisinde denetimli (gözetimli) öğrenme algoritmaları olarak ele alınmaktadır. Denetimli öğrenme algoritmaları, araştırma büyük verilerine bağlı bir şekilde fonksiyonu öğrenebilen, algoritma tasarımcısı tarafından kontrol edilebilen teknikler bütünüdür. Veri setinde yer alan etiketli (belirli) değişkenler üzerinden oluşturulan eğitim kümelerinden bir fonksiyon çıkarabilmektedir (Mahesh 2020: 381). İstatistiksel modellerin tam tersi olarak, makine öğrenme teknikleri, verinin dağılımı hakkında belirli bir varsayıma dayanmadığı için parametrik değildir (Akar ve Güngör, 2012: 140).



Şekil 1. Araştırmanın Modeli

Naive Bayes (NY): İstatistiksel olarak Bayes Teoremi'ne dayanan bir algoritmadır. Bu algoritmanın temeli, önceden belirlenmiş bir sınıfa ait değişken değerlerinin değişiminin, diğer değişkenlerden bağımsız olduğu varsayımına dayanır. Söz konusu varsayım, "sınıf-koşul bağımsızlığı" biçiminde ifade edilir ve bunun neticesinde, sınıflandırma esnasında gereken matematiksel işlemlerin kolaylıkla gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır (Han ve diğerleri, 2011'den Aktaran Onan, 2017: 7).

K-En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbor-KNN): KNN algoritması, sınıflandırma algoritmaları içerisinde en yaygın şekilde kullanılan model olarak bilinmektedir. Sınıflandırma sonucunda oluşan belirli değişkenlerin, birbirlerine olan uzaklıkları en yakın olanları, aynı kategoride kümelemektedir. Söz konusu uzaklıklar ise, Öklit vb. matematiksel yöntemlerle ölçülmektedir (Kılınç ve diğerleri, 2016: 90). Sınıflandırma esnasında test örnekleri ve eğitim örnekleri, birbirleri ile karşılaştırılmaktadır (Ayдын, 2018: 172).

Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine-SVM): Birbirinden farklı veri setlerinin sınıflandırma sorununa çözüm olması amacıyla geliştirilen Destek Vektör Makineleri algoritması sürecinde, en küçük işlevin ele alınması ve belli bir zamanda parametre iyileştirmesi ile sınıflandırma gerçekleştirilmektedir. Yöntemin oluşturduğu en önemli avantaj ise, sınıflandırma sorununu kareli optimizasyon sorununa çevirerek, buna ilişkin çözüm oluşturmaktadır. Böylelikle sorunun çözümüne yönelik eğitim aşamasında oluşan tekrar sayısı en aza indirgenmekte ve diğer gözetimli öğrenme algoritmalarına göre daha seri bir şekilde çözüme ulaşılmaktadır. (Ayhan ve Erdoğan, 2014: 176).

Karar Ağacı (Decision Tree- DT): “Karar ağaçları, giriş verilerinin bir sınıflandırma veya kümeleme algoritmasıyla, tüm elemanların aynı sınıf etiketine ait olana kadar ağaç dallanmasına benzer şekilde alt gruplara ayırıştırma işlemidir.” Ayırıştırma için entropi, bilgi kazancı veya doğruluk oranı gibi ölçümler kullanılır. Karar ağaçları sınıflandırma, özellik seçimi, özellik çıkarımı ve karar kurallarının oluşturulması için kullanılabilir. Ayrıca farklı algoritmalar ile melez (hibrit) teknikler kullanılarak daha iyi sonuçlar alınabilir” (Akçetin ve Çelik, 2014: 44).

Rastgele Orman (Random Forest-RF): Veri tabanında rassal seçilen verilerin alt evreninde gelişen karar ağaçlarında olasılık kümesi oluşturarak sınıflandırma yapan tekniktir (Parlak ve Kayrı, 2022: 680). Bu algoritma; bütün değişkenler arasında en ideal dalı kullanarak teker teker bağlantıları (dalları) bölmek yerine, her bir bağlantıyı rassal bir şekilde seçilen değişkenler içerisinde en iyisini belirleyerek yeni dallar türeterek ilerlemektedir (Archer, 2008 ve Breiman, 2001’den Aktaran Akar ve Güngör, 2012: 141). Bu yöntem karar ağacı modelinin gelişimi olarak, her bir farklı ağacı veri seti üzerinden eğiterek sınıflama yapmamıza olanak sağlamaktadır. Algoritmanın hızlı ve kesin tahminler yapmasına olanak tanıyan durum ise, girdi verilerinin özelliklerinin belirli bir sınıftan koşullu olarak bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır (Ünal ve Erbuğa, 2024: 111).

Yukarıda belirtilen sınıflandırma algoritmalarından her biri, RapidMiner programı vasıtasıyla araştırma veri setini eğitmiş ve sonuçları alınmıştır. Test neticesinde ulaşılan sonuçların bilgileri karışıklık matrisi ile gösterilmiştir. Bu matriste satır üzerindeki değerler, test kümesindeki verilere ait reel değerleri; sütunlardaki değerler ise, modeller sonucunda ortaya çıkan tahmini değerleri ifade etmektedir. Modelin başarı ölçütü olarak en basit teknik olan doğruluk oranı kullanılmıştır. Bu da algoritma tarafından “Doğru (true)” sınıflandırılmış gözlem sayısının, toplam test edilen veriye oranı şeklindedir. (Coşkun ve Baykal, 2011: 3).

4.3. Araştırmanın Değişkenleri ve Tanımlayıcı İstatistikleri

Araştırmanın veri seti model ile uyumlu olarak oluşturulmuştur. Araştırma modeline öncelik, çoklu doğrusal regresyon modeli ile nakit akış verilerinin net döviz pozisyonuna etkisini ölçmeye yöneliktir. Buna ilişkin oluşturulan regresyon denklemi;

$$\text{Net Döviz Pozisyonu} = \beta_0 + \beta_1 \text{Aktif} + \beta_2 \text{Nakit Akışlar (NA) Toplamı} + \beta_3 \text{Finansman Faaliyetlerinden NA} + \beta_4 \text{Yatırım Faaliyetlerinden NA} + \beta_5 \text{İşletme Faaliyetlerinden NA} + \beta_6 \text{Nakit Profili} + \varepsilon$$

Yukarıdaki denklemde; “Net Döviz Pozisyonu (NDP)” bağımlı, nakit akış tablosu verileri ise bağımsız değişken biçimindedir. “Toplam Aktif” değişkeni de kontrol değişkeni olarak analize dahil edilmiştir. “Nakit Profili” sınıflandırma değişkeni olup, geriye kalan tüm değişkenler ise “nümerik” biçimindedir. “ε” ifade edilen kısım ise, hata terimidir. Bununla birlikte “nümerik” değişkenlerin mutlak değeri alınmış, aynı zamanda logaritmik dönüşüme tabi tutulmuştur. Regresyon modeli değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2 ve Tablo 3’teki gibidir.

Tablo 2. Regresyon Modelinde Kullanılan Nicel Değişkenler ve Değerleri

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Log Mutlak Değer NDP	1.340	20,182	1,937	12,738	25,446
Log Toplam Aktif	1.340	23,062	1,511	19,757	28,090
Log Mutlak Değer Toplam NA	1.340	19,438	1,987	8,471	24,424
Log Mutlak Değer Finansman NA	1.340	19,541	1,970	8,471	24,635
Log Mutlak Değer Finansman NA	1.340	19,152	2,210	10,209	25,182
Log Mutlak Değer İşletme NA	1.340	19,936	1,882	14,322	25,485

Tablo 2’de çoklu doğrusal regresyon modelinde kullanılan değişkenler belirtilmiştir. Regresyon denkleminde gösterildiği gibi; “NDP” bağımlı, diğer değişkenler ise bağımsız değişken olarak denkleme eklenmiştir. Bağımsız olarak denkleme yer alan “Nakit Profilleri” ise, Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Regresyon Modelinde Yer Alan İşletme Nakit Profilleri

Sıra	Nakit Profil Tipi	İşletme Sayısı	Oran (%)
1	Başarılı İşletme (Model 2)	603	45
2	Büyüyen İşletme (Model 4)	300	23
3	Genç İşletme (Model 6)	190	15
4	Gerileyen İşletme (Model 3)	136	10
5	Nadir Durum Negatif (Model 8)	58	4
6	Küçülen İşletme (Model 5)	20	1
7	Likiditasyona Giden İşletme (Model 7)	17	1
8	Nadir Durum Pozitif (Model 1)	16	1
Toplam		1340	%100

Gup ve diğerlerinin (1993)’nin ortaya attığı nakit akış modellerine göre, çalışma kapsamında en çok “Model 2” profilinde işletme olduğu görülmüştür. Model 5, Model 7 ve Model 8 de en az rastlanan nakit profilleri olmuştur.

Araştırma modelinde kullanılacak makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları için, Tablo 4 ve Tablo 5’teki nitel ve nicel değişkenlerden oluşan veri seti oluşturulmuş ve teste tabi tutulmuştur. NDP (No 1), sınıflandırma yapılacak etiket değişkeni olarak veri setinde yer almaktadır.

Tablo 4. Veri Setine İlişkin Nitel Veriler ve Değerleri

No	Değişken	Negatif Şirket Sayısı	Pozitif Şirket Sayısı
1	Net Döviz Pozisyonu (Etiket)	703	637
2	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akışlar	286	1054
3	Yatırım Faaliyetlerinden Nakit Akışlar	1150	190
4	Finansman Faaliyetlerinden Nakit Akışlar	814	526
5	Tüm Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışlar	553	787

Yukarıdaki nominal değişkenlere ek olarak, nitel değişken olan ve Tablo 3’te yer alan “Nakit Akış Profilleri” de eklenmiştir. Finansal tablolarda değeri 0 olan kalemler, sistem tarafından otomatik olarak negatif veya pozitif şeklinde atanmıştır.

Tablo 5. Veri Setine İlişkin Nicel Veriler ve Değerleri

No	Değişken	Min.	Max (x1.000.000)	Ortalama (x1.000.000)
6	Mutlak Değer İşletme Faaliyetlerinden NA	0	117.012	2.259
7	Mutlak Değer Yatırım Faaliyetlerinden NA	0	86.421	1.556
8	Mutlak Değer Finansman Faaliyetlerinden NA	0	50.005	1.288
9	Mutlak Değer Tüm Faaliyetlerden Sağlanan NA	4.776	40.513	1.350
10	Tüm Faaliyetlerden Sağlanan NA/ Toplam Aktif	0	0.624	0.054

Tablo 5'te yer alan değişkenler, herhangi bir dönüşüme tabi tutulmadan algoritmaya dahil edilmiştir.

4.4. Bulgular

Araştırma temel sorusu çerçevesinde, nakit akış verileri ile net döviz pozisyonu arasında ilişki olup olmadığı, Çoklu Doğrusal Regresyon modeli ile ortaya konulmuştur.

Tablo 6. Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	Regresyon Katsayısı	Regresyon Katsayısı St. Hata	95% Güven Aralığı (conf.)	t İstatistiği	p > t
logAktif	0,824	0,058	0,711	14,22	0,000
logmdnaToplamNA	-0,127	0,033	-0,193	-3,78	0,000
logMDNAFinansman	-0,072	0,032	-0,136	-2,25	0,025
logMDNAYatırım	0,037	0,031	-0,024	1,18	0,239
logMDNAİşletme	0,082	0,040	0,003	2,05	0,040
NakitProfili	0,051	0,026	-0,007	1,93	0,043
Sabit Terim	2,553	0,701	0,177	3,64	0,000
Örnekleme Sayısı (n)		1.340	Düzeltilmiş R-Kare (R²)		0,554
R-Kare (R²)		0,557	Regresyon Standart Hata (S)		4989,542
Kök ortalama kare sapma (Root MSE)		1,568	Prob> F		0,000

St:Standart; t: Çoklu doğrusal regresyon analiz sonucunun t değeri, p: Olasılık değeri

Çoklu regresyon analizi sonucunda “Varyans Şişme Değeri (VIF)” 2,58 olarak ölçülmüştür (1 ile 5 arasında olması gerekmektedir). Çoklu açıklayıcılık katsayısı olan “R-squared (R²)” 0,55 olarak görülmektedir. F istatistiği 0,05’ten küçük çıktığı için, modelimiz anlamlıdır. Model üzerinde, t istatistik (p>t) değeri 0,05’ten büyük olan “Yatırım Faaliyetlerinden olan Nakit Akışlarının”, “Net Döviz Pozisyonu” üzerindeki etkisi anlamlı değildir (0,239). Diğer değişkenlerin NDP’yi etkileme düzeyi, regresyon modeli üzerinden anlamlı görülmektedir.

Çoklu regresyon analizi sayesinde nakit akış tablosu verileri ile NDP arasındaki ilişki ortaya koyulduktan sonra çalışmamızın ikinci kısmını oluşturan “Sınıflandırma” algoritmalarına geçilecektir. Araştırma metodolojisinde bahsi geçen makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları aynı şirketlerin oluşturduğu veri setine uygulanmıştır. Sınıflandırma etiketi (değişkeni) olarak “Net döviz Pozisyonu” belirlenmiş ve bu kısımda “Negatif -Pozitif” olarak ikiye ayrılmıştır.

Araştırmada algoritmanın eğitilmesi için veriler eğitim ve test verisi olarak bölünmemiş ve “çapraz doğrulama (cross validation)” yönteminden faydalanılmıştır. Bu durumda, veri seti makinenin eğitilmesi ve eğitilen makineye testi için ikiye bölünmemekte; bunun yerine, mevcut tüm veri seti bölünüp, bu veriler parçalar halinde yine tüm veri setine uygulanarak test edilmektedir (Sejuti ve Islam, 2023: 4). Veri seti ise, program tarafından 10 eşit parçaya bölünerek test edilmiştir. Bu bağlamda, kullanılan algoritmalara göre oluşturulan “Karışıklık (Hata) Matrisleri” alınan veriler, Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. Sınıflandırma Algoritmaları Sonuçları

Sınıflandırma Algoritması	Veri Sayısı (A)	Tahmin ile Doğru Sınıflanan Negatif Veri Sayısı (B)	Negatif Verilerin Sınıflandırma Başarısı (%)	Tahmin ile Doğru Sınıflanan Pozitif Veri Sayısı (C)	Pozitif Verilerin Sınıflandırılma Başarısı (%)	Toplam Başarı (%) (C+B)/A
Rastgele Orman	1340	643	91,47	139	21,82	58,36
Naive Bayes	1340	566	80,51	199	31,24	57,09
Destek Vektör Makineleri	1340	629	89,33	137	21,51	57,09
KNN	1340	430	61,17	331	51,96	56,79
Karar Ağacı	1340	698	99,29	31	4,87	54,40

Tablo 7’de verilen toplam sınıflandırma başarısı yüzdesi; algoritma sonrası tahmin ile doğru sınıflanan pozitif ve negatif verilerin (C+B), ilk başta bulunan toplam veri sayısına (A) bölünmesi ile bulunmuştur. Buna göre, en başarılı sonucu veren sınıflandırma algoritması “Rastgele Orman” olmuştur (%58,36). Tablo 7’de görüldüğü üzere diğer algoritmaların sonucu da birbirine yakın durumdadır.

Tablo 7 incelendiğinde; algoritmaların “Net Döviz Pozisyonu Negatif” olan işletme verilerini sınıflandırma başarısı, “Net Döviz Pozisyonu Pozitif” olan işletmelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu konuda en yüksek başarılı sınıflandırmayı elde eden yöntem ise, %99,29 ile “Karar Ağacı” algoritmasıdır. En düşük başarıda sınıflandırma ise, %61,17 ile “KNN” algoritması olduğu görülmüştür. NDP pozitif işletmelerin sınıflandırılmasında ise bu durumun tam tersi görülmektedir. Buradan hareketle, nakit akış tablosu verilerinden oluşan veri setinde, NDP negatif olan işletmelerin sınıflandırma performansının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Veri madenciliği tekniklerinden olan sınıflandırma algoritmaları uygulamalarında, bilgiye ulaşmak için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Farklı yöntemlere elde edilen veriler de algoritmaların formüle bağlı yapısında sentezlenerek, veri tabanı sonuçlar ortaya konulmaktadır. Algoritmalarından hangisinin daha üstün olduğu hakkında çalışmalar yapılmış ve sonucunda birbirinden farklı neticeler görülmüştür. Bu durumun en temel sebebi ise; veri sayısına, işlenen veri kaynağına, verilerin ön işlemesine ve algoritmalarla ilgili paradigmalardan kullanıcılar tarafından seçilmesi görülmüştür (Coşkun ve Baykal, 2011: 6). Bu çalışmada kullanılan veri kümesi, nakit akış verilerine dayanarak 'NDP negatif/pozitif' şeklinde sınıflandırılmıştır; ancak farklı dönemlerde, BIST-100 endeksi dışındaki işletmelerle ya da farklı algoritmik paradigmalara çalışıldığında, bu sonuçlardan farklı bulguların da elde edilmesi mümkündür

5. SONUÇ

Yabancı para pozisyonu durumu değişiminin, işletme ile ilgili mikro ve makro birçok etkene bağlı olarak değiştiği varsayımına bağlı olarak, nakit akış tablosundan elde edilen NA verileri ile ölçülmeye çalışılmıştır. Bunun için çoklu doğrusal regresyon denkleminde yararlanılmıştır. Yatırım faaliyetlerinden olan NA dışında kalan nakit akış tablosu verilerinin, NDP’yi etkileyebildiği anlamlı olarak belirlenmiştir. Modelin eksik kısmı olarak, hata terimlerinin normal dağılım göstermesi ile diğer regresyon varsayımlarının dikkate alınmaması gösterilebilir. Buradaki regresyon modeli, araştırma konumuzun temel hipotezini test etmek adına değil, yalnızca işletme NA verileri ile NDP arasında ilişkinin var olabileceğinin kontrolü amacıyla kullanılmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda bu iki değişkene ilişkin işletme kapsamı artırılarak, zaman serisi biçiminde oluşturulacak veri setleri ile modelin geçerliliği test edilebilir. Ayrıca; döviz kurunun aşırı dalgalanmalar göstermediği, yabancı paraya bağlı varlık ve kaynaklardaki değişim etkisinin az olduğu dönemlerde yapılacak NDP-NA analizlerinin, bu iki kavram arasındaki ilişkiyi ortaya

koymada daha doğru sonuçlar verebileceği de düşünülmektedir.

Araştırma veri seti makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları vasıtasıyla teste tabi tutulmuştur. Çalışma kapsamında belirlenen 5 sınıflandırma algoritması kullanılmış ve NDP pozitif/negatif değişkeni (etiket), nakit akış verileri sayesinde oluşturulan kümeler üzerinden sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma algoritmaları kapsamında negatif NDP'ye sahip olan işletmelerdeki başarı oranı, pozitif NDP'ye sahip olanlardan yüksek olduğu görülmüştür. Buradan hareketle veri setinde, NDP pozisyonu negatif konumda olan işletmelerin nakit akış veri kümeleri, NDP konumu pozitif olan işletmelere göre daha yakın kümelenebileceği söylenebilir. Bir başka ifadeyle, NDP negatif durumunda olan işletmelerin nakit akış verilerinin birbirine benzer şekilde dağılım gösterebileceği anlaşılmaktadır. NDP pozitif işletmelerin nakit akış verileri ise, çok farklı yönde hareket ettiği ve dolayısıyla sınıflandırmada düşük başarı ile tahmin edilebildiği görülmektedir.

Sınıflandırma başarısı olarak; makine tarafından tahmin ile doğru sınıflanan verilerin, toplam veri setine bölünerek bulunan oranlar kullanılmıştır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda kullanılabilecek, bu iki temel işletme finansal tablo değişkeni için veri seti oluşturulmuştur. Bunun yanında, iki değişken arasındaki sınıflandırma farklılıkları da istatistiksel yöntemlerle tespit edilebilir. Farklı yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları ile NA ve NDP kalemlerinden oluşan veri madenlerinin altında yatan nedenler ortaya konulabilir.

İşletme NA ile NDP verilerinin konu olduğu bu çalışmada, yapay zekâ tekniklerinden olan makine öğrenmesi uygulamalarının muhasebe süreçlerinden ortaya çıkan bilgiler için kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Böylelikle çalışmanın önemi olarak finansal tablo verilerinin, işletme paydaşları tarafından yapay zekâ uygulamalarıyla analiz edilebilmesi vurgulanmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda, muhasebe bilgi sisteminden elde edilen veri havuzları, algoritmaların süzgecinden geçirilerek gelecekle ilgili karar alma süreçlerinde kullanılabilecektir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Yusuf GALİP (%100).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Yusuf GALİP (%100).

KAYNAKÇA

Ahmed, L. (2015). The effect of foreign exchange exposure on the financial performance of commercial banks in Kenya. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(11), 115-120.

Akar, Ö. ve Güngör, O. (2012). Rastgele orman algoritması kullanılarak çok bantlı görüntülerin sınıflandırılması. *Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi*, (106), 139-146. doi: 10.9733/ 241212.

- Akçetin, E. ve Çelik, U. (2014). İstenmeyen elektronik posta (spam) tespitinde karar ağacı algoritmalarının performans kıyaslaması. *Journal of Internet Applications and Management*, 5(2), 43-56. doi: 10.5505/iuyd.2014.43531.
- Alfaro, L., Calani, M. ve Varela, L. (2021). Currency hedging: Managing cash flow exposure. *NBER Working Paper* No. 28910. doi: 10.2139/ssrn.3866343.
- Ali, U., Ormal, L. ve Ahmad, F. (2018). Impact of free cash flow on profitability of the firms in automobile sector of Germany. *Journal of Economics and Management Sciences*, 1(1), 57-67. doi: 10.31841/KJEMS.2021.93.
- Andriyani, K., Marwa, T., Adnan, N. ve Muizzuddin, M. (2020). The determinants of foreign exchange reserves: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), 629-636. doi:10.13106/jafeb.2020.vol7.no11.629.
- Aydın, C. (2018). Makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak itfaiye istasyonu ihtiyacının sınıflandırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (14), 169-175. doi: 10.31590/ejosat.458613.
- Ayhan, S. ve Erdoğan, Ş. (2014). Destek vektör makineleriyle sınıflandırma problemlerinin çözümü için çekirdek fonksiyonu seçimi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 9(1), 175-201.
- Barakalı, O. C. ve Elmas, B. (2022). Kur riskinin piyasa değerine etkisi: Borsa İstanbul’da bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 277-289.
- Bartram, S. M. (2008). What lies beneath: Foreign exchange rate exposure, hedging and cash flows. *Journal of Banking & Finance*, 32(8), 1508-1521. doi: 10.1016/j.jbankfin.2007.07.013.
- Beyazgül, M. ve Karadeniz, E. (2019). Futbol kulüplerinin nakit akış profillerinin analizi: uluslararası bir karşılaştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*. 12 (3), 605-624. doi: 10.29067-muvu.559877-803596
- Bozkır, B. ve Ataman, B. (2023). BIST perakende şirketlerinin TMS 7 nakit akış tablosu kapsamında finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi ile ölçülmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 25(2), 236-255. doi: 10.31460/mbdd.1149326.
- Coşkun, C. ve Baykal, A. (2011). Veri madenciliğinde sınıflandırma algoritmalarının bir örnek üzerinde karşılaştırılması. *Akademik Bilişim*, 2011, 1-8. doi: 10.31460/mbdd.1149326-2559601.
- Dereköy, F. (2020). Nakit akış tablosu ile likidite oranları ilişkisi: Borsa İstanbul KOBİ sanayi işletmeleri üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 3505-3517. doi: 10.20491/isarder.2020.1055.
- Düzer, M. (2023). Nakit akış profilleri ve işletme yaşam döngüsü özellikleri: kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektöründe bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 25(MODAVİCA Özel Sayısı), 380-412.
- Gafurova, U. (2015). The impact of cash flow on the effectiveness of financial means. *The advanced Science Journal*, 1(3), 79-83. Doi: 10.15550/ASJ.2015.03.079.
- Gup, B. E., Samson, W. D., Dugan, M. T., Kim, M. J. ve Jitrapanun, T. (1993). An analysis of patterns from the statement of cash flows. *Financial Practice and Education*, 3(2), 73-79.
- Güleç, Ö. F. ve Arda, I. (2019). Investigation of cash flow profiles: evidence from turkey. *Journal of Accounting & Finance/Muhasebe ve Finansman Dergisi*.555-568. doi: 10.25095/mufad.607209.
- Güvemli, B., Taycı, K. ve Saygı, N. (2021). Nakit akışlarının hisse senedi getirileri ve özkaynak karlılığı üzerindeki etkileri: türkiye sigorta endeksi örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 233-248. doi: 10.25095/mufad.939402.
- Huefner, R. J., Ketz, J. E. ve Largay III, J. A. (1989). Foreign currency translation and the cash flow

statement. *Accounting Horizons*, 3(2), 66.

Ikechukwu, O., Nwakaego, D. A. ve Celestine, A. (2015). The Effect of cash flow statement on companies profitability (A study of some selected banks in Nigeria). *African Journal of Basic & Applied Sciences*, 7(6), 350-356. doi: 10.5829/idosi.ajbas.2015.7.6.1156.

Isramaulina, I. ve Ismaulina, I. (2021). Foreign Exchange Reserves And Other Factors Affecting The Indonesian Economy (Period 2014-2018). *E-Mabis: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, 22(1), 62-70. doi:10.29103/e-mabis.v22i1.656.

Itan, I. ve Riana, W. (2021). The impact of cash flow statement on firm value in Indonesia. *In Forum Ekonomi: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi* (Vol. 23, No. 3, pp. 442-453),

Kahraman, Y.E. ve Tepeli, Y. (2023). Yabancı Paranın Finansal Başarısızlık Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Bist Şirketleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 8(1) 316-324.

Kamran, M. R., Zhao, Z., & Ambreen, S. (2017). Free cash flow impact on firm's profitability: An empirical indication of firms listed in KSE, Pakistan. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 6(1), pp-146.

Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu. (2024). *TMS 7 Nakit Akış Tablosu Standardı*. Erişim Adresi: <https://www.kgk.gov.tr>, (28.05.2024).

Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu. (2024). *TFRS 7 Finansal Araçlar: Açıklamalar Standardı*. Erişim Adresi: <https://www.kgk.gov.tr>, (05.05.2024).

Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP). (2024). Erişim Adresi: <https://www.kap.org.tr/>

Kılıç, S. (2013). Doğrusal regresyon analizi. *Journal of Mood Disorders*, 3(2), 90-92. doi:10.5455/jmood.20130624120840.

Kılınç, D., Borandağ, E., Yücalar, F., Tunalı, V., Şimşek, M. ve Özçift, A. (2016). KNN algoritması ve R dili ile metin madenciliği kullanılarak bilimsel makale tasnifi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 28(3), 89-94. doi:10.7240/mufbed.69674.

Liman, M. ve Mohammed, A. (2018). Operating cash flow and corporate financial performance of listed conglomerate companies in Nigeria. *Journal of Humanities and Social Science*, 23(2), 1-11. doi: 10.9790/0837-2302110111.

Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 9(1), 381-386. doi: 10.21275/ART20203995.

Maxim, L. G. ve Bărbuță-Mișu, N. (2021). The Cash Flows Impact on the Financial Performance of Romanian Retail Companies. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle: I, Economics & Applied Informatics*, 27(2). doi: 10.9790/0837-2302110111.

Mulford, C. W. ve De Mesa, D. (2012). The Free Cash Profile: Insight Into The Cash Flow Implications Of Growth An Analysis Using 2011 Data Executive Summary. https://repository.gatech.edu/bitstream/handle/1853/39322/gatech_finlab_freecashprofile_28apr2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y (15.04.2024).

Muthupandian, K. S. (2008). *IFRS 7 financial instruments: disclosures-a closer look*. Germany. https://mpira.ub.uni-muenchen.de/36723/1/MPRA_paper_36723.pdf, (02.04.2024).

Noor, M. I., Nour, A., Musa, S. ve Zorqan, S. (2012). The role of cash flow in explaining the change in company liquidity. *Journal of Advanced Social Research*, 2(4), 231-243.

Onan, A. (2017). Twitter mesajları üzerinde makine öğrenmesi yöntemlerine dayalı duygu analizi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 3(2), 1-14.

- Papaioannou, M. G. (2006). Exchange rate risk measurement and management: Issues and approaches for firms. *South-Eastern Europe Journal of Economics*, 2, 129-146.
- Parlak, M. S., & Kayri, M. (2022). Öğretmenlerin e-öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerini etkileyen faktörlerin rastgele orman algoritması yöntemi ile incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 670-696. doi: 10.33711/yyuefd.1117068.
- Potur, E. A. ve Erginel, N. (2021). Kalp yetmezliği hastalarının sağ kalımlarının sınıflandırma algoritmaları ile tahmin edilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), 112-118. doi: 10.31590/ejosat.902357.
- Sayed, Z. B. ve Gayathri, J. (2023). Factors Determining the Exchange Rate Exposure of Firms: Evidence from India. *Business Perspectives and Research*, 11(2), 210-226. doi: 10.1177/22785337211033766.
- Sejuti, Z. A. ve Islam, M. S. (2023). A hybrid CNN-KNN approach for identification of COVID-19 with 5-fold cross validation. *Sensors International*, 4, 100229. doi: 10.1016/j.sintl.2023.100229.
- Sulasmiyati, S. (2019). *Factors associated with foreign exchange reserves in Indonesia, 2006–2016*. In Annual International Conference of Business and Public Administration (AICoBPA 2018) (pp. 217-220). Atlantis Press.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). (2012). Türkiye'nin Net Döviz Pozisyonu. Ekonomi Notları. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/4f3be716-6885-43c5-b1bf-56157815eedd/EN1227eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-4f3be716-6885-43c5-b1bf-56157815eedd-m3fw5bZ> (Erişim Tarihi: 23.04.2024).
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). İstatistik Genel Müdürlüğü <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/c464c4ba-6989-4f33-a427-476183ba36cf/metodoloji.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=c464c4ba-6989-4f33-a427-476183ba36cf> (Erişim Tarihi: 23.04.2024).
- Uygurtürk, H. ve Vargün, H. (2018). Nakit akışı ile karlılık arasındaki ilişki: taşıt araçları sektörü üzerine bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(3), 705-727. doi: 10.31460/mbdd.384065-545875.
- Ünal, C., & Erbuğa, G. S. (2024). Detection and prevention of medical fraud using machine learning. *Acta Infologica*, 8(2), 100-117. <https://doi.org/10.26650/acin.1463879>
- Wadesango, N., Tinarwo, N., Sitcha, L. ve Machingambi, S. (2019). The impact of cash flow management on the profitability and sustainability of small to medium sized enterprises. *International Journal of Entrepreneurship*, 23(3), 1-19.
- Yıldız, B. ve Yılmaz, T. (2022). Yabancı para pozisyonunun firma kârlılığına etkisi: Borsa İstanbul örneği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1399-1418.
- Yıldız, F., İsmailoğlu, Y., Toptan, M. ve Yanık, A. (2023). The effect of foreign exchange differences on the statement of cash flow analytical study. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 144-162. doi:10.34086/rteusbe.1288822.



BIST KOBİ Sanayi Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performansları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin LOPCOW ve MARCOS Yöntemleriyle Analizi

Azize KAHRAMANİ KOÇ¹

Öz

Bu çalışmada BIST KOBİ (Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler) Sanayi endeksinde faaliyet gösteren şirketlerin 2014-2023 yılları arasında finansal performans başarı sıralamaları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda şirketlerin finansal performans başarısının hesaplanabilmesi için çok kriterli karar verme tekniklerinden (ÇKKV) LOPCOW ve MARCOS yöntemleri kullanılmıştır. Finansal performans başarısının hesaplanabilmesinde aktif devir hızı, cari oran, likit oran, aktif kârlılık, net kârlılık, özsermaye kârlılık ve finansman oranı olmak üzere toplam 7 adet değerlendirme kriteri kullanılmıştır. Kullanılan değerlendirme kriterlerinin önem ağırlık derecelerinin tespit edilmesinde LOPCOW yöntemi kullanılmıştır. Şirketlerinin finansal performans başarı sıralamalarının belirlenmesinde ise MARCOS yönteminden faydalanılmıştır. Ardından finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde korelasyon analizi yapılmış ve %5'te istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. LOPCOW analizi sonucuna göre 2014, 2015, 2016 ve 2022 yılları için Net Kâr kriteri, 2017, 2018, 2019 ve 2021 yılları için Özsermaye Kârlılık kriteri, 2020 yılı için Aktif Devir Hızı kriteri, 2023 yılı için ise Aktif Kârlılık kriteri en önemli kriterler olarak tespit edilmiştir. MARCOS analizi sonuçlarına göre ise 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında FMIZP şirketinin, 2022 yılında SELGD şirketinin, 2023 yılında ise YAPRK şirketinin finansal performans açısından en başarılı şirketler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Finansal Performans, Hisse Senedi Getirisi, LOPCOW, MARCOS, KOBİ Sanayi.

JEL Kodları: G10, G20.

Analysis of the Relationship Between the Financial Performance and Stock Returns of Companies in the BIST SME Industrial Index By Using the LOPCOW and MARCOS Methods

Abstract

This study aims to examine the relationship between financial performance success rankings and stock returns of companies operating in the BIST SME (Small and Medium Enterprises) Industrial Index between 2014 and 2023. For this purpose, the LOPCOW and MARCOS methods from Multi-Criteria Decision Making (MCDM) were used to calculate the financial performance success of companies. A total of 7 evaluation criteria were used to calculate financial performance success, namely asset turnover, current ratio, liquidity ratio, asset profitability, net profitability, equity profitability and financing ratio. The LOPCOW method was used to determine the importance weights of the evaluation criteria used. The MARCOS method was used to determine the financial performance success ranking of the companies. A correlation analysis was then carried out to determine the relationship between the financial performance scores and stock returns, and a statistically significant relationship was found at 5%. According to the results of the LOPCOW analysis, the most important criteria were the net profit criterion for the years 2014, 2015, 2016 and 2022, the return on equity criterion for the years 2017, 2018, 2019 and 2021, the asset turnover criterion for the year 2020 and the return on assets criterion for the year 2023. According to the results of MARCOS analysis, it was concluded that FMIZP was the most successful company in terms of financial performance in 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 and 2021, SELGD in 2022 and YAPRK in 2023.

Keywords: Financial Performance, Stock Return, LOPCOW, MARCOS, SME Industrial.

JEL Codes: G10, G20.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Azize KAHRAMANİ KOÇ, (Dr.Öğr. Üyesi), Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü Öğretim Üyesi, Kars/Türkiye, azizekahramani@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9340-7667

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Kahramani Koç, A. (2025). BIST KOBİ Sanayi Endeksindeki şirketlerin finansal performansları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin LOPCOW ve MARCOS yöntemleriyle analizi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 299-322. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1604089>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

The significance of strong financial performance for businesses to preserve their assets and secure a competitive edge, both within their sector and individually, is crucial. A company that achieves robust financial results not only boosts its own success but also plays a vital role in the broader national economy. Through the evaluation of financial results, businesses can assess their current position and take steps to mitigate potential risks they may encounter in the future. Organizations often seek to understand how they rank against their industry peers in order to develop and implement effective strategies. Consequently, the ranking of companies holds considerable value in the corporate world (Abdel-Basset, Ding, Mohamed, and Metawa, 2020: 193). Financial performance is typically assessed through financial ratios, which require a comprehensive analysis of several ratios at once. Since each ratio offers unique insights, integrating all findings is essential to making informed decisions. In situations where multiple objectives must be considered simultaneously to select the optimal alternative, Multi-Criteria Decision Making (MCDM) proves valuable due to its analytical and evaluative efficiency. MCDM techniques are frequently utilized in finance to tackle financial issues involving various criteria (Inani and Gupta, 2017: 128). In this study, the financial performance rankings of companies listed in the BIST SME Industrial Index between 2014 and 2023 were determined using seven evaluation criteria. Therefore, widely used Multi-Criteria Decision Making (MCDM) techniques, specifically the Weighted Sum Model (WSM), were used to measure financial performance. The LOPCOW method was used to determine the importance weights (w_j) of the evaluation criteria. Subsequently, the MARCOS method was used to derive the financial performance rankings of the companies within the sector using the obtained w_j values. Finally, the relationship between the derived scores and the stock return rankings was examined using Spearman's rank correlation analysis.

Literature on Research

In their research, Özden et al. (2012) employed VIKOR and Spearman rank correlation coefficient analyses to explore the connection between financial results scores and stock return rankings of companies in the BIST cement sector. The analysis concluded that no statistically significant relationship was found at the 5% significance level.

Akbulut and Rençber (2015) examined the link between financial results and stock market performance of companies in the BIST manufacturing industry using TOPSIS and correlation analysis, but they found no significant relationship.

Temizel and Bayçelebi (2016) applied TOPSIS and Spearman Rho Correlation Analysis to investigate the relationship between financial results and stock returns of companies listed in the BIST textile manufacturing sector between 2011 and 2014. Their results indicated that no statistically significant relationship existed between performance rankings and capital gains.

Işık (2019) studied the relationship between financial results scores and stock returns of companies in the BIST 30 index, using Entropy, TOPSIS, and Spearman rank correlation methods, and found no statistically significant result.

Akbulut (2020) conducted a correlation analysis to determine the relationship between the financial performance rankings and stock returns of companies operating in the cement sector of BIST using the CRITIC and MABAC methods. The geometric mean of the MABAC financial performance scores and stock return scores were calculated and the relationship between them was analysed using the Spearman rank correlation test, resulting in a significant result at the 1% significance level.

Çulhaoğlu and Yeşildağ (2023) used TOPSIS, GIA, and Pearson correlation analysis methods to explore the relationship between stock returns and financial results of companies in the food, pharmaceutical, and retail sectors within BIST, and they identified statistically significant results.

A review of existing literature did not reveal any studies that combined the LOPCOW and MARCOS methods. The integration of these methods in this study distinguishes it from other research.

Method of The Research

The objective of the study is to investigate the relationship between financial performance scores and stock return rankings of companies listed in the BIST SME Industrial Index. The study population consists of 29 companies included in the BIST SME Industrial Index. In determining the sample, both companies with complete data available from 2014 to 2023 and companies that started trading on the stock exchange from 2014 (13 companies) were included in the research.

MCDM techniques were applied in this study, specifically the LOPCOW and MARCOS methods. The LOPCOW method was chosen to determine the weightings of the criteria due to its objectivity, its ability to handle negative values in the decision matrix, and its recent introduction to the literature. The MARCOS method was used to rank the companies based on their performance, selected because it is a newly introduced technique in the literature, as of 2020.

Findings of The Research

According to the results of the LOPCOW analysis, the most important criteria identified for the years 2014, 2015, 2016 and 2022 is net profit, for the years 2017, 2018, 2019 and 2021 is return on equity, for 2020 is asset turnover and for 2023 is return on assets. It can be stated that by focusing on these identified criteria, which are the most important in improving the financial performance success of companies during these years, companies can improve their financial performance achievements.

According to the results of MARCOS analysis, FMIZP was found to be the most successful company in terms of financial performance for the years 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 and 2021, SELGD for 2022 and YAPRK for 2023. On the other hand, DOGUB was identified as the least successful company in terms of financial performance for the years 2014, 2015, 2016, 2017, 2019, 2020 and 2023, ALMAD for 2018, SAMAT for 2019 and 2021 and ERSU for 2022.

Spearman correlation analysis was performed using SPSS 22 to determine whether there was a significant relationship between the financial performance scores obtained using the MARCOS method and the companies' stock returns. According to the results of the correlation analysis, a statistically significant relationship was found at the 0.05 level between the financial performance scores calculated using the MARCOS method and the stock returns.

Conclusion

In the study, the geometric means of the financial performance scores obtained using the MARCOS method of multi-criteria decision making (MCDM) and the stock return rankings were calculated to obtain an overall ranking for both the financial performance scores and the stock return rankings. In this context, Spearman's correlation analysis was performed to determine whether there is a relationship between financial performance and stock returns based on the overall ranking obtained. According to the results of the correlation analysis, it was found that there is a statistically significant relationship at the 5% significance level between the financial performance scores obtained by the MARCOS method and stock returns. The results obtained are similar to those of Akbulut (2020), Aydın (2020), Baydaş (2020), Çulhaoğlu, and Yeşildağ (2023) in the literature. The fact that very few studies in the literature show a statistically significant relationship between financial performance scores obtained using MCDM techniques and stock returns increases the contribution of the study to the literature.

1. GİRİŞ

İşletmelerin varlıklarını devam ettirebilmelerinde hem sektörel hem de bireysel açıdan rekabet avantajı elde edebilmesinde başarılı bir finansal performansa sahip olmasının önemi oldukça fazladır. Bir işletmenin başarılı bir finansal performansa sahip olması sadece bireysel değil aynı zamanda ülke ekonomisine de önemli katkılar sağlamaktadır. İşletmeler finansal performans analizi sonucunda mevcut durumunu analiz edebilir ve gelecekte karşılaşılabileceği tehditlere karşı önlemler alabilmektedir. Erbul ve Özdemir (2021), işletme performansını yöneticiler açısından işletme faaliyetlerinin sonuçlarını, yatırımcılar açısından ise işletme için katlanmış oldukları sermayenin ekonomik çıktılarını ifade ettiğini vurgulamışlardır. Kaygın, Bağcı ve Tanır (2019) gelişmekte olan ülkelerde varlıklarını sürdüren işletmelerin finansal gücü, mal ve hizmet fiyatı, toplumsal refah, istihdam seviyesi gibi birtakım konular incelendiğinde ülke ekonomisi açısından KOBİ'lerin finansal başarı düzeylerinin daha da önemli bir hal aldığını vurgulamışlardır. Ayrıca bu işletmelerin finansal başarılarının değerlendirilmesi gerek süreklilikleri ve büyümeleri gerekse fon ihtiyaçlarının giderilmesi gibi birçok konu için gerekliliğini ifade etmişlerdir.

Performans ölçümlerinin yapılması sadece işletmelerin kendisi için değil işletmeye fon sağlayan kurum ve kuruluşlar aynı zamanda yatırımcılar için de önem arz etmektedir (Kendirli ve Kaya, 2016: 35). Yatırımcılar, fon birikimlerini hangi hisse senetlerine yatıracaklarına karar verirken, piyasaları derinlemesine inceleyerek elde ettikleri bilgiler neticesinde en uygun getirisi yüksek hisse senedini seçmektedirler (Horasan, 2009: 181). Finansal performans; kârlılık, üretkenlik ve ekonomik gelişme gibi çeşitli anlamlara sahiptir. Bu nedenle finansal oranlar, gerek şirketler gerekse de ilgili sektörler için finansal performans ölçmekte uygun bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Abdel-Basset, Ding, Mohamed ve Metawa, 2020: 193). Ayrıca finansal performans; işletmelerin faaliyetlerinin ve parasal politikalarının sonuçlarının hesaplanabilmesi olarak da ifade edilmektedir. Böylece işletmelerin finansal pozisyonu, risk derecesi ve yatırımlarının verimlilik düzeyi tespit edilebilmektedir (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012: 96).

Bir firmanın finansal performansı finansal oranlara göre değerlendirilmektedir. Dolayısıyla finansal performansı hesaplayabilmek için birden fazla oranı aynı anda dikkate almamız gerekmektedir. Her bir oranın farklı bir yorumu vardır ve nihai bir karar almak için tüm bu çıkarımları bir araya getirmemiz gerekmektedir. Bu, çeşitli hedefleri aynı anda dikkate alarak en iyi alternatifi seçebilmemiz gibi durumlarda, analiz ve değerlendirme kolaylığı nedeniyle ÇKKV yardımcı olmaktadır. ÇKKV teknikleri, birden fazla kritere sahip finansal sorunları ele almak için finans alanında yoğun olarak kullanılmaktadır (Inani ve Gupta, 2017: 128).

Bu çalışmada BIST KOBİ Sanayi endeksinde yer alan şirketlerin sektör içerisinde 2014-2023 yılları arasındaki finansal performans başarı sıralaması 7 adet değerlendirme kriteri kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle finansal performans ölçümünde literatürde çoğunlukla kullanılan ÇKKV teknikleri kullanılmıştır. Değerlendirme kriterlerinin önem ağırlık derecelerinin (wj) tespitinde LOPCOW yöntemi kullanılmıştır. Ardından elde edilen wj değerleri kullanılarak MARCOS yöntemi ile şirketlerin sektör içerisindeki finansal performans başarı sıralaması elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen skor değerler ile hisse senedi getiri sıralaması arasındaki ilişki Spearman's korelasyon analizi ile incelenmiştir. Hisse senedi getirileri hem işletme içi hem de işletme dışı faktörlerden etkilenmektedir. İç faktörler işletmenin finansal performansını ifade ederken, dış faktörler; GSYİH, döviz kurlarında yaşanan değişiklikler, enflasyon ve faiz oranı, para arzı, dış ticaret dengesi gibi birçok faktör olarak sıralanabilir (Güngör ve Kaygın, 2015: 150).

Gelişmekte olan ülkeler için ekonominin temel yapı taşlarından biri olan KOBİ Sanayi sektöründeki işletmelerin ülkenin kalkınması ve gelişmesindeki katkısı yaygın bir kabul görmektedir. KOBİ Sanayi sektörü ülke ekonomisine katkının yanı sıra istihdam fırsatları da yaratma noktasında belirleyici bir işlev görmektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkeler için önemli olan KOBİ Sanayi sektörünün finansal açıdan değerlendirilmesi önemli bir araştırma problemi olarak gündeme gelmektedir. Ülkemizde işletmelerin neredeyse %90'a yakını KOBİ olarak faaliyet göstermektedir. Bu nedenle literatürde KOBİ sektöründe faaliyet gösteren işletmeler üzerine yapılan çalışmaların

artırılması gerekmektedir. Bu önem dikkate alınarak bu çalışmada KOBİ Sanayi sektörünün finansal performansının LOPCOW ve MARCOS yöntemleri ile tespit edilmesi ve ardından elde edilen skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin ortaya konulabilmesi için Spearman's Korelasyon Analizinin yapılması hedeflenmiştir. Böylece bu çalışma, KOBİ Sanayi endeksinde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performans başarı durumunu ortaya koymanın yanı sıra, finansal performans ile hisse getirileri arasında ilişkinin olup olmadığını analiz ederek hem işletme yöneticilerine hem de finansal bilgi kullanıcılarına rehberlik etme potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. Araştırmanın bu yönüyle literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca literatür incelendiğinde KOBİ Sanayi sektörünün finansal performans sıralamasının tespitinde kullanılan hem 7 adet değerlendirme kriterlerinin hem de LOPCOW ve MARCOS yöntemlerinin birlikte kullanıldığına rastlanılmamıştır. Kullanılan bu yöntemlerin literatüre yeni kazandırılan güncel yöntemler olması da araştırmanın özgünlüğünü pekiştirmektedir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu başlık altında ÇKKV ile elde edilen skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde çoğunlukla ulusal literatürde bu konudaki çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Tablo 1 incelendiğinde yapılan çalışmalarda LOPCOW ve MARCOS yönteminin birlikte kullanıldığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yöntemlerin birlikte kullanılması araştırmayı diğer çalışmalardan özgün kılmaktadır.

Tablo 1: Ulusal ve Uluslararası Literatürde Yer Alan Çalışmalar

Yazar	Yıl	Yöntem	Örneklem
Özden, Başar ve Kalkan	2012	VIKOR ve Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı	BIST Çimento Sektörü
Akbulut ve Rençber	2015	TOPSIS ve Korelasyon	BIST İmalat Sektörü
Özen, Yeşildağ ve Soba	2015	TOPSIS ve Korelasyon	BIST Gıda Sektörü
Temizel ve Bayçelebi	2016	TOPSIS ve Spearman Rho Korelasyon	BIST Tekstil İmalat Sanayi
Orçun ve Eren	2017	TOPSIS ve Spearman Sıra Korelasyon	BIST Teknoloji Sektörü
Ünal ve Yüksel	2017	PROMETHEE ve Korelasyon Analizi	BIST Sürdürülebilirlik Endeksi
Işık	2019	Entropi, TOPSIS ve Spearman Sıra Korelasyon Analizi	BIST 30 Endeksi
Orçun	2019	Entropi, WASPAS ve Spearman Sıra Korelasyonu	BIST Elektrik Endeksi
Şahin ve Sarı	2019	Entropi, TOPSIS, VIKOR ve Sıra Korelasyon Analizi	BIST İmalat Sektörü
Akbulut	2020	CRITIC, MABAC ve Spearman Sıra Korelasyonu	BIST Çimento Sektörü
Aydın	2020	Entropi, MAUT ve Korelasyon Analizi	BIST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü
Baydaş	2020	TOPSIS ve Spearman Sıra Korelasyonu	BIST İmalat Sektörü
Çalış ve Sakarya	2020	PROMETHEE ve Korelasyon Analizi	BIST Bankacılık Sektörü
Akbulut ve Hepşen	2021	Entropi, CoCoSo ve Korelasyon Analizi	BIST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Sektörü
Apan ve Öztel	2021	Bulanık AHP-GİA ve Korelasyon Testi	BIST Banka Sektörü
Arslan	2023	TOPSIS, MAUT ve Pearson Korelasyon Analizi	BIST Balıkesir Endeksi
Çulhaoğlu ve Yeşildağ	2023	Entropi, TOPSIS, GİA ve Pearson Korelasyon Analizi	BIST Gıda, İlaç ve Perakende Ticaret Sektörü

Literatürde yapılan çalışmaların büyük bir kısmında finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilememiştir. (Özden ve diğerleri, 2012; Akbulut ve Rençber, 2015; Özen ve diğerleri, 2015; Temizel ve Bayçelebi 2016; Orçun ve

Eren, 2017; Ünal ve Yüksel 2017; Işık 2019; Orçun 2019; Şahin ve Sarı 2019; Çalış ve Sakarya 2020; Akbulut ve Hepşen 2021; Apan ve Öztel 2021; Arslan 2023). Bunun yanı sıra yapılan çalışmaların az bir kısmında ise finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akbulut 2020; Aydın 2020; Baydaş 2020; Çulhaoğlu ve Yeşildağ, 2023).

3. ARAŞTIRMA

Araştırmada BIST KOBİ Sanayi endeksinde işlem gören şirketlerin finansal performans skor değerleri ile hisse getirileri sıralamaları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın evreni, BIST KOBİ Sanayi endeksinde faaliyet gösteren 29 şirketten oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini belirlenirken 2014-2023 yılları arasında hem verilerine eksiksiz bir şekilde ulaşılan şirketler hem de 2014 yılından itibaren borsada işlem görmeye başlayan şirketler (13 adet) araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Söz konusu şirketler 2014-2023 yılları arasında BIST KOBİ Sanayi endeksinde kesintisiz bir şekilde işlem gören şirketlerdir. Tablo 2’de hem şirket isimleri hem de şirket kodları verilerek araştırmanın örneklemini yer almaktadır.

Tablo 2: Araştırmanın Örneklemini

Kod	Şirket İsmi
ACSEL	ACISELSAN ACIPAYAM SELÜLOZ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
ALMAD	ALTINYAĞ MADENCİLİK VE ENERJİ YATIRIMLARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
BURVA	BURÇELİK VANA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
DOGUB	DOĞUSAN BORU SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
EMKEL	EMEK ELEKTRİK ENDÜSTRİSİ A.Ş.
ERSU	ERSU MEYVE VE GIDA SANAYİ A.Ş.
FMIZP	FEDERAL MOGUL İZMİT PİSTON VE PİM ÜRETİM TESİSLERİ A.Ş.
LUKSK	LÜKS KADİFE TİCARET VE SANAYİİ A.Ş.
NIBAS	NİĞBAŞ NİĞDE BETON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
PRZMA	PRİZMA PRES MATBAACILIK YAYINCILIK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
SAMAT	SARAY MATBAACILIK KAĞITÇILIK KIRTASIYECİLİK TİCARET VE SANAYİ A.Ş.
SELGD	SELÇUK GIDA ENDÜSTRİ İHRACAT İTHALAT A.Ş.
YAPRK	YAPRAK SÜT VE BESİ ÇİFTLİKLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

3.1. Araştırmanın Amacı

Çalışmada ülke ekonomisinin gelişmesinde ve kalkınmasında büyük bir önemi bulunan BIST KOBİ Sanayi endeksindeki 2014-2023 yılları arasında kesintisiz verilerine ulaşılabilen 13 adet şirketinin ilk olarak 10 yıllık finansal performans başarı sıralamalarının çok kriterli karar verme tekniklerinden LOPCOW ve MARCOS yöntemleri ile hesaplanması amaçlanmıştır. Ardından araştırmanın ikinci amacını oluşturan MARCOS yöntemi ile elde edilen finansal performans skor değerleri ile şirketlerin hisse senedi getirileri arasında anlamlı ilişki olup olmadığının tespit edilmesi hedeflenmiştir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada ÇKKV tekniklerinden LOPCOW ve MARCOS yöntemi kullanılmıştır. LOPCOW yöntemi hem objektif yöntem olması hem de negatif değerlerin karar matrisinde problem teşkil etmemesi aynı zamanda son yıllarda literatüre kazandırılan bir yöntem olmasından dolayı kriterlerin önem ağırlıklarının tespit edilebilmesinde tercih edilmiştir. MARCOS yöntemi ise şirketlerin performans sıralamasının belirlenebilmesi için kullanılmıştır. Bu yöntemin ise tercih edilme sebebi son yıllarda (2020) literatüre kazandırılan güncel bir yöntem olmasıdır.

Araştırmada kullanılan değerlendirme kriterleri Kamu Aydınlatma Platformu’ndan (KAP) şirketlerin bilanço ve gelir tabloları kullanılarak elde edilmiştir. Tablo 3’te kullanılan değerlendirme kriterlerine, kodlarına ve kriterlerin yönlerine (maliyet-fayda) yer verilmiştir.

Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Kriterler

Oranlar	Kriter Kodları	Değerlendirme Kriterleri	Kriter Yönleri
Faaliyet Oranları	ADH	Aktif Devir Hızı	Max
Likidite Oranları	CO	Cari Oran	Max
	LO	Likit Oran	Max
	AK	Aktif Kârlılık Oranı	Max
Kârlılık Oranları	NK	Net Kârlılık Oranı	Max
	ÖK	Özsermaye Kârlılık Oranı	Max
Mali Yapı Oranları	FO	Finansman Oranı	Max

Araştırma sonuçları; incelenen dönem (2014-2023), kullanılan değerlendirme kriterleri (7 adet) ve kullanılan yöntemler (LOPCOW ve MARCOS) ile sınırlıdır.

3.2.1. LOPCOW Yöntemi

LOPCOW (LOGarithmic Percentage Change-driven Objective Weighting) yöntemi Ecer ve Pamucar tarafından 2022 yılında literatüre kazandırılmış karar probleminde yer alan kriterlerin önem ağırlık derecelerinin tespit edilmesinde kullanılan objektif bir yöntemdir (Ecer ve Pamucar, 2022: 1). LOPCOW yöntemi bazı objektif kriter ağırlıklandırma yöntemleri gibi karar matrisinde yer alan negatif değerlerden etkilenmeyen bir çözüm algoritmasına sahiptir. Bu durum yöntemin önemli avantajlarından biri olarak kabul edilmektedir. (Ayçin, 2023: 480; Ayçin ve Bektaş, 2024: 6). Yöntem dört adımdan oluşmaktadır. Bunlar (Ecer ve Pamucar, 2022: 4-5; Ayçin, 2023: 480-481; Nila ve Roy, 2023: 4; Simic ve diğerleri, 2023: 5-8);

1. Adım: Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması

Yöntemin ilk adımında, m tane alternatif ve n tane kriterden oluşan başlangıç karar matrisi Formül 1 aracılığıyla hesaplanmaktadır.

$$BKM = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

2. Adım: Başlangıç Karar Matrisinin Normalizasyonu

Formül 2 ile başlangıç karar matrisinin elemanları [0,1] aralığında değer alacak şekilde standartlaştırılmaktadır.

$$R = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & & r_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2)$$

Formül 3 yardımıyla maksimizasyon (fayda) yönlü kriter hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3)$$

Formül 4 yardımıyla minimizasyon (maliyet) yönlü kriter hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (4)$$

3. Adım: Her Bir Kriterin Yüzde Değerlerinin (PV_{ij}) Hesaplanması

Formül 5 kullanılarak her bir kriterin yüzdeliği alınarak bulunmaktadır. Standart sapmalarının yüzdesi olarak ortalama kare değeri, verilerin boyutundan doğan farkı (boşluk) ortadan kaldırmak için hesaplanmaktadır.

$$PV_{ij} = \left| \ln \left(\frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}{m}}}{\sigma} \right) \cdot 100 \right| \quad (5)$$

Formül 5'te bulunan σ standart sapmayı, m ise karar alternatifleri sayısını ifade etmektedir.

4. Adım: Kriterlerin Objektif Önem Ağırlıklarının Elde Edilmesi

Bu adımda ise bir önceki adımda elde edilen PV_{ij} değeri kullanılarak kriterlerin önem ağırlık dereceleri Formül 6 aracılığıyla hesaplanmaktadır.

$$w_j = \frac{PV_{ij}}{\sum_{i=1}^n PV_{ij}} \quad (6)$$

3.2.2. MARCOS Yöntemi

2020 yılında Stevic, Stević, Pamučar, Puška ve Chatterjee tarafından ÇKKV literatürüne kazandırılan MARCOS yöntemi alternatiflerin sıralanmasında kullanılan yöntemdir (Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee 2020: 1). Bu yöntemin ana fikrini alternatifler ve referans değerler (ideal ve anti-ideal alternatifler) arasındaki ilişkiler ele alınarak alternatiflerin sıralamaları elde edilmektedir. Yöntem karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmakta ve esnek bir yapıya sahiptir. Alternatiflerin fayda fonksiyonları belirlenerek ideal ve anti-ideal çözümlere göre uzaklaşık sıralama yapılmaktadır. En iyi alternatif, ideale en yakın ve ideal olmayan referans noktasından en uzak olan alternatif olarak belirlenmektedir (Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee, 2020: 1; Ayçin, 2023: 406). MARCOS, yedi adımdan oluşmaktadır. Bunlar (Stevic, Pamucar, Puska ve Chatterjee, 2020: 1; Mešić, Miškić, Stević ve Mastilo, 2022: 19; Ayçin 2023: 406);

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması:

Formül 7 kullanılarak karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (7)$$

2. Adım: Genişletilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması:

Formül 8 kullanılarak karar matrisine ideal (AI) ve anti ideal (AAI) çözüm değerleri eklenerek oluşturulmaktadır.

$$X^E = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \\ A_{AAI} \\ A_{AI} \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{aai1} & x_{aai2} & \dots & x_{aain} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (8)$$

AI ve AAI değerler maksimizasyon (fayda) yönlü kriterler için Formül 9 kullanılarak hesaplanılırken, minimizasyon (maliyet) yönlü kriterler için ise Formül 10 aracılığıyla hesaplanmaktadır.

$$AI = \max x_{ij} \text{ eğer } j \in B \text{ ve } \min x_{ij} \text{ eğer } j \in C \quad (9)$$

$$AAI = \min x_{ij} \text{ eğer } j \in B \text{ ve maks } x_{ij} \text{ eğer } j \in C \quad (10)$$

Formül 3 ve 4'te yer alan "B" ifadesi fayda yönlü kriterleri, "C" ise maliyet yönlü kriterleri ifade etmektedir.

3. Adım: Genişletilmiş Karar Matrisinin Normalizasyonu

Formül 11 kullanılarak normalizasyon işlemleri ile karar matrisinde yer alan kriterler $[0,1]$ aralığında değer alacak şekilde standartlaştırılmaktadır.

$$N = \begin{matrix} & C_1 & C_2 \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \\ A_{AAI} \\ A_{AI} \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{aai1} & x_{aai2} & \dots & x_{aain} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (11)$$

Fayda yönlü kriterler için Formül 12 maliyet yönlü kriterler için Formül 13 kullanılmaktadır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \text{ eğer } j \in B \quad (12)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \text{ eğer } j \in C \quad (13)$$

4. Adım: Ağırlıklandırılmış Matrisin Elde Edilmesi

Bu adımda Formül 14 ile kriterlerin önem ağırlık dereceleri ile genişletilmiş normalize karar matrisi elemanları çarpılarak Formül 15'te yer alan ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulur.

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_{ij} \quad (14)$$

$$V = \begin{matrix} & C_1 & C_2 \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \\ A_{AAI} \\ A_{AI} \end{matrix} & \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \\ v_{aai1} & v_{aai2} & \dots & v_{aain} \\ v_{ai1} & v_{ai2} & \dots & v_{ain} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (15)$$

5. Adım: Alternatiflerin Fayda Derecelerinin Hesaplanması (K_i)

Formül 16 ve Formül 17 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (16)$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (17)$$

S_i değeri ise Formül 18'de görüldüğü üzere ağırlıklandırılmış karar matrisinin elemanlarının toplamından meydana gelmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n V_{ij} \quad (18)$$

6. Adım: Alternatiflerin Fayda Fonksiyonlarının Belirlenmesi $f(K_i)$

Formül 19 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1-f(K_i^+)}{f(K_i^-)} + \frac{1-f(K_i^-)}{f(K_i^+)}} \quad (19)$$

Formül 19'da bulunan $f(K_i^+)$ ideal çözüme göre fayda fonksiyonunu gösterirken, $f(K_i^-)$ ise anti

ideal çözüme göre fayda fonksiyonunu temsil etmektedir. Bunlar Formül 20 ve Formül 21 kullanılarak elde edilmektedir.

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (20)$$

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (21)$$

7. Adım: Alternatiflerin Sıralanması

Yöntemin son adımında ise Formül 21’de elde edilen fayda fonksiyonlarına göre alternatiflerin sıralaması tespit edilmektedir. En iyi alternatif fayda fonksiyonun en yüksek değerine göre belirlenmektedir.

3.3. Bulgular

LOPCOW ve MARCOS yöntemlerine göre elde edilen analiz sonuçlarına Tablo 4 ile Tablo 14 arasında yer verilmiştir.

3.3.1. LOPCOW Yöntemi Bulgular

2014 ile 2023 yılları arasında şirketlere ait 7 adet (aktif devir hızı, cari oran, likit oran, aktif kârlılık, net kâr, özsermaye kârlılık, finansman oranı) kriterin önem ağırlık dereceleri tespit edilmiştir.

LOPCOW yöntemi negatif verilerle işlem yapılabilen ÇKKV tekniklerin objektif bir kriter ağırlıklandırma yöntemidir. Fakat MARCOS yöntemi negatif verilerle birlikte kullanılmamaktadır. Dolayısıyla bu iki yöntemin birlikte kullanılabilmesi için karar matrisindeki negatif verilerin dönüştürme işlemi yapılarak karar matrisinin yeniden pozitif verilerle oluşturulması analiz sonucunun daha sağlıklı kılmaktadır. Bu doğrultuda Zhang, Wang, Li ve Xu (2014) tarafından geliştirilen Z-skoru standartlaştırma dönüşümü Formülü kullanılarak karar matrisindeki negatif veriler pozitif verilere dönüştürülmüştür. Söz konusu Formüller aşağıdaki gibidir (Ayçin, 2023: 134);

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (22)$$

Ardından Formül 23 kullanılarak karar matrisinde yer alan negatif veriler pozitif hale dönüştürülmektedir.

$$z'_{ij} = z_{ij} + A ; A > |min z_{ij}| \quad (23)$$

Tablo 4: 2023 Yılı Finansal Oranları ile Ortalama ve Standart Sapmaların Hesaplanması

Kriter Yönleri	max	max	max	max	max	max	max
	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	1,147	1,075	0,557	0,064	0,080	0,099	1,773
ALMAD	0,417	30,000	29,992	-0,036	-0,118	-0,038	18,968
BURVA	1,795	1,329	0,955	0,023	0,019	0,069	0,517
DOGUB	0,792	2,169	0,312	-0,087	-0,164	-0,107	4,333
EMKEL	0,752	1,307	0,840	-0,041	-0,082	-0,083	1,003
ERSU	0,367	3,019	1,051	-0,020	-0,095	-0,026	3,490
FMIZP	2,334	4,735	3,476	0,125	0,082	0,163	3,234
LUKSK	0,474	1,342	1,000	0,119	0,354	0,167	2,492
NIBAS	0,155	2,347	2,072	0,068	0,632	0,080	5,388
PRZMA	0,305	1,863	0,487	0,138	0,644	0,183	3,071
SAMAT	0,963	0,772	0,232	0,012	0,020	0,019	2,021
SELGD	0,603	2,303	1,323	0,280	0,624	0,371	3,089
YAPRK	0,673	2,030	1,531	0,285	0,590	0,373	3,229
Ortalama	-	-	-	0,0714	0,1989	0,0977	-
Standart Sapma	-	-	-	0,1163	0,3206	0,1534	-

Tablo 4'deki negatif değerler Formül 22 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: 2023 Yılı Düzeltilmiş Kriter Değerlerinin Hesaplanması

Kriter Yönleri	max	max	max
	AK	NK	ÖK
	Zij	Zij	Zij
ACSEL	-0,068	-0,370	0,011
ALMAD	-0,922	-0,988	-0,882
BURVA	-0,413	-0,563	-0,189
DOGUB	-1,365	-1,133	-1,337
EMKEL	-0,971	-0,876	-1,176
ERSU	-0,788	-0,916	-0,806
FMIZP	0,457	-0,365	0,427
LUKSK	0,410	0,483	0,452
NIBAS	-0,034	1,352	-0,115
PRZMA	0,572	1,389	0,555
SAMAT	-0,507	-0,558	-0,515
SELGD	1,794	1,325	1,781
YAPRK	1,834	1,220	1,795

Tablo 5'te yer alan 2023 yılına ait negatif kriter değerleri Formül 23 aracılığıyla pozitif değerlere dönüştürülerek hesaplanmıştır. Elde edilen pozitif değerler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: 2023 Yılı Negatif Değerlerinin Pozitif Değerlere Dönüştürülmesi

Kriter Yönleri	max	max	max
	AK Zij	NK Zij	ÖK Zij
ACSEL	1,312	0,770	1,361
ALMAD	0,458	0,152	0,468
BURVA	0,967	0,577	1,161
DOGUB	0,015	0,007	0,013
EMKEL	0,409	0,264	0,174
ERSU	0,592	0,224	0,544
FMIZP	1,837	0,775	1,777
LUKSK	1,790	1,623	1,802
NIBAS	1,346	2,492	1,235
PRZMA	1,952	2,529	1,905
SAMAT	0,873	0,582	0,835
SELGD	3,174	2,465	3,131
YAPRK	3,214	2,360	3,145

Formül 1 kullanılarak LOPCOW yönteminin ilk adımı olan karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7: 2023 Yılı Başlangıç Karar Matrisi

Kriter Yönleri	max	max	max	max	max	max	max
	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	1,147	1,075	0,557	1,312	0,770	1,361	1,773
ALMAD	0,417	30,000	29,992	0,458	0,152	0,468	18,968
BURVA	1,795	1,329	0,955	0,967	0,577	1,161	0,517
DOGUB	0,792	2,169	0,312	0,015	0,007	0,013	4,333
EMKEL	0,752	1,307	0,840	0,409	0,264	0,174	1,003
ERSU	0,367	3,019	1,051	0,592	0,224	0,544	3,490
FMIZP	2,334	4,735	3,476	1,837	0,775	1,777	3,234
LUKSK	0,474	1,342	1,000	1,790	1,623	1,802	2,492
NIBAS	0,155	2,347	2,072	1,346	2,492	1,235	5,388
PRZMA	0,305	1,863	0,487	1,952	2,529	1,905	3,071
SAMAT	0,963	0,772	0,232	0,873	0,582	0,835	2,021
SELGD	0,603	2,303	1,323	3,174	2,465	3,131	3,089
YAPRK	0,673	2,030	1,531	3,214	2,360	3,145	3,229

Kullanılan tüm değerlendirme kriterleri maksimum (fayda) yönlü olduğu için Formül 3 kullanılarak normalize karar matrisi oluşturulmuş olup Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: 2023 Yılı Normalize Karar Matrisi

İşletme /Kriter	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	0,4551	0,0103	0,0109	0,4055	0,3023	0,4306	0,0681
ALMAD	0,1203	1,0000	1,0000	0,1384	0,0573	0,1452	1,0000
BURVA	0,7528	0,0191	0,0243	0,2976	0,2262	0,3667	0,0000
DOGUB	0,2922	0,0478	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000	0,2068
EMKEL	0,2738	0,0183	0,0204	0,1232	0,1020	0,0514	0,0263
ERSU	0,0972	0,0769	0,0275	0,1802	0,0862	0,1695	0,1611
FMIZP	1,0000	0,1356	0,1090	0,5695	0,3046	0,5633	0,1472
LUKSK	0,1464	0,0195	0,0258	0,5548	0,6407	0,5712	0,1070
NIBAS	0,0000	0,0539	0,0618	0,4161	0,9852	0,3903	0,2640
PRZMA	0,0689	0,0373	0,0086	0,6054	1,0000	0,6043	0,1384
SAMAT	0,3709	0,0000	0,0000	0,2681	0,2280	0,2624	0,0815
SELGD	0,2057	0,0524	0,0367	0,9875	0,9744	0,9956	0,1394
YAPRK	0,2380	0,0430	0,0437	1,0000	0,9328	1,0000	0,1470

Formül 5 kullanılarak P_{vij} değeri ve Formül 6 kullanılarak kriterlerin önem ağırlık dereceleri (w_j) elde edilmiş olup Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: 2023 Yılı P_{vij}, PV ve W_j Değerlerinin Hesaplanması

İşletme /Kriter	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	0,2071	0,0001	0,0001	0,1644	0,0914	0,1854	0,0046
ALMAD	0,0145	1,0000	1,0000	0,0192	0,0033	0,0211	1,0000
BURVA	0,5667	0,0004	0,0006	0,0886	0,0512	0,1345	0,0000
DOGUB	0,0854	0,0023	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0428
EMKEL	0,0750	0,0003	0,0004	0,0152	0,0104	0,0026	0,0007
ERSU	0,0095	0,0059	0,0008	0,0325	0,0074	0,0287	0,0260
FMIZP	1,0000	0,0184	0,0119	0,3244	0,0928	0,3173	0,0217
LUKSK	0,0214	0,0004	0,0007	0,3078	0,4105	0,3263	0,0115
NIBAS	0,0000	0,0029	0,0038	0,1732	0,9707	0,1524	0,0697
PRZMA	0,0047	0,0014	0,0001	0,3665	1,0000	0,3652	0,0192
SAMAT	0,1376	0,0000	0,0000	0,0719	0,0520	0,0689	0,0066
SELGD	0,0423	0,0027	0,0013	0,9752	0,9494	0,9912	0,0194
YAPRK	0,0566	0,0019	0,0019	1,0000	0,8701	1,0000	0,0216
PV	37,0617	5,3195	3,6343	51,2375	39,5831	49,8631	20,1022
w _j	0,1792	0,0257	0,0176	0,2478	0,1914	0,2411	0,0972

2014-2023 yılları arasında her bir yıl için kriterlerin önem ağırlık derecelerinin (w_j) tespitinde aynı adımlar izlenmiştir. Adım ve yıl sayısının fazla olması aynı zamanda sayfa sayısının kısıtlı olması sebebiyle tüm yılların elde edilen w_j değerleri tek bir tablo olarak Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10: 2014-2023 Yılları Kriterlerin Önem Ağırlık Dereceleri

w _j	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
2014	0,1996	0,0107	0,0095	0,1193	0,3540	0,2963	0,0106
2015	0,1654	0,0659	0,0618	0,1295	0,3656	0,1590	0,0528
2016	0,1485	0,0827	0,0847	0,0814	0,3276	0,1943	0,0809
2017	0,1189	0,0882	0,0651	0,0641	0,2719	0,3106	0,0813
2018	0,0937	0,0581	0,0367	0,1948	0,2366	0,3144	0,0656
2019	0,0923	0,0909	0,0662	0,1448	0,1917	0,3043	0,1099
2020	0,2060	0,1144	0,1052	0,1709	0,0255	0,2028	0,1751
2021	0,2118	0,0990	0,0813	0,1512	0,0609	0,2662	0,1296
2022	0,1024	0,0865	0,0517	0,1821	0,2665	0,1882	0,1226
2023	0,1792	0,0257	0,0176	0,2478	0,1914	0,2411	0,0972

Tablo 10 incelendiğinde 2014, 2015, 2016 ve 2022 yılları için Net Kâr kriteri, 2017, 2018, 2019 ve 2021 yılları için Özsermaye Kârlılık kriteri, 2020 yılı için Aktif Devir Hızı kriteri, 2023 yılı için ise Aktif Kârlılık kriteri en önemli kriterler olarak tespit edilmiştir. Önem derecesi en düşük kriterler ise; 2014, 2018, 2019, 2022 ve 2023 yıllarında Likit Oran kriteri, 2015 ve 2016 yıllarında Finansman Oranı Kriteri, 2017 yılında Aktif Kârlılık kriteri, 2020 ve 2021 yıllarında ise Net Kârlılık kriteri olduğu belirlenmiştir.

3.3.3. MARCOS Yöntemi Bulgular

LOPCOW analiz yöntemi aracılığıyla elde edilen kriterlerin önem ağırlık dereceleri kullanılarak MARCOS yöntemi ile 2014-2023 yılları arasında şirketlerin finansal performans başarı sıralamaları belirlenmiştir.

Z-skor değeri ile LOPCOW yönteminde elde edilen karar matrisi MARCOS yönteminde de kullanılmıştır. Formül 8 kullanılarak AAI ve AI değerleri karar matrisine eklenmiştir. Tüm kriterler maksimum (fayda) yönlü olduğu için Formül 9 ile AAI ve AI değerleri hesaplanmış olup Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11: 2023 Yılı Karar Matrisi

Kriter Yönleri	max	max	max	max	max	max	max
	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	1,147	1,075	0,557	1,312	0,770	1,361	1,773
ALMAD	0,417	30,000	29,992	0,458	0,152	0,468	18,968
BURVA	1,795	1,329	0,955	0,967	0,577	1,161	0,517
DOGUB	0,792	2,169	0,312	0,015	0,007	0,013	4,333
EMKEL	0,752	1,307	0,840	0,409	0,264	0,174	1,003
ERSU	0,367	3,019	1,051	0,592	0,224	0,544	3,490
FMIZP	2,334	4,735	3,476	1,837	0,775	1,777	3,234
LUKSK	0,474	1,342	1,000	1,790	1,623	1,802	2,492
NIBAS	0,155	2,347	2,072	1,346	2,492	1,235	5,388
PRZMA	0,305	1,863	0,487	1,952	2,529	1,905	3,071
SAMAT	0,963	0,772	0,232	0,873	0,582	0,835	2,021
SELGD	0,603	2,303	1,323	3,174	2,465	3,131	3,089
YAPRK	0,673	2,030	1,531	3,214	2,360	3,145	3,229
AAI	0,155	0,772	0,232	0,015	0,007	0,013	0,517
AI	2,334	30,000	29,992	3,214	2,529	3,145	18,968

LOPCOW yönteminde Formül 6 kullanılarak elde edilen w_j değeri MARCOS yönteminde kullanılmıştır. Formül 11 kullanılarak $[0,1]$ aralığında değer alacak şekilde karar matrisinde yer alan kriterler standartlaştırılmıştır. Ayrıca tüm kriterler maksimum (fayda) yönlü olduğu için Formül 12 kullanılarak normalize genişletilmiş karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12: 2023 Yılı Normalize Genişletilmiş Karar Matrisi ve W_j Değeri

İşletme /Kriter	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	0,4912	0,0358	0,0186	0,4083	0,3042	0,4330	0,0935
ALMAD	0,1787	1,0000	1,0000	0,1424	0,0599	0,1487	1,0000
BURVA	0,7692	0,0443	0,0318	0,3009	0,2283	0,3693	0,0273
DOGUB	0,3392	0,0723	0,0104	0,0047	0,0027	0,0041	0,2284
EMKEL	0,3220	0,0436	0,0280	0,1273	0,1044	0,0553	0,0529
ERSU	0,1571	0,1006	0,0350	0,1841	0,0887	0,1729	0,1840
FMIZP	1,0000	0,1578	0,1159	0,5715	0,3064	0,5650	0,1705
LUKSK	0,2030	0,0447	0,0334	0,5569	0,6417	0,5730	0,1314
NIBAS	0,0664	0,0782	0,0691	0,4189	0,9853	0,3928	0,2841
PRZMA	0,1307	0,0621	0,0162	0,6073	1,0000	0,6060	0,1619
SAMAT	0,4127	0,0257	0,0077	0,2715	0,2301	0,2655	0,1066
SELGD	0,2584	0,0768	0,0441	0,9876	0,9745	0,9956	0,1628
YAPRK	0,2885	0,0677	0,0510	1,0000	0,9330	1,0000	0,1703
AAI	0,0664	0,0257	0,0077	0,0047	0,0027	0,0041	0,0273
AI	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
w_j	0,1792	0,0257	0,0176	0,2478	0,1914	0,2411	0,0972

Formül 14 kullanılarak alternatiflerin fayda dereceleri hesaplanmış olup Tablo 13’te yer verilmiştir.

Tablo 13: 2023 Yılı Alternatiflerin Fayda derecelerinin Hesaplanması

İşletme /Kriter	ADH	CO	LO	AK	NK	ÖK	FO
ACSEL	0,0880	0,0009	0,0003	0,1012	0,0582	0,1044	0,0091
ALMAD	0,0320	0,0257	0,0176	0,0353	0,0115	0,0359	0,0972
BURVA	0,1378	0,0011	0,0006	0,0745	0,0437	0,0890	0,0027
DOGUB	0,0608	0,0019	0,0002	0,0012	0,0005	0,0010	0,0222
EMKEL	0,0577	0,0011	0,0005	0,0315	0,0200	0,0133	0,0051
ERSU	0,0282	0,0026	0,0006	0,0456	0,0170	0,0417	0,0179
FMIZP	0,1792	0,0041	0,0020	0,1416	0,0587	0,1362	0,0166
LUKSK	0,0364	0,0012	0,0006	0,1380	0,1228	0,1381	0,0128
NIBAS	0,0119	0,0020	0,0012	0,1038	0,1886	0,0947	0,0276
PRZMA	0,0234	0,0016	0,0003	0,1505	0,1914	0,1461	0,0157
SAMAT	0,0740	0,0007	0,0001	0,0673	0,0440	0,0640	0,0104
SELGD	0,0463	0,0020	0,0008	0,2447	0,1865	0,2401	0,0158
YAPRK	0,0517	0,0017	0,0009	0,2478	0,1786	0,2411	0,0166
AAI	0,0119	0,0007	0,0001	0,0012	0,0005	0,0010	0,0027
AI	0,0880	0,0009	0,0003	0,1012	0,0582	0,1044	0,0091

Formül 16 ile ki^+ değeri, Formül 17 kullanılarak ki^- , Formül 18 aracılığıyla si , Formül 19 yardımıyla $f(ki)$, Formül 20 ile $f(ki^+)$, Formül 21 kullanılarak ise $f(ki^-)$ değerleri hesaplanmıştır. 2023 yılına ait şirketlerin performans sıralamaları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: 2023 Yılı Şirketlerin Sıralaması

	si	ki+	ki-	f(ki+)	f(ki-)	f(ki)	sıralama
ACSEL	0,3622	0,3622	20,1142	0,9823	0,0177	0,3620	7
ALMAD	0,2551	0,2551	14,1700	0,9823	0,0177	0,2550	10
BURVA	0,3495	0,3495	19,4104	0,9823	0,0177	0,3494	8
DOGUB	0,0877	0,0877	4,8707	0,9823	0,0177	0,0877	13
EMKEL	0,1293	0,1293	7,1831	0,9823	0,0177	0,1293	12
ERSU	0,1535	0,1535	8,5265	0,9823	0,0177	0,1535	11
FMIZP	0,5384	0,5384	29,9023	0,9823	0,0177	0,5382	3
LUKSK	0,4498	0,4498	24,9846	0,9823	0,0177	0,4497	5
NIBAS	0,4298	0,4298	23,8719	0,9823	0,0177	0,4297	6
PRZMA	0,5290	0,5290	29,3816	0,9823	0,0177	0,5288	4
SAMAT	0,2604	0,2604	14,4649	0,9823	0,0177	0,2604	9
SELGD	0,7361	0,7361	40,8860	0,9823	0,0177	0,7359	2
YAPRK	0,7383	0,7383	41,0084	0,9823	0,0177	0,7381	1
AAI	0,0180						
AI	1,0000						

2014-2023 yılları arasında her bir yıl için finansal performans başarı sıralaması tespitinde aynı adımlar izlenmiştir. Adım ve yıl sayısının fazla olması aynı zamanda sayfa sayısının kısıtlı olması sebebiyle tüm yılların elde edilen finansal performans başarı sıralamaları tek bir tablo olarak Tablo 15'te yer verilmiştir.

Tablo 15: 2014-2023 Yılları Arasında Şirketlerin Finansal Performans Başarı Sıralaması

İşletme /Kriter	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ACSEL	4	2	2	2	2	2	2	3	4	7
ALMAD	10	12	11	12	13	3	4	2	11	10
BURVA	12	8	8	4	3	10	5	9	5	8
DOGUB	13	13	13	13	12	12	13	10	12	13
EMKEL	7	9	6	10	11	11	12	8	10	12
ERSU	11	11	7	7	8	8	10	12	13	11
FMIZP	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
LUKSK	6	10	3	8	9	7	9	7	9	5
NIBAS	3	7	12	11	10	6	11	6	8	6
PRZMA	2	3	4	3	4	5	6	11	6	4
SAMAT	5	6	9	9	7	13	7	13	7	9
SELGD	9	5	10	5	6	4	3	4	1	2
YAPRK	8	4	5	6	5	9	8	5	3	1

Tablo 15'te MARCOS Analizi sonuçlarına göre 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında FMIZP şirketi, 2022 yılında SELGD şirketi, 2023 yılında ise YAPRK finansal performans açısından en başarılı şirketler olarak tespit edilmiştir. 2014, 2015, 2016, 2017, 2020 ve 2023 yıllarında DOGUB, 2018 yılında ise ALMAD şirketi, 2019 ve 2021 yılında SAMAT, 2022 yılında ise ERSU şirketi finansal performans açısından en başarısız şirketler olarak belirlenmiştir.

4. Duyarlılık Analizi

Çalışmanın bu bölümünde LOPCOW ve MARCOS yöntemleri kullanılarak elde edilen finansal performans başarı sıralamasının karşılaştırılabilmesi amacıyla kriterlere eşit ağırlık verilerek test edilmiştir. Aşağıdaki Formül kullanılarak Ersoy (2018) kriterlere eşit ağırlık verilmiştir.

$$w_j = \frac{1}{n} \quad (24)$$

Formül 24'te yer alan n değeri kriter sayısını göstermektedir. Yapılan çalışmanın karar matrisinde 7 adet (aktif devir hızı, cari oran, likit oran, aktif kârlılık, net kârlılık, özsermaye kârlılık ve finansman oranı) değerlendirme kriteri bulunduğundan her bir kriterin ağırlığı ($1/7 = 0,1428$) olarak bulunmuştur. Elde edilen eşit ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak şirketlerin finansal performans başarı sıralamaları hesaplanarak Tablo 16'da sunulmuştur. LOPCOW yöntemi kriter ağırlıklandırma kullanılarak elde edilen finansal performans başarı sıralamaları karşılaştırmalı sunulmuştur.

Tablo 16: Eşit Ağırlıklandırma ile Elde Edilen 2014-2023 Yılları Finansal Performans Sıralaması

İşletme /Kriter	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ACSEL	4	3	2	3	2	2	3	4	4	8
ALMAD	11	12	11	10	11	7	4	1	3	1
BURVA	12	8	9	5	4	10	6	10	7	9
DOGUB	13	13	13	13	13	12	13	8	12	13
EMKEL	9	10	6	11	12	11	12	9	11	12
ERSU	10	11	7	7	8	8	10	12	13	11
FMIZP	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4
LUKSK	6	9	4	8	9	6	8	7	10	7
NIBAS	3	6	12	12	10	5	11	5	6	6
PRZMA	1	2	3	2	3	4	5	11	9	5
SAMAT	5	7	10	9	7	13	7	13	8	10
SELGD	8	5	8	4	5	3	2	3	1	3
YAPRK	7	4	5	6	6	9	9	6	5	2

Tablo 16 incelendiğinde yapılan duyarlılık analizi sonucuna göre 2014 yılında PRZMA şirketi, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarında FMIZP şirketi, 2021 ve 2023 yıllarında ALMAD şirketi, 2022 yılında ise SELGD finansal performans açısından en başarılı şirketler olarak tespit edilmiştir.

Tablo 17: 2014-2023 Yılları Analiz Karşılaştırması

İşletme /Kriter	LOPCOW - MARCOS										Eşit Ağırlık- MARCOS									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ACSEL	4	2	2	2	2	2	2	3	4	7	4	3	2	3	2	2	3	4	4	8
ALMAD	10	12	11	12	13	3	4	2	11	10	11	12	11	10	11	7	4	1	3	1
BURVA	12	8	8	4	3	10	5	9	5	8	12	8	9	5	4	10	6	10	7	9
DOGUB	13	13	13	13	12	12	13	10	12	13	13	13	13	13	13	12	13	8	12	13
EMKEL	7	9	6	10	11	11	12	8	10	12	9	10	6	11	12	11	12	9	11	12
ERSU	11	11	7	7	8	8	10	12	13	11	10	11	7	7	8	8	10	12	13	11
FMIZP	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4
LUKSK	6	10	3	8	9	7	9	7	9	5	6	9	4	8	9	6	8	7	10	7
NIBAS	3	7	12	11	10	6	11	6	8	6	3	6	12	12	10	5	11	5	6	6
PRZMA	2	3	4	3	4	5	6	11	6	4	1	2	3	2	3	4	5	11	9	5
SAMAT	5	6	9	9	7	13	7	13	7	9	5	7	10	9	7	13	7	13	8	10
SELGD	9	5	10	5	6	4	3	4	1	2	8	5	8	4	5	3	2	3	1	3
YAPRK	8	4	5	6	5	9	8	5	3	1	7	4	5	6	6	9	9	6	5	2

Tablo 17 incelendiğinde hem LOPCOW kriter ağırlıklandırması ile hem de kriterlerin eşit ağırlıklandırması ile yapılan MARCOS Analizi sonuçlarına göre şirketlerin finansal performansta en başarılı oldukları yıl ile en başarısız oldukları yıllar hemen hemen benzer sonuçlar göstermiştir.

2014-2023 yılları arasında şirketlerin hisse senedi getirilerinin hesaplanmasında Corton ve Hofer (2006)'ın geliştirdikleri Formül kullanılmıştır. Bu Formül;

$$\frac{\text{Hisse Senedinin Cari Fiyatı} - \text{Önceki Dönem Baz Fiyatı}}{\text{Önceki Dönem Baz Fiyatı}} \quad (25)$$

Şirketlerin hisse senedi getirilerini hesaplamak için İş yatırım veri tabanından elde edilen hisse kapanış fiyatlarından faydalanılarak Formül 25 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18: 2014-2023 Yılları Arasında Hisse Senedi Getiri Sıralaması

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ACSEL	0,79	0,30	-0,37	-0,13	0,26	0,99	1,71	0,05	3,31	0,38
ALMAD	0,04	-0,15	0,22	0,41	-0,63	-0,07	4,34	-0,04	3,08	0,19
BURVA	0,06	-0,25	0,13	0,22	-0,15	5,56	4,11	-0,53	0,77	0,74
DOGUB	-0,02	0,79	-0,43	0,45	0,65	-0,04	1,11	0,13	1,50	0,39
EMKEL	0,21	-0,06	-0,10	0,46	-0,38	0,62	2,72	-0,15	1,18	1,86
ERSU	1,19	-0,29	-0,11	0,60	-0,30	1,25	1,39	0,25	0,01	0,84
FMIZP	0,41	0,01	-0,02	0,06	0,38	2,24	1,62	-0,07	0,80	0,39
LUKSK	0,71	-0,30	0,45	0,21	0,03	0,78	2,34	0,76	0,83	-0,31
NIBAS	0,00	-0,09	0,22	0,24	3,26	0,55	7,39	-0,71	0,09	0,02
PRZMA	-0,54	-0,20	1,22	-0,30	-0,04	1,77	0,27	-0,35	1,35	0,67
SAMAT	-0,20	-0,29	0,05	0,06	-0,07	0,79	5,78	-0,55	3,90	1,10
SELGD	0,21	0,02	-0,27	-0,07	0,76	0,29	3,62	-0,16	0,64	2,05
YAPRK	0,22	-0,30	-0,30	0,56	0,14	1,25	10,57	-0,19	0,64	3,39

Tablo 16'da 2014-2023 yılları arasında şirketlerin hesaplanan hisse senedi getirileri yer almaktadır. Tablo 16'da görüldüğü üzere bazı şirketlerin hisse senedi getirilerinin negatif olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda (Işık, 2019; Akbulut, 2020; Aydın, 2020; Akbulut ve Hepşen (2021) yorumlama kısmında kolaylık sağlaması açısından hisse senedi getirileri veri setine 1 ilave edilerek pozitif hale getirilmiş ve Tablo 17'de sunulmuştur. Ardından genel bir sıralama elde edebilmek açısından Tablo 15'teki finansal performans skor değerleri ile Tablo 17'deki pozitif değere dönüştürülen hisse senedi getiri sıralamalarının geometrik ortalamaları alınmıştır.

Tablo 19: 2014-2023 Yılları Arasında Pozitif Değere Dönüştürülen Hisse Senedi Getiri Sıralaması

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ACSEL	1,79	1,30	0,63	0,87	1,26	1,99	2,71	1,05	4,31	1,38
ALMAD	1,04	0,85	1,22	1,41	0,37	0,93	5,34	0,96	4,08	1,19
BURVA	1,06	0,75	1,13	1,22	0,85	6,56	5,11	0,47	1,77	1,74
DOGUB	0,98	1,79	0,57	1,45	1,65	0,96	2,11	1,13	2,50	1,39
EMKEL	1,21	0,94	0,90	1,46	0,62	1,62	3,72	0,85	2,18	2,86
ERSU	2,19	0,71	0,89	1,60	0,70	2,25	2,39	1,25	1,01	1,84
FMIZP	1,41	1,01	0,98	1,06	1,38	3,24	2,62	0,93	1,80	1,39
LUKSK	1,71	0,70	1,45	1,21	1,03	1,78	3,34	1,76	1,83	0,69
NIBAS	1,00	0,91	1,22	1,24	4,26	1,55	8,39	0,29	1,09	1,02
PRZMA	0,46	0,80	2,22	0,70	0,96	2,77	1,27	0,65	2,35	1,67
SAMAT	0,80	0,71	1,05	1,06	0,93	1,79	6,78	0,45	4,90	2,10
SELGD	1,21	1,03	0,73	0,93	1,76	1,29	4,62	0,84	1,64	3,05
YAPRK	1,22	0,70	0,70	1,56	1,14	2,25	11,57	0,81	1,64	4,39

Tablo 20: Finansal Performans ve Hisse Senedi Getiri Sıralamalarının Geometrik Ortalaması ve Sıralamaları

	Finansal Performans		Hisse Senedi Getirisi	
	Geometrik Ortalama	Sıralama	Geometrik Ortalama	Sıralama
ACSEL	0,542	2	1,4902	2
ALMAD	0,331	9	1,2912	12
BURVA	0,362	7	1,4633	3
DOGUB	0,128	13	1,3425	11
EMKEL	0,280	12	1,4042	7
ERSU	0,290	11	1,3453	10
FMIZP	0,816	1	1,4481	4
LUKSK	0,398	6	1,3984	8
NIBAS	0,340	8	1,3760	9
PRZMA	0,440	5	1,1715	13
SAMAT	0,292	10	1,4177	6
SELGD	0,515	3	1,4370	5
YAPRK	0,445	4	1,6601	1

Tablo 18’de geometrik ortalamaları alınan finansal performans skor değerleri ile şirketlerin hisse senedi getirileri arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığını incelemek için Spearman’s Korelasyon Analizi SPSS.22 istatistik programı aracılığıyla yapılmış ve sonuç Tablo 19’da sunulmuştur. Spearman’s sıra korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin gücünün bir ölçüsü olarak önerilen parametrik olmayan (dağılımsız) bir sıra istatistiği olarak bilinmektedir (Hauke ve Kossowski, 2011: 89). Bu doğrultuda bizim kullandığımız değişkenler sıra düzeyinde ölçülen değişkenler olduğu Spearman’s Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Akbulut (2020) iki farklı sıralamadan oluşan seriler arasında herhangi bir anlam düzeyinde ilişki olup olmadığını araştırmak için Spearman sıra korelasyon analizini kullanmıştır.

Tablo 21: Finansal Performans ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki Korelasyon Analizi Sonucu

Korelasyon Katsayısı	,555*
Anlamlılık Düzeyi (İki Yönlü)	,049
Gözlem Sayısı (N)	13

***Korelasyon, %5 anlamlılık düzeyinde (iki yönlü) istatistiksel olarak anlamlıdır**

Tablo 19’daki korelasyon analizi sonucu incelendiğinde MARCOS yöntemiyle hesaplanan finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında 0.05 ($p=0,049$) seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Spearman’s Korelasyon katsayısı 0,555 olarak elde edilmiştir. İki seri için hesaplanan bu korelasyon katsayısı ve p değerinin (0,049) %5’ten küçük olması bu iki değişkenin %5 önem düzeyinde anlamlı ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Analiz sonucuna göre söz konusu şirketlerin finansal performans başarılarının artmasıyla hisse senedi getirilerinin de artabileceği söylenebilir.

5. SONUÇ

Günümüz ekonomisinde firmalar faaliyetlerini etkin bir şekilde gerçekleştirerek, istikrarlı bir

büyüme aynı zamanda minimum maliyet ile maksimum kâr elde etmeyi hedeflemektedirler. Rekabetin yoğun yaşandığı günümüz iş dünyasında firmalar, rakiplerine karşı rekabet avantajı elde ederek hem yerli hem de yabancı yatırımcıların ilgi odağı haline gelmek isterler. Bu durumda firmaların finansal performans analizi hem firma yöneticileri hem de paydaşları açısından önem arz etmektedir. Finansal performans analizleri sonucunda firmalar mevcut durumlarını tespit edebilmekte, yatırımcılar ve kredi verenler ise daha bilinçli ve sağlıklı kararlar alabilmektedirler.

Bu çalışma ile ülkemizde faaliyet gösteren diğer işletmelere göre sayıca fazla ve ülke ekonomisine önemli katkısı olan KOBİ işletmelerinden BIST KOBİ Sanayi Endeksinde işlem gören şirketlerin LOPCOW ve MARCOS yöntemleri ile finansal performanslarının tespit edilmesi ardından da elde edilen finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır. Böylece hem KOBİ Sanayi Endeksindeki şirketlerin belirlenen kriterler ve ele alınan zaman periyodunda finansal performans başarı sıralaması tespit edilebilmekte hem de tasarruf sahiplerinin yatırım kararı alırken şirketlerin finansal performans başarısını dikkate alıp almadıkları ortaya konulmaktadır.

Yapılan analizlerden LOPCOW Analiz sonuçlarına göre; 2014, 2015, 2016 ve 2022 yılları için Net Kâr kriteri, 2017, 2018, 2019 ve 2021 yılları için Özsermaye Kârlılık kriteri, 2020 yılı için Aktif Devir Hızı kriteri, 2023 yılı için ise Aktif Kârlılık kriteri en önemli kriterler olarak tespit edilmiştir. Net Kâr işletmelerin toplam gelirlerinden vergilerde dahil toplam giderlerinin düşülmesi sonucunda işletmelerin elde etmiş oldukları tutar olarak ifade edilmektedir. Net Kâr işletmeler için fayda yönlü bir kriterdir. Taşçı (2024) çalışmasında ve Işık (2019) araştırmasında 2017 yılında finansal performans tespitinde en önemli kriterin Net Kâr kriteri olduğunu tespit etmiştir. Aktif kârlılık bir işletmenin toplam varlıkları üzerinden elde etmiş olduğu kârın tespit edilmesinde kullanılan fayda yönlü bir orandır. Altan ve Yıldırım (2019) çalışmasında en önemli kriteri aktif kârlılık olarak elde etmiştir. Özsermaye kârlılık fayda yönlü bir oran olup şirketin kârını özsermaye oranla ne kadar düzeyde artırdığını tespit etmek için kullanılmaktadır. Akbulut ve Hepşen (2021) çalışmasında 2017 yılında, Aydın (2020) ve Bektaş (2023) en önemli kriter olarak Özsermaye Kârlılık kriteri olduğunu belirlemişlerdir. Aktif devir hızı işletmeler için fayda yönlü bir oran olup aktiflerinin satışlara dönüşme hızının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Şahin ve Sarı (2019) çalışmasında 2013 ve 2016 yılında ve Sezgin, Aytekin ve Sakarya (2024) araştırmasında en önemli kriterin aktif devir hızı kriteri olduğunu tespit etmiştir. Söz konusu yıllar itibarıyla şirketlerin finansal performans başarılarını artırabilmelerinde en önemli kriter olarak tespit edilen değerlendirme kriterlerine önem verip bu yönde iyileştirme sağlayabilmeleri şirketlerin bu yıllar içerisindeki finansal performans başarılarını artırmalarına yardımcı olabileceğini söyleyebiliriz. MARCOS Analizi sonuçlarına göre 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ve 2021 yıllarında FMIZP şirketi, 2022 yılında SELGD şirketi, 2023 yılında ise YAPRK finansal performans açısından en başarılı şirketler olarak tespit edilmiştir. 2014, 2015, 2016, 2017, 2020 ve 2023 yıllarında DOGUB, 2018 yılında ise ALMAD şirketi, 2019 ve 2021 yılında SAMAT, 2022 yılında ise ERSU şirketi finansal performans açısından en başarısız şirketler olarak belirlenmiştir.

Araştırmada ÇKKV tekniklerinden MARCOS yöntemi aracılığıyla elde edilen finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri sıralamalarının geometrik ortalamaları alınarak hem finansal performans skor değerleri hem de hisse senedi getiri sıralamaları için genel bir sıralama elde edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen genel sıralama ile finansal performans ile hisse senedi getirisi arasında ilişkinin olup olmadığını tespit edebilmek için Spearman's Korelasyon Analizi yapılmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre MARCOS yöntemi ile elde edilen finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, şirketlerin finansal performanslarındaki iyileşmelerin, hisse senedi getirilerinin artışıyla ilişkilendirilebileceği söylenebilir. Dolayısıyla, tasarruf sahiplerinin yatırım kararlarını alırken daha bilinçli olarak şirketlerin mali tablolarını incelemeleri, daha verimli ve etkili sonuçlar elde etmelerine olanak tanıyabilir. Elde edilen sonuç Akbulut (2020), Aydın (2020), Baydaş (2020), Çulhaoğlu ve Yeşildağ (2023) literatürdeki çalışmalar ile benzer sonuçlar

göstermiştir. Literatürde yapılan çalışmaların çok az bir kısmında ÇKKV teknikleri ile elde edilen finansal performans skor değerleri ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olması çalışmanın literatüre olan katkısını da artırdığı düşünülmektedir. Elde edilen bu sonucun genelleştirilebilmesi için farklı sektörler, farklı endeksler, farklı yöntemler ve farklı zaman periyodları dikkate alınarak çalışma desteklenmelidir. Çalışmanın sonuçları geleceğe ilişkin kararlar alma konusunda KOBİ endeksindeki araştırmaya dahil edilen 13 şirketin yöneticilerine ve karar vericilerine farklı bakış açısı kazandıracakını, bunun yanı sıra tasarruf sahiplerine yatırım kararı alırken faydalı bilgiler sunup ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada birtakım kısıtlar bulunmaktadır. Bu kısıtlardan bir tanesi, analiz kapsamına alınan şirketler sadece 7 adet değerlendirme kriteri çevresinde değerlendirmiştir. Bir diğer kısıt analiz için seçilen 2014-2023 yılına ait verilerin kullanılmış olması ve son olarak performans kıyaslaması için seçilen LOPCOW kriter ağırlıklandırma yöntemine dayalı MARCOS sıralama yönteminin kullanılması da bir diğer sınırlılık olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte yapılacak olan ve KOBİ Sanayi Endeksinin finansal performansı ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi konu alan çalışmalarda daha fazla sayıda ve daha farklı değerlendirme kriterleri baz alınarak, aynı zamanda daha farklı ve birden fazla ÇKKV yöntemleri kullanılarak ve incelenen dönem sayısı artırılarak daha farklı bulgulara ulaşılabılır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Azize KAHRAMANİ KOÇ (% 100)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Azize KAHRAMANİ KOÇ (% 100)

KAYNAKÇA

Abdel-Basset, M., Ding, W., Mohamed, R., ve Metawa, N. (2020). An Integrated Plithogenic MCDM Approach for Financial Performance Evaluation of Manufacturing Industries. *Risk Management*, 22, 192-218. <https://doi.org/10.1057/s41283-020-00061-4>.

Akbulut, O. Y. (2020). Finansal Performans ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Bütünleşik CRITIC ve MABAC ÇKKV Teknikleriyle Ölçülmesi: Borsa İstanbul Çimento Sektörü Firmaları Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 471-488. doi: 10.30794/pausbed.683330

Akbulut, O. Y., ve Hepşen, A. (2021). Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Entropi ve Cocoso ÇKKV Teknikleriyle Analiz Edilmesi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 681-709. doi: 10.30784/epfad.945770

Akbulut, R., ve Rençber, Ö. F. (2015). BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (65), 117-136.

<https://doi.org/10.25095/mufad.396520>.

Altan, İ. M., & Yıldırım, M. (2019). Sigorta Sektörünün Hayat Dışı Branşının Finansal ve Teknik Performanslarının Analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 36-46.

Apan, M. ve Öztel, A. (2020). Bütünleşik Entropi-EDAS Yöntemi ile Nakit Akım Odaklı Finansal Performans Analizi: BİST Orman, Kâğıt, Basım Endeksi'nde İşlem Gören Firmaların 2011-2018 Dönem Verisinden Kanıtlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(1): 170-184. doi: 10.24011/barofd.694820

Arslan, E. (2023). BIST Balıkesir (XSBAL) Endeks Şirketlerinin Finansal Performansları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Entropi Temelli TOPSİS ve MAUT Yöntemleriyle Analizi. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 235-281.

Ayçin, E. (2023). *Çok Kriterli Karar Verme Bilgisayar Uygulamalı Çözümler Genişletilmiş ve Güncellenmiş 3. Basım*, Nobel Akademik Yayıncılık.

Ayçin, E., ve Bektaş, S. (2024) BIST Kocaeli Şehir Endeksinde Yer Alan Şirketlerin LOPCOW ve OPARA Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Özel Sayısı), 1-24.

Aydın, Y. (2020). Finansal Performans ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin ENTROPİ ve MAUT ÇKKV Teknikleriyle Değerlendirilmesi: BİST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü Firmalarından Kanıtlar. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(TBMM 100. YIL Özel Sayısı), 164-185. doi: 10.33905/bseusbed.773541.

Baydaş, M. (2020). Finansal Performans ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Analizi: Borsa İstanbul İmalat Firmaları Üzerine Bir Karşılaştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye.

Bektaş, S. (2023). Özel Sermayeli Bir Mevduat Bankasının Sürdürülebilirlik Performansının Hibrit ÇKKV Modeliyle Değerlendirilmesi: 2009-2021 Dönemi Akbank Örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 38(4), 884-907.

Çalış, N., ve Sakarya, Ş. (2020). Finansal Performans ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: BIST Bankacılık Endeksi Üzerine Bir İnceleme. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 1046-1058. <https://doi.org/10.33206/mjss.545481>

Carton, R. B. ve Hofer, C. W. (2006), *Measuring Organizational Performance - Metrics for Entrepreneurship and Strategic Management Research*, Cheltenham UK/Northampton USA: Edward Elgar Publishing Limited.

Çulhaoğlu, B., ve Yeşildağ, E. (2023). BİST'te Bazı Sektörlerin Finansal Performansı ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (C-İlasos 2022 Özel Sayısı), 143-162. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1220713>

Ecer, F., ve Pamucar, D. (2022). A Novel LOPCOW-DOBI Multi-Criteria Sustainability Performance Assessment Methodology: An Application in Developing Country Banking Sector. *Omega*, 112, 102690. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102690>

Erbul, M., ve Özdemir, F. S. (2020). Çalışma Sermayesi Yönetiminin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Yıldız Endeksinde Bir Uygulama. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 335-348. doi: 10.25287/ohuibf.820727.

Ersoy, N. (2018). Entropy Tabanlı Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Ölçümü. *Ege Academic Review*, 18(3), 367-385.

Güngör, B., ve Kaygın, C. Y. (2015). Dinamik panel veri analizi ile hisse senedi fiyatını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Kafkas University. Faculty of Economics and Administrative Sciences. Journal*, 6(9), 149.

- Horasan, M. (2009). Fiyat/Kazanç Oranının Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: IMKB 30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(1), 181-192
- Inani, S. K., ve Gupta, R. (2017). Evaluating Financial Performance of Indian IT Firms: An Application of a Multi-Criteria Decision-Making Technique. *International Journal of Behavioural Accounting And Finance*, 6(2), 126-139. doi:10.1504/ijbaf.2017.086425.
- Işık, Ö. (2019). Entropi ve TOPSIS Yöntemleriyle Finansal Performans ile Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kent Akademisi*, 12(1), 200-213.
- Kaygın, C., Y., Bağcı, H. ve Tanır, D. (2019). BİST Kobi Sanayi Şirketlerinin Finansal Performanslarının MW ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Ölçülmesi. *KAÜİİBFD*, 10(20), 944-965.
- Kendirli, S. ve A. Kaya (2016). BIST-Ulaştırma Endeksinde Yer Alan Firmaların Mali Performanslarının Ölçülmesi ve TOPSIS Yönteminin Uygulanması, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), s. 34-63.
- Korkmaz, T., ve Yaman, S. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Ölçülen Finansal Performans ve Pay Getirileri Arasındaki İlişki: BİST Turizm Firmaları Üzerine Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Uygulaması. *In The First International Congress on Future of Tourism: Innovation, Entrepreneurship and Sustainability*, 28, 698-712.
- Mešić, A., Miškić, S., Stević, Ž., ve Mastilo, Z. (2022). Hybrid MCDM Solutions for Evaluation of the Logistics Performance Index of the Western Balkan Countries. *Economics*, 10(1), 13-34. Doi: 10.2478/eoik-2022-0004
- Nila, B., ve Roy, J. (2023). A new hybrid MCDM framework for third-party logistic provider selection under sustainability perspectives. *Expert Systems with Applications*, 121009. 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121009>.
- Orçun, Ç. (2019). Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 439-453. <https://doi.org/10.11616/basbed.v19i47045.537839>.
- Orçun, Ç. ve Eren, B. S. (2017). TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XUTEK Üzerinde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 139-154. <https://doi.org/10.25095/mufad.399899>.
- Özden, Ü. H., Başar, Ö. D., ve Kalkan, S. B. (2012). İMKB’de İşlem Gören Çimento Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Sıralanması. *Istanbul University Econometrics and Statistics E-Journal*, (17), 23-44.
- Özen, E., Yeşildağ, E., ve Soba, M. (2015). TOPSIS Performans Değerleme Ölçüsü ve Finansal Oranlar ile Hisse Senedi Getiri İlişkisi. *Journal of Economics, Finance and Accounting (Jefa)*, 2, 482-500.
- Şahin, A., ve Sarı, E. B. (2019). Entropi Tabanlı TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle BIST-İmalat İşletmelerinin Finansal ve Borsa Performanslarının Karşılaştırılması. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 12(2), 255-270. <https://doi.org/10.29067/muvu.340678>.
- Sakarya, S., ve Yıldırım, H. (2016). Determining The Relation Between Financial Performance and Stock Returns of Energy Companies on Borsa Istanbul with Panel Data Analysis. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 3(1), 71-88.
- Sezgin, A., Aytekin, S., & Sakarya, Ş. (2024). Finansal performansın ölçülmesinde Piotroski F-Skoru bileşenleri ve ÇKKV yöntemlerinin bağlantısı: MEREC tabanlı MARCOS uygulaması. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 367-395.
- Simic, V., Dabic-Miletic, S., Tirkolae, E. B., Stević, Ž., Ala, A., ve Amirteimoori, A. (2023).

Neutrosophic LOPCOW-ARAS model for prioritizing industry 4.0-based material handling technologies in smart and sustainable warehouse management systems. *Applied Soft Computing*, 143, 110400. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110400>.

Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., ve Chatterjee, P. (2020). Sustainable Supplier Selection in Healthcare Industries Using a New MCDM Method: Measurement of Alternatives and Ranking According to Compromise Solution (MARCOS). *Computers & industrial engineering*, 140, 106231. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106231>.

Taşcı, M. Z. (2024). Hibrit Bir Çkkv Modeli ile Ulusal ve Uluslararası Sermaye Yapısına Sahip Şirketlerin Finansal Performans Karşılaştırması: Türk Sigorta Sektörü Özelinde Bir Uygulama. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (67), 113-120.

Temizel, F., ve Bayçelebi, B. E. (2016). Finansal Oranların TOPSIS Sıralaması ile Yıllık Getiriler Arasındaki İlişki: Tekstil İmalatı Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 159-170. <https://doi.org/10.18037/ausbd.389248>.

Ünal, S., ve Yüksel, R. (2017). Finansal Performans ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: BİST Sürdürülebilirlik Endeksindeki Bankalar Üzerine Bir İnceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(5), 264-270.

Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). Assessment Model of Ecoenvironmental Vulnerability Based on Improved Entropy Weight Method. *The Scientific World Journal*, 2014(1), 797814.



İç Denetçilerin Bakış Açısıyla Kamu İç Denetim Standartlarının Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi

İlyas YILMAZ¹

Öz

Mesleki standartlar; bilgi, beceri, görev ve işlem gibi bir işin yapılabilmesi için gerekli olan asgari nitelikleri temsil etmektedir. İç denetim standartları, uygulamada temel ilkelerin belirlenerek genel bir çerçeve oluşturmak ve kurumsal faaliyetlerin gelişimini desteklemek üzere gerekli kalite ölçütlerinden oluşmaktadır. Yönetim ve denetim alanında son yıllarda yaşanan gelişmelere paralel olarak Türkiye, bu sürece uyum sağlamak üzere çeşitli yapısal düzenlemelerde bulunmuştur. Yapılan düzenlemelerden biri de, kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerine başlanmasıdır. Türkiye’de kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerine başlanmasıyla birlikte Uluslararası İç Denetim Enstitüsü (IIA) tarafından belirlenen mesleki uygulama standartları dikkate alınarak Kamu İç Denetim Standartları oluşturulmuş olup uluslararası standartlarda yaşanan gelişmeler doğrultusunda Kamu İç Denetim Standartları zaman zaman güncellenmektedir. Bu çalışmada kamu kurumlarında iç denetim standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin standartlara yönelik bakış açısını belirlemek üzere istihdam edilen 203 iç denetçiye ulaşılarak kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik anket yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS ve Stata 17 programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin, kamuda istihdam edilen iç denetçiler tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar kamu kurumlarında yürütülen iç denetim standartlarının uygulanmasında yönelik üst yöneticileri atanarak gelen iç denetçiler ile seçilerek gelen iç denetçiler arasında farklı değerlendirmelerin olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Denetim, İç Denetim, Kamu Sektöründe İç Denetim Standartları, Meslek Mensupları.

JEL Kodları: M40, M41, M42, M48.

Assessment Of The Applicability Of Public Internal Audit Standards From The Perspective Of Internal Auditors

Abstract

Professional standards represent the minimum qualifications required to perform a job, such as knowledge, skills, tasks and procedures. Internal audit standards consist of the quality criteria necessary to establish a general framework by determining the basic principles in practice and to support the development of organizational activities. In parallel with the developments in the field of management and auditing in recent years, Türkiye has made various structural arrangements to adapt to this process. One of these arrangements is the introduction of internal audit activities in public institutions. With the introduction of internal audit activities in public institutions in Türkiye, Public Internal Audit Standards were established by taking into account the professional practice standards set by the International Institute of Internal Auditors (IIA) and Public Internal Audit Standards are updated from time to time in line with the developments in international standards. In this study, in order to determine the perspective of internal auditors towards the standards during the implementation of internal audit standards in public institutions, 203 internal auditors employed in public institutions were reached and a questionnaire method was applied for internal audit activities carried out in public institutions. The results obtained were analyzed with SPSS and Stata 17 program. This study aims to evaluate the internal audit activities carried out in public organizations by internal auditors employed in the public sector. The obtained results showed that there are different evaluations between the internal auditors appointed by the top managers and the internal auditors selected by the top managers regarding the implementation of internal audit standards carried out in public institutions.

Keywords: Audit, Internal Audit, Internal Audit Standards in Public Sector, Professionals.

JEL Codes: M40, M41, M42, M48.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): İlyas YILMAZ, (Öğr. Gör. Dr.), Bingöl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü Öğretim Elemanı, Bingöl/Türkiye, ilyasyilmaz23@outlook.com, ORCID ID: 0000-0002-7267-5926.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Yılmaz, İ. (2025). İç denetçilerin bakış açısıyla kamu iç denetim standartlarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 323-339. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1601293>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

Internal audit, which consists of assurance and consultancy activities, is an important type of audit today in terms of helping to achieve corporate objectives in order to evaluate and improve the effectiveness of risk management, governance and control processes of organizations. In particular, internal audit works as an instrument of management by providing reports to the management on whether the business and transactions carried out in organizations are carried out in accordance with the legislation, plans and policies determined by the management, and by continuously evaluating the internal control systems of organizations, identifying deficiencies and taking necessary measures. For this reason, internal audit activities appear as an important audit activity in both private and public organizations today. This study aims to determine whether there are differences of opinion among public internal auditors during the implementation of Public Internal Auditing Standards.

Literature on Research

When the literature on internal audit activities is analyzed, it is seen that studies on internal audit activities in the private sector are more concentrated in the international literature. In Türkiye, studies on internal audit generally focus on internal audit activities in the public sector. The purpose of this study is to determine whether there are differences in the implementation of public internal audit standards by applying the opinions of internal auditors during the implementation of audit activities.

Method of the Research

In the study, data were collected with a questionnaire consisting of two parts. The first part of the questionnaire includes demographic data and the second part includes questions on internal audit activities carried out in public institutions prepared according to the 5-point Likert Scale. A total of 203 public internal auditors responded to the questionnaire. At the time of the survey, a total of 880 public internal auditors were working in all public institutions in Türkiye and approximately 1/4 of the main mass was reached. The data obtained were analyzed with SPSS 25 and Stata 17 programs. The questionnaire scales used in the research were subjected to validity and reliability tests. Since the test results obtained were among the acceptable values, it was decided to apply the questionnaire. Linear regression analysis was used as the study method.

Findings of the Research

In line with the aim of the research, the hypotheses of the research were determined as follows:

H₁: There is a significant difference in the opinions of internal auditors according to gender variable at the stage of implementation of Public Internal Auditing Standards.

H₂: There is a significant difference in the opinions of internal auditors on the implementation of Public Internal Audit Standards according to the age factor.

H₃: There is a significant difference in the opinions of internal auditors on the implementation of Public Internal Audit Standards according to the variable of the department they graduated from.

H₄: There is a significant difference in the opinions of internal auditors according to their profession before becoming an internal auditor at the implementation stage of Public Internal Audit Standards.

H₅: There is a significant difference in the opinions of internal auditors in the implementation phase of Public Internal Auditing Standards according to the type of position held by their senior managers.

According to the results of the research, since the coefficients of the variables of gender, age, graduated department and occupation before becoming an internal auditor are statistically insignificant in the process of implementation of internal audit standards in public organizations, hypotheses H₁, H₂, H₃ and H₄ are rejected. Since the coefficient of the senior manager's mode of appointment variable is statistically significant, hypothesis H₅ is accepted.

Conclusion

The fact that the legal regulations, institutional structure and management rules of each country are different from each other makes it difficult to comply with international standards. On the other hand, each country is likely to face various problems in the implementation phase of auditing standards. In Türkiye, there are various problems in the implementation phase of auditing standards and in order to solve these problems, training activities should be emphasized in order to increase the level of knowledge on auditing standards. Since 2003, many regulations have been made regarding internal audit activities carried out in public institutions. As it is known, the standards set for any profession consist of a minimum set of instructions to ensure unity in practice. In our country, Public Internal Audit Standards for internal audit activities carried out in public institutions were adopted in 2011 and have been continuously updated in parallel with the changes made in International Internal Audit Standards in the process until today. With the research conducted, it has been determined that there is no difference of opinion in terms of demographic variables except for the way their senior managers take office at the implementation stage of internal audit standards for internal auditors working in public institutions. When the vacancy/occupancy rates of internal auditor positions created in public institutions are analyzed, it is seen that the occupancy rate is higher in public institutions whose executives are appointed than in public institutions whose executives are elected. In addition, it is seen that internal audit units in public institutions whose top managers are appointed have gained more institutional structure and identity by establishing internal audit unit presidencies than public institutions whose top managers are elected. From this point of view, it is concluded that the top manager factor is important for the internal audit unit to have an institutional structure in order to ensure professional unity in the implementation phase of internal audit standards in public institutions and to provide the expected output from internal audit.

1. GİRİŞ

Hayatın her alanında var olan sürekli değişim süreci yönetim anlayışına da etki ederek yeni kamu yönetimi kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Hiyerarşik, bürokratik ve katı bir yapıya sahip olan geleneksel yönetim anlayışı, 1980'lerden itibaren yerini esnek ve piyasa tabanlı yeni kamu yönetimi anlayışına bırakmıştır. Yeni kamu yönetiminin özünde işletmecilik anlayışı yer almakta olup özel sektörün yüksek kalite, düşük maliyet ve rasyonel yönetim gibi üstünlüklerinin kamu yönetimine aktarılması amaçlanmıştır (Çevikbaş, 2012: 15). Ayrıca yeni kamu yönetimi anlayışı profesyonel yönetim, performans ölçümü, çıktı kontrolü, uzmanlaşma, rekabetin artırılması özel sektör uygulamalarının kamuya uyarlama, kaynak kullanımında disiplin gibi ilkelere dayanmaktadır (Tekin, 2017: 205).

Kamu yönetimi anlayışında meydana gelen gelişmeler çerçevesinde denetim anlayışında da değişimler yaşanmıştır. Özellikle 1980'li yıllardan günümüze uzanan süreçte özel sektör işletmelerinde uygulanan iç kontrol sistemleri ile iç denetim uygulamaları ile risk odaklı denetim, denetim anlayışının değişmesine neden olmuştur. Geleneksel denetimin hata ve hilelerin tespit edilmesi ve sorumluların cezalandırılması anlayışı yerini işletmelerde kurulan iç kontrol sistemleri, yönetimin bir aracı olarak çalışan iç denetim uygulamaları ve işletmelerin risklerinin önceden belirlenerek bu risklerin henüz ortaya çıkmadan gerekli önlemlerin alınması anlayışına dayalı post modern bir denetim anlayışına bırakmıştır (Yılmaz, 2023: 57-58).

Türkiye, 1980 ile 2000 yılları arasında kamu yönetimi ve denetim başta olmak üzere birçok alanda meydana gelen değişimlere uyum sağlamak amacıyla gerekli çalışmalara başlamıştır. Özellikle 1999 yılında Helsinki'de gerçekleştirilen Avrupa Birliği Devlet ve Hükümet Başkanları Zirvesi'nde Türkiye'ye Avrupa Birliği'ne girmek üzere aday ülke statüsünün verilmesi ile değişimler hız kazanmıştır. Avrupa Birliği'ne (AB) girmek isteyen aday ülkeler AB tarafından 1993 yılında belirlenen Kopenhag kriterlerine uyum sağlamak zorundadırlar. Türkiye bir taraftan dünyada yaşanan gelişmelere diğer taraftan da AB'nin Kopenhag kriterlerini yerine getirmek üzere çalışmalara başlayarak 2003 yılında 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nu kabul etmiştir. 5018 sayılı Kanun beraberinde performans esaslı bütçeleme, performans denetimi, stratejik yönetim, hesap verebilirlik, mali saydamlık, sonuç odaklılık, iç denetim gibi yenilikleri getirmiştir.

5018 sayılı Kanunun getirdiği yeniliklerden biri olan iç denetim faaliyetlerini bağımsız ve tarafsız olarak düzenleme, geliştirme, koordine etme, uyumlaştırma ve izleme görevi için 2004 yılında İç Denetim Koordinasyon Kurulu (İDKK) kurulmuştur. Kurul kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerinin merkezi uyumlaştırma görevi üstlenerek kamuda iç denetimin usul ve esaslarının belirlenmesi, denetim ve raporlama standartlarının belirlenmesi, kamu kurumlarında iç denetçi kadrolarının belirlenmesi, eğitim ve sertifikasyon işlemlerini yürütmektedir. Kamu İç Denetim Standartlarını belirleme görevi çerçevesinde İDKK, Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsünün (IIA) Uluslararası İç Denetim Mesleki Uygulama Standartlarını dikkate alarak 2011 yılında Kamu İç Denetim Standartlarını belirlemiştir. İlerleyen zamanlarda uluslararası iç denetim standartlarında meydana gelen gelişmeler doğrultusunda İDKK Kamu İç Denetim Standartlarını zaman zaman güncellemektedir.

Yönetim ve denetim alanında yaşanan gelişmeler doğrultusunda ülkemizde sürece uyum sağlamak üzere gerekli çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışma ile Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanması aşamasında kamu iç denetçileri arasında görüş farklılıklarının olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kamuda istihdam edilen 203 iç denetçiye anket yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, SPSS ve Stata 17 paket programları ile geçerlilik ve güvenilirlik testlerine tabi tutulduktan sonra doğrusal regresyon analizine tabi tutulmuştur.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Standart, Türk Dil Kurumu (2024) sözlüğünde sıfat olarak “belirli bir tipe göre ayrılmış veya yapılmış, tek tip, tek biçim, ölçün” olarak tanımlandığı gibi isim olarak ise “bir işletmede bir ürünü, üretilecek miktarı, bir çalışma yöntemini, bütçenin para miktarını belirlemek üzere konulmuş kural” olarak tanımlanmıştır.

Mesleki standartlar, “bir meslek kuruluşu tarafından belirlenen ve bir işin yapılabilmesi için gerekli asgari nitelikleri içeren kurallar dizisi” şeklinde tanımlanmaktadır. Denetim standartları, denetçiye ışık tutarak denetim faaliyetlerinde yardımcı olan genel ilkelerden oluşmaktadır. Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları olarak kabul edilen bu ilkeler dizisi, kaliteli bir denetim faaliyetinin vazgeçilmez bir parçası olup denetim süreci boyunca denetçilerin bu ilkeler dizisinden ayrılmasını gerektirmektedir (Erol, 2015: 37).

Denetim standartlarının uygulanma aşamasında birtakım sorunlarla karşılaşılması muhtemel olup bu sorunların başında denetim standartlarının anlaşılabilmesi ve denetim sürecinin karmaşıklığı gelmektedir. Diğer bir sorun, denetimin kalitesi ile ilgili olup organizasyonun iç kontrol sisteminin zayıflığı nedeniyle sınırlı kontrollerin olması bu durumun ise standart dışı davranışlar için uygun bir ortamı hazırlamaktadır. Bir başka sorun ise, standartları her ülke kendi diline çevirirken karşılaşılan çeviri sorunları olup gerek standartların anlaşılması ve uygulanması aşamasında sürekli eğitim çalışmalarını kaçınılmaz hale getirmektedir (Polat, Karyağdı ve Özer, 2024: 49).

1929 yılında yaşanan ve tüm dünyayı etkileyen ekonomik kriz, sosyal ve ekonomik açıdan birçok alanı etkilemekle birlikte denetim anlayışında birtakım değişiklikler ve yasal düzenlemeleri beraberinde getirmiştir. 1941 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü (IIA) kurulmuş olup ilerleyen yıllarda Enstitü, bir bildirge yayınlarak şirketlerin kendi yapıları içerisinde iç denetim faaliyetlerinin önemine dikkat çekmiştir. 1978 yılında IIA, iç denetim faaliyetlerine yönelik standartları belirlemiştir. 1980 ve sonrası dönemde özellikle ABD’de hileli raporlama sonrası yaşanan skandallar ile denetim anlayışında meydana gelişmeler doğrultusunda IIA, standartların belirlenmesi, sertifikasyon, araştırma ve rehberlik gibi konularda çalışmalarına devam ederek iç denetim alanında dünya çapında bir lider statüsünü kazanmıştır.

IIA’nın, iç denetim hakkında birden fazla tanımı olmakla birlikte her tanımı bir önceki tanımı kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. IIA tarafından yapılan en güncel iç denetim tanımı; “*bir kurumun faaliyetlerine değer katmak ve geliştirmek için tasarlanmış bağımsız, objektif bir güvence ve danışmanlık hizmetidir. Yönetişim, risk yönetimi ve kontrol süreçlerinin etkinliğini değerlendirmek ve geliştirmek için sistematik, disiplinli bir yaklaşım getirerek bir kurumun hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur*” şeklindedir (IIA, 2024).

İç denetim yönetime objektif ve bağımsız bir şekilde risk odaklı güvence ve danışmanlık faaliyetlerini sağlayarak organizasyonun değer yaratma, koruma ve sürdürme yeteneğini geliştirmektedir. İç denetim faaliyetleri herhangi bir organizasyonun:

- Hedeflerine başarılı bir şekilde ulaşmasını,
- Yönetişim, risk yönetimi ve kontrol süreçlerini,
- Karar alma ve gözetim faaliyetlerini,
- Paydaşları nezdindeki itibarını ve güvenilirliğini ve
- Kamu yararına hizmet etme yeteneğini geliştirir.

İç Denetim Standartları, ilk kez mesleki bir kuruluş olan IIA tarafından yayınlamış olup daha sonra bu standartlar Uluslararası İç Denetim Mesleki Uygulama Standartları adı altında toplanıp ilan edilmiştir. Mesleki Uygulama Standartları, iç denetim kılavuzunun mesleki çerçevesini oluşturmaktadır.

Ülkemizde hem AB müktesebatına hem de denetim ve yönetim anlayışında meydana gelen

gelişmelere uyum sağlamak amacıyla kabul edilen 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanun'u kabul edilmiştir¹. Kanunun getirdiği yeniliklerden biri olan iç denetim faaliyetlerini bağımsız ve tarafsız olarak düzenleme, geliştirme, koordine etme, uyumlaştırma ve izleme görevi için 2004 yılında İç Denetim Koordinasyon Kurulu (İDKK) kurulmuştur. Kurul kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerinin merkezi uyumlaştırma görevi üstlenerek kamuda iç denetimin usul ve esaslarının belirlenmesi, denetim ve raporlama standartlarının belirlenmesi, kamu kurumlarında iç denetçi kadrolarının belirlenmesi, eğitim ve sertifikasyon işlemlerini yürütmektedir. Kamu İç Denetim Standartlarını belirleme görevi çerçevesinde İDKK, Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsünün (IIA) Uluslararası İç Denetim Mesleki Uygulama Standartlarını dikkate alarak 2011 yılında Kamu İç Denetim Standartlarını belirlemiştir. İlerleyen zamanlarda uluslararası iç denetim standartlarında meydana gelen gelişmeler doğrultusunda İDKK Kamu İç Denetim Standartlarını zaman zaman güncellemektedir.

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Denetim anlayışında yaşanan gelişmeler doğrultusunda kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerine yönelik ulusal ve uluslararası alanda birçok çalışma bulunmaktadır. Türkiye'de ise, konuyla ilgili çalışmaların çoğunlukla kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik olduğu görülmektedir. Uluslararası alandaki çalışmalarda ise, daha çok özel sektör iç denetim faaliyetlerine yer verildiği görülmektedir.

Akbulut ve Akyol (2023) Türkiye kamu yapısında kontrol ve iç denetim arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapmış oldukları çalışma sonucunda kamu kurumlarında iç denetim konusunda önemli bir mesafe alındığını ancak iç kontrol konusunda iç denetime kıyasla aynı ilerlemenin yaşanmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca iç denetçilerin Türkiye'de kamu kurumlarında iç kontrol sistemlerinin geliştirilmesi konusunda danışmanlık görevleri doğrultusunda çaba harcamaları gerekliliği yönünde öneri geliştirilmiştir.

Akyel (2010) iç kontrol, iç denetim ve dış denetim arasındaki ilişkiyi küresel yaklaşımla inceleyerek ülkemizde kamu kesimine yansımaları irdelemiştir. Elde edilen sonuç çerçevesinde ülkemizde iç kontrol, iç denetim ve dış denetim arasındaki ilişkiye yönelik çeşitli sorunlar tespit edilmiş olup çözüm önerileri sunulmuştur.

Bayrakçı ve Demirel (2017) yapısal ve işlevsel açıdan iç denetimin sorunlarını belirlemek üzere Türkiye'de üniversiteler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında üniversitelerde yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik tespit ettikleri sorunlara çözüm önerileri geliştirmişlerdir.

Bello ve Kano (2023) Nijerya'daki 40 devlet üniversitesinde iç denetim kalitesinin belirleyicileri olarak cinsiyet, yeterlilik, deneyim ve mesleki sertifikasyondan oluşan sosyo-demografik değişkenlerin iç denetim kalitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Değişkenlerden deneyim ve mesleki sertifikasyonun kamu iç denetim kalitesi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bozkuş Kayhaoğlu, Sarıkaya ve Topal (2020) kamu kurumlarında denetim ve risk evrenini daha iyi tanımlamak üzere sürekli denetim faaliyetlerine dikkat çekerek yaptıkları çalışmalarında özellikle ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığında iç denetim biriminde sürekli denetim faaliyetlerine yönelik gerekli alt yapının oluşturulduğuna dikkat çekmişlerdir.

Brody ve Lowe (2000) iç denetçilerin yönetime karşı tutumlarının objektif mi yoksa şirket çıkarlarına uygun mu olduğu sorusuna odaklanmışlardır. Elde ettikleri bulgular, iç denetçilerin şirket çıkarlarına uygun hareket etme eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Çankaya, Dinç ve Kara (2012) Türkiye'de kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerini denetim türleri açısından inceleyerek elde edilen sonuçlara göre denetim türlerinden finansal

¹ 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5018.pdf>

tabloların denetimi ve performans denetiminde, iç denetim faaliyetlerin daha etkili sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Gerekan (2010) Türkiye’de kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerinin yerine getirilmesine yönelik yapmış olduğu durum değerlendirmesi sonucunda iç denetçilerden alınan cevaplara göre kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik çeşitli sorunların olduğu ve bu sorunlara çözüm önerileri sunmuştur.

Gök (2015) Türkiye’de yapı ve performans açısından kamu iç denetim sistemini inceleyerek kamu kurumlarında iç denetimin kendisinden beklenen bir verimlilikte uygulanmadığı, bunun önündeki en büyük engelin kamu denetim yapısı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Görmen (2017) kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin performansını ölçmek üzere yaptığı çalışma sonucunda dengeli başarı göstergesi yaklaşımını uygulayarak kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin performans ölçümünü yapmıştır. Elde edilen sonuç çerçevesinde her kurumun iç denetim faaliyetlerine yönelik kendi performans ölçme yapısını oluşturarak kurum içerisinde yürütülen iç denetim faaliyetlerinin etkililik ve verimliliğini artıracak sonucuna ulaşmıştır.

Karcıoğlu ve Kurnaz (2017) Türkiye’de kamu iç denetçileri üzerinde yapmış oldukları araştırma ile kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerinin sorunlarını tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre mahalli idarelerde görev, yetki ve statü konularında, genel bütçeli kamu kurumlarında ise bağımsızlık ve özlük hakları gibi konularda iç denetçilerin sorun yaşadığını tespit edilmiştir.

Kurnaz ve Serçemeli (2018) iç denetçilerin üniversitelerde verilen denetim eğitimden beklentilerini ölçmek üzere yaptıkları çalışma sonucunda iç kontrol, iç denetim ve risk yönetimi gibi alanlarda lisansüstü çalışmaların teşvik edilmesi, gerekli e-dönüşüm uygulamalarına başvurulması, iç denetimin belli başlı bir alan olduğu ve denetim ile ilgili derslerin güncellenmesi sonucuna ulaşmışlardır.

Khairuddin ve Ismai (2022) kamu kurumlarında çalışan iç denetçilerin demografik özelliklerinin kurum iç kontrol sistemi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışma ile kamu iç denetçilerinin mesleki hizmet yılı süre olarak arttıkça kurum iç kontrol sisteminin iyileştirilmesine yönelik katkılarının arttığını tespit etmişlerdir.

Kwon ve Banks (2004) çalışmalarında iç denetçilerin kurumlarına ve mesleklerine bağlılıklarını artıran faktörleri incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgular örgütsel bağlılığı artıran faktörlerin cinsiyet, iş yeri büyüklüğü ve görev kimliği olduğunu göstermektedir.

Özdemir (2011) kamu iç denetçileri tarafından iç denetim etiğinin algılanışını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada kamu personelinin davranışı etkileyen iki faktör olduğu, bunlar dışsal faktör olarak yasalar, içsel faktör olarak etik kavramı olmakla birlikte kamu iç denetçileri açısından etik kavramın çağrışımları tespit edilmiştir.

Roussy (2013) çalışmada Kanada’daki kamu iç denetçilerinin çalıştıkları kurumlarda kurumlarını koruyucu ve kurum performansının artırılmasında önderlik eden roller üstlendiklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca iç denetçilerin belirtilen faaliyetlerini yerine getirebilmeleri için bağımsız olması gerektiği ifade edilmektedir.

Sarens ve De Beelde (2006) çalışmalarında ABD ve Belçika şirketlerinde iç denetçilerin rollerini ve bu rollerin nasıl algılandığını seçtikleri şirketler üzerinden karşılaştırmışlardır. Elde ettikleri bulgular, ABD’deki örneklerde iç denetim faaliyetlerinin Belçika’dakilere kıyasla daha nitelikli olup ve Belçika’da ise iç denetim olgusunun henüz geçiş aşamasında olduğunu göstermektedir.

Soh ve Martinov-Bennie (2011); Goodwin-Stewart ve Kent (2006); Ahmad ve Taylor (2009); Felix ve diğerleri (2001); Hass ve diğerleri (2006) çalışmalarında dünya ve ABD’deki iç denetim ile ilgili literatürü ele almışlar ve iç denetim uygulamalarındaki değişimi incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgulara göre, karmaşıklaşan ticari işlemler nedeniyle iç denetçilerin bilgi ve becerilerinin

artırılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Solak, Oktay ve Pekküçükşen (2017) Türkiye’de kamu kurumlarında iç denetim örneğini inceleyerek değişime direnç konusunu ele aldıkları çalışmalarında iç denetim faaliyetlerinde yönetimin rolünün etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Doğal olarak kamu kurumlarında değişim konusunda yönetimin tutumu önemli olmaktadır.

Şimşek ve Ataman (2023) AB’ye uyum çabalarında kamu iç denetim faaliyetleri hakkında Türkiye’de devlet üniversiteleri üzerinde yapmış olduğu çalışmasında araştırmada kullanılan değişkenlerin hizmet sürelerine göre üniversitelerin anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Tufan ve Görün (2013) iç denetim standartları çerçevesine Türkiye’de kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerini inceleyerek birtakım sorunların olduğu ve sorunların çözümünde öncelikle yönetimin iç denetim hakkında bilincinin artırılarak yönetimin iç denetim faaliyetlerini desteklemesi gerekliliği sonucuna ulaşmışlardır.

Tutar ve Altınöz (2017) Türkiye’de kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerini hesap verebilirlik kavramı bağlamında inceleyerek araştırma sonucunda iç denetimin farkındalık seviyesinin düşük olduğu, iç denetim paydaşlarının iç denetim hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve yönetimin iç denetim faaliyetlerini yeterince desteklemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Uysal (2018) Türkiye’de kamuda risk odaklı iç denetim faaliyetlerine yönelik iç denetçiler ile yaptığı çalışma sonucunda kamuda risk kavramını gündeme getiren iç denetim birimleri olmasına rağmen risklerin yönetimi konusunda iç denetim birimlerine aktif rol verilmediği sonucuna ulaşmıştır.

Uzun ve Usta (2021) Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik yapmış olduğu çalışmasında öncelikle farklı ülkelerdeki kamuda yürütülen iç denetim faaliyetlerini ülkemizdeki uygulama ile karşılaştırması yaparak ülkemizde yürütülen iç denetim faaliyetlerinin sorunlu olan yönleri tespit edilip çözüm önerileri sunulmuştur.

Zain ve diğerleri (2006) çalışmalarında Malezya’daki 76 şirket üzerinden gerçekleştirdikleri analizlerde iç denetçilerin mali tabloların denetimlerine katkılarını incelemişlerdir. Elde edilen bulgular iç denetimin daha etkin olmasının, dış denetim sonuçları üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Zakaria ve diğerleri (2021) Endonezya’da 82 kamu iç denetçisi üzerine yapmış oldukları çalışmalarında kamu iç denetçilerinin denetim görüşünde cinsiyet faktörünün etkili olup olmadıklarını araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda cinsiyet faktörünün kamu iç denetçilerinin denetim görüşlerini etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Genel olarak literatür taraması değerlendirildiğinde yapılan çalışmaların daha çok iç denetim ile iç kontrol arasındaki ilişki, iç denetim ile dış denetim arasındaki ilişki, iç denetimin hangi denetim türlerini gerçekleştirdiği, kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin sorunları, farkındalık ve yönetimin iç denetime verdiği değer gibi konular üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Literatürde kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin kamu iç denetim standartları çerçevesinde ve iç denetçilerin bu konudaki görüşlerini dikkate alan çalışmalar neredeyse yok denecek düzeyde azdır ve bu çalışma ile literatürdeki boşluk doldurulmak istenmektedir.

4. ARAŞTIRMA

Mesleki standartlar, genel olarak bir işin yapılması sırasında uyulması gereken birtakım talimatlar dizisi olmakla birlikte yapılan işin farklı yer ve zamanlarda bile aynı talimatlar çerçevesinde yapılmasını sağlamaktadır. Mesleki standartlar bir mesleğin icrası için gerekli bilgi, beceri, tutum ve tavırların asgari düzeyini gösteren normlardan oluşur. Böylelikle mesleki açıdan standartlar uygulamada birlik sağlamaktadır. Ülkemizde kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerini

belirli standartlar çerçevesinde yürütülmesini sağlamak üzere Uluslararası İç Denetim Standartları ile uyumlu ilk kez 2011 yılında kabul edilerek uygulanmaya başlanmıştır. Uluslararası İç Denetim Standartlarında meydana gelen gelişmeler doğrultusunda zaman zaman Kamu İç Denetim Standartlarında güncellemeler yapılmaktadır.

4.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Araştırmanın konusu aşağıda belirtilen Kamu İç Denetim Standartlarını uygulanması aşamasında kamu iç denetçilerin görüşlerini tespit etmektir. Araştırma konusu kapsamında yer alan standartlar:

- **1000.** Amaç, Yetki ve Sorumluluklar,
- **1010.** İç Denetimin Tanımına, Meslek Ahlak Kurallarına ve Standartlara İç Denetim Yönergesinde Yer Verilmesi,
- **1100.** Bağımsızlık ve Tarafsızlık,
- **1110.** İdare İçi Bağımsızlık,
- **1111.** Üst Yöneticiyle Doğrudan İletişim,
- **1200.** Yetkinlik, Azami Mesleki Özen ve Dikkat,
- **1230.** Sürekli Mesleki Gelişim,
- **2010.** Planlama,
- **2050.** Koordinasyon,
- **2060.** Üst Yönetici ve Bakana Raporlamalar,
- **2110.** Kurumsal Yönetim ve
- **2500.** İlerlemenin İzlenmesi Standardıdır.

Bu çalışma ile Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanması aşamasında kamu iç denetçileri arasında görüş farklılıklarının olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Türkiye’de kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerinin merkezi uyumlaştırma birimi görevi İç Denetim Koordinasyon Kurulu tarafından yürütülmektedir. Kurul’un kendi web sayfasında kamu kurumlarındaki toplam iç denetçi boş/dolu kadro sayısı yer almaktadır. Bu ilan incelendiğinde, 374 kamu kurumunda 2054 iç denetçi kadrosu oluşturulduğu, 880 adetin dolu, geriye kalanının ise boş olduğu görülmektedir. Araştırma da toplam 203 kamu iç denetçisinden cevap alınmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde Türkiye’de tüm kamu kurumlarında toplam 880 adet kamu iç denetçisi istihdam edilmiş olup tüm ana kütlenin yaklaşık 1/4’üne ulaşılmıştır.

4.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada, iki bölümden oluşan anket yöntemi ile veri toplanmıştır. Anketin ilk kısmında demografik veriler yer almakta olup ikinci kısmında 5’li Likert Ölçeğine göre hazırlanan Kamu İç Denetim Standartlarına yönelik sorular yer almaktadır.

Araştırma kapsamında kullanılan anket ölçekleri yazar tarafından oluşturulmuş olup ölçekler geçerlilik ve güvenilirlik testine tabi tutulmuştur. Elde edilen test sonuçların kabul edilebilir değerler arasında olması nedeniyle anket yönteminin uygulanmasına karar verilmiştir.

Çalışmada kullanılan anket yönteminin yapısal geçerliliğini tespit etmek üzere ölçekler SPSS 25 programı ile Açıklayıcı Faktör Analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 1’de görüldüğü üzere Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), 0,90 değeri ile örneklem büyüklüğünün yeterli düzeyde olduğu ve Barlett’s Sphericity Testi $p < 0,000$ değeri ile ölçekler arasında ilişkinin olduğu tespit edilerek faktör analizine geçilmiştir.

Tablo 1. Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett's Sphericity Açıklayıcı Faktör Analizi Test Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	Bartlett's Test of Sphericity	
0,90	Approx. Chi-Square	1587,041
	df	91
	Sig.	0,000

Ortak varyans sonuçları Tablo 2’de görüldüğü üzere faktör yükleri tek boyutlu bir ölçek halindedir.

Tablo 2. Ortak Varyans Faktör Yükleri

Sorular	Değerler
Üst yönetimin iç denetime karşı bakışı	0,837
İç denetime üst yönetimin verdiği değer.	0,840
İç denetim ile ilgili üst yönetimin bilgi düzeyi	0,711
Raporlama aşamasında bağımsızlık	0,412
Zamanında ve düzenli raporlama	0,613
Zamanında ve düzenli plan ve programlama	0,671
Takip sistemi kurularak rapor sonuçlarının incelenmesi	0,349
Danışmanlık faaliyetlerinden faydalanma	0,515
Kurumdaki birimlerin iç denetim ile iş birliği	0,483
Zamanında ve düzenli faaliyet raporları	0,609
Bağımsızlık ve üst yönetim arasındaki ilişki	0,209
Mesleki yeterlilik	0,536
Meslek mensuplarının motivasyonu	0,514
İç denetçi ve üst yönetim arasındaki iletişim	0,728

Başlangıçta tek faktörden oluşan ölçek Varimax ile Döndürülmüş Faktör Analizine tabi tutularak alt faktörler belirlenmektedir. Analiz sonucuna göre öz değeri 1’den büyük olan faktörler alt faktör olarak kabul edilmektedir. Bu açıklama çerçevesinde Tablo 3 incelendiğinde değeri 1’den büyük iki alt faktör olduğu görülmektedir. Söz konusu iki alt faktör, sorulardaki değişimin %57’sini (literatürde bu oranın %50-%60 arasında olması yeterli kabul edilmektedir) açıklamaktadır.

Tablo 3. Özdeğerler Tablosu

Faktör	Öz Değer	Açılanan Toplam Varyans	
		Varyans (%)	Kümülatif (%)
1	6,516	46,543	46,543
2	1,510	10,788	57,331
3	0,921	6,579	63,910
4	0,896	6,402	70,313
5	0,782	5,587	75,900
6	0,676	4,826	80,726
7	0,534	3,815	84,542
8	0,516	3,686	88,227
9	0,404	2,884	91,112
10	0,351	2,504	93,615
11	0,304	2,172	95,788
12	0,264	1,888	97,676
13	0,221	1,578	99,254
14	0,104	0,746	100

Belirlenen iki faktörün kendileriyle ilişkili değişkenleri tespit etmek amacıyla faktör döndürme işlemi yapılarak sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Döndürülmüş Faktör Analizi Faktör Yükleri

Sorular	1.Faktör	2.Faktör
Üst yönetimin iç denetime karşı bakışı	0,884	
İç denetime üst yönetimin verdiği değer	0,886	
İç denetim ile ilgili üst yönetimin bilgi düzeyi	0,788	
Raporlama aşamasında bağımsızlık	0,462	
Danışmanlık faaliyetlerinden faydalanma	0,687	
Kurumdaki birimlerin iç denetim ile iş birliği	0,543	
Bağımsızlık ve üst yönetim arasındaki ilişki	0,448	
Meslek mensuplarının motivasyonu	0,673	
İç denetçi ve üst yönetim arasındaki iletişim	0,842	
Zamanında ve düzenli raporlama		0,762
Zamanında ve düzenli plan ve programlama		0,764
Takip sistemi kurularak rapor sonuçlarının incelenmesi		0,425
Zamanında ve düzenli faaliyet raporları		0,720
Mesleki yeterlilik		0,731

Açıklayıcı ve Döndürülmüş Faktör Analiz sonuçları çerçevesinde araştırmanın modeli Tablo 5'te gösterilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde araştırmanın bağımlı değişkeni denetim standartları olup araştırma kapsamına alınan denetim standartları grup1 (faktör 1) ve grup2 (faktör 2) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bağımsız değişkenleri ise, demografik verilerden oluşturmaktadır.

Tablo 5. Araştırmanın Modeli

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler
Demografik Veriler	
Cinsiyet	Grup1
Yaş	
Mezun Olunan Bölüm	Grup2
İç Denetçi Olmadan Önceki Meslek	
Yöneticinin Göreve Gelme Şekli	

Çalışma yöntemi olarak doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Doğrusal regresyon analizi, bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi açıklayan bir model oluşturmak üzere kullanılan yöntemdir. Kullanılacak olan regresyon modelleri aşağıda belirtilmiştir:

$$Y_{1i} = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \varepsilon_{1i} \quad (1)$$

$$Y_{2i} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{4i} + \alpha_5 X_{5i} + \varepsilon_{2i} \quad (2)$$

Burada Y_{1i} ..., Y_{2i} ..., ..., olup ε_1 ve ε_2 ise ilgili denklemlerin hata terimlerini ifade etmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda hipotezler aşağıdaki gibi belirlemiştir:

H₁: Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin cinsiyet değişkenine göre görüşleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H₂: Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin yaş değişkenine göre görüşlerinde anlamlı bir farklılık vardır.

H₃: Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin mezun oldukları bölüm değişkenine göre görüşlerinde anlamlı bir farklılık vardır.

H₄: Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin iç denetçi olmadan önceki meslekleri değişkenine göre görüşlerinde anlamlı bir farklılık vardır.

H₅: Kamu İç Denetim Standartlarının uygulanma aşamasında iç denetçilerin üst yöneticilerinin göreve gelme şekli değişkenine göre görüşlerinde anlamlı bir farklılık vardır.

4.4. Bulgular

Çalışma kapsamında kullanılan demografik verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6. Demografi Verilere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Frekans	Yüzde (%)	Kümülatif
Cinsiyet	Kadın	28	13,79
	Erkek	175	86,21
Yaş	25-35	5	2,46
	36-45	109	53,69
	46-55	59	29,06
	55 ve üzeri	30	14,78
	Diğer	68	33,50
Mezun Olunan Bölüm	İİBF	135	66,50
	Diğer	137	67,49
İç Denetçi Olmadan Önceki Meslek	Denetim Olmayan	66	32,51
	Denetim	152	74,88
Üst Yöneticinin Göreve Gelme Şekli	Atanarak	51	25,12
	Seçilerek	100	100

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan iç denetçilerin 175’i erkek, 28’i bayan olup 5’i 25 ile 35 yaş aralığında, 109’u 36 ile 45 aralığında, 59’u 46 ile 55 yaş aralığında ve 30’u ise 55 ve üzeri yaş aralığında olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların 135’i İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (İİBF) mezunu olup 68’i ise İİBF dışındaki herhangi bir fakülte mezunudur. Katılımcıların 137’si iç denetçi olmadan denetimle alakalı herhangi bir kadroda çalışmıyorken 66’sı ise iç denetçi olmadan önce denetimle alakalı herhangi bir kadroda çalışmaktadır. Ayrıca katılımcıların 152’sinin çalıştığı kurumdaki üst yöneticileri görevine atanarak gelirken 51’nin ise görevine seçilerek geldiği görülmektedir.

Çalışma kapsamında kullanılan bağımlı değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Bağımlı Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma
Grup1	203	3,3962	0,8006
Grup2	203	4,0019	0,6865

Tablo 7 incelendiğinde grup 1’e göre grup 2’nin ortalamasının daha fazla olduğu, standart sapma değerleri incelendiğinde grup 2’ye göre değişkenliğin grup 1’de daha fazla olduğu görülmektedir.

Denklem 1’de yer alan regresyon modelinin tahmin sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Grup1 Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	Olasılık
Cinsiyet (Temel Grup: Kadın)			
Erkek	0.0427	0.1639	0.794
Yaş (Temel Grup: 25-35)			
36-45 yaş arası	-0.4253	0.3624	0.242
46-55 yaş arası	-0.1654	0.3766	0.661
56 yaş ve üzeri	-0.4616	0.3905	0.239
Bölüm (Temel Grup: Diğer)			
İİBF	-0.1277	0.1476	0.388
Önceki Meslek (Temel Grup: Denetim Elemanı Değil)			
Denetim Elemanı	0.0786	0.1535	0.609
Üst Yönetici (Temel Grup: Atanarak)			
Seçilerek	-0.3522	0.1343	0.009*
F (7, 195 = 2,04)	R²=0,0683	Breusch-Pagan Testi	Sharpio-Wilk Normallik Testi
p = (0,0516)		Test İstatistiği	Test İstatistiği:
		2.13	1,087
		Olasılık: 0,1447	Olasılık = 0,3027

*0,05 anlamlılık düzeyinde ilgili katsayının istatistiki olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 8 incelendiğinde cinsiyet, yaş, bölüm ve önceki meslek değişkenlerinin temel gruplar bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı, bunun yanı sıra üst yöneticinin göreve gelme şeklinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Buradan hareketle üst yöneticisi atanarak gelenlere göre (temel grup) seçilerek gelenlerin bağımlı değişken üzerinde negatif etkisinin (-0.3522) bulunduğu ifade edilebilir.

Denklem 2’de yer alan regresyon modelinin tahmin sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Grup2 Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	Olasılık
Cinsiyet (Temel Grup: Kadın)			
Erkek	-0.1529	0.1361	0.262
Yaş (Temel Grup: 25-35)			
36-45 yaş arası	-0.0537	0.3008	0.858
46-55 yaş arası	0.1803	0.3126	0.565
56 yaş ve üzeri	-0.1032	0.3242	0.750
Bölüm (Temel Grup: Diğer)			
İİBF	-0.1930	0.1225	0.117
Önceki Meslek (Temel Grup: Denetim Elemanı Değil)			
Denetim Elemanı	0.0422	0.1274	0.741
Üst Yönetici (Temel Grup: Atanarak)			
Seçilerek	-0.4308	0.3301	0.000*
F (7, 195= 4,04)	R²=0,1268	Breusch-Pagan Testi	Sharpio-Wilk Normallik Testi
p = (0,0004)		Test İstatistiği	Test İstatistiği:
		3,25	0,873
		Olasılık: 0,1230	Olasılık = 0,5134

*0,05 anlamlılık düzeyinde ilgili katsayının istatistiki olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 9 incelendiğinde cinsiyet, yaş, bölüm ve önceki meslek değişkenlerinin temel gruplar bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı bunun yanı sıra üst yöneticinin göreve gelme şeklinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Buradan hareketle üst yöneticisi atanarak gelenlere göre (temel grup) seçilerek gelenlerin bağımlı değişken üzerinde negatif etkisinin (-0.4308) bulunduğu ifade edilebilir.

Elde edilen regresyon sonuçları için tanısallık testler (normallik ve farklı varyans) gerçekleştirilmiş olup ilgili test istatistikleri tabloların alt kısımlarında verilmiştir. Normallik testi sonuçları her iki model içinde hataların normal dağılıma uyduğu, farklı varyans testinin yine her iki modelde de eşit varyans varsayımının geçerli olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre kamu kurumlarında iç denetim standartlarının uygulama aşamasında cinsiyet, yaş, mezun olunan bölüm ve iç denetçi olmadan önceki meslek değişkenlerinin katsayısı (p değeri 0.05'ten büyük olması nedeniyle) istatistiki olarak anlamsız olduğundan H_1 , H_2 , H_3 ve H_4 hipotezleri reddedilir. Kamu kurumlarında iç denetim standartlarının uygulama aşamasında üst yöneticinin göreve gelme değişkeninin katsayısı istatistiki olarak anlamlı olduğundan H_5 hipotezi kabul edilir.

5. SONUÇ

Türkiye 1980'li yıllardan günümüze kadar olan süreçte dünyada yaşanan gelişmelere uyum sağlamayı ve Avrupa Birliği'ne girmeyi hedefleyen bir ülkedir. Özellikle 1999 yılında Helsinki zirvesinde Avrupa Birliği'ne aday ülke statüsünün verilmesinden sonra Türkiye hedeflerine ulaşmak üzere çalışmalarına başlayarak hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Bu değişim sürecinin ilk örneklerinden biri 2003 yılında 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu'nun kabul edilmesidir. 5018 sayılı Kanun, kamu mali yapısında birçok yenilik getirmesiyle birlikte bu yeniliklerden biri de kamuda iç denetim faaliyetlerine başlanmasıdır. Klasik denetimin katı yapısından ayrılan ve modern bir anlayışa sahip olan iç denetim faaliyetleri, kurumların amaçlarına ulaşmasına yardımcı olan güvence ve danışmanlık faaliyetlerinden oluşmaktadır. Özellikle yönetimin bir aracı olarak iç denetim, kurum içerisinde gerçekleştirilen faaliyetlerin yasalara, plan ve programlara uygun bir şekilde yerine getirilmesine katkı sağladığı gibi aksaklıkların olması durumunda çözüm önerileriyle birlikte yönetime raporlama yaparak gerekli önlemlerin alınması ve risk odaklı bir denetimdir.

Uluslararası standartlara uyum sağlama bakımından ülkeler çeşitli sorunlar yaşamaktadırlar. Her ülkenin yasal düzenlemelerinin, kurumsal yapı ve yönetim kurallarının birbirinden farklı olması, uluslararası standartlara uyumu zorlaştırmaktadır (Abdolmohammadi ve diğerleri, 2009: 859). Diğer taraftan her ülkenin kendi içinde denetim standartlarının uygulama aşamasında çeşitli sorunlarla karşılaşması muhtemeldir. Ülkemizde denetim standartlarının uygulama aşamasında çeşitli sorunların olduğu ve bu sorunların çözümünde denetim standartlarına yönelik bilgi düzeyinin artırılması amacıyla eğitim çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir (Polat, Karyağdı ve Özer, 2024: 59).

2003 yılından günümüze kadar olan süreçte kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik birçok düzenleme yapılmıştır. Bilindiği üzere herhangi bir mesleğe ilişkin belirlenen standartlar uygulamada birlik sağlamak üzere oluşturulan asgari talimat dizinden oluşmaktadır. Ülkemizde de 2011 yılında kamu kurumlarında yürütülen iç denetim faaliyetlerine yönelik Kamu İç Denetim Standartları kabul edilerek günümüze kadar olan süreçte Uluslararası İç Denetim Standartlarında yapılan değişimlere paralel sürekli olarak güncellenmektedir. Yapılan araştırma ile kamu kurumlarında çalışan iç denetçiler açısından iç denetim standartlarının uygulama aşamasında üst yöneticilerinin göreve gelme şekli hariç diğer demografik değişkenlere göre görüş farklılıklarının olmadığı tespit edilmiştir.

Kamu kurumlarında oluşturulan iç denetçi kadrolarının boş/doluluk sayıları incelendiğinde

yöneticileri atanarak gelen kamu kurumlarındaki doluluk oranı, üst yöneticileri seçilerek gelen kamu kurumlarına göre daha fazladır. Ayrıca üst yöneticileri atanarak gelen kamu kurumlarında iç denetim birimlerinin, üst yöneticileri seçilerek gelen kamu kurumlarına göre iç denetim birim başkanlıklarının kurularak daha fazla bir kurumsal bir yapı ve kimlik kazandığı görülmektedir. Buradan hareketle kamu kurumlarında iç denetim standartlarının uygulama aşamasında mesleki birlik sağlanması açısından iç denetim biriminin kurumsal bir yapıya sahip olması ve iç denetimden beklenen çıktının sağlanması için üst yönetici faktörünün önemli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Kamu kurumlarında görev alan üst yöneticilerin iç denetim hakkında bilgi düzeylerinin artırılması ve iç denetim biriminin kurumsal yapısının araştırılması bundan sonra yapılacak diğer çalışmalar için önerilmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu çalışma için etik onay, İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan 22.01.2019 tarih ve 2019/2-3 sayılı olarak alınmıştır.

Yazar(lar) Katkısı: İlyas YILMAZ (% 100)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: The approval of the İnönü University Scientific Research and Publication Ethical Committee no 2019/2-3 dated 22.01.2019 was obtained for this study.

Author(s) Contributions: İlyas YILMAZ (% 100)

KAYNAKÇA

- Abdolmohammadi, M. J., Hass, S., Sarens, G. Ve Allegrini M. (2009). Usage of internal auditing standards by companies in the unites tates and select european cuntries. *Managerial auditing journal*, 24(9), 835-860. doi: 10.1108/02686900910994791
- Ahmad, Z. ve Taylor, D. (2009). Commitment to İndependence by internal auditors: The effects of role ambiguity and role conflict. *Managerial auditing journal*, 24(9), 899-925.
- Akbulut, N. ve Akyol, Ç. (2023). Kamu mali yönetimi ve kontrol yapısında kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerinin durumu. *Denetışim*, (28), 137-152.
- Akyel, R. (2010). Yönetimde iç kontrol, iç denetim ve dış denetim fonksiyonlarının birbirleri ile ilişkileri ve türk kamu yönetiminde uygulanmalarının değerlendirilmesi. *Çukurova üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, 19(3), 1-21.
- Bayrakçı, E., Demirel, A. (2017). İç denetimin yapısal ve işlevsel sorunlarının türkiye'deki üniversiteler bağlamında analizi. *Karamanoğlu mehmetbey üniversitesi sosyal ve ekonomik araştırmalar dergisi*, 19(33), 52-60.
- Bello, S.M. (2023). Socio-demographic characteristics of internal auditors as predictors of internal audit quality in federal universities in nigeria, *Polac international journal of economic and mgt science*, 9(2), 211-217
- Bozkuş Kahyaoğlu, S., Sarıkaya, R. ve Topal, B. (2020). Continuous auditing as a strategic tool in public sector internal audit: the turkish case. *Selçuk üniversitesi sosyal bilimler meslek yüksekokulu dergisi*, 23 (1), 208-225.

Brody, R. G. ve Lowe, D. J. (2000). The new role of the internal auditor: implications for internal auditor objectivity. *International journal of auditing*, 4(2), 169-176.

Çankaya, F., Dinç, E. ve Kara, M. (2015). İç denetimin başarısını etkileyen denetim türleri: türkiye tarım kredi kooperatifleri üzerinde bir uygulama. *Erciyes üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi*, (39), 47-67.

Çevikbaş, R. (2012). Yeni kamu yönetimi anlayışı ve türkiye uygulamaları. *Ekonomi ve yönetim araştırmaları dergisi*, 1(2), 9-32.

Erol, M. (2015). Muhasebe Denetimi. İstanbul: Ege Reklam Basım Yayın Dağıtım

Felix, Jr, W. L., Gramling, A. A. ve Maletta, M. J. (2001). The contribution of internal audit as a determinant of external audit fees and factors influencing this contribution. *Journal of accounting research*, 39(3), 513-534.

Gerekan, B. (2010). Kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerinin yerine getirilmesine ve önemine ilişkin kamu iç denetçilerine yönelik bir durum değerlendirme çalışması. *Gümüşhane üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 1(1), 1-17.

Goodwin-Stewart, J. ve Kent, P. (2006). The use of Internal audit by australian companies. *Managerial auditing journal*, 21(1), 81-101.

Gök, M. (2015). Türkiye’de kamu iç denetim sistemi: yapı ve performans açısından bir değerlendirme. *Journal of management and economics research*, 13(3), 482-502.

Görmen, M. (2017). Kamuda iç denetim performansının ölçümünde bir model önerisi: dengeli başarı göstergesi (dbg) yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi*, 19(3), 975-997.

Hass, S., Abdolmohammadi, M. J. ve Burnaby, P. (2006). The americas literature review on internal auditing. *Managerial auditing journal*, 21(8), 835-844.

Karcıoğlu, R. ve Kurnaz, E. (2017). Kamu kurumlarında iç denetim faaliyetlerinin yürütülmesinde karşılaşılan başlıca sorunların tespiti: kamu iç denetçilerine yönelik bir araştırma. *İstanbul gelişim üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 4(2 (ICEFM 2017 özel sayısı/special issue of ICEFM 2017)), 67-88.

Khairuddin, A. F., ve Ismai, S. A. (2022). Internal control system in light of the impact of the demographic characteristics of the internal auditor: An applied research in a sample of government units in nineveh governorate. *World economics and finance bulletin*, 17, 117-128.

Kurnaz, E. ve Serçemeli, M. (2018). İç denetçilerin üniversitelerde verilen denetim eğitiminden beklentileri üzerine bir araştırma. *Ombudsman akademik*, 5(9), 222-236.

Kwon, I. W. G. ve Banks, D. W. (2004). Factors related to the organizational and professional commitment of internal auditors. *Managerial auditing journal*, 19(5), 606-622.

Özdemir, S. (2011). İç denetim etiği ve kamu iç denetçileri tarafından algılanışı. *Uluslararası alanya işletme fakültesi dergisi*, 3(2), 150-168.

Polat, E., Kayağdı, N.G. ve Özer, E.Y. (2024). Bağımsız denetçilerin denetim standartlarını uygularken karşılaştıkları sorunların tespit edilmesi: bir alan araştırması. *Muhasebe ve denetime bakış*, 73, 43-60. doi: 10.55322/mdbakis.1473411

Roussy, M. (2013). Internal auditors’ roles: from watchdogs to helpers and protectors of the top manager. *Critical perspectives on accounting*, 24(7-8), 550-571.

Sarens, G. ve De Beelde, I. (2006). Internal auditors' perception about their role in risk management: a comparison between us and belgian companies. *Managerial auditing journal*, 21(1), 63-80.

Soh, D. S. ve Martinov-Bennie, N. (2011). The internal audit function: perceptions of internal audit roles, effectiveness and evaluation. *Managerial auditing journal*, 26(7), 605-622.

Solak K, S. G., Oktay, E. ve Pekküçükşen, Ş. (2017). Kamu yönetiminde değişime direnç: iç denetim örneği. *Strategic public management journal*, 3, 1-15.

Şimşek, K., Ataman, B. (2023). AB uyum sürecinde türkiye’de kamu iç denetim düzenlemeleri: devlet üniversitelerinde bir araştırma. *Muhasebe ve denetime bakış*, 22(68), 173-200.

Tekin, Ö. F. (2017). 5018 sayılı kamu malî yönetimi ve kontrol kanunu’nun yeni kamu yönetimi ilkeleri bağlamında incelenmesi. *Selçuk üniversitesi sosyal ve teknik araştırmalar dergisi*, (14), 199-218.

Tufan, M. ve Görün, M. (2013). Türkiye’deki kamu iç denetim sisteminin uluslararası iç denetim standartları çerçevesinde incelenmesi. *Sayıştay dergisi*, (89), 115-135.

Tutar, H. ve Altınöz, M. (2017). Hesap verebilirlik bağlamında iç denetim ve sorun alanları: eleştirel bir analiz. *Bartın üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi*, 8(15), 225-248.

Türk Dil Kurumu, Standart, Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/>

Uysal, M. C. (2018). Kamu kurumlarında kurumsal risk yönetimi ve risk odaklı iç denetim: iç denetçiler üzerine bir araştırma-II. *Denetışim*, (18), 35-44.

Uzun, A. ve Usta, H. (2021). Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde iç denetim: sorunlar ve çözüm önerileri. *Denetışim*, (23), 27-40.

Yılmaz, İ. (2023). Muhasebe bakış açısıyla denetimin gelişim süreci ve bu bağlamda risk odaklı denetimin değerlendirilmesi. *Barış araştırmaları ve çatışma çözümleri dergisi*, 11(1), 40-61.

Zain, M. M., Subramaniam, N. ve Stewart, J. (2006). Internal auditors’ assessment of their contribution to financial statement audits: the relation with audit committee and internal audit function characteristics. *International journal of auditing*, 10(1), 1-18.

Zakaria, A., Khumaira, A. R. A. C., Utaminigtyas, T. H., Purwohed, U., & Indriani, S. (2021). Accuracy in giving an audit opinion: government internal auditors' perspectives. *Calitatea*, 22(184), 40-48. doi: 10.47750/qas/22.184.05

What is Internal Auditing?, Erişim Adresi: <https://www.theiia.org/en/about-us/about-internal-audit/#:~:text=Internal%20auditing%20is%20an%20independent,and%20improve%20an%20organization's%20operations.>

5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu, Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5018.pdf>



The Research on the Factors Affecting the Capital Structure of Cement Companies

Servet SAY¹
Yunus CERAN²

Abstract

Cement is a basic binder of concrete, which is the most consumed building material in the world after water. Therefore, cement, which is important in a wide range of areas, has gained strategic importance in recent years with the emergence of issues such as environmental sustainability, use of new and innovative technologies and energy efficiency. Cement factories operating in Türkiye carry out production according to TS EN standards harmonized with European standards. Türkiye's cement sector attracts attention with its strong investments, export-oriented strategy and ability to adapt to economic conditions. In this context, the financial soundness and sustainability of cement companies play a critical role in the future of the sector and economic stability. This study aims to examine the factors affecting the capital structure of 13 cement companies traded in Borsa İstanbul between 2014-2023 using panel data analysis. The results obtained from the study showed that the variables of current ratio and return on assets negatively affect the capital structure of cement companies, while company size, tangible assets/total assets and current assets/total assets variables positively affect the capital structure of companies. It is thought that these findings will help companies operating in the cement industry to increase their sustainability, evaluate their financial soundness and make strategic decisions.

Keywords: Cement Sector, Capital Structure, Panel Data Analysis, Financial Ratios.

JEL Codes: L16, G32, C23, M40.

Çimento Şirketlerinin Sermaye Yapısına Etki Eden Faktörlere Yönelik Bir Araştırma

Öz

Çimento, dünyada sudan sonra en çok tüketilen yapı malzemesi olan betonun, temel bir bağlayıcısıdır. Bu yüzden geniş bir yelpazede önem arz eden çimento, son yıllarda çevresel sürdürülebilirlik, yeni ve inovatif teknolojileri kullanımı ile enerji verimliliği gibi konuların öne çıkmasıyla stratejik bir öneme sahip olmuştur. Türkiye'de faaliyet gösteren çimento fabrikaları Avrupa standartları ile uyumlaştırılmış TS EN standartlarına göre üretim gerçekleştirmektedirler. Türkiye'nin çimento sektörü, güçlü yatırımları, ihracat odaklı stratejisi ve ekonomik koşullara uyum sağlama yeteneği ile dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, çimento şirketlerinin finansal sağlamlığı ve sürdürülebilirliği, sektörün geleceği ve ekonomik istikrar açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, 2014-2023 döneminde Borsa İstanbul'da işlem gören 13 çimento şirketinin sermaye yapısını etkileyen faktörleri panel veri analizi kullanarak incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, cari oran ve aktif kârlılığı değişkenlerinin çimento şirketlerinin sermaye yapısını olumsuz yönde etkilediğini, şirket büyüklüğü, maddi duran varlıklar/toplam aktifler ve dönen varlıklar/toplam aktifler değişkenlerinin ise şirketlerin sermaye yapısını olumlu etkilediğini göstermiştir. Bu bulguların çimento sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin sürdürülebilirliklerini artırmalarına, finansal sağlamlıklarını değerlendirmelerine ve stratejik kararlar almalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Çimento Sektörü, Sermaye Yapısı, Panel Veri Analizi, Finansal Oranlar.

JEL Kodları: L16, G32, C23, M40.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Servet SAY, (Doç.Dr.), Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü Öğretim Üyesi, Konya/Türkiye, servetsay@selcuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4216-6655.

² Yunus CERAN, (Prof. Dr.), Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Konya/Türkiye, yunusceran@selcuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3526-974X.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Say, S., Ceran, Y. (2025). The research on the factors affecting the capital structure of cement companies. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 18(2), 341-350. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1602680>



1. INTRODUCTION

Cement, as the basic binder of concrete, is the most consumed building material in the world, after water. The cement and concrete industry, which is directly related to global population growth and economic growth, is an important industrial branch serving the construction sector. In the last decade, world cement production averaged 4.1 billion tons annually. Since the beginning of the 21st century, a decrease in the population growth rate and GDP growth rate has been observed in developed countries. This decrease also indicates a decrease in cement consumption. On the other hand, total cement consumption has increased in developing countries that have accelerated infrastructure investments in the last 20 years (PwC Türkiye, 2024).

Although cement production and sales started in the world in 1878, Türkiye's introduction to the cement industry was mainly achieved in 1912 with the initiative of the private sector. The fact that it started 34 years late is due to the fact that water lime production was not sufficient and these years coincided with the collapse of the Ottoman Empire.

Cement, which is the main input of the construction industry, one of the locomotive sectors of the Turkish economy, plays a key role in industrial and infrastructure development. Türkiye has an important position in the world in cement production and consumption and accounts for approximately 2% of the global market. Türkiye's geographical location and economic dynamics are among the important factors supporting the growth of the cement industry. The cement sector is a cornerstone for the construction industry in Türkiye to continue its activities and accelerate economic development. In addition to its direct effects, contributing to employment in the construction sector, introducing a strategic product that has no substitutes to the market, and playing a critical role in making the building stock and basic infrastructures durable in Türkiye, which is located in the earthquake zone, are the main reasons why it is the cornerstone of the cement industry in Türkiye (TürkÇimento, 2024).

Türkiye, Europe's largest cement producer, is the world's largest cement exporter as of 2022. According to Turkish Statistical Institute (TÜİK) data, the total export amount of the cement sector decreased by 12% to 27.2 million tons. 18.7 million tons of the exports in question consisted of cement and 8.5 million tons of clinker. In 2022, the total exports of the cement industry increased by 22.3% on a value basis, reaching 1.5 billion dollars. With these data, Türkiye will rank second in the world in total exports in terms of tons in 2022; When we consider it in terms of value and only cement exports, it has become the world's leading exporter. The cement sector is a cornerstone for the construction industry in Türkiye to continue its activities and accelerate economic development. In addition to its direct effects, contributing to employment in the construction sector, introducing a strategic product that has no substitutes to the market, and playing a critical role in making the building stock and basic infrastructures in Türkiye, which is located in the earthquake zone, durable, are the main reasons why it is the cornerstone of the cement industry in Türkiye (TürkÇimento, 2024).

The aim of this study is to analyze the factors affecting the capital structure of cement companies and to provide information on the financial management strategies of companies operating in the cement sector. The study is important in determining which financial instruments cement companies will use to achieve their sustainable growth targets and how they will optimize their capital structures. In addition, it is thought that understanding the dynamics of cement markets and how companies will adapt to these dynamics will make significant contributions to the practices in the sector.

2. LITERATURE REVIEW

Proença et al. (2014) investigated the factors affecting the capital structure of SMEs in Portugal, and data on 12,857 SMEs were obtained from the Amadeus database in the 2007-2010 period. According to the research results, liquidity, asset structure and profitability variables are the variables that have the most impact on the capital structure decisions of enterprises. According to the negative

relationship between profitability and borrowing rates, it shows that SMEs in Portugal first prefer internal resources and then turn to external resources in order to avoid risk to finance their investments, and this result supports the financing hierarchy theory.

Abdioğlu and Deniz (2015) investigated the factors affecting the capital structure of 188 companies operating in different sectors within the manufacturing industry traded on BIST in the five-year period after the 2008 financial crisis. In the study, the dependent variable of capital structure is represented by leverage ratio, while the independent variables are represented by asset structure, ROA, size, liquidity ratio, growth opportunity, operating leverage, fluctuation in sales and non-debt tax shield. As a result of the analysis, a significant and negative relationship was detected between ROA, acid test ratio, asset structure and financial leverage, while a significant and positive relationship was found with fluctuations in sales. On the other hand, the study did not find a statistically significant relationship between size, operating leverage, growth opportunity, non-debt tax shield and financial leverage.

Mohammad and Gharaibeh (2015) used financial data between 2009 and 2013 to determine the factors affecting the capital structure of 215 companies operating in Kuwait. In the study, where the financial leverage ratio represents the capital structure, firm age, firm size, liquidity, ROE, asset structure and ownership structure were also used as independent variables. As a result of the study, a positive and significant relationship was found between firm age, firm size, liquidity and asset structure and financial leverage ratio.

Arsov and Naumoski (2016) aimed to determine the factors affecting the capital structures of 173 companies operating in Croatia, Serbia and Macedonia between 2008 and 2013 and listed on the stock exchange. In the study, firm size, asset structure, asset profitability and ownership structure were determined as independent variables. The results showed that there is a positive and significant relationship between total debt ratio and asset structure and firm size. There was no negative and significant relationship with return on assets and no significant relationship with ownership structure.

Güner (2016) aimed to determine the factors affecting the capital structures of 131 publicly traded companies operating in Türkiye between 2008 and 2014. While the capital structure was measured by the financial leverage ratio in the study, firm size, growth opportunity, non dept tax shield, profitability and liquidity ratio were determined as the factors affecting the capital structure. As a result of the analysis, a significant and negative relationship was revealed between financial leverage and firm size, growth opportunity, profitability and liquidity ratio.

In the study conducted by Pratheepan and Weerakoon Banda (2016), data between 2003 and 2012 of 55 companies whose shares were traded on the Sri Lanka Colombo Stock Exchange were analyzed using the panel data method. While the capital structure, which is the dependent variable in the study, is represented by the financial leverage ratio, the independent variables are firm size, growth opportunity, non dept tax shield and asset structure. As a result of the analysis, a significant and positive relationship was detected between firm size and growth opportunity and leverage ratio, while no significant relationship was detected with asset structure and non-debt tax shield.

Matias and Serrasqueiro (2017) investigated business-specific factors affecting the capital structure of SMEs in different regions of Portugal. Between 2007 and 2011, 11,016 SMEs were analyzed using the variables of profitability, business size, asset structure, business age and growth opportunities. Dependent variables were included in the analysis as total debt ratio, medium and long-term debt ratio and short-term debt ratio. According to the research results, while size is an important variable for SMEs, the negative relationship between profitability and debt ratios supports the financing hierarchy theory. Profitability and asset structure were determined to be the best variables explaining total debt, and a positive relationship was found between growth opportunities and debt ratios.

Daskalakis et al. (2017) examined 17,317 SMEs between 2004 and 2014 with the Generalized Method of Moments (GMM) in their study investigating the relative importance of business-specific capital structure determinants and macroeconomic variables of SMEs in Greece when

macroeconomic conditions change. While there is a positive relationship between credit expansion and leverage ratios among macroeconomic variables, no significant relationship was found between inflation and leverage, a weaker and negative relationship with interest rates before the crisis, and a strong positive relationship during the crisis. A non-significant or non-constant relationship was found between all internal variables except asset structure and cash-rich businesses.

Versmissen and Zietz (2017) examined real estate investment trusts operating in the USA between 1993 and 2013 and investigated whether there was a target debt ratio for their capital structures using the generalized method of moments. Within the scope of the research, the effects of firm size, growth opportunities, profitability, tangible asset structure, stock market performance, firm structure and median debt ratio on capital structure were examined. Consistent with the balancing theory, a positive relationship has been determined between firm size, fixed asset ratio and financial leverage ratio.

Topaloğlu (2018) used panel data analysis methods in his study to determine the factors affecting the capital structures of companies operating in Türkiye between 2007 and 2015. As a result of the analysis, a significant and negative relationship was determined between liquidity ratio, asset structure and asset return ratio and financial leverage, while a positive relationship was determined with firm size.

Anh and Phuong (2018) examined the data of 642 companies operating in Vietnam for the period 2009-2015 using the panel data analysis method. While the leverage ratio was the dependent variable representing the capital structure in the study, foreign, corporate and public ownership structure, capital share of the largest shareholder, firm age and PD/DD variables were used as independent variables. As a result, no statistical effect of foreign, corporate or public ownership on the capital structure could be determined.

Şahin (2020) analyzed the determinants of the capital structure of energy companies traded on BIST between 2009-2019. The results reveal that interest, exchange rate, industrial production index and tangible assets have a significant impact on the capital structure.

Yücedağ Erdiñç and Sayılğan (2020) included 134 businesses operating in Borsa İstanbul between 2009 and 2017 in order to comparatively analyze the relationship between the factors affecting the capital structure of small and medium-sized manufacturing sector enterprises registered in Borsa İstanbul and the capital structure decisions of the enterprises. They are grouped according to their asset size. According to the results obtained from the research, it was determined that the liquidity variable was the most contributing variable among the business-specific variables, and the exchange rate was the most contributing variable among the macroeconomic variables.

According to the results of this study, in which Kempa et al. (2021) analyzed the factors affecting the capital structure of companies operating in the field of renewable and non-renewable energy, it is stated that the developed banking sector and environmental policies are effective on the capital structure.

Özer et al. (2022) investigated the impact of firm-specific and macroeconomic factors on capital structure in their study. 223 publicly traded companies operating in the BIST technology, industrial and services sector between 1987 and 2017 were included in the scope of the study. According to the findings, the capital structures of companies are affected by factors such as the company's liquidity, asset structure, profitability, size, market interest rates and stock market development level.

Ateşoğlu Çoşkun and Nakit (2022) used the 2012-2017 period data of companies operating in different sectors in Borsa İstanbul in their study where they examined the effects of ownership structure on capital structure. According to panel data analysis results, foreign ownership reduces financial leverage. Companies with high institutional ownership or high free float use more leverage.

Çelik and Hepşen (2023) examined the data for the period 2013-2022 using the panel data analysis method in their study in which they aimed to determine the factors affecting the capital structures of real estate investment trusts operating in Türkiye. While the financial leverage ratio was used as the

dependent variable in the study, the independent variables were classified as firm-specific, financial market-specific and macroeconomic factors. According to the results of the research, it has been revealed that there is not only a single theory explaining the factors affecting the capital structures of companies, and that different theories can be evaluated together according to company-specific factors, developments in financial markets and macroeconomic conditions.

Doğan and Erdoğan (2024) aimed to examine the factors affecting the capital structure of 26 energy companies traded in Borsa İstanbul. In the study, data of energy companies for the period 2019-2023 were analyzed using panel data analysis methods. The results obtained from the study showed that the variables current ratio, return on assets and the ratio of tangible assets to total assets negatively affect the capital structure of energy companies, while the profit/sales ratio before interest and tax affects the capital structure of companies positively.

In addition, the dynamics of Türkiye’s cement industry and the unique characteristics of cement companies traded in Borsa İstanbul are important elements that distinguish this study from other similar studies. In this study, the dynamics specific to Türkiye’s cement sector will be discussed in detail.

Finally, the data set and analysis methods used in this study also make a unique contribution. The data set, covering the years 2014-2023, will allow strategic inferences to be made for possible future crisis situations, as it includes the pandemic period and its aftermath. In this context, this study will provide a better understanding of the factors affecting the capital structure of cement companies and provide a new perspective to the literature.

3. DATASET and METHOD

This study, which analyzes the capital structure of cement companies traded in Borsa İstanbul (BIST), investigates the data of 13 companies in the sector in the 2014-2023 period using the panel data analysis method. Information about the variables used in the study is presented in Table 1.

Table 1. Variables Used in the Study

Variables	Calculation
LVR	Total Liabilities/Total Assets
SIZE	Logarithm of Total Assets
CUR	Current Assets / Short-Term Liabilities
ROA	Net Profit/Total Assets
TFA	Tangible Assets/Total Assets
CAT	Current Assets/Total Assets

In the study, panel data analysis was used to analyze the factors affecting the capital structure of cement companies. Model number 1 below was used to determine the relationship between variables in the relevant analyses.

$$LVR_{it} = \beta_0 + \beta_1 SIZE_{it} + \beta_2 CUR_{it} + \beta_3 ROA_{it} + \beta_4 TFA_{it} + \beta_5 CAT_{it} + \varepsilon_{it} + \mu_{it}(1)$$

The subscript “i” in Equation 1 refers to the cement companies used in the study as 1,2,3,...26, and the subscript “t” refers to the period range of the study as 2014-2023. LVR shows the change in the capital structure of cement company “i” at time “t”. “ β_0 ” is the fixed parameter of the model, SIZE is the company size, CUR is the current ratio of the companies, ROA is the return on assets of the companies, TFA is the tangible assets/total assets ratio of the companies and finally CAT is the current assets/total assets of the companies. represents the rate. In addition, “ ε_{it} ” in the model refers to the stochastic error term and finally “ μ_{it} ” refers to the error component occurring according to unit or time.

3.1. Findings

In this part of the study, the analysis results obtained using panel data models are presented. Descriptive statistics of the variables used in the study are given in Table 2.

Table 2. Descriptive Statistics

Variable	Obs.	Mean	Median	Max	Min.	Std. Dev.	Skew.	Kurt.
LVR	130	42,94	38,31	53,72	9,27	21,08	0,66	2,75
SIZE	130	9,06	9,12	10,58	7,73	0,61	-0,06	2,89
CUR	130	1,71	1,44	4,86	0,15	1,04	1,03	3,41
ROA	130	0,08	0,07	0,40	0,00	0,08	1,18	4,44
TFA	130	39,97	38,56	74,15	6,05	17,05	0,09	2,11
CAT	130	0,42	0,39	0,88	0,11	0,18	0,63	2,71

Table 3 shows the correlation table between the dependent and independent variables used in the study. According to the results, there is a negative relationship between the LVR variable and the CUR, ROA, TFA and CAT variables. In other words, the fact that the debts of cement companies are increasing means that the companies' current ratio, return on equity, tangible asset level and current asset level decrease. When the results in Table 3 are examined, it is seen that the highest correlation between the variables is -69% between LVR and CUR.

Table 3. Correlation Analysis

	LVR	SIZE	CUR	ROA	TFA	CAT
LVR	1,0000					
SIZE	0,0534	1,0000				
CUR	-0,6847	-0,1584	1,0000			
ROA	-0,4930	0,3327	0,3238	1,0000		
TFA	-0,0999	-0,2231	0,4594	0,1766	1.0000	
CAT	0,3342	0.1156	-0,3614	-0,3882	-0,6791	1.0000

Unit root tests are critical to determine whether data are stationary in time series analysis. Stationarity refers to the situation where the statistical properties of a time series, such as mean and variance, do not change over time. In non-stationary series, these statistical properties change over time, and this may negatively affect the accuracy of analyzes and predictions (Gujarati, 2003). Additionally, spurious regression problems arise when non-stationary time series are subjected to regression analysis; these problems can lead to misleading results (Granger & Newbold, 1974: 116). Therefore, unit root tests are necessary to determine whether the series are stationary or not.

Additionally, unit root tests are also used to analyze long-run equilibria of time series data and their responses to economic shocks. While stationary series tend to return to their mean value in the long run, non-stationary series may deviate from their long-term trends; this is important for understanding the long-term effects of economic policies and shocks (Nelson & Plosser, 1982: 159). Therefore, unit root tests are a critical tool to obtain accurate and reliable results in time series analysis. In Table 4, the unit root test of the variables was investigated with the Philips-Perron unit root test (Philips & Perron, 1988: 340). According to the results in Table 4, it is seen that all variables are stationary at first difference.

Table 4. Unit Root Tests (Philips-Perron)

At First Difference		LVR	SIZE	CUR	ROA	TFA	CAT
With Constant	t-Statistic	0.7912	0.7053	0.0674	0.9277	0.0444	0.2428
	Prob.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
		***	***	***	***	***	***
With Constant & Trend	t-Statistic	0.7787	0.8899	0.0108	0.9979	0.0483	0.3071
	Prob.	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010
		***	***	***	***	***	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	0.1457	0.7671	0.0113	0.2925	0.0035	0.0564
	Prob.	0.0009	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030
		***	***	***	***	***	***

In the study, the Robust Least Squares estimator, which is a method resistant to the cross-section dependence and auto-correlation problems identified as a result of assumption tests, was used (Koç & Akdeniz, 2008: 77; Ece, 2018: 315; Kesebir & Yıldırım, 2019: 1585). Within the scope of the study, 2014-2023 cement company data were analyzed and the results are presented in Table 5 below.

In Table 5, the factors affecting the capital structure of cement companies are examined using the Robust Least Squares method. While applying Robust Least Squares analysis, Huber (1973)'s M-Estimation method were used. Outliers were detected only in the independent variables in the study. According to the results, there is a negative relationship between LVR and CUR and ROA variables, and a positive and significant relationship between SIZE, TFA and CAT variables ($p < 0.05$). In other words, increasing the current ratio and return on asset ratio of companies in the energy sector reduces the use of liabilities in assets. On the other hand, increasing company size and the ratio of current assets within total assets increases the use of liabilities. Finally, 61.49% of the capital structure of companies operating in the cement sector is explained by the independent variables used in the model.

Table 5. Robust Least Squares Estimator Results

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
SIZE	3740722,00	0.676958	5525781,00	0.0000
CUR	-1542249,00	1107495,00	-1392556,00	0.0000
ROA	-5774141,00	1485910,00	-3885929,00	0.0001
TFA	0.631168	0.079255	7963780,00	0.0000
CAT	3284000,00	7898268,00	4157874,00	0.0000
Robust Statistics				
R-squared	0.614944	Adjusted R-squared	0.602622	
Rw-squared	0.743874	Adjust Rw-squared	0.743874	
Akaike info criterion	1125639,00	Schwarz criterion	1303191,00	
Deviance	15014.06	Scale	1190239,00	
Rn-squared statistic	2131948,00	Prob(Rn-squared stat.)	0.000000	

5. CONCLUSION

Analysis of capital structures of cement companies is very important to understand the financial soundness and sustainability of companies. On the other hand, determining the factors affecting the capital structures of cement companies will guide both companies and policy makers in making strategic decisions. This study, which aims to analyze the factors affecting the capital structure of cement companies, was carried out using the data of 13 cement companies operating in Borsa İstanbul between 2014 and 2023. In the study, the factors affecting the capital structure of the cement sector were examined in detail.

According to the results obtained from the study, it was determined that the capital structure of cement companies was negatively affected by the current ratio and asset profitability ratio variables, while the company size, tangible assets/total assets and current assets/total assets variables were positively affected. The current ratio, which is one of the important factors that determine the capital structure of companies, expresses the liquidity situation of companies and affects their borrowing tendencies. In order to manage liquidity effectively, it is important for cement companies to maintain a certain current ratio level. In this regard, regulators can help companies manage their short-term debt by introducing liquidity standards. Additionally, companies can be encouraged to increase financial stability by providing training and consultancy services on liquidity management.

Return on assets ratio is another important factor that shows how effectively companies use their assets. Companies with high return on assets generally need less debt. Therefore, cement companies should be encouraged to adopt strategies that increase their profitability. They can be supported to invest in innovative and efficiency-enhancing projects through tax incentives and subsidies. At the same time, increasing government support for R&D activities can enable companies to remain competitive and profitable in the long term.

In order to control the financial risks that high debt brings, companies may need to monitor their borrowing policies more strictly under the supervision of regulatory institutions. In this context, it may be considered to determine upper limits on borrowing rates and to introduce additional regulations in case these limits are exceeded. Policy recommendations and strategies should be developed by taking into account the financial risks as well as the opportunities brought by this situation. It is of great importance for the long-term financial soundness of the cement industry that regulatory institutions, investors and company managers make conscious and sustainable decisions by taking these dynamics into account.

The tangible assets/total assets ratio shows how efficiently companies use their assets. Companies with a high ratio of tangible assets can reduce their need for debt by using their assets effectively. In this regard, tax advantages that encourage companies' investments in tangible assets can be provided. At the same time, the development of asset management strategies can be supported by providing training programs and consultancy services so that companies can use their assets more efficiently.

As a result, cement companies need to take strategic steps in liquidity management, increasing profitability, operational efficiency and asset management in order to improve their capital structures. Investors, managers and other relevant stakeholders can make more informed and sustainable decisions by taking these financial indicators into account. These steps are of great importance for the financial soundness and sustainability of the cement industry. When the results obtained from the study were compared with the results of similar studies in the literature, Delcours (2007), Thippayana (2014) and Alipour et al. (2017) appears to be similar to the results obtained from their study. This result can be expressed as the current ratio of companies has a greater impact on the capital structure during the pandemic period.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Servet SAY (%50), Yunus CERAN (%50)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Servet SAY (%50), Yunus CERAN (%50)

REFERENCES

- Abdioğlu, N., & Deniz, D. (2015). Borsa İstanbul'da İşlem Gören İmalat Sanayi Şirketlerinin Sermaye Yapılarının Firmaya Özgü Belirleyicileri. *Sosyoekonomi*, 23(26), 195-214.
- Alipour, M., Mohammadi, M. F. S., & Derakhshan, H. (2015). Determinants of Capital Structure: An Empirical Study of Firms in Iran. *International Journal of Law and Management*, 57(1), 53-83.
- Anh, T. T. X., & Phuong, B. N. (2018). Impact of Ownership Structure on Capital Structure- Empirical Evidence from Listed Firms in Vietnam. *DLSU Business & Economics Review*, 28(1), 128-149.
- Arsov, S., & Naumoski, A. (2016). Determinants of capital structure: An Empirical Study of Companies From Selected Post-Transition Economies. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu*, 34(1), 119-146.
- Coşkun, S., Aracı, H. (2022). Sahiplik Yapısının Sermaye Yapısına Etkileri: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*. 15 (2), 281-319
- Çelik, E. & Hepşen, A. (2023). Vergisiz Ortamda Sermaye Yapısını Etkileyen Faktörler: Türkiye Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 25(1), 317- 340.
- Daskalakis, N., Balios, D., & Dalla, V. (2017). The Behaviour Of SMEs' Capital Structure Determinants in Different Macroeconomic States. *Journal of Corporate Finance*, 46, 248–260.
- Delcours, N. (2007). The Determinants of Capital Structure in Transitional Economies. *International Review of Economics & Finance*, 16(3), 400-415.
- Doğan, M., & Erdoğan, B. (2024). Enerji Firmalarının Sermaye Yapısına Etki Eden Faktörler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16 (3), 1974-1981.
- Ece, O. (2018). Değer Maksimizasyonu İçin Değer Temelli Yönetim ile Kurumsal Sürdürülebilirlik İlişkisinin Belirlenmesi: BİST'de bir uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 299-329.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Güner, A. (2016). The Determinants of Capital Structure Decisions: New Evidence From Turkish

Companies. *Procedia economics and finance*, 38, 84-89.

Huber, P. J. (1973). Robust Regression: Asymptotics, Conjectures and Monte Carlo. *The Annals of Statistics*, 799-821.

Kempa, K., Moslener, U., & Schenker, O. (2021). The Cost of Debt of Renewable and Non-Renewable Energy Firms. *Nature Energy*, 6(2), 135-142.

Kesebir, M., & Yıldırım, H. (2019). Borsa İstanbul'da Yer Alan Bazı Sektör Endekslerinin Aylık İhracat Rakamlarına Etkisi: Robust Regresyon Modeli Uygulaması. *Turkish Studies-Social Sciences*, 14(4), 1577-1590.

Koç, Y. S., & Akdeniz, F. (2008). Robust Tahmin Edicileri ve Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(5), 76-85.

Matias, F., & Serrasqueiro, Z. (2017). Are There Reliable Determinant Factors Of Capital Structure Decisions? Empirical Study Of SMEs in Different Regions Of Portugal. *Research in International Business and Finance*, 40, 19-33.

Mohammad, A., & Gharaibeh, O. (2015). The Determinants of Capital Structure: Empirical Evidence From Kuwait. *European Journal of Business, Economics and Accountancy*, 3(6), 1-25.

Nelson, C. R., & Plosser, C. I. (1982). Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-162.

Özer, G., Şuataman, O. & Çam, İ. (2022). Firmaya Özgü ve Makroekonomik Faktörlerin Sermaye Yapısı Kararlarına Etkileri: BİST'te Bir Uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 24(1), 60-88.

Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.

Proença, P., Laureano, R. M.S., & Laoreano, L.M. S. (2014). Determinants Of Capital Sctructure and The 2008 Financial Crisis: Evidence From Portuguese SMEs. *Social and Behavioral Sciences*, 150, 182-191.

Pratheepan, T., & Yatiwella, W. B. (2016). The Determinants Of Capital Structure: Evidence From Selected Listed Companies in Sri Lanka. *International Journal of Economics and Finance*, 8(2).

PwC Türkiye (2024). Dünyada ve Türkiye'de Çimento Sektörü. <https://www.pwc.com.tr/dunyada-ve-turkiyede-cimento-sektoru>

Şahin, E. E. (2020). Makroekonomik Değişkenler ve Sermaye Yapısı İlişkisi: BİST Enerji İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Akademik Hassasiyetler*, 7(13), 337-353.

Thippayana, P. (2014). Determinants of Capital Structure in Thailand. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 143, 1074-1077.

Topaloğlu, E. E. (2018). Sermaye yapısına etki eden firmaya özgü faktörlerin panel veri analizleri ile belirlenmesi: kurumsal yönetim endeksi üzerine bir uygulama. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (640), 763-800.

Türkiye Çimento Sanayicileri Birliği (2024). Sürdürülebilirlik Raporu. https://www.turkcimento.org.tr/tr/haber_detay/turkcimento-2023-surdurulebilirlik-raporunu-yayinladi

Versmissen, J., & Zietz, J. (2017). Is There a Leverage Target For REITs. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 66(1), 57-69.

Yücedağ Erdiç, N., & Sayılğan, G. (2020). BİST İmalat Sektöründeki Küçük Boyuttaki ve Orta Ölçekteki İşletmelerin Sermaye Yapısına Etki Eden Faktörlerin Kanonik Korelasyon Analizi ile Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 826-847.

Factors Affecting Portfolios Created With Islamic And Traditional Perspective In Borsa İstanbul: Artificial Intelligence Supported Hybrid Model Proposal*

Diler TÜRKOĞLU¹
Fatih KONAK²

Abstract

This research employs a hybrid artificial intelligence model to attempt to identify the elements influencing the portfolios constructed from the conventional and Islamic viewpoints. By applying the Fama French Five-Factor regression model combined with variables based on accounting and market, it is possible to identify potential differences in the factors influencing the portfolios developed from both a conventional and Islamic perspective. Furthermore, it is found that the effective gene parameters in the portfolios built from various viewpoints differed dependent on the evaluation performed using the hybrid model based on Artificial Neural Networks and developed through the use of Genetic Algorithm optimization. Additionally, it is found that, when combined with the other two models, the hybrid model, which is based on artificial neural networks and produced by genetic algorithm optimization, produces results that are more accurate. As a consequence, it becomes apparent to observe behavioral differences between the portfolios made using the traditional and Islamic perspectives.

Keywords: Islamic Finance, Behavioral Finance, Fama-French, Artificial Neural Networks, Genetic Algorithm.

JEL Codes: G11, G40, G41.

Borsa İstanbul'da İslami ve Geleneksel Perspektifle Oluşturulan Portföyleri Etkileyen Faktörler: Yapay Zeka Destekli Hibrit Model Önerisi

Öz

Bu araştırma geleneksel ve İslami bakış açılarından oluşturulan portföyleri etkileyen unsurları belirlemeye çalışmak için hibrit bir yapay zekâ modeli önermektedir. Muhasebe ve piyasa bazlı değişkenlerle birleştirilmiş Fama French Beş Faktörlü regresyon modeli uygulanarak hem geleneksel hem de İslami bakış açısıyla geliştirilen portföyleri etkileyen faktörlerdeki potansiyel farklılıkların belirlenmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca, Yapay Sinir Ağları'na dayalı ve Genetik Algoritma optimizasyonu kullanılarak geliştirilen hibrit model ile yapılan değerlendirmeye bağlı olarak, farklı bakış açılarından oluşturulan portföylerdeki etkili gen parametrelerinin değişiklik gösterdiği, buna ek olarak yapay sinir ağlarına dayalı ve genetik algoritma optimizasyonu ile üretilen hibrit modelin, diğer iki modelle birleştirildiğinde daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, geleneksel ve İslami bakış açılarıyla oluşturulan portföyler arasındaki davranışsal farklılıkları gözlemlemek mümkün hale gelmektedir.

Anahtar Sözcükler: İslami Finans, Davranışsal Finans, Fama-French, Yapay Sinir Ağları, Genetik Algoritma.

JEL Kodları: G11, G40, G41.

* This study was carried out under the supervision of Prof. Dr. Fatih KONAK. It is derived from the doctoral thesis "Behavioral Evaluation Of Fama-French Factor Model-Based Portfolios: A Hybrid Model Application In Borsa İstanbul" by Dr. Diler TÜRKOĞLU.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Diler TÜRKOĞLU, (Dr. Öğr. Üyesi), Ardahan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Ardahan/Türkiye, diler.turkoglu@ardahan.edu.tr; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5247-1590>.

² Fatih KONAK (Prof. Dr.), Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Çorum/Türkiye, fatihkonak@hitit.edu.tr; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6917-5082>.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Türkoğlu, D., Konak, F. (2025). Factors affecting portfolios created with islamic and traditional perspective in Borsa İstanbul: Artificial intelligence supported hybrid model proposal. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 18(2), 351-380. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1639926>

1. INTRODUCTION

The fundamentals of “Modern Portfolio Theory” were established by Harry Markowitz, whose book “Portfolio Management” suggested that return and risk should be considered together while making investments. Markowitz argues that the standard deviation of historical returns is the only quantitative measure of risk, suggesting that investors should base their decisions on projected return and risk under the presumption that the securities market is efficient and that investors are rational. New hypotheses on the variables influencing stock prices and how stock prices are determined were created in the 1960s and 1970s due to the acceptance of this theory. The premise that “the market is efficient” is central to these ideas.

The Efficient Markets Hypothesis, first proposed by Fama in 1970, states that the stock price represents the information available to all parties. It is further said that this hypothesis holds for all markets, not only the stock market. Presuming rationality among investors, it seems unlikely that securities prices can be accurately predicted. Nevertheless, empirical research carried out in accordance with the demands of the emerging market has led to the emergence of behavioral patterns aiming at abnormal returns with Behavioral Finance. This field is predicated on the theory of expectation and where value is prioritized over expected benefit. This allows the irrational perspective to be effective in financial decisions. The security prices of the information delivered to the markets are presumed to take into account a number of impacts known as anomalies, in addition to the psychological choices and cognitive biases of the market participant. These anomalies could combine with the constraints placed on an investment profile by belief systems inside the context of the psychology of the individual investor. In a nutshell, the investor must make decisions by selecting the best course of action from a range of options and making use of the possibilities at hand to accomplish the goal. Optimization is the process of achieving the optimal outcome given the previously specified options. In the framework of the highest expected return and least risk, optimization may be done using a variety of mathematical expressions with classical approaches. On the other hand, an artificial intelligence model equipped with optimization techniques may solve more complicated issues and streamline procedures.

Key topics that influence significant fields of science and technology in the modern era include artificial intelligence and optimization. Finding the optimal option for the most effective use of resources is the goal of the mathematical field of optimization. The endeavor to provide computer systems intelligence and learning capacities akin to those of humans is known as artificial intelligence. In finance, like in every other field, optimization and artificial intelligence are widely recognized. Forecasting, categorization, and optimization applications commonly employ artificial intelligence applications because of its capacity to provide issue solutions and handle and analyze bigger data sets more quickly than with traditional methods.

The primary goal of the research, conducted within the framework of this theoretical framework, is to compare an artificial neural network-based hybrid model developed with genetic algorithm optimization to the factors influencing the portfolios created with both traditional and Islamic perspectives. This comparison is carried out both within themselves and in the context of a behavioral approach. These factors were obtained from the five-factor model proposed by Fama and French (2015). The evaluation's findings will highlight whether investor groups who make decisions based on their religious beliefs and those that behave rationally differ in terms of the best portfolio selection. By employing the conventional technique that combined with accounting and market-based variables, the results, in particular, show the validity of the Fama and French Five-Factor Model in BIST All and BIST Participation Index. Ultimately, effective models are articulated by taking into account the suitable gene parameters for every one of the 36 portfolios created depending on the primary goal of the research. Since no research has compared artificial neural networks, genetic algorithms, and the FF5F model to design an optimum portfolio with a behavioral structure, this research is anticipated to close a significant gap in the literature. By highlighting the differences between the models, this research will simultaneously assist the decision maker in making a clearer

choice and direct them toward the best option in accordance with risk preferences.

In accordance with the research's structure, the literature on the study's theoretical and empirical methods is provided initially, followed by a discussion of the hybrid model's methodology and its application to the Fama-French Five Factor Model. Finally, interpretations and evaluations of the empirical outcomes are provided, together with conventional and Islamic perspectives on suggestions for an AI-supported hybrid model.

2. LITERATURE REVIEW

Empirical research on capital asset pricing models has been more significant with the development of modern portfolio theory. Estimating risk and anticipated return requires creating an ideal portfolio using the mean-variance model and Markowitz diversification. When building the ideal portfolio, artificial intelligence applications are being used more often in addition to capital asset pricing models. According to the goals of the research, artificial intelligence-based optimisation applications are incorporated in addition to the conventional pricing methods that are employed in the literature for optimal portfolio development.

Sharpe (1964) describes the portfolio analysis approach and its benefits in systematically analyzing the relationship between securities, drawing on Markowitz's (1952) work on the optimal portfolio, or minimal risk and highest expected return. His findings led him to the conclusion that the Markowitz approach is a great option for analyzing the connections between securities. Similarly, Vercher, Bermúdez, and Segura (2007) emphasize that the mean-variance model is the optimal technique in their research that aims to offer a fuzzy downside risk approach to handle portfolio selection problems within the framework of risk-return trade-off utilizing interval-valued expectations. However, Markowitz's mean-variance model has been criticized by Kaczmarek, Dymova, and Sevastjanov (2020), who contend that the model does not adequately capture portfolio risk. The results of the research assert that the interval and fuzzy portfolio selection methodology yields higher optimum portfolio building outcomes than standard approaches that are widely used for portfolio selection in fuzzy environments. Examining the matter from an alternative angle, Hanif (2011) finds that equity pricing models are likewise appropriate in the Sharia financial system and tests whether conventional asset pricing models are incompatible with it. Banz (1981) discovered that small businesses often had greater risk-adjusted returns than large businesses using the Capital Asset Pricing Model (CAPM). Comparably, Basu (1983) examined the connection between market capitalization of companies listed on the NYSE and stock returns. The results indicate that while small-company NYSE equities seem to yield considerably greater returns than large-company NYSE stocks, the size advantage almost vanishes when returns are adjusted for variations in risk and earnings-per-share/share price ratios.

Particle swarm optimization was utilized by Chen and Ye (2004) to automatically find the cluster center in a random data set. On four synthetic data sets, the research's findings demonstrated that it performed better than the conventional cluster analysis technique. Similarly, in an effort to create the best risky investment portfolios possible, Kendall and Su (2005) created and evaluated the approach on a range of limited and unconstrained risky investment portfolios. The particle swarm solution displayed excellent computing efficiency in creating the best risky portfolios, according to the research. A heuristic approach based on a Hopfield neural network was created by Fernandez and Gomez (2007) applied to the mean-variance portfolio selection model. Consequently, issue cases requiring suitable portfolios of diversity with minimal investment risk were examined, and it was shown that the neural network model provided superior solutions. Lin and Gen (2007) emphasized that the main goal of portfolio optimization is to maximize anticipated return and minimize portfolio risk with another model approach. They highlighted the significance of applying the multipart decision-based genetic algorithm in portfolio optimization issues. In this approach, they discovered that, in comparison to standard models, the portfolios generated by genetic algorithms using the data of companies included in the NASDAQ 100 Index produced greater success in reaching the optimal

value. Similarly, Durmuşkaya and Garayev (2017) created three periods throughout the crisis times in order to incorporate the closing data of 21 equities traded in BIST 30 Index between 2004 and 2016. The goal of the research's genetic algorithmic approach was to maximize expected return while minimizing risk in order to construct a portfolio. Based on the findings, they classified the years 2004-2007 as the pre-crisis period and came to the view that the portfolio was formed with a risk coefficient of 0.22 and a return coefficient of 0.29; the years 2008-2011 as the crisis period and the outcome that the optimal portfolio was formed with a risk coefficient of 0.025 and a return coefficient of 0.034; and the portfolio formed for the years 2012-2016 as the post-crisis period was recommended as the most optimal portfolio by the aforementioned model.

The three-factor asset pricing model proposed by Fama and French (1993) is tested with the market risk (rm-rf), SML and HML factors of NASDAQ NYSE, Amex Indices. The expected returns of 25 portfolios between 1963-1991 are calculated by time series regression method. The analyses revealed that the model outperformed the CAPM. Following this study, Sembiring (2018) aimed to test the ability of the Fama and French Three-Factor Model and the Fama and French Five-Factor Model to explain portfolio returns under market overreaction conditions in the Indonesian Stock Exchange. The research also employed the GARCH econometric model, which was simulated employing monthly data from July 2005 to December 2015. The results of this research indicate that, when the GARCH model is used, profitability (RMW) and investment (CMA) factors have a negative impact on returns, whereas company size (SMB) and firm value (HML) may adequately explain the winning and losing portfolio returns. The Fama-French Three-Factor Model was assessed in the Participation 30 Index for the years 2011-2017 by Çömlekçi and Sondemir (2019). Regression analysis was used to determine if the Fama-French Three-Factor Model was valid for the 25 stocks that had positive equity and were continually listed in the Participation 30 Index between the years under consideration. Kutlu and Kalaycı (2020), on the other hand, used 156 monthly pricing data from 2003 to 2015 to evaluate the French Three-Factor Model and the Fama in BIST 100. Regression analysis and time series analysis yielded results that exhibited a positive and statistically significant association between market risk premium, company size, and abnormal returns in the portfolio. Cao, Leggio and Schniedes (2005) made a comparison of forecasts and predicted the movement of stock prices of companies listed on the Shanghai Stock Exchange using the Artificial Neural Networks approach and the Fama French Three-Factor Model. The results demonstrate how a basic univariate model outperforms a multivariate model in return prediction, and that investors may enhance their forecasting ability in stock selection by utilizing the Artificial Neural Networks model.

Five-factor asset pricing model was first presented by Fama and French (2015) in their paper "A Five-Factor Asset Pricing Model". Shortly after, research on this paradigm began to appear in the literature. Fama and French proposed that academics include variables related to investment and profitability in the Five-Factor Model. With regard to the Johannesburg Stock Exchange (JSE) returns from 1991 to 2017, Cox and Britten (2019) sought to evaluate how well the Fama and French Five Factor Model explained those returns. Because profitability is more constant than investment, it is inferred that both variables contribute to the explanation of the JSE's returns.

The purpose of Acaravcı and Karaömer (2018) was to evaluate the Fama-French Factor and CAPM models' performance in Borsa İstanbul (BIST) from 2005 to 2016. The GRS-F test, which was used to assess performance, revealed that the only Fama-French Factor Models with price inaccuracy were CAPM. Fama-French Factor Models are, in fact, shown to be viable in BIST. Aras et al. (2018) examined the efficacy of multi-factor Fama-French models in a similar manner. The FF3F model outperformed the single-factor CAPM, the FF5F model exceeded the FF3F and other four-factor models, and the FF3F model outperformed other alternative three-factor models, according to the application on Borsa İstanbul. Kaya (2021) aimed to figure out the validity of the CAPM, Fama and French Three-Factor Model, and Fama and French Five-Factor Model in BIST 100 from 2005 to 2017 from the same standpoint. The comparison revealed that the French Five-Factor Model, together with the Fama model, was the best-performing model. Conversely, Zeren et al. (2018) sought to

examine the applicability of the Fama-French Five-Factor Model for eighteen firms that were part of the BIST Sustainability Index from 1995 to 2017. It was determined that the BIST Sustainability Index does not accept the Fama-French Five-Factor Model. Furthermore, the Fama and French Six-Factor Models were examined by companies listed at Borsa İstanbul between 2013 and 2021 by Doğan, Kevser, and Leyli Demirel (2022). A total of 9504 portfolios were constructed and incorporated into the model that was expanded to include the momentum element. The results of the research established the validity of the six-factor model in Borsa İstanbul.

The benefits and drawbacks of Verdegay, Zimmermann, and Werners' methodologies were highlighted in Pelitli's (2017) master's thesis in the areas of portfolio selection, implementation, and optimization using fuzzy linear programming. After the portfolios were examined, it was determined that using Werners' and Zimmermann's methods in tandem produced superior outcomes. Liu (2011) addresses the issue of fuzzy portfolio optimisation, in which the asset returns are denoted by fuzzy data. The mean-absolute deviation risk function model is employed as a solution strategy for the fuzzy portfolio optimisation problem. The analysis's results validate the idea that an investor might potentially earn more money the more risk they are prepared to take. Elahi and Abd Aziz (2011) seek to enhance Shariah-compliant portfolio optimization techniques by using a novel fuzzy model. In order to use fuzzy environments to Shariah-compliant portfolio optimization, they therefore suggested an E-S model with a linear combination of risk and reward. In the context of Islamic finance, Abdelwahed and Trabelsi (2021) seek to provide a novel fuzzy theory-based approach for the portfolio selection problem. The fuzzy expectation-dispersion-distortion model is a novel fuzzy (Shariah-compliant) portfolio optimization issue that Abdelwahed and Trabelsi (2021) develop and examine if there is an optimal solution. In a fuzzy environment where rates of return and turnover rates are characterized by fuzzy variables, Liu and Zhang (2013) intended to present a multi-objective portfolio optimization problem for practical portfolio selection. Taking market and liquidity risk into account, they used two probabilistic mean-variance portfolio optimization models. To sum up, a numerical example is provided to demonstrate how the models are applied, and the compared results illustrate that the suggested models cannot be solved by the devised method.

Ma (2023) aimed to put forward various routing strategies and multi-population parallel strategies with the method of improved particle swarm optimisation algorithm, which is the best mutation algorithm in his study. Based on China's financial early warning research, this paper learnt the actual economic and property situation of listed enterprises in China, especially the non-financial indicators and data mining research, thus proposed early warning financial information of listed enterprises, combined with important theoretical and practical knowledge. In addition, Yan (2023) conducts a methodical analysis of the financial asset allocation theory in his research. In order to create a dynamic financial trading platform, he bases his proposal on three new mathematical models: game theory based on particle swarm optimization algorithm, FCM, and PFG technology. The results of the empirical investigations indicate that the TSVL-DPM model is the most effective at predicting asset allocation. In order to enhance neural networks' capacity for financial time series forecasting, Hao et al. (2023) introduced a novel stock forecasting model called APSO-TA-LSTM, which combines temporal attention and adaptive particle swarm optimization with LSTM. By means of a comparison study with similar forecasting models, the experimental findings demonstrate that the APSO-TA-LSTM stock price forecasting model has competitive forecasting accuracy and wide application to various stock datasets.

3. DATA AND METHODOLOGY

By examining the quarterly data in the BIST All and BIST Participation 50 Indices from 2014 to 2021, this research attempts to identify which of the five factors that combined with accounting and market-based variables proposed by Fama and French (2015) is beneficial in whatever kind of portfolio. At this point of view, a thorough testing process has been conducted to determine which elements yield more effective outcomes in certain portfolio types for a hybrid model based on

artificial neural networks and genetic algorithm optimization. The investigation also highlights potential disparities in the impact of the portfolios built from the Islamic and conventional views. For each portfolio, a hybrid model incorporating genetic algorithm-based hyperparameter optimizations and neural networks is finally suggested in this research. The only goal here is to provide market players with options for hybrid models that they may employ in conjunction with the generated model, while also revealing the elements impacting portfolios from various angles over the available data. It should be mentioned that classic Fama and French factor model analyses are also taken into consideration in order to create a comparison and add to the literature in this regard, in addition to the hybrid model construction at the research's focal point. The following are the hypotheses that were developed throughout the examination for this purpose:

H_0 : The factors influencing the chosen portfolios are not distinct from one another.

H_1 : The factors influencing the chosen portfolios differ from one another.

In addition, sub-hypotheses that support the main hypotheses formed in line with this main objective have been formed. These are:

H_{0a} : Fama and French Five-Factor Model is not valid for BIST All Share Index.

H_{0b} : Fama and French Five-Factor Model is not valid for BIST Participation 50 Index.

H_{1a} : Fama and French Five-Factor Model is valid for the BIST All Share Index.

H_{1b} : Fama and French Five-Factor Model is valid for the BIST Participation 50 Index.

H_{0c} : For both indices, there is no difference in the gene parameters that should be used in the hybrid model applied between the portfolios considered.

H_{1c} : For both indices, there is a difference in the gene parameters that should be used in the hybrid model applied between the portfolios considered.

Testing hypotheses H_{0c} and H_{1c} is anticipated to be more crucial in the analyses carried out for the research in order to determine any potential differences in the portfolios formed with the conventional and Islamic perspectives presented in the analyses performed for the purpose of the research, and the research is furthered in this context.

3.1. Fama and French Five Factor Methodology

The Capital Asset Pricing Model (CAPM) uses historical data on average returns for different asset classes to focus on historical average returns. In light of this, it is possible to argue that the CAPM was created to explain why different assets have different risk premiums. Variations in the riskiness of asset returns are the cause of these discrepancies. According to the model, beta is the appropriate riskiness metric. The Capital Asset Pricing Model (CAPM) calculates the predicted risk premium for an asset based on its beta and risk-free rate (Jagannathan and McGrattan, 1995). In addition to size and value considerations, Fama and French (2015) indicate that investment and profitability factors may also be useful in understanding the variation in the return above the risk-free interest rate. The five-factor model was formulated as follows by Fama and French (2015):

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + b_i(R_{Mt} - R_{Ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + r_iRMW + c_iCMA_t + e_{it} \quad (1)$$

These factors can be explained as follows (Fama & French, 2015):

R_{it} = portfolio return at time t,

R_{Ft} = risk-free return at time t,

$R_{Mt}-R_{Ft}$ = The difference between the market return and the risk-free interest rate, also referred to as the market risk premium at time t,

SMB_t = The return difference between the portfolios composed of stocks with small and large market capitalisation at time t ,

HML_t = The return difference of the portfolios composed of stocks with high and low PD/DD ratios at time t ,

RMW_t = The return difference of the portfolios composed of stocks with strong and weak profitability at time t ,

CMA_t = It expresses the return difference of the portfolios composed of stocks with conservative and aggressive investment approach at time t .

In the research conducted by Fama and French (2015), the factors were prioritized by taking into account their median values for the 2x3 form employed in the Five-Factor Model while creating portfolios. Two groups of the size factor (SMB) were created, and intersecting portfolios with the other factor were assembled. First, the value factor (HML) ranking requirements were followed to produce the portfolios for SH, SN, SL, BH, BN, and BL. Then, portfolios for the profitability (RMW) factor were created for SR, SN (SM), SW, BR, BN (BM) and BW. Ultimately, 18 portfolios, totaling 540 portfolios for each quarter and 1080 portfolios overall for both indexes, were created for the investment (CMA) component. These portfolios included SC, SN (SM-), SA, BC, BN (BM-), and BA. The average returns of the created portfolios above the risk-free interest rate were taken into account to calculate the SMB, HML, CMA, and RMW values for each period. Also, the intercept coefficient a_i is zero for all securities and i portfolios, while the coefficients b_i , s_i , h_i , r_i , and c_i in Model 1 capture all variance in anticipated returns (Fama and French, 2015).

3.2. Artificial Neural Network Based Hybrid Model Generated by Genetic Algorithm Optimisation

The 1940s Artificial Neural Cell Model, inspired by the structure of organic nerve cells, demonstrated that logic operations like “and, or, not” could be numerically modeled. As a result, studies in a variety of domains now frequently focus on Artificial Neural Networks (ANN) models, which function similarly to the biological nervous system. ANN properties are distinct from those of conventional information processing models (Şen, 2004). Given that artificial neural networks (ANN) are employed to address problems in a variety of fields, including learning, association, classification, generalization, feature determination, and optimization, it is evident that ANNs are capable of producing answers to a wide range of contemporary issues. In theory, the most fundamental objective of an artificial neural network (ANN) is to identify an output set that can match to an input set displayed to it when it is trained with instances of network-related events and given the capacity to generalize (Öztemel, 2012). Hence, the most precise definition of an artificial neural network (ANN) is a structure that was created by modeling the human brain, featuring neural cell processing components and having the ability to process data distributedly and in parallel (Yılmaz, 2022).

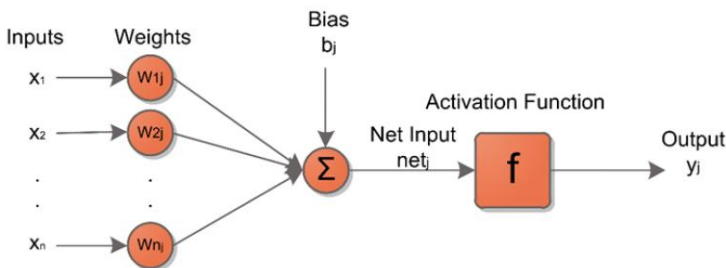


Figure 1. Neuron Structure

for the data network coming to each neuron cell is multiplied by the weights determined by the network. The results obtained are sent to the summation function in the neuron, where the bias value is added to the values summed with each other. The bias value allows the activation function to be shifted. By adding the bias value, a net input is obtained for the neuron. The net input value obtained for the neuron is passed through the activation function and the net output is obtained for that neuron cell (Bülbül et al., 2022).

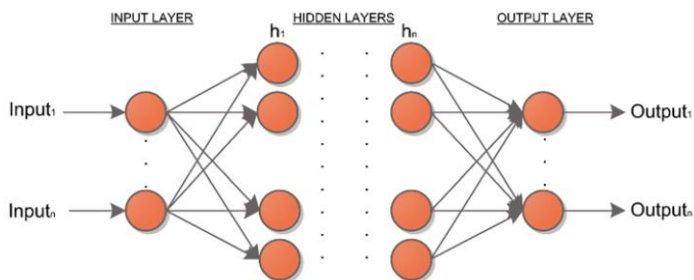


Figure 2 Artificial Neural Network Structure

Figure 2 demonstrates a feed-forward back-propagation ANN construction. An artificial neural network model with feed-forward and backpropagation is planned applying the desired optimal model. The input layer's inputs serve as the subsequent layer's input data. As a result, the artificial neural network's performance and efficiency are significantly influenced by the number of layers and neurons. Artificial neural networks employ activation functions at every layer (Bülbül & Öztürk, 2021).

The University of Michigan's Jonh Holland et al. (1975) conducted the first development of the research, which was later formalized in the book "Adaptation in Natural and Artificial System". As per the findings of the research, the Genetic Algorithm (GA) technique is employed to tackle very challenging issues that conventional optimisation approaches are unable to effectively address. The most appropriate one in an individual is carried over into later generations, according to genetic theory, which impacts problem resolution. Character binary sequences that match to chromosomes make up the population that makes up every generation. To put it another way, GA explores the solution space of a problem by beginning with a population of randomly generated solutions known as candidates. A fixed number of individuals or solutions make up the first candidate set, and each is represented by a genetic sequence with changeable information (Yang, 2016; Jaiswalet al., 2019).

Complex optimization issues are solved employing GA technology, which first finds random starting solutions to the problems. Better performing solutions are then generated by matching these solutions with one another. In this manner, the ongoing solutions are combined to seek for new ones. This procedure is repeated until the optimal outcome is achieved and it is agreed upon that it should be inherited by the subsequent solution and applied to the new solutions found in the first solutions. According to Öztemel (2012) the components of genetic algorithms are chromosome and gene, solution pool, crossover, mutation, and fitness function.

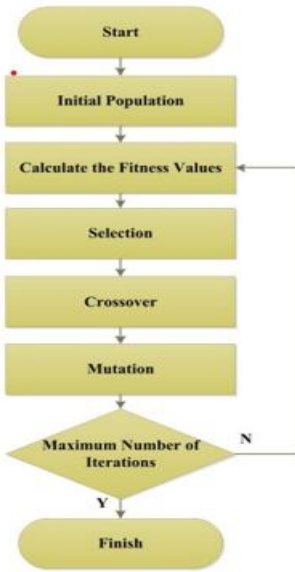


Figure 3 Genetic Algorithm Flow Diagram

4. FINDINGS

With a hybrid model based on Artificial Neural Network generated by Genetic Algorithm optimisation using quarterly data between 2014 and 2021, the goal of the research is to determine which of the five criteria defined by Fama and French (2015) provide more effective outcomes in which sorts of portfolios. Additionally, the research highlights the potential distinctions between the elements influencing the portfolios created from the traditional and Islamic viewpoints. This component of the research first examinations, employing the traditional technique, the validity of the French Five-Factor model and Fama model applied to both participation and conventional stock market indexes. Subsequently, portfolios generated applying the French Five Factor Model and Fama criteria are subjected to an Artificial Neural Network based hybrid model through the use of Genetic Algorithm Optimization.

4.1. Fama and French Five-Factor Model Findings

The 159 firms in the Borsa İstanbul All Index that were left out of the financial sector because of their high leverage ratios, firms with negative equity values, and firms that had no data continuity from the data set were evaluated in the first step of the application phase of the Fama and French Five-Factor Model. A reexamination of the companies listed in the Borsa İstanbul Participation 50 Index was carried out. Applying the same procedure to the eliminations resulted in the inclusion of 29 out of 50 enterprises in the Borsa İstanbul Participation 50 Index data set. The HML (High Minus Low) variable, or firm value, is calculated as the ratio of market value to book value (PD/BV). By considering the total assets of the businesses, the investment component CMA (Conservative Minus Aggressive) is incorporated in the study. The profitability measure, known as RMW (Robust Minus Weak), was derived by dividing the EBIT by the total assets. Lastly, since there are no risks associated with non-repayment, liquidity, maturity, or reinvestment in the r_{i-rf} nominal interest rate, government domestic debt securities (GDDS) were included in the computation of the portfolio returns that exceed the risk-free interest rate (Sayılğan, 2019).

To begin with, the research employs datastream and Finnet programs to acquire company data for both indexes. Subsequently, quarterly variables were obtained from company data separately for each index. Using the variables obtained, the median of the calculated quarterly returns of the firms and

the median of the SMB variable were taken and divided into two groups. Then, based on their median returns, the HML, RMW, and CMA variables were split into portfolios of 30%,40%, and 30%. Afterwards, permutations between the SMB variable and every other variable were created to create portfolios. Every quarter, this procedure was used. For each period, the SBM, HML, CMA, RMW, and ri-rf variables were derived using the average returns from the constructed portfolios. In addition, the data set for every quarter includes the rm-rf variable that was calculated from the BIST 100 market portfolio.

Initially, the average returns, descriptive statistics, and correlations of the portfolios produced from both BIST All and BIST Participation 50 Index of 18 distinct portfolios were examined in order to assess the validity of these factors in BIST All and BIST Participation 50 Index. As the Durbin Watson result from the test was higher than the necessary threshold, OLS tests were performed throughout the remainder of the investigation, and the Prais-Weinstein test was used to alleviate the autocorrelation problem. Panel Data Analysis was employed to examine how the determinants affected the created portfolio returns over the risk-free interest rate. Hausman tests, the Breusch Pagan Test, and the panel data model selection criteria F (chow) were then used. After applying the random effect model to the findings, it was possible to examine how the independent factors affected the dependent variable. It is investigated whether there is an issue with variance variation, autocorrelation, and inter-unit correlation using the fundamental presumptions associated with panel data models. Ultimately, autocorrelation and inter-unit correlation issues were found, and robust estimators were used to complete the examination.

Table 1 in the Appendix displays the average returns of the portfolios that make up the BIST All and BIST Participation Index. Analyzing the table reveals that the outcomes of the Fama and French (2015) research demonstrate the size effect, which indicates that companies with smaller market capitalization might offer better average returns than companies with larger market capitalization. Therefore, the firm size impact found by Banz (1981) and Fama and French (2015) is revealed by the data obtained for both indices. Due to the research's low correlation between its independent variables, multicollinearity and spurious regression issues may be avoided in the model (Doğan et al., 2022). Because of the limited temporal dimension in the data set, stationarity analysis was not performed in accordance with Yerdelen Tatoğlu (2018a).

The Pooled OLS test is utilized to investigate the impact of the parameters of the model on the created portfolios. Given that it is usually accepted to be the strongest test against first-order autocorrelation, the Durbin-Watson (1950) outcome should fall between 1.5 and 2.5 when being used to measure autocorrelation (Öztürk 2006; Bartels and Goodhew, 1981). Autocorrelation in the series was found by the Durbin-Watson test conducted in the research. Because of this, the identified autocorrelation was eliminated using the Prais-Winsten (1954) test. According to research, this test works well and is repeated using the sum of error squares that minimizes the estimation of the autocorrelation coefficient (Park & Mitchell, 1980; Bottomley, Ooko, Gasparrini, & Keogh, 2023). Tables 2 and 3 in the Appendix display the Prais-Weinstein test results of the portfolios created inside the indices within the context of this structure. Upon analysis of all Prais-Weinstein test findings, it becomes apparent that there is a substantial difference between the BIST All and BIST Participation 50 Index scores. In portfolios built using the conventional viewpoint, the rm-rf and hml factors are effective, whereas in portfolios made using the Islamic perspective, the rm-rf, smb, rmw, and cma factors are effective at various levels. When all of the results are analyzed, it becomes clear that, while there is a general difference in the factor efficiency of the factors chosen on the portfolios created by considering various criteria from the traditional and Islamic perspectives, one of the research's main hypotheses, hypothesis H_0 , is rejected, and hypothesis H_1 is accepted.

To provide light on the potential impacts of the elements used in the Five-Factor Model on the BIST All and BIST Participation 50 Indexes, Fama and French generally also carried out a panel data analysis as part of the research. In this case, it was determined which model was more suited for which index within the framework of panel data model selection criteria after descriptive statistics

and correlation analysis were completed for both indices. For both indexes, fundamental assumption tests were used to evaluate the findings' validity. The research efforts were finished by choosing the suitable robust estimator in order to yield more valid results, in accordance with the findings. Descriptive statistics and correlation matrix of these indices are presented in the appendix. When the results are analysed, it does not constitute a risk since it is below the critical value of 0.80 suggested by Gujarati and Porter (2009). The results shown in the correlation matrix table, which shows the relationship between the dependent and independent variables and the direction of their relationship, do not pose any risk since the correlation coefficients between the independent variables are below the critical value.

Panel data model selection criteria and assumption tests for model selection to be used in the analysis are given in Table 4 in the Appendix. When the table in question is examined, Levene, Brown and Forsythe (1974) tests were applied to determine whether there is a problem of changing variance in the random effects model and the test statistics (W0, W50, W10) were compared with the free-order Snedecor F table (Yardelen Tatoğlu, 2018b). There is heteroskedasticity in the model for BIST All Index, while there is no heteroskedasticity for BIST Participation Index. In order to determine the autocorrelation problem, Bhargava et al. (1982) Durbin Watson test was applied to both indices. No critical value is given in the literature on these tests, but a value less than 2 is interpreted as an autocorrelation problem (Yardelen Tatoğlu, 2018b). Therefore, the test results of 0.912 and 0.631 for BIST All and BIST Participation, respectively, indicate that there is an autocorrelation problem. Baltagi-Wu (1999)'s LBI test results support this. Finally, Frees test was applied to examine the correlation between units. When the Frees (1995, 2004) test statistic is compared with the critical values given at 90%, 95% and 99% confidence intervals, the test statistic is greater than the confidence levels, indicating the presence of inter-unit correlation.

According to the results obtained, it is concluded that the appropriate model is the random effects model. For this reason, hypothesis H_0 was accepted for both indices and the necessity of applying the random effects model was revealed.

Table 5. Results of Random Effects Model Analysis and Robust Estimator

BIST All Share Index					BIST Participation 50 Index				
	Coeff.	Std. Error	T Stat.	P>t	Coeff.	Std. Error	T Stat.	P>t	
sml	1.1605	0.3181	3.6500	0.000***	0.7675	0.4078	1.8800	0.06*	
hml	0.3126	0.3258	0.9600	0.3370	-3.0519	0.3070	-9.9400	0.000***	
cma	0.2735	0.4125	0.6600	0.5070	-0.6113	0.4918	-1.2400	0.2140	
rmw	-2.7462	0.3201	-8.5800	0.000***	-0.4984	0.2193	-2.2700	0.023**	
rmrf	0.9645	0.0060	160.8300	0.000***	0.9814	0.0076	129.470	0.000***	
cons	0.0538	0.0127	4.2300	0.000***	-0.0293	0.0098	-3.010	0.003***	
Sigma_u	0.0000						Sigma_u	0.0000	
Sigma_e	0.1634						Sigma_e	0.1952	
Rho	0.0000						Rho	0.0000	
BIST All Share Index					BIST Participation 50 Index				
	Huber Eicker White Test	FGLS			Huber Eicker White Test	FGLS			
SML	1.1604 (0.000)***	2.7958 (0.000)***			0.7675476 (0.0347)**	0.3801 (0.343)			
HML	0.3126 (0.000)***	0.2733 (0.3209)			-3.051862 (-3.8594)	-2.894946 (0.000)***			
CMA	0.2735 (0.000)***	2.0920 (0.000)***			-0.6112562 (-1.3005)	-1.1623 (0.019)**			
RMW	-2.7462 (0.000)***	-2.119089 (0.000)***			-0.4984367 (-0.7140)	-0.2589 (0.214)			
RMRF	0.9644 (0.000)***	0.9704 (0.000)***			0.9814093 (0.9658)	0.9790 (0.000)***			

	BIST All Share Index				BIST Participation 50 Index			
	Coeff.	Std. Error	T Stat.	P>t	Coeff.	Std. Error	T Stat.	P>t
sml	1.1605	0.3181	3.6500	0.000***	0.7675	0.4078	1.8800	0.06*
C	0.0538	0.0235					-0.0293275	-0.0296
	(0.000)***	(0.010)***					(-0.0423)(*.000)***	

***, ** and * denote significance at 1%, 5% and 10% level, respectively.

The outcomes of the random effects model research indicate that, at the 1% level, the RIRF dependent variable is significantly and positively affected by the SML and RMRF components in Table 5. At the 1% level, the RMW factor's influence is also significant and negative. The other two components additionally exhibit positive impacts, although these benefits are not statistically significant. The SML factor is significant at the 10% level, the RMRF factor is significant at the 1% level, and both variables have a positive influence in the BIST Participation 50 Index. It has been noted that the RMW factor has a 5% negative effect while the HML factor has a 1% negative effect.

The Huber Eicker White test, which was developed by Huber (1976), Eicher (1976), and White (1980) and makes panel data analysis robust to the heteroskedasticity problem, was employed to determine the robust standard errors in Table 5. The literature (Vaz de Melo Mendes and Pereira Câmara Leal, 2005; Perret-Gentil and Victoria-Feser, 2005; Karakoç, 2022) proposes estimators that are resistant to autocorrelation, inter-unit correlation, and shifting variance concerns. Following the test, it was found that, with the exception of the RMW variable, every variable for the BIST All Index had an impact on return above the risk-free interest rate at the 1% significance level.

Upon examination of the portfolios generated inside BIST Participation 50, it was discovered that alone the SML component had statistical significance at the 5% level and exhibited a positive trend. With the exception of the HML variable in the BIST All Index, all other variables are significant at the 1% level, according to the findings of the "Feasible Generalised Least Squares Test (FGLS)" used in the instance of AR(1) correlation between and within units in Table 5. HML, CMA, and RMRF variables are significant at 1% negative, 5% negative, and 1% positive levels, respectively, when the BIST Participation 50 Index is analyzed. It is evident that the portfolios created using the two views differ from one another. Consequently, the primary hypothesis, H_0 , is rejected based on the Panel Data Analysis Model's findings.

Finally, the GRS-F (Gibbons, Ross and Shanken, 1989) test is applied to compare the performance of asset pricing models. In the study, following Fama and French (2015), it is suggested that the performance of regression models with low GRS and $A[\alpha]$ and high $A(R^2)$ values are optimal (Aras et al., 2018). As Fama and French (2015) emphasise in their study, capital asset pricing models provide propositions about expected returns and the models can be rejected as a result of the tests applied. However, rather than whether other models are rejected or not, it is essential to estimate their performance evaluated using GRS-F and other statistics. These tests aim to identify the best performing model for expected returns and are shown in Table 6.

Table 6. GRS-F Test Results for the Validity of the Five-Factor Model Constructed within the Scope of BIST All Index

GRS-F					GRS-F				
A ai					A ai				
A(R ²)					A(R ²)				
Panel A: Size - PD/DD Portfolio					Panel B: Size-Profitability Portfolio				
1	Rm-Rf	3.31**	0.0976	0.57	1	Rm-Rf	7.53***	0.0321	0.58
2	Rm-Rf	1.02	0.0210	0.62	2	Rm-Rf	5.559***	0.0209	0.66
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	(FF3F)					(FF3F)			
3	Rm-Rf	2.59**	0.0498	0.36	3	Rm-Rf	1.41**	0.0498	0.74
	SMB					SMB			
	RMW					RMW			
4	Rm-Rf	2.12*	0.0244	0.72	4	Rm-Rf	6.75***	0.0243	0.59
	SMB					SMB			
	CMA					CMA			
5	Rm-Rf	3.06**	0.0808	0.78	5	Rm-Rf	1.70	0.0808	0.83
	HML					HML			
	RMW					RMW			
6	Rm-Rf	2	0.0182	0.76	6	Rm-Rf	4.28***	0.0182	0.62
	HML					HML			
	CMA					CMA			
7	Rm-Rf	3.47**	0.0650	0.67	7	Rm-Rf	1.58	0.0650	0.78
	RMW					RMW			
	CMA					CMA			
8	Rm-Rf	1.87**	0.0527	0.66	8	Rm-Rf	1.33	0.0526	0.71
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	RMW					RMW			
9	Rm-Rf	1.42*	0.0200	0.81	9	Rm-Rf	5.07***	0.0200	0.64
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	CMA					CMA			
10	Rm-Rf	1.72**	0.0539	0.75	10	Rm-Rf	1.20**	0.0328	0.76
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	RMW					RMW			
	CMA					CMA			
	(FF5F)					(FF5F)			
GRS-F					GRS-F				
A ai					A ai				
A(R ²)					A(R ²)				
1	Rm-Rf				3.22**				
2	Rm-Rf SMB	2.13*	0.0209		0.62	2	Rm-Rf	1.29**	
	HML (FF3F)					SMB HML			
						(FF3F)			
3	Rm-Rf SMB	1.47	0.0497		0.71	3	Rm-Rf SMB	2.58*	
	RMW					RMW			
4	Rm-Rf SMB	1.85	0.0244		0.69	4	Rm-Rf SMB	1.72	
	CMA					CMA			
5	Rm-Rf HML	2.20*	0.0807		0.81	5	Rm-Rf HML	3.67*	
	RMW					RMW			
6	Rm-Rf HML	1.94**	0.0181		0.85	6	Rm-Rf HML	1.25	
	CMA					CMA			
7	Rm-Rf	1.61	0.0649		0.73	7	Rm-Rf	2.72*	
	RMW CMA					RMW CMA			
8	Rm-Rf SMB	1.73	0.0526		0.68	8	Rm-Rf SMB	1.41*	
	HML RMW					HML RMW			
9	Rm-Rf SMB	1.87**	0.0200		0.63	9	Rm-Rf SMB	1.10**	
	HML CMA					HML CMA			
10	Rm-Rf	1.56**	0.0338		0.81	10	Rm-Rf SMB	1.35*	
	SMB HML					HML RMW			
	RMW CMA					CMA			
	(FF5F)					(FF5F)			

***, ** and * denote significance at 1%, 5% and 10% level, respectively.

In Panel A of Table 6, where the performance of asset pricing models constructed within the scope of BIST All Index is measured, significant results are obtained for CAPM at 5% level. According to the results obtained, GRS-F test result is 3.31, $A|ai|$ is 0.0976 and $A(R^2)$ value is 0.57. Although insignificant results were obtained for the FF3F model, a GRS-F result of 1.72 and significant at 5% level was obtained in the FF5F Model. $A|ai|$ result is 0.0539 and $A(R^2)$ result is 0.75. When the panel is analysed, the fact that the four-factor model consisting of R_m-R_f , SMB, HML, CMA variables yields a GRS-F test result of 1.42, $A|ai|$ result of 0.0200 and $A(R^2)$ of 0.81 at the 10% significance level reveals that this model should be considered as the most optimal asset pricing model in the size-PD/DD ratio portfolio. In Panel B, which shows the results for the Size-Return Portfolio, although the CAPM and FF3F model results are significant, the 1.20 GRS-F test result, 0.0328 $A|ai|$ and 0.76 $A(R^2)$ obtained from the FF5F model indicate that the model with the highest explanatory power in explaining stock returns is FF5F. The results of Panel C, which tests the size-investment portfolio, again suggest that the explanatory power of the FF5F model is stronger. Finally, in Panel D, the analysis is applied for 18 intersection portfolios. As a result, the findings suggest that the FF3F model, which yields lower GRS-F test and $A|ai|$ and higher $A(R^2)$ results than the others, is optimal.

Table 7. GRS-F Test Results for the Validity of the Five-Factor Model Constructed within the Scope of BIST Participation Index

GRS-F			A ai	A(R ²)	GRS-F			A ai	A(R ²)
Panel A: Size - PD/DD Portfolio					Panel B: Size-Profitability Portfolio				
1	Rm-Rf	3.47*	0.0101	0.56	1	Rm-Rf	3.68*	0.0705	0.66
2	Rm-Rf	3.49*	0.0102	0.73	2	Rm-Rf	4.41*	0.0902	0.78
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	(FF3F)					(FF3F)			
3	Rm-Rf	2.48*	0.0035	0.65	3	Rm-Rf	2.59*	0.0682	0.71
	SMB					SMB			
	RMW					RMW			
4	Rm-Rf	3.36	0.0143	0.59	4	Rm-Rf	3.86*	0.0839	0.69
	SMB					SMB			
	CMA					CMA			
5	Rm-Rf	2.44	0.0096	0.72	5	Rm-Rf	3.95	0.0726	0.61
	HML					HML			
	RMW					RMW			
6	Rm-Rf	3.56	0.0036	0.82	6	Rm-Rf	4.26*	0.0858	0.75
	HML					HML			
	CMA					CMA			
7	Rm-Rf	2.60	0.0102	0.79	7	Rm-Rf	2.28	0.0631	0.68
	RMW					RMW			
	CMA					CMA			
8	Rm-Rf	2.43*	0.0081	0.66	8	Rm-Rf	2.43***	0.0306	0.74
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	RMW					RMW			
9	Rm-Rf	1.33*	0.0012	0.61	9	Rm-Rf	2.98**	0.0779	0.71
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	CMA					CMA			
10	Rm-Rf	2.29**	0.0100	0.78	10	Rm-Rf	3.40**	0.0507	0.81
	SMB					SMB			
	HML					HML			
	RMW					RMW			
	CMA					CMA			
	(FF5F)					(FF5F)			
GRS-F			A ai	A(R ²)	GRS-F			A ai	A(R ²)
Panel C: Size - Investment Portfolio					Panel D: 18 Cross-Section Portfolio				
1	Rm-Rf	4.81	0.0100	0.74	1	Rm-Rf	2.43	0.0705	0.66

2	Rm-Rf SMB HML (FF3F)	3.892*	0.0103	0.62	2	Rm-Rf SMB HML (FF3F)	1.38*	0.0902	0.78
3	Rm-Rf SMB RMW	4.96**	0.0381	0.61	3	Rm-Rf SMB RMW	2.16*	0.0682	0.71
4	Rm-Rf SMB CMA	2.63*	0.0143	0.76	4	Rm-Rf SMB CMA	1.65	0.0839	0.69
5	Rm-Rf HML RMW	3.72	0.0955	0.79	5	Rm-Rf HML RMW	3.19	0.0726	0.61
6	Rm-Rf HML CMA	4.71*	0.0355	0.64	6	Rm-Rf HML CMA	2.21*	0.0858	0.75
7	Rm-Rf RMW CMA	2.71*	0.0101	0.72	7	Rm-Rf RMW CMA	1.08**	0.0631	0.68
8	Rm-Rf SMB HML RMW	1.90***	0.0082	0.57	8	Rm-Rf SMB HML RMW	3.38*	0.0306	0.74
9	Rm-Rf SMB HML CMA	1.59**	0.0012	0.59	9	Rm-Rf SMB HML CMA	1.54*	0.0779	0.71
10	Rm-Rf SMB HML RMW CMA (FF5F)	2.61*	0.0101	0.76	10	Rm-Rf SMB HML RMW CMA (FF5F)	1.12**	0.0507	0.81

***, ** and * denote significance at 1%, 5% and 10% level, respectively.

In Table 7, the performances of asset pricing models constructed within the scope of BIST Participation 50 Index are compared. According to the results obtained, the validity of the four-factor model obtained from Rm-Rf, SMB, HML and CMA factors was determined when the results of the size-PD/DD ratio portfolio in Panel A and Panel C Size-Investment portfolio were analysed, and the validity of the four-factor model obtained from Rm-Rf, SMB, HML and RMW variables in Panel B Size-Profitability Portfolio was determined. Finally, the validity of the three-factor model in which Rm-Rf, RMW and CMA factors are effective is observed in the findings obtained from the evaluation of 18 segment portfolios.

When Table 6 and Table 7 are analysed together, significance is found in all CAPM, FF3F, FF5F models in both BIST All Index and BIST Participation 50 Indexes. Therefore, the validity of all models in Borsa İstanbul has been tested and significant findings have been reached. When the two indices are compared, it is observed that the Fama and French Five-Factor regression model has the highest performance in the size-PD/DD panel. In the size-profitability panel, while the five-factor model is also valid in the BIST All Index, the four-factor regression model consisting of RMRf, SMB, HML and RMW factors is accepted in the Participation 50 Index. In another panel, the size-investment panel, the five-factor model is again valid for the BIST All Index, while the four-factor model consisting of RMRf, SMB, HML and CMA factors is the most optimally performing model for the Participation 50 Index. Finally, in the panel consisting of 18 certain portfolios, the three-factor model is valid in both indices; however, these factors vary. While the Fama and French Three-Factor model was determined as the optimal model in the BIST All Index, the performance of the regression model consisting of the factors that make up the five factors, namely the RMRf, RMW and CMA factors in the Participation 50 Index was found to be superior. As a result, the validity of the Fama and French Five-Factor model in the BIST All Index and BIST Participation 50 Index has been proven, and the sub-hypotheses H_{0a} and H_{0b} of the study have been rejected. In addition, the findings

obtained again indicate that the differentiation in the factors that are effective in both the BIST All Index, which includes the portfolios formed with the traditional perspective, and the BIST Participation 50 Index, which includes the portfolios formed with the Islamic perspective, points to the rejection of the main hypothesis H_0 .

4.2. Artificial Neural Network Based Hybrid Model Generated by Genetic Algorithm Optimisation Findings

In order to determine the degree of influence of the aforementioned factors on the portfolios determined by taking into account different factors, the hybrid model built in this section optimizes the number of hidden layers, the number of neurons in the hidden layer, the number of hidden layer activations, the number of neurons in the output layer, and the learning function. For both the BIST All Index and the BIST Participation Index, eighteen distinct efficient model recommendations for eighteen distinct portfolios are provided. This might aid in the process of elucidating the variables influencing the portfolios that will be created by market participants or in the course of future research. In addition to the originality of these model outputs, it is thought that this model will contribute to the literature in terms of comparing the portfolios formed with a conventional and Islamic perspective both within each other and with the findings that can be obtained from different studies. Based on this motivation and focus, the portfolios of the companies operating in the BIST All Index and the BIST Participation 50 Index were evaluated with the ANN-based hybrid model created by Genetic Algorithm optimization using quarterly data between 2014 and 2021. In the study, return in excess of risk-free interest rate ($r_i - r_f$) is used as output. Firm size (SMB), firm value (HML), investment (CMA), profitability (RMW) and finally risk premium ($r_m - r_f$) are used as inputs.

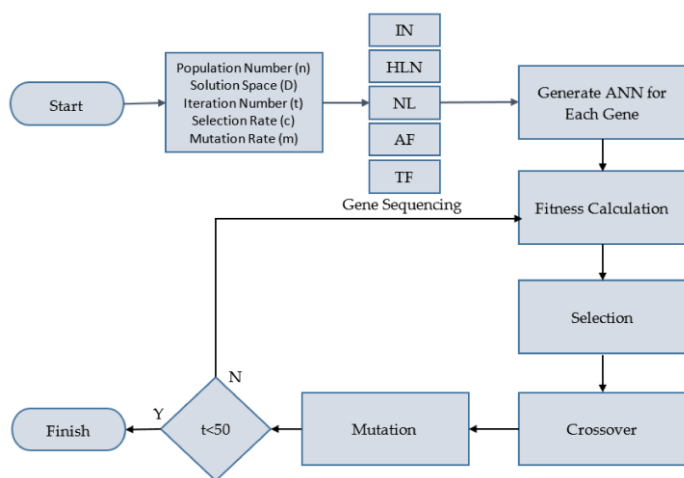


Figure 4. Hybrid Flow Diagram

In the flowchart of the hybrid structure shown in Figure 4, the first step is the initial population for the GA and each individual in the GA forms an ANN structure within itself. Here, each individual consists of network parameters that directly affect the performance of the ANN. In the proposed hybrid structure, the initial population is created as the first step of GA. Through the created hybrid structure, it is aimed to optimize the network parameters to produce the most successful result (Bülbül et al., 2022). As a first step, the genetic algorithm parameters of the hybrid structure were determined as presented in Table 8 and a random population was created.

Table 8. Genetic Algorithm Parameters

Genetic Algorithm Parameters	Values
Population Number (n)	20
Solution Space (D)	5
Selection Rate (c)	0.9

The most successful results were obtained by applying GA in the five-dimensional solution space to identify the ANN network parameters illustrated in Table 8. The success of the proposed hybrid model in obtaining accurate results from the same type of data can be influenced by various factors such as the number of hidden layers, activation functions in the layers, and variation of the parameters in the learning functions (Bülbül and Öztürk, 2022). The Mean Square Error (MSE) is a metric used to quantify every individual's success. The data set is split into two categories: 70% for training and 30% for testing, which are used in the network structure that each individual creates. The roulette wheel approach is employed in the hybrid model's selection process to boost the odds of survival for those who get the best possible results. By using crossover and mutation processes, a single generation was finished for every individual in the model. Based on the parameters, the Genetic Algorithm operated for 50 generations. Hyperparameter optimization was implemented to generate the network parameters in the individual with the highest MSE value in the final generation. The most successful gene parameters found within the parameters of the employed hybrid model are displayed in Tables 9 and 10.

Table 9. Most Successful Gene Parameters for BIST All Index

Portfolio		Input	Number of Hidden Layers	Hidden Layer Neuron Numbers	Hidden Layer Act.Function	Number of Output Layer Neurons	Output Layer Act. Function	Learning Function	MSE Value
1	BA	RMW, SMB, HML, RMRF	1	3	radbas	1	purelin	trainbfg	0,0057
2	BM-	RMRF, CMA, HML, RMW	1	8	radbas	1	purelin	trainrp	0,0002
3	BC	SMB, RMW, RMRF, CMA, HML	1	7	tansig	1	purelin	trainbfg	0.000009
4	SA	CMA, RMRF, SMB, RMW	3	7-6-4-7-7	'logsig'purelin'	1	purelin	traingda	0.001
5	SM-	RMW, RMRF, SMB, CMA, HML, SMB, RMW	2	6-1-5-8-2	'tansig' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
6	SC	RMRF, CMA, HML, RMW	5	7-7-6-5-4-7-4-7-3	'tansig'purelin'	1	purelin	trainbfg	0.0014
					'purelin' 'tansig' 'tansig'				

FACTORS AFFECTING PORTFOLIOS CREATED WITH ISLAMIC AND TRADITIONAL PERSPECTIVE IN BORSA İSTANBUL:
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED HYBRID MODEL PROPOSAL

7	BM	HML, RMRF, RMW, SMB, CMA	2	8-6-4	'tansig' 'tansig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
8	BR	SMB, HML, CMA, RMRF	5	8-5-8-2 7-4-5-7	'radbas' 'radbas'	1	purelin	trainbfg	0.002
					'radbas' 'purelin' 'radbas'				
9	BW	RMRF, CMA, HML, SMB, RMW	2	8	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
10	SW	SMB, RMRF, CMA, RMW	3	5-8-7-7	'tansig' 'radbas'	1	purelin	trainbfg	0.000009
					'radbas'				
11	SM	RMRF, SMB, RMW, HML	4	8	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
					'radbas' 'radbas'				
12	SR	RMW, RMRF, CMA, HML, SMB	3	3-8	'logsig' 'tansig'	1	purelin	trainbfg	0.0002
					'radbas'				
13	BL	RMW, SMB, CMA, HML, RMRF	1	7	'radbas'	1	purelin	traincgf	0.0043
14	BN	SMB, CMA, RMRF, RMW	1	7-6-4	'radbas'	1	purelin	trainbfg	0.0001
15	BH	RMW, CMA, HML, RMRF	3	7-7-6-1- 5-8-2	'logsig' 'purelin'	1	purelin	trainbfg	0.000009
					'radbas'				
16	SH	RMRF, SMB, RMW, HML	1	7-7	'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.0003
17	SN	HML, RMRF, RMW, SMB	1	6-5-4-7- 4	'radbas'	1	purelin	trainbfg	0.00009
18	SL	RMRF, RMW, CMA, SMB	3	7-3	'purelin' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.002

Table 10. Most Successful Gene Parameters for BIST Participation Index

	Portfolio	Input	Number of Hidden Layers	Hidden Layer Neuron Numbers	Hidden Layer Act.Function	Number of Output Layer Neurons	Output Layer Act. Function	Learning Function	MSE Value
1	BA	HML, SMB, CMA, RMW, RMRF	2	7-3	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.0003
	BM-	RMW, CMA, SMB, RMRF	5	8-7-2-6-1	'radbas' 'logsig' 'purelin' 'tansig" logsig'	1	purelin	trainbfg	0.000007
2									
3	BC	CMA, RMRF, RMW, HML	2	7-3	'logsig"radbas'	1	purelin	traincgb	0.001
4	SA	HML, RMRF, SMB	2	8-3	'radbas"purelin'	1	purelin	trainrp	0.003
	SM-	RMRF, HML, CMA, SMB	1	8	'tansig'	1	purelin	trainscg	0.002
5	SC	HML, RMRF, RMW	4	8-4-6-1	'logsig"radbas' 'tansig"purelin'	1	purelin	trainbr	0.000007
6	BW	RMRF, RMW, HML, CMA	2	7-3	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainrp	0.0001
	BM	RMW, HML, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.0008
	BR	RMW, HML, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.002
7	SW	RMW, HML, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainrp	0.001
8	SM	RMW, SMB, RMRF, HML, CMA	4	8-4-3-3	'radbas"purelin' 'tansig' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.00005
	SR	HML, RMRF, CMA, RMW, SMB	2	5-8	'purelin' 'tansig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
	BL	RMW, SMB, HML, CMA, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainscg	0.0002
9	BN	CMA, HML, RMW, SMB, RMRF	1	8	'radbas'	1	purelin	trainrp	0.0003
10	BH	SMB, CMA, RMW	4	6-7-6-6	'tansig"logsig' 'radbas' 'tansig'	1	purelin	trainbfg	0.000005

FACTORS AFFECTING PORTFOLIOS CREATED WITH ISLAMIC AND TRADITIONAL PERSPECTIVE IN BORSA İSTANBUL:
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED HYBRID MODEL PROPOSAL

	SH	RMW, CMA, RMRF, HML	2	6-6	'purelin' 'tansig'	1	purelin	traincgb	0.002
11	SN	RMW, HML, RMRF	3	7-3-4	'tansig"tansig' 'logsig'	1	purelin	trainbr	0.000009
	SL	HML, SMB, RMW, RMRF	2	4-7	'radbas' 'tansig'	1	purelin	trainbfg	0.000009
12	BA	HML, SMB, CMA, RMW, RMRF	2	7-3	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.0003
	BM-	RMW, CMA, SMB, RMRF	5	8-7-2-6- 1	'radbas' 'logsig' 'purelin' 'tansig" logsig'	1	purelin	trainbfg	0.000007
13	BC	CMA, RMRF, RMW, HML	2	7-3	'logsig"radbas'	1	purelin	traincgb	0.001
14	SA	HML, RMRF, SMB	2	8-3	'radbas"purelin'	1	purelin	trainrp	0.003
15	SM-	RMRF, HML, CMA, SMB	1	8	'tansig'	1	purelin	trainscg	0.002
	SC	HML, RMRF, RMW	4	8-4-6-1	'logsig"radbas' 'tansig"purelin'	1	purelin	trainbr	0.000007
16	BW	RMRF, RMW, HML, CMA	2	7-3	'radbas' 'logsig'	1	purelin	trainrp	0.0001
17	BM	RMW, HML, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.0008
18	BR	RMW, HML, RMRF	1	8	'logsig'	1	purelin	trainbfg	0.002

The present research goes beyond the artificial neural network (ANN), which is often used in the literature with standard parameters, and optimizes each parameter that is encountered in the ANN independently using the evolutionary algorithm. After individually optimizing the inputs, hidden layers, number of neurons, output layer, and learning algorithms to be utilized in the ANN, the best ANN model was chosen and applied to the relevant portfolios. The Mean Square Error (MSE) numbers should also be considered in addition to these values. This is accurate because the MSE method offers a trustworthy way to gauge the degree of uncertainty related to the two-stage estimator. Moreover, as the number of small areas approaches 0, it can provide asymptotically valid confidence intervals on the small area mean, in other words, the closer the MSE value is to zero, the better the network's success in learning. Therefore, it is possible to determine the success of the networks created by each gene based on MSE values (Prasad and Rao, 1990; Bülbül, 2022).

In this framework, it can be seen from Tables 9 and 10 that the number of inputs, number of hidden layers, number of neurons, learning functions and MSE values differ for each portfolio. For example, the BA portfolio under the BIST All Index has 4 inputs, 1 hidden layer, 3 hidden layer neurons,

radbas hidden layer activation, trainfg learning function and 0.0057 MSE, while the BA portfolio under BIST Participation 50 has 5 inputs, 2 hidden layers, 7-3 hidden layer neurons, radbas and logsis hidden layer activation, trainfg learning function and 0.0003 MSE. Similarly, in the SL portfolio formed within the BIST All Index, 4 inputs, 3 hidden layers, 7-3 hidden layer neuron counts, purelin, logsis and radbas hidden layer activations, trainfg learning function and 0.002 MSE value were determined; while in the SL portfolio formed within the BIST Participation 50, 4 inputs, 2 hidden layers, 4-7 hidden layer neuron counts, radbas and tansing hidden layer activations, trainfg learning function and 0.00009 MSE value were determined.

The efficient portfolios created with various factors from the traditional perspective differ from the efficient portfolios created with the Islamic perspective, according to the findings of the analyses carried out using the models established separately for a total of 36 portfolios obtained from the quarterly data of the firms operating in the BIST All Index and the BIST Participation Index between 2014 and 2021. As a consequence, the primary hypothesis H_{0c} is rejected based on the variations in the most effective gene characteristics of the portfolios built from various viewpoints.

5. CONCLUSION

This research aims to reveal the differences in the factors affecting the portfolios formed by market participants investing in companies listed in the Borsa İstanbul All and Borsa İstanbul Participation 50 Index within the framework of conventional and Islamic Law guidelines, both within themselves and in the context of behavioral approach with the hybrid artificial intelligence model developed. The methodology of the five factor model developed by Fama and French (2015) between 2014 and 2021 is followed. For this reason, 18 portfolios were made for each of the indices, and these were compared both inside and between the parameters of the two models that were used.

SMB, HML, CMA, and RMW values are derived for each period by calculating the average returns of the created portfolios. The Prais-Weinsten test is used to determine how factor values affect the created portfolios and to solve the series' autocorrelation issue. When all of the results are analyzed, it becomes clear that, while factor efficiency is generally different between the portfolios created by considering different factors from both the traditional and Islamic perspectives, one of the research's main hypotheses, hypothesis H_0 , is rejected and hypothesis H_1 is accepted. Panel data analysis was also carried out as part of the research to uncover potential impacts of the factors chosen in the Fama and French Five Factor Model on the BIST All Index and BIST Participation 50 Index. The validity of the random effects model was evaluated as part of the panel data model selection criteria, and robust estimators from Huber Eicker White and FGLS were employed to address issues with shifting variance, autocorrelation, and cross-sectional dependency. These tests demonstrate that the factors impacting the portfolios created from the two perspectives are different, which leads to the rejection of the primary hypothesis, H_0 .

Subsequently, the performance of asset pricing models is compared using the GRS-F (Gibbons, Ross, and Shanken, 1989) Test. Thus, the research's sub-hypotheses H_{0a} are disproved and the validity of the Fama and French Five-Factor model for the BIST All Index is established. The findings are similar to those of Fama and French (2015); Cox and Britten (2019); Aras et al. (2018); Acaravcı and Karaömer (2018); Kaya (2021). Likewise, the validity of the Fama and French Five-Factor Model in the BIST Participation 50 Index was determined and the null hypotheses H_{0a} and H_{0b} were rejected. These results contradict Zeren et al. (2018) but are comparable to Hanif's (2011) conclusion that the CAPM equity pricing model may be used in the Sharia financial system. Furthermore, the outcomes indicate a rejection of the main hypothesis H_0 and an acceptance of hypothesis H_1 , as they point to the differentiation of the factors that are effective in both the BIST All Index, which includes portfolios created with a traditional perspective, and the BIST Participation 50 Index, which includes portfolios created with an Islamic perspective.

The research proceeded on to examine which portfolio types, employing an ANN-based hybrid

model optimized with genetic algorithms, had the best results when every factor included in the French Five and Fama factors were combined. The roulette wheel method was used for the hybrid model's selection process, increasing the chances of survival for those who get successful outcomes. By using crossover and mutation processes, a single generation was finished for every individual in the model. Based on the parameters, the Genetic Algorithm operated for 50 generations. Hyperparameter optimization was used to generate the network parameters in the individual with the highest MSE value in the final generation. As a result of the analysis, not forgetting the fact that all parameters are optimized and all portfolios are efficient, the portfolios with the lowest MSE value differ in both the BIST All Index and the BIST Participation 50 Index. In addition, it is also observed that the most successful gene parameters determined in the efficient portfolios created with different criteria from the traditional point of view and the efficient portfolios created from the Islamic point of view differ, and accordingly, the main hypothesis H_{0c} is rejected.

Since the results of the artificial neural network-based hybrid model created with genetic algorithm optimization produce more specific outputs, it is thought to present more remarkable findings by market participants. In terms of performance comparison in studies conducted with ANN and GA optimization in the literature, Cao, Leggio and Schniedes (2005); Kendall and Su (2005); Lin and Gen (2007); Durmuşkaya and Garayev (2017); Abdelwahed and Trabelsi (2021) found that these models provide superior results to asset pricing models. It can be said that the findings of this study are similar to the aforementioned studies.

The results obtained from the study are expected to guide market participants in making investments by taking gene parameters into account. At the same time, for researchers, the results are also instructive in terms of comparing the portfolios created with both conventional and Islamic perspectives with the studies to be conducted within the scope of conventional and artificial intelligence models. Furthermore, it might be argued that the creation of web-based apps would make it easier for market participants to employ these models.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Diler TÜRKOĞLU (%50), Fatih KONAK (%50)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Diler TÜRKOĞLU (%50), Fatih KONAK (%50)

REFERENCES

Abdelwahed, I. B., & Trabelsi, F. (2021). Fuzzy Expectation-Spread-Skewness Model For Shariah-Compliant Portfolio Optimisation. *International Journal of Operational Research*, 41(4), 447-476.

- Aras, G., Çam, İ., Zavalı, B., & Keskin, S. (2018). Fama-French Çok Faktör Varlık Fiyatlama Modellerinin Performanslarının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *İstanbul Business Research*, 47(2), 183-207. doi:<https://doi.org/10.26650/ibr.2018.47.2.0026>
- Banz, R. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of financial economics*, 9(1), 3-18.
- Bartels, R., & Goodhew, J. (1981). The robustness of the Durbin-Watson test. *The Review of Economics and Statistics*, 136-139.
- Basu, S. (1983). The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: Further evidence. *Journal of financial economics*, 12(1), 129-156.
- Bottomley, C., Ooko, M., Gasparini, A., & Keogh, R. (2023). In praise of Prais-Winsten: An evaluation of methods used to account for autocorrelation in interrupted time series. *Statistics in medicine*, 42, 1277–1288. doi:10.1002/sim.9669
- Bülbül, M. (2022). Akıllı Sulama Sistemi Modellemesi ve Tasarımı. *Yayımlanmış Doktora Tezi*. Erciyes Üniversitesi.
- Bülbül, M., & Öztürk, C. (2022). Optimization, Modeling and Implementation of Plant Water Consumption Control Using Genetic Algorithm and Artificial Neural Network in a Hybrid Structure. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 47(2), 2329–2343.
- Bülbül, M., Harirchian, E., Işık, M., Hosseini, S., & Işık, E. (2022). A Hybrid ANN-GA Model for an Automated Rapid Vulnerability Assessment of Existing RC Buildings. *Applied Sciences*, 12(10), 5138. doi:<https://doi.org/10.3390/app12105138>
- Cao, Q., Leggio, K., & Schniederjans, M. (2005). A comparison between Fama and French's model and artificial neural networks in predicting the Chinese stock market. *Computers & Operations Research*, 32(10), 2499-2512.
- Chen, C.-Y., & Ye, f. (2004). Particle Swarm Optimization Algorithm and Its Application to Clustering Analysis. In I. 2. Distribution (Ed.), (pp. 789-794). IEEE.
- Cox, S., & Britten, J. (2019). The Fama-French five-factor model: evidence from the Johannesburg Stock Exchange. *Investment Analysts Journal*, 48(3), 240-261.
- Çömlekçi, İ., & Sondemir, S. (2021). İslami Üç Faktör Varlık Fiyatlama Modeli; Katılım Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 203-211. doi:<http://dx.doi.org/10.18506/anemon.521179>
- Doğan, M., Kevser, M., & Leyli Demirel, B. (2022). Testing the Augmented Fama–French Six-Factor Asset Pricing Model with Momentum Factor for Borsa İstanbul. *Hindawi Discrete Dynamics in Nature and Society*. doi:<https://doi.org/10.1155/2022/3392984>
- Durmuşkaya, S., & Garayev, K. (2017). Genetik Algoritma ile Portföy Seçiminde Kriz Dönemi Etkisi, BİST-30'da Bir Uygulama. *İşletme Bilimi Dergisi*, 5(3), 173-187.
- Elahi, Y., & Abd Aziz, M. (2011). New Model For Shariah-Compliant Portfolio Optimization Under Fuzzy Environment. In *International Conference on Informatics Engineering and Information Science*, 210-217.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *The journal of finance*, 46(5), 1575-1617.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2015). A Five-Factor Asset Pricing Model. *Journal of Financial Economics*(116), 1-22.

- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E., & French, K. (1996). The CAPM is wanted, dead or alive. *The Journal of Finance*, 51(5), 1947-1958.
- Fernandez, A., & Gomez, S. (2007). Portfolio selection using neural networks. *Computers & Operations Research*, 34, 1177-1191.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2018). *Temel Ekonometri*. (Ü. Şenesen, & G. Şenesen Günlük, Trans.) İstanbul: Literatür.
- Hanif, M. (2011). Risk and Return under Shari'a Framework An Attempt to Develop Shari'a Compliant Asset Pricing Model-SCAPM. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 5(2), 283-292.
- Hao, T., Song, G., & Du, H. (2023). PSO-TA-LSTM: a long and short term memory model combining time attention and adaptive particle swarm optimization for stock forecasting. *International Journal of General Systems*, 52(7), 876-893. doi:<https://doi.org/10.1080/03081079.2023.2222888>
- Jagannathan, R., & McGrattan, E. (1995). The CAPM debate. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19(4), 2-17.
- Jaiswal, V., Sharma, V., & Varma, S. (2019). An implementation of novel genetic based clustering algorithm for color image segmentation. *TELKOMNIKA*, 17(3), 1461-1467. doi:10.12928/TELKOMNIKA.v17i3.10072
- Kaczmarek, K., Dymova, L., & Sevastjanov, P. (2020). A Simple View on the Interval and Fuzzy Portfolio Selection Problems. *Entropy*, 22(932).
- Kakılılı Acaravcı, S., & Karaömer, Y. (2018). The Comparative Performance Evaluation of the Fama-French Five Factor Model in Turkey. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(3), 1-12.
- Kaya, E. (2021). Relative performances of asset pricing models for BIST 100 index. *Spanish Journal of Finance and Accounting/Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 50(3), 280-301.
- Kendall, G., & Su, Y. (2005). article swarm optimisation approach in the construction of optimal risky portfolios. In I. P. Applications (Ed.).
- Kutlu, M., & Kalaycı, Ş. (2020). Alternatif Varlık Fiyatlandırma Modelleri ve Borsa İstanbul'da Uygulama. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Özel Sayı), 193-2016. doi:10.18026/cbayarsos.551301
- Lin, C.-M., & Gen, M. (2007). An effective decision-based genetic algorithm approach to multiobjective portfolio optimization problem. *Applied mathematical sciences*, 1(5), 201-210.
- Liu, S.-T. (2011). A fuzzy modeling for fuzzy portfolio optimization. *Expert Systems with Applications*, 38(11), 13803-13809.
- Liu, Y.-J., & Zhang, G. (2013). Fuzzy Portfolio Optimization Model Under Real Constraints. *Insurance: Mathematics and Economics*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.insmatheco.2013.09.005>
- Ma, X. (2023). Enterprise financial early warning based on improved particle swarm optimization algorithm and data mining. *Soft Computing*, 1-9.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Öztemel, E. (2012). *Yapay Sinir Ağları* (3. ed.). İstanbul: Papatya Yayıncılık.

- Öztürk, E. (2006). Çoklu doğrusal regresyon modeli. In Ş. Kalaycı, *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (pp. 259-269). Ankara: Asil Yayınevi.
- Park, R., & Mitchell, B. (1980). Estimating the autocorrelated error model with trended data. *Journal of Econometrics*, 13(2), 185-201. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-4076\(80\)90014-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(80)90014-7)
- Pelitli, D. (2007). Portföy Analizinde Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Uygulama Örneği. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Denizli.
- Perret-Gentil, C., & Victoria-Feser, M.-P. (2005). Robust mean-variance portfolio selection. *Perret-Gentil, Cédric and Victoria-Feser, Maria-Pia, Robust Mean-Variance Portfolio Selection (April 2005)*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=721509>. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.721509>
- Prasad, N., & Rao, J. (1990). The estimation of the mean squared error of small-area estimators. *Journal of the American statistical association*, 85(409), 163-171.
- Sayılğan, G. (2019). *Soru ve Yanıtlarıyla İşletme Finansmanı* (8. ed.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Sembiring, F. (2018). Three-Factor and Five-Factor Models: Implementation of Fama and French Model on Market Overreaction Conditions. *J. Fin. Bank. Review*, 3(4), 77-83.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Şen, Z. (2004). *Yapay Sinir Ağları İlkeleri*. İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Vaz de Melo Mendes, B., & Pereira Câmara Leal, R. (2005). Robust multivariate modeling in finance. *International Journal of Managerial Finance*, 1(2), 95-106.
- Vercher, E., Bermúdez, J., & Segura, J. V. (2007). Fuzzy Portfolio Optimization Under Downside Risk Measures. *Fuzzy Sets and Systems*(158), 769-782.
- Yan, W. (2023). Dynamic Financial Asset Allocation Strategy Based on Particle Swarm Optimization Algorithm. *Proceedings of the 3rd International Conference on Big Data Economy and Information Management, BDEIM*. Zhengzhou.
- Yang, X. (2006). Improving portfolio efficiency: A genetic algorithm approach. *Computational Economics*, 28(1), 1-14.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018a). *İleri Panel Analizi Stata Uygulamalı* (3. ed.). İstanbul: Beta.
- Yardelen Tatoğlu, F. (2018b). *Panel Veri Ekonometrisi* (4. b.). İstanbul: Beta.
- Yılmaz, A. (2022). *Yapay Zeka* (10. ed.). İstanbul: Kodlab.
- Zeren, F., Yılmaz, T., & Belke, M. (10-13 Ekim 2018). Fama French Beş Faktörlü Modelin Geçerliliğinin Test Edilmesi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu*. Mersin.

APPENDICES

Table 1. Average Returns of Portfolios Formed within BIST All and BIST Participation 50 Index

BIST All Share Index				BIST Participation Index		
ri-rf	Average	Median	Std. Dev.	Average	Median	Std. Dev.
SH	-0.4869	-0.4869	0.0372	-0.4920	-0.4902	0.0320
BH	-0.4915	-0.4918	0.0357	-0.4931	-0.4965	0.0308
SN	-0.4896	-0.4883	0.0317	-0.4796	-0.4842	0.0384
BN	-0.4938	-0.4918	0.0296	-0.4801	-0.4901	0.0380
SL	-0.4913	-0.4915	0.0344	-0.4906	-0.4933	0.0302
BL	-0.4962	-0.4960	0.0319	-0.4916	-0.4965	0.0289
SR	-0.4915	-0.4918	0.0358	-0.4905	-0.4876	0.0333
BR	-0.4963	-0.4962	0.0335	-0.4915	-0.4965	0.0323
SM	-0.4896	-0.4869	0.0336	-0.4837	-0.4850	0.0342
BM-	-0.4938	-0.4915	0.0317	-0.4843	-0.4904	0.0335
SW	-0.4865	-0.4869	0.0339	-0.4876	-0.4933	0.0352
BW	-0.4913	-0.4907	0.0321	-0.4885	-0.4965	0.0344
SC	-0.4854	-0.4845	0.0363	-0.4888	-0.4901	0.0295
BC	-0.4902	-0.4891	0.0349	-0.4897	-0.4965	0.0282
SM-	-0.4891	-0.4901	0.0330	-0.4878	-0.4902	0.0362
BM	-0.4933	-0.4920	0.0311	-0.4886	-0.4911	0.0355
SA	-0.4932	-0.4918	0.0338	-0.4849	-0.4842	0.0366
BA	-0.4980	-0.4980	0.0310	-0.4857	-0.4904	0.0360

Table 2. Prais-Weinsten Test Results for the Portfolios Formed within the BIST All Index

ri-rf	α	β	smb	hml	rmw	cma	DW	A.R ²
SH	0.0310 (0.422)	0.968 (0.000)***	4.077 (0.002)***	1.201 (0.315)	-2.278 (0.024)**	3.116 (0.049)**	2.94 (2.24)	0.42 (0.000)***
SN	0.0304 (0.462)	0.975 (0.000)***	4.398 (0.002)***	0.749 (0.555)	-2.351 (0.029)**	3.639 (0.033)**	2.94 (2.22)	0.38 (0.000)***
SL	0.030 (0.433)	0.969 (0.000)***	4.096 (0.002)***	0.189 (0.873)	-2.275 (0.024)**	3.129 (0.047)**	2.94 (2.25)	0.36 (0.000)***
BH	0.029 (0.441)	0.969 (0.000)***	3.068 (0.016)**	1.191 (0.316)	-2.260 (0.024)**	3.137 (0.046)**	2.94 (2.26)	0.51 (0.000)***
BN	0.030 (0.458)	0.975 (0.000)***	3.476 (0.012)**	0.749 (0.555)	-2.358 (0.029)**	3.634 (0.033)**	2.94 (2.21)	0.48 (0.000)***
BL	0.0304 (0.429)	0.968 (0.000)***	3.049 (0.017)**	0.204 (0.863)	-2.262 (0.025)**	3.124 (0.048)**	2.94 (2.25)	0.59 (0.000)***
SR	0.0331 (0.401)	0.972 (0.000)***	4.314 (0.002)***	0.712 (0.556)	-1.813 (0.072)*	3.353 (0.039)**	2.92 (2.23)	0.65 (0.000)***
SM	0.025 (0.523)	0.969 (0.000)***	4.017 (0.003)***	0.711 (0.559)	-2.282 (0.027)**	3.248 (0.046)**	2.97 (2.25)	0.33 (0.000)***
SW	0.033 (0.401)	0.972 (0.000)***	4.317 (0.002)***	0.712 (0.556)	-2.808 (0.008)***	3.355 (0.038)**	2.92 (2.37)	0.36 (0.000)***
BR	0.0332 (0.400)	0.972 (0.000)***	3.270 (0.013)**	0.711 (0.557)	-1.812 (0.072)***	3.352 (0.039)**	2.92 (2.23)	0.57 (0.000)***
BM	0.025 (0.523)	0.969 (0.000)***	3.103 (0.018)**	0.710 (0.560)	-2.284 (0.027)**	3.248 (0.046)**	2.97 (2.25)	0.48 (0.000)***
BW	0.0333 (0.399)	0.972 (0.000)***	3.268 (0.013)**	0.711 (0.557)	-2.817 (0.008)***	3.351 (0.039)**	2.92 (2.23)	0.51 (0.000)***
SC	0.032 (0.408)	0.972 (0.000)***	4.128 (0.002)***	0.779 (0.513)	-2.257 (0.026)**	3.633 (0.024)**	2.96 (2.26)	0.41 (0.000)***
SM-	0.026 (0.508)	0.969 (0.000)***	4.345 (0.002)***	0.592 (0.635)	-2.375 (0.026)**	3.629 (0.031)**	2.90 (2.20)	0.38 (0.000)***
SA	0.032 (0.408)	0.972 (0.000)***	4.128 (0.002)***	0.779 (0.513)	-2.257 (0.026)**	2.638 (0.093)**	2.96 (2.26)	0.68 (0.000)***
BC	0.032 (0.405)	0.972 (0.000)***	3.080 (0.017)**	0.779 (0.514)	-2.261 (0.026)***	3.634 (0.024)	2.96 (2.26)	0.66 (0.000)***
BM-	0.027 (0.506)	0.969 (0.000)***	3.427 (0.011)**	0.591 (0.636)	-2.380 (0.026)**	3.628 (0.031)**	2.90 (2.20)	0.48 (0.000)***
BA	0.032 (0.405)	0.972 (0.000)***	3.080 (0.017)**	0.779 (0.514)	-2.261 (0.026)**	2.630 (0.094)**	2.96 (2.26)	0.54 (0.000)***

Table 3 Prais-Weinsten Test Results for the Portfolios Formed within the BIST Participation 50 Index

	ri-rf	α	β	smb	hml	rmw	cma	DW	A.R ²
	SH	-0.00243 (0.919)	0.998 (0.000)***	0.817 (0.516)	-1.123 (0.185)	0.487 (0.449)	-1.190 (0.461)	2.61 (2.01)	0.56 (0.000)***
	SN	-0.007 (0.744)	0.994 (0.000)***	0.580 (0.0638)	-1.516 (0.072)*	0.367 (0.560)	-1.693 (0.290)	2.63 (2.08)	0.74 (0.000)***
	SL	-0.002 (0.919)	0.998 (0.000)***	0.817 (0.516)	-2.101 (0.018)**	0.487 (0.449)	-1.190 (0.461)	2.61 (2.01)	0.56 (0.000)***
	BH	-0.002 (0.921)	0.998 (0.000)***	-0.206 (0.869)	-1.103 (0.193)	0.488 (0.448)	-1.184 (0.464)	2.61 (2.00)	0.47 (0.000)***
	BN	-0.007 (0.739)	0.994 (0.000)***	0.371 (0.764)	-1.513 (0.073)*	0.363 (0.564)	-1.707 (0.286)	2.63 (2.08)	0.58 (0.000)***
	BL	-0.002 (0.921)	0.998 (0.000)***	-0.020 (0.869)	-2.12 (0.017)**	0.488 (0.448)	-1.184 (0.464)	2.61 (2.00)	0.45 (0.000)***
	SR	-0.0796 (0.173)	0.931 (0.000)***	-0.970 (0.696)	-5.808 (0.004)***	-0.637 (0.629)	-2.948 (0.334)	2.07 (1.95)	0.38 (0.000)***
	SM	-0.0765 (0.161)	0.936 (0.000)***	-0.325 (0.890)	-5.194 (0.006)***	-0.830 (0.505)	-2.426 (0.401)	2.10 (1.94)	0.32 (0.000)***
	SW	-0.0726 (0.172)	0.939 (0.000)***	-0.636 (0.782)	-5.372 (0.004)***	-1.497 (0.225)	-2.644 (0.351)	2.12 (1.95)	0.42 (0.000)***
	BR	-0.0782 (.173)	0.933 (0.000)***	-1.933 (0.432)	-5.722 (0.004)***	-0.595 (0.646)	-2.889 (0.337)	2.08 (1.95)	0.52 (0.000)***
	BM	-0.075 (0.160)	0.937 (0.000)***	-1.225 (0.600)	-5.138 (0.006)***	-0.812 (0.511)	-2.387 (0.405)	2.11 (1.94)	0.36 (0.000)***
	BW	-0.070 (0.173)	0.941 (0.000)***	-1.596 (0.483)	-5.273 (0.004)***	-1.493 (0.217)	-2.582 (0.355)	2.13 (1.95)	0.46 (0.000)***
	SC	-0.001 (0.950)	0.997 (0.000)***	0.689 (0.580)	-1.476 (0.082)*	0.401 (0.527)	-0.895 (0.574)	2.62 (2.05)	0.66 (0.000)***
	SM-	-0.009 (0.692)	0.995 (0.000)***	0.814 (0.519)	-1.762 (0.042)**	0.527 (0.413)	-1.33 (0.409)	2.61 (1.98)	0.31 (0.000)***
	SA	-0.001 (0.948)	0.997 (0.000)***	0.683 (0.583)	-1.474 (0.083)*	0.398 (0.530)	-1.881 (0.243)	2.62 (2.05)	0.68 (0.000)***
	BC	-0.001 (0.953)	0.997 (0.000)***	-0.340 (0.784)	-1.471 (0.083)*	0.398 (0.530)	-0.876 (0.582)	2.62 (2.05)	0.48 (0.000)***
	BM-	-0.001 (0.955)	0.997 (0.000)***	-0.334 (0.787)	-1.473 (0.082)	0.401 (0.527)	-1.891 (0.240)	2.62 (2.06)	0.52 (0.000)***
	BA	-0.001 (0.955)	0.997 (0.000)***	-0.334 (0.787)	-1.473 (0.082)	0.401 (0.527)	-1.891 (0.240)	2.62 (2.06)	0.54 (0.000)***

Table 4. Panel Data Model Selection Criteria and Basic Assumption Tests

Panel data selection criteria for BIST All Index				
Applied Tests	Test Stat.	Prob.	Hypotheses	Outcome
F (Chow) Testi	0.20	0.997	H ₀ : Pooled model is valid. H ₁ : Fixed effects model is valid.	H ₀ accepted: The classical model is valid.
Breusch Pagan Testi	1675.7	0.000***	H ₀ : Pooled model is valid. H ₁ : Random effects model is valid.	H ₀ reject: Random model valid.
Hausman Testi	14.32	0.724	H ₀ : Random effects model is valid. H ₁ : Fixed effects model is valid.	H ₀ accepted: Random model valid.
Panel data selection criteria for BIST Participation Index				
Applied Tests	Test Stat.	Prob.	Hypotheses	
F (Chow) Testi	0.42	0.9802	H ₀ : Pooled model is valid. H ₁ : Fixed effects model is valid.	
Breusch Pagan Testi	397.88	0.000***	H ₀ : Pooled model is valid. H ₁ : Random effects model is valid.	
Hausman Testi	7.65	0.876	H ₀ : Random effects model is valid. H ₁ : Fixed effects model is valid.	
Basic Assumption Tests gor Panel Data for BIST All Index				
Assumptions	Uygulanan Test	Test Stat.	Prob.	Outcome
Heteroscadasticity	Levene, Brown and Forsythe Tests	Wo: 0.0473	0.0137**	There is a Problem of Heteroscadasticity
		W50: 0.0464	0.0128**	
		W10: 0.0460	0.0121**	
Autocorrelation	Bhargava vd.DW	0.912	-	There is a Problem of Autocorrelation
Cross-Sectional Dependence	Baltagi-Wu LBI	0.979	-	There is a Problem of Cross-Sectional Dependence
	Frees*	15.98	-	
*The table critical values for the Frees test at 1%, 5% and 10% significance levels are 0.0861, 0.111 and 0.159, respectively.				
Basic Assumption Tests gor Panel Data for BIST Participation Index				
Heteroscadasticity	Levene, Brown and Forsythe Tests	Wo: 0.501	0.952	There is not a Problem of Heteroscadasticity
		W50: 0.392	0.986	
		W10: 0.430	0.978	
Autocorrelation	Bhargava etc. DW	0.631	-	There is a Problem of Autocorrelation
Cross-Sectional Dependence	Baltagi-Wu LBI	0.683	-	There is a Problem of Cross-Sectional Dependence
	Frees**	13.325	-	
**Table critical values for Frees test at 1% and 5% significance level are 0.159 and 0.111, respectively.				



BIST-Teknoloji Endeksinde İşlem Gören Firmaların Nakit Akışlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahminlenmesi*

Serpil ÇELİK¹

Haluk BENGÜ²

Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ³

Öz

Firmaların günlük faaliyetlerini sürdürebilmesi, yatırım fırsatlarını değerlendirebilmesi ve finansman sağlama imkanlarını artırabilmesi, likidite yeterliliğinin sağlanması ile yakından ilişkilidir. Yatırımcılar ve hissedarlar gibi paydaşlar, firmanın mali durumunu değerlendirirken likidite düzeyine de odaklanmaktadır. Bu nedenle, nakit akışlarının etkili bir şekilde yönetilebilmesi için gelecekteki nakit akışlarının doğru bir şekilde tahmin edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, 2016-2021 döneminde hisse senetleri BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören 19 adet firmanın nakit akışlarının yapay sinir ağları yöntemi ile tahminlenmesini yapmaktır. Araştırma modeline dahil edilen değişkenler; firmanın faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları, yatırım faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları ve finansman faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları ile nakit ve nakit benzeri varlıkları, ticari alacakları, stokları, kısa vadeli yabancı kaynakları, özkaynakları, satışları, faaliyet giderleri, vergileri, dönem net kâr/zarar toplamaları ve toplam varlıklar kalemleridir. Bu değişkenlere ilişkin veriler ileri beslemeli yapay sinir ağları tahminleme modeli ile test edilmiştir. Araştırma sonucunda R^2 değeri 0.9932 olarak tespit edilmiştir. Bu değer araştırma modelinin gerçek değerlerin %99.32'sini doğru bir şekilde tahminlediğini ifade etmektedir. Araştırma sonucunda yapay sinir ağlarının firmaların nakit akış tahminlenmesinde yüksek bir tahminleme gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Nakit Akışı, Tahminleme, Makine Öğrenmesi, Yapay Sinir Ağı, BIST Teknoloji Firmaları.

JEL Kodları: C5, C45, G17.

Cash Flows Forecasting of BIST-Technology Listed Firms with Artificial Neural Networks

Abstract

The ability of firms to continue their daily activities, to evaluate investment opportunities and to increase their financing opportunities is closely related to ensuring liquidity adequacy. Stakeholders such as investors and shareholders mostly focus on liquidity while assessing the financial condition of the firm. Therefore, it is crucial to forecast accurately the future cash flows of firms to manage cash flows effectively. The aim of this study is to make cash flow forecasts of 19 BIST-Technology Index listed firms for the period 2016-2021 by using the artificial neural networks method. The variables included in the research model are firms' cash flows from operating activities, cash flows from investing activities, cash flows from financing activities, cash and cash equivalents, trade receivables, inventories, short-term liabilities, shareholders' equity, sales, operating expenses, tax, net profit/loss for the period and total assets. The data is tested by the feed-forward artificial neural networks forecasting model. The empirical findings indicate that the R^2 value is as 0.9932. This value indicates that the research model accurately predicts 99.32% of the actual values. The concluding results of the study imply that artificial neural networks have a high forecasting power in cash flow forecasting of firms in subject.

Keywords: Cash Flow, Forecasting, Machine Learning, Artificial Neural Network, BIST Technology Firms.

JEL Codes: C5, C45, G17.

* Bu çalışma 11. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresinde özet bildirisi olarak sunulmuştur.

¹ Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Serpil ÇELİK, (Öğr. Gör. Dr.), Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Sosyal Bilimler MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü Öğretim Elemanı, Niğde/Türkiye, serpilcelik@ohu.edu.tr; ORCID ID: 0000-0002-2340-0010.

² Haluk BENGÜ, (Prof. Dr.), Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Niğde/Türkiye, hbengu@ohu.edu.tr; ORCID ID: 0000-0001-7751-0285.

³ Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ, (Prof. Dr.), Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü Öğretim Üyesi, Niğde/Türkiye kartaldemirgunes@ohu.edu.tr; ORCID ID: 0000-0002-6305-0967.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimini: (To Cite This Article)

Çelik, S., Bengü, H., Demirgüneş, H. N. K. (2025). BIST-Teknoloji endeksinde işlem gören firmaların nakit akışlarının yapay sinir ağları ile tahminlenmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 381-398. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1639976>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

Artificial neural networks are parallel and distributed information processing structures inspired by the human brain, consisting of processing elements connected through weighted links, each with its own memory. These networks are computer programs that mimic biological neural networks. Artificial neural networks function as computer software that replicates the human brain's learning process, enabling the generation of new data from collected information through learning, memory, and generalization. Examining the historical development of artificial neural networks, research on the human brain and its functions began in the 1890s. However, the foundational studies of artificial neural networks are considered to have been laid in the 1940s, when research started gaining engineering significance.

The ability of companies to maintain their daily operations, evaluate investment opportunities, and enhance financing options is closely linked to ensuring liquidity adequacy. Stakeholders, such as investors and shareholders, focus on liquidity levels when assessing a company's financial position. Therefore, accurately forecasting future cash flows is of great importance for the effective management of cash flows. The aim of this study is to predict the cash flows of 19 companies listed in the BIST Technology Index during the 2016-2021 period by using artificial neural networks.

Literature on Research

Artificial neural networks are widely used for forecasting purposes in various fields, including finance, economics, engineering, healthcare, and agriculture. In the financial sector, artificial neural networks are extensively utilized for stock price predictions, index and exchange rate forecasting, and credit risk scoring, as observed in the literature. However, no studies on the use of artificial neural networks for cash flow forecasting have been identified in the national literature, while only a limited number of studies have been found in the international literature.

The nonlinear nature of financial data and the complex interactions between variables increase the importance of nonlinear models in financial forecasting. In this context, several studies emphasize that artificial neural networks have a more effective and functional predictive power compared to traditional and linear models (Talebi et al., 2022: 329). In a study by Weytjens et al. (2019), the predictive power of artificial neural networks in accounts receivable cash flow forecasting was compared with classical forecasting techniques (ARIMA and Prophet). The results showed that artificial neural networks outperformed classical methods in cash flow forecasting.

Similarly, studies conducted by Ashour (2019), Dadteev et al. (2020), Faricha et al. (2022), and Talebi et al. (2022) concluded that artificial neural networks provide higher forecasting accuracy, especially for complex financial data, compared to traditional methods. Šuleř (2016) investigated the use of artificial neural networks in cash flow forecasting and found that ANNs could be effectively utilized to predict cash flow developments in a business.

Furthermore, Zhu et al. (2022) employed a feedforward artificial neural network model for corporate free cash flow forecasting and concluded that the model demonstrated high predictive power.

Method of The Research

The variables used in the study are categorized into two main groups: input (independent) and output (dependent) variables.

Input variables represent the financial structure and performance of companies and include cash and cash equivalents, trade receivables, inventories, short-term liabilities, equity, sales, operating expenses, taxes, net profit/loss for the period, and total assets.

On the other hand, output (dependent) variables consist of cash flows from operating activities, cash flows from investing activities, and cash flows from financing activities.

The data used in the study were included on an annual basis. Financial data regarding the companies' income statements, cash flow statements and financial position statements were obtained from the financial statements on the companies' websites. MATLABR2023b software was used to forecast cash flows through artificial neural networks. The analysis began with data preprocessing. In artificial neural networks, extremely large or small values in the data can lead to inaccurate results. To address this issue, data normalization is necessary. Various normalization methods exist in the literature, and the choice of method is left to the discretion of the artificial neural network designer. In this study, the min-max normalization method was used to normalize the data.

In the study, the Levenberg-Marquardt (LM) algorithm, which propagates errors backward during artificial neural network training, was used. The Levenberg-Marquardt (LM) algorithm is an effective method that can be used with feedforward-backpropagation algorithms. Its fast convergence property provides a significant advantage in training processes. Additionally, the algorithm's ability to operate with only first-order partial derivatives and its inclusion of a limited number of parameters make it computationally efficient and highly applicable.

Findings of The Research

The performance analysis of the model clearly demonstrates its high predictive accuracy. Achieving a remarkably high correlation coefficient (R^2) of 99.32% on the training dataset indicates that the model has achieved near-perfect alignment with the provided training data. The correlation coefficient of 95.69% on the validation dataset and 98.80% on the test dataset further highlight the model's strong generalization ability. With an overall prediction accuracy of 99.11%, the model proves to be a highly effective forecasting mechanism.

Another crucial metric supporting the model's predictive performance is the Root Mean Squared Error (RMSE), which was calculated as 0.0079 in this study. This low RMSE value indicates that the discrepancies between the predicted and actual values are minimal, meaning the model produces results with high precision and reliability. This outcome confirms that the model is not only well-trained on existing data but can also generate accurate and effective predictions for new datasets.

Conclusion

Cash flow is critically important for ensuring the financial sustainability of companies. Predicting cash flows allows firms to anticipate future cash inflows and outflows, facilitating effective financial planning. The aim of this study is to assess the ability of artificial neural networks to predict cash flows and to analyze the accuracy and effectiveness of these methods. The study examined the performance of artificial neural networks in cash flow forecasting, and the results demonstrated high predictive power. The accuracy rates of the model for the training, validation, and test datasets were calculated as 99.95%, 95.69%, and 98.80%, respectively. These high accuracy rates indicate that the model effectively learns from the data and generalizes well. When all datasets were considered together, the model's overall predictive accuracy was found to be 99.11%, confirming its high level of success. Additionally, the Root Mean Squared Error (RMSE) was determined as 0.0079, a low value indicating that the model's predictions closely align with actual values, with minimal error rates.

The model's ability to predict cash flows from different activities was also evaluated separately. In forecasting cash flows from operating activities, the model produced results with almost no difference between actual and predicted values, demonstrating its capability to accurately predict operational cash flows. In terms of investment activities, the model effectively captured general trends from 2016 to 2021 and generated highly accurate predictions with only minor deviations. Similarly, the model's predictions for financing activities were found to be highly reliable, as it accurately identified overall trends in these activities.

In conclusion, this study clearly highlights the effectiveness of artificial neural networks in financial processes, demonstrating their strong performance in complex tasks such as cash flow forecasting.

1. GİRİŞ

Yaradılışından beri doğayla iç içe yaşayan ve karşılaştığı birçok sorunu çevresinde gerçekleşen olaylardan ilham alarak çözme yoluna giden insanoğlu, doğada gerçekleşen olayları anlayıp açıklayabilmek için düşüncelerini, aklını ve duygularını kullanmış olup; her dönemin bilgi birikimi ve teknolojik imkanları doğrultusunda bu olayların sebep-sonuç ilişkilerini çözümlemeye çalışmıştır. 1950’li yıllardan itibaren, özellikle bilgisayar teknolojilerinin gelişmesini takiben, sayısal hesaplamaların da hızlanmasıyla birlikte, insanoğlu doğadaki canlı organizmaların işleyişini anlamaya ve bunu matematiksel bir dille ifade etmeye yönelmiştir. Bu süreç, biyolojik sistemlerden esinlenen ve bu sistemleri modelleyen algoritmik yöntemlerin ortaya çıkmasını sağlamış, böylelikle de canlılardan ilham alan yenilikçi hesaplama yöntemlerinin temelleri atılmıştır (Şen, 2004: 1). Bu bağlamda, ilk etapta biyolojik sinir bağlantılarından ilham alınarak geliştirilmiş bir yapay sinir hücresi modeli olarak tanımlanan yapay sinir ağları (YSA) modelleri ortaya çıkmıştır. Söz konusu modeller, günümüzde özellikle geleneksel istatistiksel yöntemlerin yetersiz kaldığı karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri modelleme konusunda güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır. Yapay sinir ağlarının herhangi bir varsayımı karşılama gerekliliklerinin bulunmaması, doğrusal olmayan verilerle çalışabilmeleri, yüksek dereceli korelasyonları kolayca yakalayabilmeleri, karar alma ayrıntılarının karmaşıklıklarını daha etkin bir şekilde modellenebilmesine imkan sağlamaları ve bu modellerde eksik veriler kullanılsa bile çoklu doğrusallık performansının bundan etkilenmemesi tahminleme ve analizlerde yapay sinir ağları modellerinin kullanım alanlarını oldukça genişletmiştir (Namazı ve diğerleri, 2016; Faricha ve diğerleri, 2022).

Tahmin ve öngörü modelleri, yatırımcıların ve finans kuruluşlarının doğru kararlar alabilmesi için önemlidir. Son yıllarda tahminleme konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde kullanılan yöntemlerden birinin de makine öğrenmesi olduğu görülmektedir. Makine öğrenimi, finans alanında finansal başarısızlık, fiyat tahmini, döviz kuru tahmini gibi alanlarda alternatif bir istatistiksel yöntem olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Can, 2023: 168). Firmalar açısından likidite yönetimi, finansal sürdürülebilirliğin ve stratejik başarılarının temel unsurlarından biridir. Etkin bir likidite yönetimi sayesinde firmalar, hem günlük faaliyetlerini sorunsuz bir şekilde sürdürebilir hem de geleceğe yönelik fırsatları değerlendirebilir. Bu nedenle, likidite yönetimi sadece finans biriminin değil, firmanın tüm birimlerinin yöneticilerinin öncelikli alanı olmalıdır. Yapay sinir ağları, firmaların nakit akışlarını optimize ederek ödeme yükümlülüklerini zamanında karşılamasına yardımcı olabilir ve etkin bir likidite yönetimini mümkün kılabilir.

Bu çalışmanın amacı; 2016-2021 dönemi itibarıyla Borsa İstanbul (BIST) Teknoloji Endeksi’nde işlem gören firmaların nakit akışlarını yapay sinir ağları yöntemiyle tahmin etmektir. Bu bağlamda, nakit akışı tahminlemesinde ileri beslemeli yapay sinir ağı modeli kullanılmaktadır. Borsa İstanbul örneğinde yapay sinir ağlarının finansal tahminleme amacıyla kullanıldığı çalışmalarda genellikle endeks tahminlemesi (Özer ve diğerleri, 2018; Kayahan Karakul, 2020) ve hisse senedi fiyatı tahminlemesi (Yürük, 2021; Bardak ve diğerleri, 2024) konularına odaklanıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın bahsi geçen çalışmalardan farklılaşarak nakit akışı tahminlemesine odaklanması nedeniyle, literatüre önemli katkı sağlaması beklenmektedir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yapay Sinir Ağları

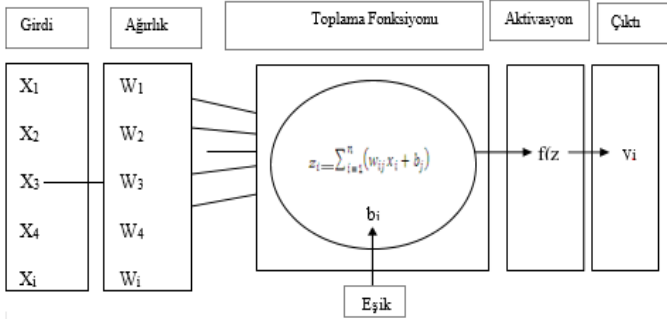
Yapay sinir ağları, insan beyninden esinlenerek geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları, biyolojik sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır (Elmas, 2003). Yapay sinir ağları, insan beyninin öğrenme yolunu taklit ederek beynin öğrenme, hatırlama, genelleme yapma yolu ile topladığı verilerden yeni veri üretebilme gibi temel işlevlerin gerçekleştirildiği bilgisayar yazılımlarıdır (Öztürk ve Şahin, 2018: 27).

Yapay sinir ağlarının tarihsel gelişimine bakıldığında; sinir ağlarına ilişkin ilk çalışmaları 1890'lı yıllardan itibaren başlayan insan beyni ve fonksiyonları üzerine yapılan çalışmalarla ilişkilendirmek mümkündür. Ancak, modern bağlamda bu çalışmaların ilk temellerinin 1940 yıllarında yapılan mühendislik çalışmalarından dolayı atıldığı düşünülmektedir. 1943 yılında McCulloch ve Pitts'in nörol sistem modelleri ile ilgili geliştirdikleri teoremler ve kurdukları modeller sayesinde herhangi bir sonlu işlem çözümlemesi yapılmış ve bunun sonucunda ilk biyolojik nöron modelleri ortaya çıkmıştır. Hebb, 1949 yılında nöronların beyindeki bilgi yrtılması ve depolanması üzerine geliştirdiği hipotezi ile bu alana önemli katkı sağlamıştır. Sonrasında, nöropsikolog Karl Lasley, 1950 yılında beyin bilgi depolamasının dağıtılmış sistemler şeklinde gerçekleştiğini ileri sürmüştür. Rosenblatt, 1958'de gözün işleyiş biçiminden ilham alarak, algılayıcı ve Hebbian Öğrenme Kuralına dayalı öğrenmeyi McCulloch-Pitts sinir modeline dâhil etmiştir. Widrow ve Hoff, 1960 yılında telefon hatlarındaki yankıları önlemek amacıyla, yapay sinir ağlarını ADALINE (Adaptive Linear Neuron) adı altında ilk olarak ticari amaçla kullanmaya başlamıştır. 1976-1980 yılları arasında Stephen Grossberg yapay sinir ağlarını matematiksel olarak ele almış ve Gail Corperter ile birlikte "Adaptif Rezonans Teorisi (ART)"ni şekillendirmişlerdir. Teuvo Kohonen, 1982 yılında "Kohonen haritaları" olarak adlandırılan "özörgütlemeli haritalar" adlı çalışmasını yayınlamıştır. John Hopfield, 1982 ve 1984 yıllarında "Hopfield ağları"ni geliştirmiş ve yaptığı çalışmalarla yapay sinir ağları kullanarak çok sayıda problemi çözebileceğini tespit etmiştir. Bu çalışmaları geliştiren Geoffrey E. Hinton ve arkadaşları "Boltzman makinesi"ni geliştirmişlerdir. Miyake ve Ito Fukushima 1983 yılında el yazısı karakterlerini tanıyan "Neocognitron" adlı yapay sinir ağı modelini geliştirmişlerdir. Rumelhart 1986 yılında çok katmanlı algılayıcı modelin öğrenmesini sağlamak amacıyla "geriye yayılım öğrenme algoritması" geliştirmiştir. Bu yıldan itibaren yapay sinir ağları yoğun bir biçimde ticari amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. David E. Rummelhart ve James MacClelland tarafından 1986 yılında "paralel dağıtımli işleme" alanında çalışmalar yapılmış ve çok katmanlı algılayıcılar ile XOR problemine çözüm bulunmuştur. Sejnowski ve Rosenberg 1987 yılında yüksek sesle okumayı kendi kendine öğreten NETtalk ANN tabanlı konuşma programı geliştirmiştir. David Broomhead ve David Lowe 1988 yılında "radyal tabanlı fonksiyonlar" ile filtreleme problemlerinde başarılı sonuçlar veren çok katmanlı algılayıcılara alternatifler geliştirmiştir. Martin'in Birleşik Devletler Postanesi için 1990 yılında posta kodlarını tanımak üzere geliştirmiş olduğu yapay sinir ağları tabanlı el yazısı çalışmaları, yapay sinir ağlarının zor görevlerin üstesinden gelebilen potansiyel bir uygulama aracı olarak öne çıkmasını sağlamıştır (Clarence, 1997; Saatçioğlu ve Özçakar, 2016).

2.1.1. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve İşleyişi

Yapay sinir ağlarının temel mantığı, biyolojik sinir sistemleridir. Bu nedenle, yapay sinir ağlarını tam anlamıyla kavrayabilmek için öncelikle biyolojik sinir sisteminin nasıl çalıştığını anlamak önemlidir. Sinir ağının temel birimi sinir hücresi, diğer bir ifadeyle nörondur. Nöronlar birbirlerini uyararak bilgiyi bir nörondan diğer nörona iletirler ve elektriksel sinyaller sinir ağı boyunca taşınırlar (Öğücü, 2006: 22). Biyolojik sinir ağını oluşturan nöronlar; soma, dendrit akson ve sinaps bileşenlerinden oluşmaktadır. Her nöronun merkezinde "soma" olarak isimlendirilen bir çekirdeği olan hücre gövdesi yer almaktadır. Soma, hücrenin temel işlevlerini belirleyen ve DNA molekülü üzerinde kodlanmış olan genetik bilgiyi içerir. Dendritler ise kısa, ağaç dalları şeklinde olan çok sayıda hücre gövdesinden çıkan uzantılar olup; görevi nöronlardan aldığı sinyalleri bir dizi elektriksel darbe aracılığı ile sinapslere iletmektir. Akson, her nöronda bir adet bulunmakta olup işlevi hücre gövdesinde üretilen sinyalleri diğer nöronların dendritlerine taşımaktır. Akson ve dendritlerin veri aktarımını gerçekleştirmek amacıyla bir araya geldikleri birleşim yerlerine ise sinaps adı verilmektedir. Sinapsların görevi; çıktı işaretinin verici nöronun aksonundan, alıcı nöronun dendritlerine ulaştırılmasını sağlamaktır. Bu sayede biyolojik sinir sisteminde öğrenme nöronlar arasındaki sinaptik bağlantılar ile gerçekleşir (Öğücü, 2006; Yazıcı ve diğerleri, 2007; Süssler, 2022). Basit bir yapay sinir ağı modeli ise girdi, ağırlık, toplama fonksiyonu, transfer (aktivasyon) fonksiyonu ve çıktı elemanlarından oluşmaktadır (Urgan ve Tamgöz, 2020: 9). (Bkz. Şekil 1.).

Dış çevreden, diğer hücrelerden veya hücrelerin kendi iç süreçlerinden gelen bilgiler girdi olarak adlandırılmaktadır. Ağırlık yapay sinir hücresine ulaşan bilginin önemini ve hücre üzerindeki etkisini ortaya koyar. Ağırlıklar değişken ya da sabit değer olabilir. Toplama fonksiyonu, bir hücreye ulaşan net girdiyi hesaplar. Toplama fonksiyonunda Şekil 1’de görüldüğü üzere ulaşan girdi değeri kendi ağırlığı ile çarpılarak toplanır ve net girdi hesaplanır. Aktivasyon fonksiyonu hücreye ulaşan net girdiyi işleyerek hücrenin bu girdiye karşılık üreteceği çıktıyı belirler. Çıktı, aktivasyon fonksiyonu tarafından belirlenen çıktı değeridir. Üretilen çıktı dış çevreye ya da diğer bir hücreye gönderilir (Öztemel, 2006: 49-51).



Şekil 1. Yapay Sinir Ağı Hücresi (Kaynak: Yavuz ve Deveci, 2012:170)

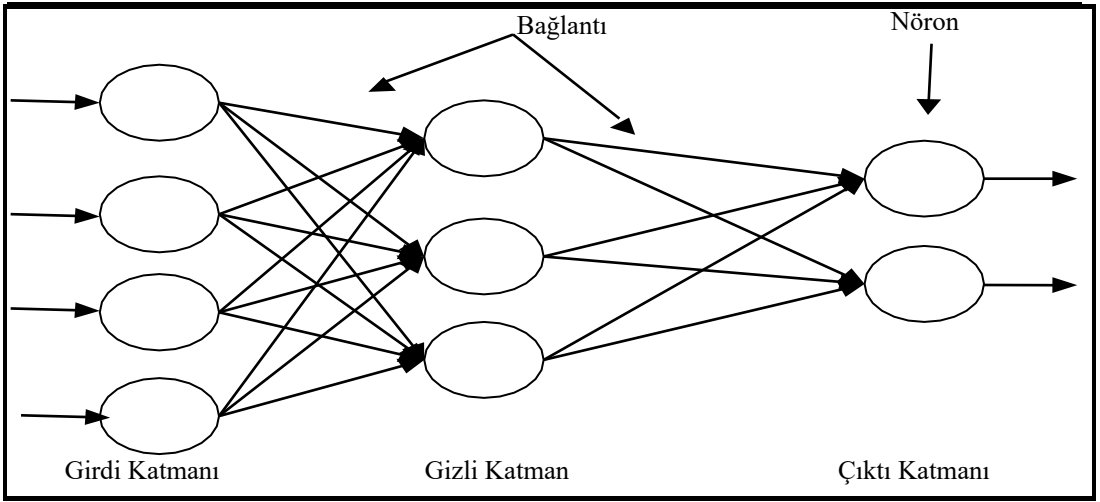
Biyolojik sinir sistemi ile yapay sinir hücreleri, bilgi işleme yöntemleri bakımından benzerlik gösterir. Her iki sistemde de nöronlar, bilgiyi almak, işlemek ve diğer birimlere iletmek üzere tasarlanmıştır. Biyolojik nöronlar sinyalleri dendritlerden alıp somada işlerken, yapay nöronlar sayısal girişleri toplar, ağırlıklandırır ve bir aktivasyon fonksiyonuyla sonuç üretir. Öğrenme süreçleri, her iki sistemde de bağlantıların kuvvetini değiştirme prensibine dayanır; biyolojik sistemde sinapslar, yapay sistemde ise ağırlıklar bu rolü üstlenir. Biyolojik sinir sistemi ve yapay sinir hücresi öğelerinin ilişkisi Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Biyolojik Sinir Sistemindeki Öğelerin Yapay Sinir Hücresindeki Öğelere Karşılıkları

Biyolojik Sinir Sistemi	Yapay Sinir Hücresi
Nöron	İşlemci Elemanı
Sinapslar	Ağırlık
Dendrit	Toplama Fonksiyonu
Hücre Gövdesi	Aktivasyon Fonksiyonu
Aksonlar	Yapay Nöron Çıkışı

Kaynak: Öztürk ve Şahin, 2018: 28.

Yapay sinir ağının yapısı Şekil 2’de sunulmuştur. Geleneksel yapay sinir ağları, bir dizi katman halinde düzenlenmiş nöronlara sahiptir. Model girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere 3 katmandan oluşur. İlk katman olan girdi katmanındaki nöronların sayısı, kullanılan bağımsız değişkenlerin sayısına karşılık gelir (Detienne ve diğerleri, 2003: 242). Bu katmanda girdi değerleri bir sonraki tabakaya herhangi bir işlem uygulanmadan iletilir. Çıktı katmanı ise çıktıları dışarı ileten nöronları içeren tabakadır. Girdi ve çıktı katmanları tek tabakadan oluşurken bu iki tabaka arasında birden fazla gizli tabaka bulunabilir. Bu gizli tabakalar çok sayıda nöron içerirler ve bu nöronlar tamamen ağ içindeki diğer nöronlarla bağlantılıdır (Ataseven, 2013:103).



Şekil 2: Yapay Sinir Ağı Modeli (Kaynak: Yıldız ve Yezegel, 2010:151)

Yapay sinir ağlarında girdi katmanı sisteme sunulan verilerin alındığı başlangıç noktasıdır ve her bir nöron, veri özelliklerini temsil eder. Gizli katmanlar veriyi işleyen ve modelin öğrenme yeteneğini sağlayan katmanlardır; her bir gizli katmandaki nöronlar, girdilerden gelen bilgiyi belirli ağırlıklarla çarpar, aktivasyon fonksiyonları aracılığıyla işler ve bir sonraki katmana aktarır. Son olarak, çıkış katmanı modelin ürettiği tahmin ya da sınıflandırma sonuçlarını ortaya koyar.

2.2. Yapay Sinir Ağları ve Nakit Akış Tahminlemesi

Geçmiş verilerle eğitilen ve bu eğitim sonucunda veriler arasındaki ilişkileri öğrenen yapay sinir ağları; hisse senedi fiyatı, döviz kurları, iflas, satış ve talep tahminlemeleri, kredi risk değerlendirmesi ve portföy optimizasyonu gibi finansın farklı alanlarında uygulanabilirliğe sahiptirler (Tam ve Kiang, 1992; Kim, 2003). Genellikle doğrusal olmayan yapılar sergileyen finansal veriler, yalnızca doğrusal ilişkileri ifade edebilen regresyon gibi geleneksel yöntemlerle doğru bir biçimde analiz edilemezler. Söz konusu verilerdeki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri öğrenme kapasitesine sahip yapay sinir ağları (Zhang ve diğerleri, 1998) ise özellikle volatilitesi yüksek piyasa verilerinin analizinde büyük avantajlar sağlar.

Yapay sinir ağları geçmiş verilerle eğitildiklerinde, daha önceleri karşılaşılmayan benzer verilerde de başarılı tahminleme yapabildiklerinden, yeni durumlara adapte olma potansiyeli taşırlar (Haykin, 2009). Yapay sinir ağlarının bir diğer özelliği de belirli ön kabullerle veya normal dağılım, sabit varyans, otokorelasyonun olmaması gibi belirli istatistiksel varsayımlarla çalışmak zorunda kalmamalarıdır. Daha açık bir ifadeyle, bu ağlar varsayımlara ihtiyaç duymadan veriyle doğrudan öğrenme gerçekleştirir (Sharda ve Patil, 1992). Politik gelişmelerden tutun da doğal afetlere kadar birçok faktörden etkilenebilen finansal piyasaları tahminlemede kullanılan sistemlerin esnek olması önemlidir. Sürekli olarak güncellenebilen ve yeniden eğitilebilen yapay sinir ağları, belirlenen özellikleri ile oldukça esnek ve dinamik bir yapıya sahiptirler ve finansal piyasalara kolaylıkla ve hızlı bir biçimde uyum sağlarlar (Vellido ve diğerleri, 1999).

Ancak, her tahminleme yöntemi gibi yapay sinir ağlarının da birtakım dezavantajları bulunmaktadır. Yapay sinir ağlarının en büyük dezavantajlarından biri “kara kutu” şeklindeki çalışmalar olup, bu çalışmalarda modelin neden belirli bir çıktıyı ürettiği kolay bir biçimde açıklanamamaktadır. Bu durum, özellikle açıklanabilirlik gerektiren kredi puanlama, denetim ve regülasyon süreçlerinde sorunlar yaşanmasına yol açabilmektedir (Olden ve Jackson, 2002). Bununla birlikte, eğitim verilerine çok iyi uyum sağlayan bir yapay sinir ağı, yeni veriler üzerinde düşük başarılı ya da başarısız olabilmektedir. Bu durum over-fitting olarak adlandırılmakta olup, yeterli veriye sahip olmamak veya eğitim sürecinde fazla sayıda parametre kullanmak bu riski artırabilmektedir (Geman

ve diğerleri, 1992). Yapay sinir ağlarının bir diğer dezavantajı da sürecin karmaşık zaman alıcı olması ve yüksek bilgi birikimi gerektirmesidir, çünkü yapay sinir ağlarının doğru tahminler yapabilmesi için veri hazırlama, ağ mimarisi seçimi ve hiper-parametre ayarlamaları gibi teknik işlemler gerekmektedir (Masters, 1993). Ayrıca, yapay sinir ağları eğitim süreci boyunca verilerdeki bozulmalara, eksikliklere ve tutarsızlıklara karşı oldukça hassas yapılardır. Bu nedenle, bazı durumlarda veri temizleme ve ön işleme yapılmadan eğitilen modeller sağlıklı tahminlerde bulunabilmektedir (Piramuthu, 1999).

Nakit, ödeme yükümlülüklerini yerine getirme, krizleri yönetme ve fırsatları değerlendirme açısından büyük avantajlar sağlamaktadır. Eski bir atasözünde söylendiği üzere “nakit kraldır” ifadesi bugün de geçerliliğini korumaktadır (Weytjens ve diğerleri, 2019: 2). Nakit akışları, işletmelerin kredi, finansman, yatırım, büyüme ve maliyet yönetimi kararlarında büyük önem taşır. Düzenli ve güçlü nakit akışları, işletmenin kredi geri ödeme kapasitesini gösterirken, aynı zamanda da firmanın yatırımcılar için de güvenli bir tercih olmasını sağlar. Nakit akışları aynı zamanda bir firmanın finansal kriz içinde olup olmadığını anlamak için temel göstergelerden biridir. Yeterli nakde sahip olmayan firmalar kredi ödemelerini erteleyerek veya yeni fonlar sağlayarak kısa vadede nakit ihtiyaçlarını karşılayabilir. Ancak, firmaların uzun vadede borçları geri ödemekte zorlanmaları, finansal başarısızlığın en yaygın nedenlerinden biridir (Ali ve Ali, 2021: 4). Bu nedenle, firmaların sürdürülebilir bir nakit akışına sahip olmaları oldukça önemlidir.

Nakit akışlarını ve dalgalanmalarını ekonomik bir olay olarak tahmin etmek uzun zamandan bu yana araştırmacıların, yatırımcıların, yöneticilerin, finansal analistlerin ve borç verenlerin odak noktası olmuştur. Nakit akışlarını tahmin etmek, hisse senedi değerlendirme, borç ve risk analizi, yönetim performans oranları ve karar alma bileşenlerinde kritik bir rol oynar (Talebi, 2022: 328). Nakit akışlarını doğru bir şekilde tahmin edebilmek, firmaların mali sürdürülebilirliğini sağlamalarının yanı sıra, kaynakların etkin bir şekilde dağıtılmasını da mümkün kılar. Bununla birlikte, bu tahmin süreci genellikle belirsizlikler ve dış faktörlerin etkisiyle karmaşık hale gelir. Ekonomik dalgalanmalar, piyasa trendleri, faiz oranlarındaki değişimler ve firmaya özgü riskler gibi unsurlar, nakit akış tahminlerini doğrudan etkileyebilir (Yılmaz ve Cavlak, 2020). Bu nedenle, güçlü analitik araçların ve veri tabanlı modellerin kullanılması, daha güvenilir tahminler yapılmasına olanak tanır. Özellikle, yapay zekâ ve büyük veri teknolojilerinin finansal analiz süreçlerine entegrasyonu, nakit akışı projeksiyonlarının doğruluğunu artırmakta ve karar alma süreçlerinde önemli bir avantaj sağlamaktadır (Şahin, 2024).

3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Yapay sinir ağları, genellikle finans, ekonomi, mühendislik, sağlık ve tarım gibi çeşitli alanlarda tahminleme amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle finans alanında, literatürde hisse senedi fiyat, endeks döviz kuru tahminlemesi ile kredi risk skorlaması gibi alanlarda YSA'nın yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Yapay sinir ağlarının nakit akışlarının tahminlemesinde kullanımına yönelik ulusal literatürde bir çalışmaya rastlanmamış olup, uluslararası literatürde sınırlı sayıda çalışmanın yer aldığı tespit edilmiştir.

Finansal verilerin doğrusal olmayan yapısı ve değişkenler arasındaki karmaşık etkileşimler, finansal veri tahmininde doğrusal olmayan modellerin önemini artırmaktadır. Bu bağlamda, geleneksel ve doğrusal modellere kıyasla yapay sinir ağlarının tahminleme gücünün daha etkili ve işlevsel olduğu (Talebi, Abdi, Hajiha ve Rezaei, 2022: 329) pek çok çalışmada vurgulanmıştır. Weytjens, Lohmann ve Kleinstüber (2019) tarafından yapılan çalışmada; alacak hesapları nakit akışlarının tahmininde klasik (ARIMA ve Prophet) tahmin teknikleri ile yapay sinir ağlarının tahminleme gücü karşılaştırılması yapılmış ve çalışma sonucunda yapay sinir ağlarının nakit akış tahminlemesinde klasik yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Benzer şekilde Ashour (2019), Dadteev, Shchukin ve Nemeshaev (2020), Faricha ve diğerleri (2022) ile Talebi, Abdi, Hajiha ve Rezaei (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da yapay sinir ağlarının, özellikle karmaşık

finansal verilerde, geleneksel yöntemlere göre daha yüksek tahmin doğruluğu sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şulef (2016) tarafından yapılan çalışmada yapay sinir ağlarının nakit akış tahminlemede kullanımı araştırılmış ve yapay sinir ağlarının bir işletmedeki nakit akışı gelişmelerini tahmin etmek için etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Zhu, Yan ve Bai (2022) tarafından işletme serbest nakit akış tahminlemesi için ileri beslemeli yapay sinir ağı modeli kullanılmış ve modelin yüksek tahmin gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4. ARAŞTIRMA

2016-2021 yılları arasında BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören firmaların nakit akışlarını yapay sinir ağları yöntemiyle tahmin etmeyi amaçlayan bu çalışmada ileri beslemeli yapay sinir ağı modeli kullanılarak 19 firmaya ait verilerden yararlanılarak tahminleme yapılmıştır.

Türkiye'de nakit akışı tablosuna ilişkin ilk düzenleme 29.01.1989 tarihinde yayımlanan Sermaye Kurulu'nun XI. Seri No'lu Tebliği olup, bu tebliği ile Sermaye Piyasası Kanunu'na tabii olan özel sektör işletmelerinden nakit akış tablosu talep edilmiştir. Sermaye Piyasası Kurulu, bu Tebliğ'le işletmelerden nakit akış tablosunu düzenlemesini istese de yayını zorunlu kılmamaktaydı. Daha sonra 1994 yılında yürürlüğe giren Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği (MSUGT)'nde, ek tablolar arasında sayılan nakit akış tablosunu ekinde sunularak belirli büyüklükte olan işletmelerin hazırlaması zorunlu tutulmuştur. Ancak, her ne kadar nakit akış tablosu hazırlanması zorunlu tutulmuş olsa da bunların halka açık bir biçimde yayımlanması ve ulaşılabilmesi özellikle 2016 yılından sonra gerçekleşmiştir. Bu nedenle çalışmanın araştırma dönemi 2016 yılında başlamaktadır.

Türkiye'de 2005-2020 arasında yıllık enflasyon oranı sürekli olarak %10'un altında seyrederek nispeten istikrarlı bir eğilim göstermiştir. Ancak, 2021 (%36,08) ve 2022 (%79,6) yıllarında enflasyon hızla yükselmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğine, Türkiye'de özellikle 2020 yılından sonra finansal tabloların enflasyon düzeltilmesine tabi olması gereklilik haline gelmiştir. Çalışmanın araştırma döneminin 2021 yılı ile sonlandırılmasının temel nedeni, yüksek enflasyonun analize dâhil edilen veriler üzerindeki etkilerini minimuma indirmektir.

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı, 2016-2021 yılları arasında BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören işletmelerin nakit akışlarının yapay sinir ağları yöntemi ile tahmin edilmesi ve tahmin yöntemiyle elde edilen sonuçlar doğrultusunda yöntemin uygulanabilirliğini değerlendirmektir. Araştırma; Covid-19 salgınının dünya genelinde ve Türkiye'de teknoloji kullanımını ve çeşitliliğini önemli ölçüde artırmasından dolayı, teknoloji sektöründe yaşanan büyüme ve dönüşümle doğrudan ilişkili olması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Bu dönemde, teknoloji işletmeleri hızlı değişimlere ayak uydurabilmek ve rekabet avantajlarını sürdürebilmek için araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) yatırımlarına daha fazla odaklanmışlardır. Bu durum, firmaların yenilikçi ürün ve hizmet geliştirme süreçlerine hız kazandırmasını gerektirirken, aynı zamanda bu yatırımların yaratacağı nakit ihtiyacının doğru şekilde öngörülmesini ve etkin bir biçimde yönetilmesini kritik bir gereklilik haline getirmiştir. Bu bağlamda, teknoloji işletmelerinin nakit akışlarının doğru bir şekilde tahmin edilmesi, stratejik planlama, kaynak yönetimi ve finansal istikrar sağlama açısından büyük önem taşımaktadır.

4.2. Araştırmanın Örneklemi

BIST Teknoloji Endeksi'nde 2024 yılı itibarıyla toplam 38 adet hisse senedi işlem görmektedir. Ancak, araştırmanın örneklemini, 2016-2021 yılları arasında hisse senetleri BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören, finansal raporlama standartlarına uygun şekilde düzenli olarak nakit akış tablosu, gelir tablosu ve finansal durum tablosu yayınlayan 19 firmadan oluşturmaktadır. 2016-2021

döneminde sürekli olarak endekste işlem görmeyen, finansal raporlama standartlarına uygun şekilde düzenli olarak nakit akış tablosu, gelir tablosu ve finansal durum tablosu yayınlamayan firmalar örnekleme dâhil edilmemiştir.

4.3. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmada kullanılan değişkenler, girdi (bağımsız) ve çıktı (bağımlı) olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Girdi değişkenleri, firmaların finansal yapısını ve performansını temsil eden unsurları içermekte olup nakit ve nakit benzeri varlıklar, ticari alacaklar, stoklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar, özkaynaklar, satışlar, faaliyet giderleri, vergi, dönem net kâr/zarar, toplam varlıklardan oluşmaktadır. Çıktı değişkenleri (bağımlı) ise firmanın esas faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları, yatırım faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları ve finansman faaliyetlerden kaynaklanan nakit akışlarından oluşmaktadır.

4.4. Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan veriler yıllık olarak araştırmaya dâhil edilmiştir. Firmaların gelir tabloları, nakit akış tabloları ve finansal durum tablolarına ilişkin veriler işletmelerin web sayfasındaki mali tablolarından elde edilmiştir. Nakit akışlarının yapay sinir ağları aracılığıyla tahmin edilmesinde MATLABR2023b programı kullanılmıştır.

Analize verilerin düzenlenmesi ile başlanmıştır. Yapay sinir ağlarında kullanılan verilerin aşırı büyük ya da küçük değerlere sahip olması, ağına yanlış sonuçlar üretmesine yol açabilmektedir. Bu sorunu gidermek için verilerin normalizasyon işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Literatürde farklı normalizasyon yöntemleri bulunmakta olup, hangi yöntemin seçileceği yapay sinir ağı tasarımcısının tercihine bırakılmıştır (Süsler, 2022: 107). Bu çalışmada verilerin normalize edilmesinde min-max yöntemi kullanılmıştır. Verileri $[0,1]$ aralığına dönüştürmek için kullanılan min-max yönteminin formülü aşağıdaki denklemde verilmiştir (Güneri Tosunoğlu ve Keskin Benli, 2014: 77):

$$x'_i = \frac{x_i - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)} \quad (4.1)$$

(4.1)'de yer alan denklemde, x'_i normalize edilmiş x değerini, x_i girdi değerini, $\max(x_i)$ girdi setinde yer alan en büyük değeri, $\min(x_i)$ ise girdi setinde yer alan en küçük değeri simgelemektedir. Veriler normalleştirildikten sonra verilerin eğitimi aşamasına geçilmektedir.

Veriler normalleştirildikten sonra modelin eğitim aşamasına geçilir. Verilerin eğitimi sırasında ortaya çıkan sorunlardan biri olan aşırı uyumu önlemek için veri seti eğitim, test ve doğrulama seti olmak üzere üç alt gruba ayrılır. Eğitim sürecinde, sisteme girdi değerleri ile hedeflenen çıktı değerleri sunulur. Model, bu değerler arasında bir ilişki kurarak hedeflenen çıktıya ulaşmak için çalışır. Eğitim aşamasını takiben, test aşaması devreye girer. Bu aşamada, eğitim sırasında kullanılan değerlerin tümü yeniden sisteme sunulur. Ancak, eğitim aşamasından farklı olarak, test aşamasında hedef değerler sisteme gösterilmez. Sisteme yalnızca girdi değerleri sağlanır ve algoritmanın bu girdilere dayanarak doğru çıktıyı üretebilme yeteneği değerlendirilir. Bu süreç, modelin genel performansını ve gerçek verilere ne kadar iyi genelleme yapabildiğini ölçmek için kritik bir adımdır. Yapay sinir ağlarının eğitim aşamasındaki bir adım da ağına öğrenmek için kullanılabileceği desenleri sağlamaktır. Doğrulama verilerinin kullanımı, ağı daha genelleştirilebilir hale getirir ve ağına eğitim noktalarına çok fazla odaklanmasını önler. YSA'ları eğitmenin bu yöntemine erken durdurma adı verilir (Ulusoy, 2010; Hajizadeh ve diğerleri, 2012; Tian ve diğerleri, 2021). Bu veri setinde kullanılacak % oranı belirlenirken, yapılan deneme sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Train	Validation	Test	RMSE	R2
0.7	0.15	0.15	0.0079546	0.99321
0.6	0.2	0.2	0.065789	0.53561
0.8	0.1	0.1	0.021247	0.95156
0.5	0.25	0.25	0.019752	0.95814

Resim 1: Model Performansı: Eğitim, Doğrulama ve Test Oranlarına Göre Karşılaştırma

En iyi performans, RMSE değerinin en düşük, R^2 katsayısının ise en yüksek olduğu durumda ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, %70 eğitim, %15 doğrulama ve %15 test oranı ile elde edilen model en başarılı model olarak öne çıkmaktadır. Bu modelde: RMSE değeri 0.0079 ile en düşük seviyededir. R^2 değeri 0.9932 ile modelin bağımlı değişkeni açıklama gücü oldukça yüksektir.

Bir sonraki aşama modelin yapılandırılması aşamasıdır. Bu aşamada, girdi, gizli ve çıktı katmanlarının sayısı; her katmandaki nöron sayısı, aktivasyon fonksiyonu; öğrenme algoritması ve algoritmanın parametreleri ile performans kriteri belirlenir. Öncelikle sinyalin akış yönü tercihi yapılır. YSA'larda sinyalin akış yönü ileri beslemeli ve geri beslemeli ağ olarak ikiye ayrılır. İleri beslemeli yapay sinir ağlarında bilgi yalnızca bir yöne, yani gizli katmanlar aracılığıyla girdiden çıktıya doğru ileri yöne gider. Bir girdi katmanından, en az bir gizli katmandan ve bir çıktı katmanından oluşur. Geri beslemeli YSA'lar bilginin hem ileri hem de geri yönde akmasına olanak tanıyan geri bildirim yollarına sahiptir. Bu yapılarda bilgi, giriş katmanından gizli katmanlar aracılığıyla çıkış katmanına, oradan da tekrar giriş katmanına doğru akabilir. Çıkış katmanı, döngüler aracılığıyla giriş katmanlarına yeniden bağlanır (Gupta ve Gupta, 2022). Bu araştırmada oluşturulan model ileri beslemeli bir yapay sinir ağı olarak tasarlanmıştır.

Araştırmada, yapay sinir ağı eğitiminde hatayı geriye doğru yayan Levenberg-Marquardt (LM) algoritması kullanılmıştır. Levenberg-Marquardt (LM) algoritması, ileri beslemeli-geriye yayımlı algoritmalarla birlikte kullanılabilen etkili bir yöntemdir. Bu algoritmanın hızlı yakınsama özelliği, eğitim süreçlerinde önemli bir avantaj sağlar. Bunun yanında, az sayıda parametre içermesi ve yalnızca birinci dereceden kısmi türevlerle çalışabilmesi hem hesaplama kolaylığı hem de uygulanabilirlik açısından algoritmayı öne çıkarır (Okkan, 2018: 354).

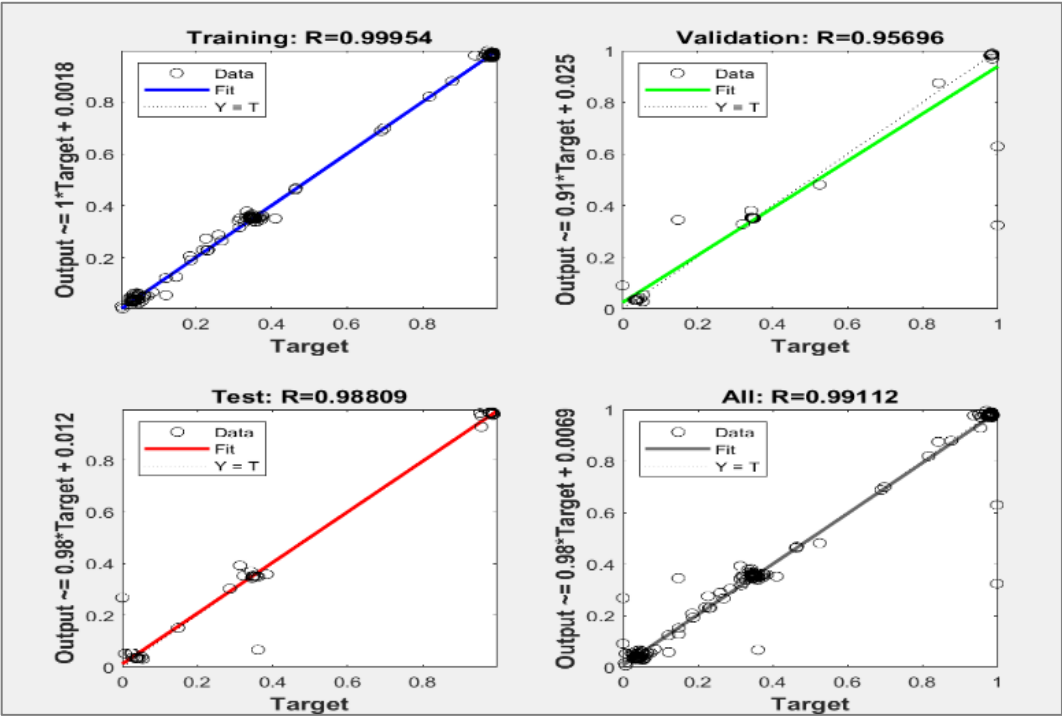
Bir sonraki aşama modelin eğitime sürecidir. Modelin eğitilmesine ilişkin Resim 2'de yer alan veriler incelendiğinde modelin doğrulama kriterine bağlı olarak 14. iterasyonda durdurulmuş olan eğitim süreci, 15. iterasyona gelmeden sona ermiştir. Bu durum, erken durdurma yönteminin etkin biçimde uygulandığını ve modelin aşırı öğrenme riskinden başarıyla kaçındığını göstermektedir.

Training Progress

Unit	Initial Value	Stopped Value	Target Value	
Epoch	0	15	1000	▲
Elapsed Time	-	00:00:00	-	
Performance	0.293	5.87e-05	0	
Gradient	1.47	0.00277	1e-07	
Mu	0.001	1e-05	1e+10	
Validation Checks	0	6	6	▼

Resim 2: Eğitim Süreci Parametreleri

Veri setiyle ilgili olarak gerçekleştirilen eğitim, test ve doğrulama testleri sonucu elde edilen verilerin tahmini değer sonuçları, Resim 3’te sunulmuştur. Eğitim aşaması, modelin veri setindeki desenleri öğrenmesine odaklanırken, test aşaması, modelin genelleme kapasitesini değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Doğrulama aşaması, modelin aşırı öğrenme eğilimini önleme işlevini yerine getirmektedir. Bu süreçlerin her biri, modelin etkinliği ve güvenilirliği açısından kritik önem taşımaktadır.



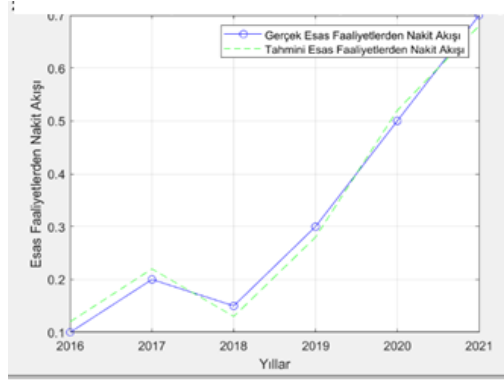
Resim 3. Eğitim, Doğrulama, Test ve Toplam Verileri Tahmin Değerleri

Modelin performans analizi, yüksek bir tahmin doğruluğu sergilediğini açıkça ortaya koymaktadır. Eğitim veri seti üzerinde %99,95 gibi oldukça yüksek bir doğruluk oranına ulaşılmış olması, modelin eğitim sürecinde verilen verilere mükemmele yakın uyum sağladığını göstermektedir. Doğrulama veri setinde %95,69 ve test veri setinde %98,80 doğruluk oranlarının elde edilmesi ise modelin genelleme yeteneğinin güçlü olduğunu göstermektedir. Modelin genel tahmin doğruluğunun %99,11 olarak hesaplanması, modelin toplamda oldukça başarılı bir tahmin mekanizmasına sahip olduğunu

ortaya koymaktadır.

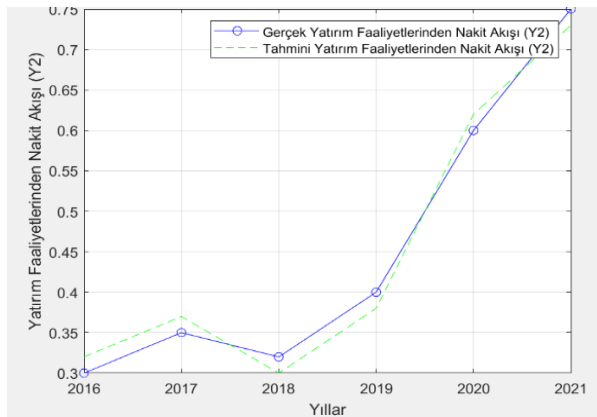
Tahmin performansını destekleyen bir diğer önemli metrik olan Root Mean Squared Error (RMSE) değeri, bu çalışmada 0.0079 olarak bulunmuştur. Bu düşük RMSE değeri, modelin tahmin edilen ve gerçek değerler arasındaki hatalarının oldukça küçük olduğunu, dolayısıyla tahmin sonuçlarının yüksek bir kesinlik ve güvenilirlikle gerçek değerlere yaklaştığını ortaya koymaktadır. Bu durum, modelin yalnızca eğitildiği verilerde değil, aynı zamanda yeni veri setlerinde de etkili ve doğru sonuçlar üretebileceğini göstermektedir.

Çıktı değişkenleri olan esas faaliyetlerden, yatırım ve finansman faaliyetlerinden nakit akışlarının tahmini ve gerçek değer grafikleri yıllar itibariyle incelendiğinde;



Grafik 1. Esas Faaliyetlerden Nakit Akışı Tahmini

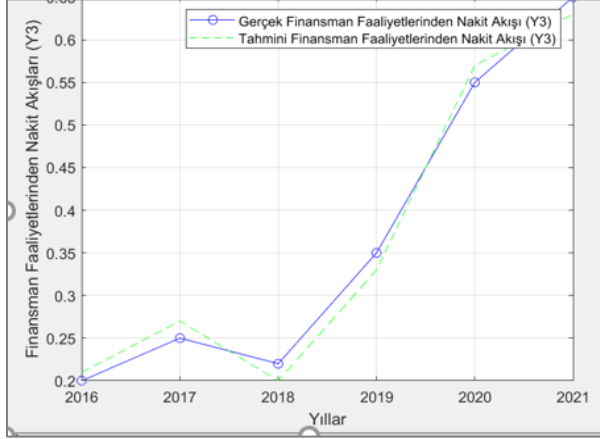
Grafik, 2016-2021 yılları arasında esas faaliyetlerden nakit akışı değerlerini gerçek ve tahmini olarak karşılaştırmaktadır. Genel olarak, tahmin değerleri gerçek değerlere yakın seyretmekte ve benzer bir trend izlemektedir, bu da tahmin modelinin güvenilirliğini göstermektedir. 2017 yılında değerlerde belirgin bir artış, 2018'de ise ani bir düşüş görülmektedir; bu dalgalanmalar ekonomik koşullar veya işletme içi faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. 2020-2021 arası dönemde hem gerçek hem tahmini nakit akışında güçlü bir artış yaşanmış ve tahminler gerçeği büyük ölçüde yansıtmıştır.



Grafik 2. Yatırım Faaliyetlerinden Nakit Akışı Tahmini

2016-2021 yılları arasında yatırım faaliyetlerinden nakit akışı için yapılan tahminlerin gerçek değerlere oldukça yakın olduğu, modelin, özellikle genel eğilimi başarılı bir şekilde yakaladığı ve küçük sapmalar dışında yüksek doğrulukla tahminler üreterek başarılı bir performans sergilediği gözlemlenmiştir. Yıllar itibariyle incelendiğinde 2017 yılında gerçek nakit akışında önemli bir artış

gözlenirken, 2018 yılında ise dikkate değer bir düşüş yaşanmıştır. Bu tür dalgalanmalar, ekonomik belirsizlikler, yatırım stratejilerindeki değişiklikler veya sektörel faktörlerden kaynaklanabilir. 2019 yılından itibaren hem gerçek hem tahmin edilen nakit akışlarında düzenli bir artış trendi bulunmaktadır ve 2021 yılında bu artış en yüksek seviyeye ulaşmıştır.



Grafik 3. Finansman Faaliyetlerinden Nakit Akış Tahmini

Model, 2016-2021 yılları arasındaki finansman faaliyetlerinden nakit akışlarını başarılı bir şekilde tahmin etmiş ve genel trendi doğru bir şekilde yakalamıştır. Tahminler, gerçek değerlere oldukça yakın olup, modelin performansı iyi düzeydedir. 2016-2018 döneminde nakit akışları düşük seviyelerde seyrederken, 2019 yılından itibaren belirgin bir artış eğilimi başlamış ve 2021 yılında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Özellikle 2018 yılı, gerçek ve tahmini değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu, tahmin modelinin bu dönemde başarılı bir performans sergilediği bir yıl olarak öne çıkmaktadır. 2020-2021 döneminde ise gerçek ve tahmini değerler arasındaki farklılıklar sınırlı düzeyde olup, tahmin modelinin genel anlamda etkili bir doğruluk sunduğu değerlendirilebilir.

5. SONUÇ

Nakit akışı, firmaların finansal sürdürülebilirliğini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Nakit akışlarının tahmin edilmesi firmaların gelecekteki nakit girişi ve çıkışlarını öngörerek finansal planlama yapmasına olanak tanır. Bu tahminler, olası nakit sıkıntılarını önceden fark etmeyi, yatırım ve borç ödeme kararlarını doğru bir şekilde almayı sağlar. Ayrıca, beklenmedik harcamalara karşı hazırlıklı olmayı ve firmanın büyüme fırsatlarını değerlendirmesini destekler. Bu çalışmanın amacı, nakit akışlarını yapay sinir ağları kullanarak tahmin etme yeteneğini değerlendirmek ve bu yöntemlerin doğruluk ve etkinliğini analiz etmektir. Bu çalışmada yapay sinir ağlarının nakit akış tahminindeki performansı analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar tahminleme gücünün yüksek olduğunu göstermiştir. Modelin eğitim, doğrulama ve test veri setlerindeki tahmin doğruluk oranları sırasıyla %99,95; %95,69 ve %98,80 olarak hesaplanmıştır. Bu yüksek doğruluk oranları, modelin veri setlerini etkili bir şekilde öğrenip genelleme yapabildiğini göstermektedir. Tüm veri setleri bir arada değerlendirildiğinde modelin genel tahmin gücünün %99,11 seviyesinde olduğu görülmüş ve bu sonuç, modelin oldukça başarılı bir şekilde çalıştığını kanıtlamıştır. Bununla birlikte, Root Mean Squared Error (RMSE) değeri 0.0079 olarak bulunmuş olup, bu düşük değer modelin tahminlerinin gerçek değerlere çok yakın olduğunu ve hata oranlarının minimal düzeyde kaldığını ifade etmektedir.

Modelin farklı faaliyetlerden nakit akışlarını tahmin etme yeteneği de ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Esas faaliyetlerden nakit akışlarının tahmininde modelin, gerçek değerlerle tahmini değerler arasında

neredeyse fark olmayan sonuçlar ürettiği gözlemlenmiştir. Bu durum, modelin operasyonel faaliyetlerin nakit akışını doğru bir şekilde tahmin edebildiğini göstermektedir. Yatırım faaliyetleri açısından bakıldığında, modelin 2016-2021 yılları arasındaki genel eğilimleri başarılı bir şekilde yakaladığı ve küçük sapmalar dışında yüksek doğrulukta tahminler ürettiği görülmüştür. Finansman faaliyetlerinden nakit akışlarının tahmini de benzer şekilde başarılı bulunmuş; model, bu faaliyetlerin genel trendlerini doğru bir şekilde tespit ederek güvenilir sonuçlar üretmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma, yapay sinir ağlarının finansal süreçlerdeki etkinliğini açıkça ortaya koymuş ve bu modellerin özellikle nakit akış tahmini gibi karmaşık görevlerde yüksek performans sergilediğini göstermiştir. Minimal hata oranları, güçlü genelleme kabiliyeti ve farklı faaliyet alanlarındaki yüksek tahmin doğruluğu, yapay sinir ağlarının firmaların finansal karar alma süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu yöntem, finansal planlama ve risk yönetiminde firmalara değerli katkılar sağlayabilecek bir potansiyele sahiptir. Bu sonuçlar Şule (2016), Ashour (2019), Weytjens, Lohmann ve Kleinstüber (2019), Dadteev, Shchukin ve Nemeshaev (2020) ve Faricha ve diğerleri (2022), Talebi, Abdi, Hajiha ve Rezaei (2022) ile Zhu, Yan ve Bai (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da tespit edildiği gibi yapay sinir ağlarının bir işletmedeki nakit akışı gelişmelerini tahmin etmek için etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmacılar, modelin genelleme yeteneğini daha iyi değerlendirebilmek için farklı sektörlerden ve işletme türlerinden alınan veri setleriyle çalışabilir. Bu, modelin performansının sektörler arası tutarlılığını incelemek açısından faydalı olacaktır. Çalışmada kullanılan yapay sinir ağı modeline ek olarak, derin öğrenme tabanlı daha karmaşık modeller (örneğin, Long Short-Term Memory-LSTM veya transformer mimarileri) ile analiz yapılabilir. Bu, özellikle uzun vadeli tahminlerde daha iyi sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazarların Katkıları: Öğr. Gör. Dr. Serpil ÇELİK (%34), Prof. Dr. Haluk BENGÜ (%33), Prof. Dr. Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ (%33).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding: The authors have received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Authors Contributions: Öğr. Gör. Dr. Serpil ÇELİK (%34), Prof. Dr. Haluk BENGÜ (%33), Prof. Dr. Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ (%33).

KAYNAKÇA

Ali, M. M. and Ali, K. M. (2021). Using a cash flow model to predict future cash flow from historical cash flow: A Malaysian perspective. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, 25(5), 1-11.

Ashour, M. (2019). Cash flow forecasting using probabilistic neural networks. *Journal of Arab American University*, 5(1), 1-14.

Ataseven, B. (2013). Yapay sinir ağları ile öngörü modellemesi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*, 10(39), 101-115.

Bardak, S., Ersen, N., Polat, K. ve Akyüz, K. C. (2024). Makine öğrenmesi yöntemleri ile hisse senedi fiyat tahmini: kâğıt firması örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 25(2), 47-58.

Can, R. (2023). Forecasting Turkey and BRICS Country Indices by machine learning. *VII Congress of International Applied Social Sciences C-iasoS*.

Çelik, Ş. (Ed.). (2020). *Veri madenciliği yöntemleri: Tarım alanında uygulamaları*. İnık, O. ve Yavuz, S. Topraklarda bazı maddelerin CaCO₃'e olan etkisinin yapay sinir ağları ile incelenmesi. Rating Academy.

Clarence, N. W. T. (1997). An artificial neural networks primer with financial applications examples in financial distress predictions and foreign exchange hybrid trading system. Bond University, Australia.

Dadteev, K., Shchukin, B. and Nemshaev, S. (2020). Using artificial intelligence technologies to predict cash flow. *Procedia Computer Science*, 169, 264-268.

Detienne, K. B., Detienne, D. H. and Joshi, S. A. (2003). Neural networks as statistical tools for business researchers. *Organizational Research Methods*, 6(2), 236-265.

Elmas, Ç. (2003). *Yapay sinir ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Faricha, A., Ulyah, S. M., Susanti, R., Mardhiana, H., Nanda, M. A., Rahmayanti, I. A. and Andreas, C. (2022). Comparison study of transfer function and artificial neural network for cash flow analysis at Bank Rakyat Indonesia. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 12(6), 6635-6644.

Geman, S., Bienenstock, E. and Doursat, R. (1992). Neural networks and the bias/variance dilemma. *Neural Computation*, 4(1), 1-58.

Güneri Tosunoğlu, N. ve Keskin Benli, Y. (2014). Avrupa Birliği üyesi ülkelerin Morgan Stanley Capital International endekslerinin değerlendirilmesi ve yapay sinir ağları ile öngörüsü. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 72-87.

Gupta, R. and Gupta, P. C. (2022). Implementation of cognitive radio networks for optimum spectrum utilization through feed forward backpropagation artificial neural network. *Materials Today: Proceedings*, 66(8), 3563-3571. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.015>.

Hajizadeh, E., Seifi, A., Zarandi, M. F. ve Turksen, I. B. (2012). S&P 500 Endeksi getirisinin oynaklığını tahmin etmek için hibrit bir modelleme yaklaşımı. *Uygulamalı Uzman Sistemler*, 39(1), 431-436.

Haykin, S. (2009). *Neural Networks and Learning Machines*. 3rd ed. Prentice Hall.

Kayahan Karagül, A. (2020). Yapay sinir ağları ile BIST-100 endeks değerinin tahmin edilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 497-509.

Kim, H. Y. (2003). Financial time series forecasting using support vector machines. *Neurocomputing*, 55(1), 307-319.

Masters, T. (1993). *Practical Neural Network Recipes in C++*. Academic Press.

Namazi, M., Shokrolahi, A. and Maharluie, S. M. (2016). Detecting and ranking cash flow risk factors via artificial neural networks technique. *Journal of Business Research*, 69(5), 1801-1806. ISSN 0148-2963

Öğücü, M.O. (2006). *Yapay Sinir Ağları ile Sistem Tanıma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Okkan, U., Serbeş, Z. A. ve Gedik, N. (2018). MATLAB ile Levenberg-Marquardt algoritması tabanlı YSA uygulaması: Aylık yağış-akış modellemesi. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 9(1), 351–362.
- Olden, J. D. and Jackson, D. A. (2002). Illuminating the “black box”: a randomization approach for understanding variable contributions in artificial neural networks. *Ecological Modelling*, 154(1-2), 135-150.
- Olson, D. and Mossman, C. (2003). Neural network forecasts of Canadian stock returns using accounting ratios. *International Journal of Forecasting*, 19(3), 453-465.
- Özer, A., Sarı, S. S. Ve Başakın, E. E. (2018). Bulanık mantık ve yapay sinir ağları ile borsa endeks tahmini: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 99-124.
- Öztemel, E. (2006). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Öztürk, K. ve Şahin, M. E. (2018). Yapay sinir ağları ve yapay zekâya genel bir bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Pirumuthu, S. (1999). Financial credit-risk evaluation with neural and neurofuzzy systems. *European Journal of Operational Research*, 112(2), 310-321.
- Saatçioğlu, D. ve Özçakar, N. (2016). Yapay sinir ağları yöntemi ile aralıklı talep tahmini. *Beykoz Akademi Dergisi*, 4(1), 1-32.
- Şahin, S. (2024). Finans sektöründe yapay zekâ, makine öğrenmesi ve büyük veri kullanımı: fırsatlar, zorluklar ve politika yapımcılar için çıkarımlar. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(4), 364-381.
- Şen, Z. (2004). *Yapay Sinir Ağları İlkeleri*. İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
- Sharda, R. and Patil, R. B. (1992). Neural networks as forecasting experts: an empirical test. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*, 2, 491-494.
- Šuleř, P. (2016). Cash management of a company using neural networks. *Littera Scripta*, 9(3), 125-140.
- Süsler, B. (2022). Finansal başarısızlığın yapay sinir ağları ve çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri ile tahmin edilmesi: Borsa İstanbul’da bir uygulama. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Talebi, B., Abdi, R., Hajiha, Z. and Rezaei, N. (2022). The evaluation of the capability of the regression and neural network models in predicting future cash flows. *Advances in Mathematical Finance and Applications*, 7(2), 327–343.
- Tam, K. Y. and Kiang, M. Y. (1992). Managerial applications of neural networks: the case of bank failure predictions. *Management Science*, 38(7), 926-947.
- Tian, S., Arshad, N. I., Toghraie, D., Eftekhari, S. A. and Hekmatifar, M. (2021). Using perceptron feed-forward Artificial Neural Network (ANN) for predicting the thermal conductivity of graphene oxide-Al₂O₃/water-ethylene glycol hybrid nanofluid. *Case Studies in Thermal Engineering*, 26, 101055.
- Ulusoy, T. (2015). İMKB endeks öngörüsü için ileri beslemeli ağ mimarisine sahip yapay sinir ağı modellemesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 3(5), _.
- Urgan, N. N. ve Tamgöz, M. (2020). Yapay sinir ağları ile aktif kullanıcı sayısı tahmin üzerine bir uygulama. *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(2), 8-14.
- Vellido, A., Lisboa, P. J. and Vaughan, J. (1999). Neural networks in business: a survey of applications (1992-1998). *Expert Systems with Applications*, 17(1), 51-70.

- Weytjens, H., Lohmann, E. and Kleinstaub, M. (2019). Cash flow prediction: MLP and LSTM compared to ARIMA and Prophet. *Electronic Commerce Research*, 1-21.
- Yavuz, S. ve Deveci, M. (2015). İstatiksel normalizasyon tekniklerinin yapay sinir ağı performansına etkisi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40), 167-187.
- Yazıcı, A. C., Ögüş, E., Ankaralı, S., Canan, S., Ankaralı, H. ve Akkuş, Z. (2007). Yapay sinir ağlarına genel bakış. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi*, 27(1), 65-71.
- Yıldız, B. and Yalama, A. (2010). Döviz kuru tahmininde yapay sinir ağları ve zaman serisi modellerinin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 131-144.
- Yıldız, B. ve Yezegel, A. (2010). Fundamental analysis with artificial neural network. *The International Journal of Business and Finance Research*, 4 (1), 149-157.
- Yılmaz, C. ve Cavlak, H. (2020). Nakit akış yapısı-işletme yaşam döngüsü ile finansal sıkıntının birlikte değerlendirilmesi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde bir araştırma. *Journal of Yaşar University*, 15(60), 806-832.
- Yürük, F. (2021). Yapay sinir ağları ile hisse senedi fiyat tahmin modeli: Türk Hava Yolları uygulaması. *Journal of Aviation*, 5(2): 282-289.
- Zhang, G., Eddy Patuwo, B. and Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks: the state of the art. *International Journal of Forecasting*, 14(1), 35-62.
- Zhu, L., Yan, M. ve Bai, L. (2022). Prediction of enterprise free cashflow based on a backpropagation neural network model of the improved genetic algorithm. *Information*, 13, 172.



Sigorta Şirketlerinin Finansal Raporlama Süreçlerinde Dijitalleşmenin Rolü: BİST Örneği

Murat KARAHAN¹
Ali YÖRÜK²

Öz

Bu çalışma, Türkiye’de sigorta sektöründe faaliyet gösteren ve payları Borsa İstanbul’da işlem gören aynı zamanda Kamu Aydınlatma Platformu (KAP) üzerinden düzenli olarak faaliyet raporu yayımlayan altı sigorta şirketinin 2019-2023 yılları arasındaki faaliyet raporlarını inceleyerek dijitalleşme kavramına ne ölçüde yer verdiklerini ve bu süreçte verdikleri önemi değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, Maxqda 2020 yazılımı kullanılarak elde edilen veriler dört ana tema altında analiz edilmiştir: Dijitalleşme ve teknoloji, raporlama süreçleri, zorluklar ve riskler, şirket stratejileri. Analiz sonuçları, sigorta şirketlerinin yenilikçi teknolojilere öncelik vererek hem rekabet avantajı kazandığını hem de finansal raporlama süreçlerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Dijitalleşmenin, doğruluk, şeffaflık ve yasal uyum gibi unsurlar üzerinde olumlu etkiler sağladığı, ancak teknik zorluklar, çalışan adaptasyonu ve siber güvenlik gibi risklerle karşılaştığı belirlenmiştir. Şirketler arasında dijitalleşme yatırımları ve stratejileri açısından farklılıklar gözlemlenmiş, Aksigorta en fazla yatırım yapan şirket olarak öne çıkarken, Ray Sigorta en az yatırım yapan şirket olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma, dijitalleşmenin finansal raporlama süreçlerine etkisini değerlendirmesi bakımından sigorta sektörüne yönelik literatürdeki boşluğu doldurması açısından literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Dijitalleşmenin sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerine etkilerini çok boyutlu bir bakış açısıyla ele almış ve sektörün dijital dönüşüm dinamiklerine ilişkin değerlendirmelerini içermektedir. Gelecekte dijitalleşmenin uzun vadeli etkilerini ve sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü inceleyen araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Dijitalleşme, Sigorta Şirketleri, Muhasebe, Finansal Raporlama, MAXQDA Analizi.

JEL Kodları: M40, M41, M42.

The Role of Digitalization in Financial Reporting Processes of Insurance Companies: BIST Case

Abstract

This study aims to evaluate the extent to which the concept of digitalization is included and the importance they attach to this process by examining the activity reports of six insurance companies operating in the insurance sector in Türkiye, whose shares are traded on Borsa İstanbul and which regularly publish activity reports through the Public Disclosure Platform (KAP) between the years 2019-2023. In the study, the data obtained using the Maxqda 2020 software was analyzed under four main themes: digitalization and technology, reporting processes, challenges and risks, and company strategies. The analysis results revealed that insurance companies gained both competitive advantage and improved their financial reporting processes by prioritizing innovative technologies. It was determined that digitalization provided positive effects on elements such as accuracy, transparency, and legal compliance, but encountered risks such as technical difficulties, employee adaptation, and cybersecurity. Differences were observed between the companies in terms of digitalization investments and strategies, and Aksigorta stood out as the company that invested the most, while Ray Sigorta was identified as the company that invested the least. This study provides an important contribution in terms of filling the gap in the literature on the insurance sector in terms of evaluating the impact of digitalization on financial reporting processes. It addresses the impact of digitalization on financial reporting processes in the insurance sector from a multidimensional perspective and includes evaluations on the digital transformation dynamics of the sector. It is recommended that future studies be conducted to examine the long-term impacts of digitalization and its role on sustainability.

Keywords: Digitalization, Insurance Companies, Accounting, Financial Reporting, MAXQDA Analysis.

JEL Codes: M40, M41, M42.

¹ Murat KARAHAN, (Doç. Dr.), Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü Öğretim Üyesi, Gaziantep/Türkiye, dmuratkarahan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5066-4257.

² Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Ali YÖRÜK, (Öğr. Gör. Dr.), Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Düzici Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü Öğretim Elemanı, Osmaniye/Türkiye, aliyoruk137@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5390-2137.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Karahan, M., Yörük, A. (2025). Sigorta şirketlerinin finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşmenin rolü: BİST örneği. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 18(2), 399-420. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1633947>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

In today's financial sector, insurance companies play a significant role, second only to banks. As an economic activity, insurance provides risk management and allocation services (Učkar and Petrović, 2022: 50). On a microeconomic scale, the insurance sector compensates for damages, while on a macroeconomic scale, it contributes to economic development by generating financial resources (Altan and Yıldırım, 2019: 346). Given their structural significance, insurance companies must ensure corporate sustainability and transparency by preparing financial reports that comply with global standards (İşseveroğlu, 2021: 47).

Technological advancements have accelerated the digital transformation of various industries, including insurance. The widespread use of digitalization has enabled institutions to communicate and process transactions more efficiently, fostering speed, transparency, and accuracy (Yücel and Adiloğlu, 2019: 54-55). Financial reporting has been reshaped through automation, artificial intelligence, and data-driven systems, reducing errors and costs while increasing accessibility and efficiency (Dursun et al., 2019: 264).

This study examines the impact of digitalization on financial reporting processes in the Turkish insurance sector. The research is based on the content analysis of the activity reports of six major insurance companies listed on the Public Disclosure Platform (KAP) between 2019 and 2023. The study uses MAXQDA 2020, a qualitative data analysis software, to assess how digitalization is integrated into financial reporting practices and how reporting trends are evolving.

Literature on Research

Eskin and Sarısoy (2023) examined the level of digitalization in accounting undergraduate programs of 17 universities in Türkiye by conducting content analysis with MAXQDA 2020. The findings show that there are courses on digital applications in accounting education, but they are insufficient. In particular, deficiencies in competencies related to computer security, data protection and production processes were identified.

Karyağdı and Koca (2023) examined the effects of the digitalization process on the accounting profession through qualitative data analysis with MAXQDA 2020. From the interviews conducted with financial advisors operating in Elbistan in 2022, it was determined that digital transformation provided the profession with time savings, speed, adaptation, communication and efficiency, and increased the quality of accounting information in terms of ease of access to information.

Bektaş and Yücel (2023) examined how the concept of social sustainability is addressed through content analysis of 39 integrated reports published in the last three years in Türkiye using MAXQDA. The findings show that businesses emphasize education and equality issues while supporting social sustainability.

Method of The Research

This research uses qualitative content analysis to assess how digitalization affects financial reporting practices in the Turkish insurance sector. The study analyses 30 annual reports published by six insurance companies between 2019 and 2023. The companies included in the research are:

- *Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş.*
- *Aksigorta*
- *Ray Sigorta*
- *Anadolu Sigorta*
- *Türkiye Sigorta*
- *Agesa Hayat Emeklilik A.Ş.*

Data were analyzed using MAXQDA 2020, which allows for systematic qualitative and quantitative

data classification. The research framework is structured around four key dimensions:

Digitalization and Technology (automation, artificial intelligence, data analytics)

Reporting Processes (accuracy, transparency, regulatory compliance)

Challenges and Risks (technical difficulties, cybersecurity threats, employee adaptation)

Company Strategies (investment in digitalization, long-term objectives, partnerships)

The following research questions guide the analysis:

- How has digitalization transformed financial reporting processes in insurance companies?
- What are the most significant impacts of digitalization between 2019 and 2023?
- What are the differences among insurance companies embracing digitalization and what factors contribute to these differences?

The content analysis focuses on the frequency of digitalization-related terms, trends in financial reporting practices, and strategic variations among companies.

Findings of The Research

1. Digitalization and Technology

The analysis reveals that insurers are prioritizing automation, AI, and data analytics to improve their financial reporting processes. The most frequently mentioned aspect is “new technologies” (125 codes), indicating that companies invest in innovative tools to gain a competitive advantage.

- Automation (40 codes) has significantly reduced manual workload and increased reporting efficiency.
- Data analytics (31 codes) has improved financial decision making and risk assessment.

2. Reporting Processes

Digitalization has strengthened fundamental elements such as accuracy, transparency and compliance with legislation in financial reporting processes. In the analysis, “accuracy and transparency” (229 codes) stand out as the most emphasized concepts and reveal the critical role that digitalization plays in the production of reliable financial information. In addition, the expression “compatibility” (41 codes) shows how important digitalization is in the adaptation process to new reporting standards. In addition, “speed and efficiency” (20 codes) point to the operational contributions that digitalization provides to reporting processes; it is seen that processes can be carried out faster and more effectively thanks to automatic reporting tools.

3. Challenges and Risks

Despite its benefits, digitalization presents several challenges:

- Technical difficulties (code 158) reveal that insurance companies face technical obstacles such as system integration and infrastructure deficiencies during the digitalization process.
- Employee training needs (65 codes) highlight the necessity of upskilling staff for digital transformation.
- Cybersecurity concerns (47 codes) underscore the importance of protecting financial data from security threats.

4. Company Strategies

Investment in digitalization varies across companies:

- Aksigorta (101 codes) leads in digital investment, indicating a strong commitment to digital transformation.

-
- Ray Sigorta (9 codes) has the lowest investment, suggesting a slower adoption of digital technologies.

The findings indicate that digitalization strategies differ due to factors such as company size, financial resources, and strategic priorities.

Conclusion

The research demonstrates that digitalization has significantly influenced financial reporting processes in the Turkish insurance sector. The key findings highlight:

- Positive effects: Enhanced accuracy, transparency, and regulatory compliance.
- Challenges: Technical difficulties, cybersecurity risks, and employee adaptation remain significant concerns.
- Strategic differences: Some companies prioritise digital investment, while others adopt a more conservative approach.

Digitalization is of critical importance for improving financial reporting processes and ensuring that insurance companies maintain their competitive advantage in the sector. However, for successful implementation, companies must:

- Invest in technological infrastructure.
- Provide employee training programs.
- Develop cybersecurity and risk management strategies.

Future research should explore the long-term impacts of digitalization on financial reporting and its implications for corporate sustainability.

1. GİRİŞ

Günümüzde sigorta şirketleri, bankalardan sonra en önde gelen finansal kuruluşlar arasında yer almaktadır. Ekonomik bir faaliyet olarak sigorta, risk yönetimi ve risk tahsisi hizmetlerinin sunulması şeklinde tanımlanmaktadır (Uçkar ve Petrović, 2022: 50). Sigorta sektörü, mikro ölçekte hasarların telafisini sağlarken; makro ölçekte ise finansal piyasalara kaynak yaratarak ekonomiye önemli katkılar sunmaktadır (Altan ve Yıldırım, 2019: 346). Sigorta sektörü, finansal sistem içinde uzun vadeli kaynak yaratma kapasitesi sayesinde, sektörel büyüme ile ekonomik kalkınma arasında güçlü ve doğrudan bir bağ kurmaktadır (Akyüz ve Kaya, 2013: 360). Sigorta şirketleri, sektörel yapıları gereği ekonominin tüm dinamiklerini destekleyen kritik bir sorumluluk üstlenmektedir. Bu nedenle, kurumsal sürdürülebilirlik kriterlerine uygun raporlar hazırlayarak bu raporları karar vericilerin değerlendirmesine sunmaları büyük bir önem taşımaktadır (İşseveroğlu, 2021: 47).

Dünyadaki teknolojik gelişmeler dijital çağa taşınmış ve bu alanda hızlı bir artış kaydedilmiştir (Mert ve diğerleri, 2022: 196). Dijitalleşme ve internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, farklı kişi ve kurumlar elektronik ortamda kolayca iletişim kurabilmekte ve bu durum, insanlara ve kurumlara işlemlerini daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirme imkânı sağlamaktadır (Yücel ve Adiloğlu, 2019: 54-55). Muhasebenin birbiriyle iletişim kurabilen etkileşimli sistemlere dönüşmesi, belge, kayıt, rapor, arşiv ve denetim süreçlerinin hızlı, kolay, hatasız ve düşük maliyetle tüm bilgi kullanıcıları tarafından erişilebilir hale gelmesini sağlayacaktır (Dursun ve diğerleri, 2019: 264). Bu bağlamda, dijitalleşme, finansal raporlama süreçlerinin geliştirilmesi ve modernleştirilmesi için kilit bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma, Türkiye’de sigorta sektöründe faaliyet gösteren ve payları Borsa İstanbul’da işlem gören aynı zamanda Kamu Aydınlatma Platformu (KAP) üzerinden düzenli olarak faaliyet raporu yayımlayan sigorta şirketlerinin finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşme etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. 2019-2023 yılları arasında payları sürekli olarak Borsa İstanbul’da işlem gören; Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş., Aksigorta, Ray Sigorta, Anadolu Sigorta, Türkiye Sigorta ve Agesa Hayat Emeklilik A.Ş. olmak üzere 6 farklı sigorta şirketinin faaliyet raporlarına dayanan içerik analizi, bu dijital dönüşümün boyutlarını ve etkilerini anlamak için önemli bir temel oluşturmaktadır. Verilerin analizi, araştırmanın güvenilirliğini artırmak amacıyla MAXQDA nitel veri analiz programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sigorta sektöründe dijitalleşmenin finansal raporlama süreçlerine etkisini ele alan çalışmaların sayıca sınırlı ve genellikle yüzeysel düzeyde kalması, bu alanın derinlemesine ve sistematik biçimde incelenmesini gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışma, sigorta şirketlerinin dijitalleşme süreçlerini finansal raporlama uygulamalarına nasıl entegre ettiklerini ve bu entegrasyonun yıllar içinde nasıl bir dönüşüm gösterdiğini ortaya koyarak literatürdeki teorik ve uygulamaya yönelik boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

2. DİJİTALLEŞME KAVRAMI

Teknolojik açıdan, internet tabanlı ağlar, yapay zekâ ve robotların rol oynadığı sayısallaşma dinamiği, dijitalleşme süreci olarak tanımlanabilir. Dijitalleşme, aynı zamanda bilginin sayısallaştırılması süreci olarak da ifade edilmektedir (Bozkurt ve Durgun, 2024: 31).

Modern toplumda ve endüstriyel ortamlarda, kurumsal işletim sistemleri giderek daha karmaşık ve otomatik hale gelmektedir. Bu sistemler, insanları, makineleri, iş istasyonlarını, cihazları, robotları ve uygun izleme, sensörler ve kontrol sistemleriyle donatılmış diğer varlıkları bir araya getirmektedir (Parida, 2018: 24). Dijitalleşme, öncelikle yazılım sistemlerinin kullanılmasıyla iş süreçlerinin otomasyonu olarak işletmelerde kendini göstermiş, daha sonra başta internet olmak üzere gelişen çeşitli dijital teknolojilerin desteğiyle işletmelerin iş modellerini değiştirmelerine yol açmıştır (Klein, 2020: 998). Farklı sistemler arasında bilgi alışverişi kolay olmasa da, birlikte çalışabilirliğin sağlanması işletmeler arasında güvenilir, ölçeklenebilir ve uygun maliyetli ticari bilgi paylaşımını mümkün kılacaktır. Bu otomatik bilgi alışverişi, günümüzün hızlı ve karmaşık yapısında bir gereklilik haline gelmiştir (Hoffman ve Rodríguez, 2013: 77).

Dijitalleşme sayesinde, dijital bilgi sistemleri ve uygulamalarının sunduğu avantajlarla muhasebe bilgilerinin güvenilirliği artmış, ayrıca işletmeye ilişkin iç ve dış denetimler daha kısa sürede gerçekleştirilerek şeffaflık seviyesi yükselmiştir (Demirkan ve Arslan, 2019: 54). Büyük veri setleri, yapay zekâ algoritmaları yardımıyla zaman ve maliyet tasarrufu sağlanarak hızlı ve kolay bir şekilde analiz edilebilir. Bu sayede, finansal raporlama süreçleri daha güvenilir ve verimli hale gelir, şirketler ise doğru, zamanında ve kaliteli bilgilere ulaşarak daha sağlıklı işletme kararları alabilir (Azaltun ve diğerleri, 2024: 96).

Muhasebe ilkeleri sürekli gelişmekte ve değişmektedir. Teknolojik ilerlemeler ve dijitalleşme, muhasebe mesleğinin yenilenmesine ve değişimine olanak tanımaktadır. Modern bilgisayar sistemlerinin gelişimi, muhasebecilerin iş yükünü azaltmakta ve geleneksel yöntemlerde sıkça karşılaşılan tekrarlayan işlemleri daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamaktadır (Gulin ve diğerleri, 2019: 428-429). Bu dönüşümde yapay zekâ araçları önemli bir rol oynamaktadır. Gelişen teknoloji ve küreselleşme sürecinde işletmelerin yapay zekâyâ olan gereksinimi giderek artmaktadır. Yapay zekâ, büyük veri depolama kapasitesi sayesinde muhasebe alanında daha doğru raporlamalar yapılmasına ve işlemlerin daha sağlıklı bir şekilde yürütülmesine olanak tanıyarak sektördeki dönüşümü desteklemektedir (Yaylalı, 2024: 82).

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde sigorta sektöründe yer alan şirketlerin dijitalleşmesine yönelik birçok ulusal ve uluslararası çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Baştürk (2019) sigorta sektörünün bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerden nasıl etkilendiğini ve bu dönüşüme nasıl uyum sağladığını incelemiştir. Çalışmada, sektörün teknolojik altyapısı ve dijital stratejileri değerlendirilmiş; poliçe yazımı ve hasar yönetimi gibi temel süreçlerde dijitalleşmenin kaçınılmaz bir ihtiyaç haline geldiği vurgulanmıştır. Ayrıca, dijital dönüşümün sigortacılık eğitimi ve istihdam yapısı üzerinde de etkili olduğu belirtilmiştir.

Şekeroğlu ve Özüdöğru (2019), dijitalleşmenin sigortacılık sektöründe ortaya çıkardığı dönüşümü ve özellikle sigorta teknolojileri (InsurTech) alanındaki gelişmeleri ele almıştır. Çalışmada, FinTech çatısı altında gelişen bu teknolojilerin, riziko hesaplamadan fiyatlamaya kadar çeşitli alanlarda sigorta şirketlerine çözüm sunduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, InsurTech girişimlerinin sadece kullanıcı dostu sistemler geliştirmekle kalmayıp, müşteriyle daha yakın ve proaktif ilişkiler kurarak hem risk yönetimini kolaylaştırdığı hem de sektörün genel verimliliğini artırdığı belirtilmiştir.

Eckert ve Osterrieder (2020) sigorta sektöründe dijital dönüşümün iş modellerine etkisini ve BT departmanları için oluşturduğu fırsatlar ve zorlukları incelemektedir. Yapay zekâ, bulut bilişim gibi dijital teknolojilerin sigorta sektöründeki kullanım alanları akademik çalışmalar, sektör raporları ve denetim otoritelerinin yayınları üzerinden analiz edilmiştir. Araştırma, sigorta şirketlerinin BT gereksinimlerini ve dijital teknolojiler arasındaki karşılıklı bağımlılıkları ortaya koyarak bütüncül bir dijital stratejinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Kotan (2020) sigortacılık sektörünün dijitalleşme sürecinde karşılaşılabileceği fırsatlar, tehditler, güçlü ve zayıf yönlerini incelemektedir. Türkiye’de sigorta sektörü, ekonomi ve teknolojiyle paralel olarak hızla gelişmekte olup, şirketlerin ve dağıtım kanallarının teknolojik yenilikleri benimsemesi, operasyonel verimliliği artırarak sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır. Dijitalleşme sayesinde süreçlerin hızlanması ve kaynak tasarrufu sağlarken, sektörün dönüşüm sürecine uyum sağlaması kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Gönen ve Özüdöğru (2021) sigorta müşterileri ile acente çalışanlarının dijitalleşmeye yönelik tutumlarını incelemiştir. Ankara’daki sigorta acenteleri ve müşterileriyle yürütülen araştırma sonucunda, sektörde dijital dönüşümün kaçınılmaz bir gereklilik olduğu ve bu sürecin hızla geliştirilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Çalışma, sigorta şirketlerinin müşteri taleplerine ve dijital dönüşümün getirdiği yeniliklere uyum sağlayabilmek için teknolojiyi daha etkin şekilde

benimsemeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

Soyşekerci (2021) dijitalleşmenin sigortacılık sektöründe ortaya çıkardığı siber riskler ve güvenlik önlemleri üzerine odaklanmıştır. Çalışmada, artan teknoloji kullanımıyla birlikte siber saldırı risklerinin geleneksel risklerin önüne geçtiği ve sigorta şirketlerinin siber risk sigortaları ile bu ihtiyaca yanıt vermeye başladığı vurgulanmıştır. Gelişmiş ülkelerde sigorta kapsamındaki siber güvenlik oranlarının sınırlı kalması ve gelişmekte olan ülkelerdeki tecrübe eksikliği, dijital güvence alanında önemli bir boşluk olduğunu göstermektedir. Çalışma, dijitalleşen sigortacılık sisteminde güvenlik ihlallerine karşı alınması gereken önlemleri değerlendirmektedir.

Abdusalomova, Ergasheva ve Khaydarova (2022) sigorta şirketlerinde gelişmiş dijital teknolojilerin kullanımını ve iş süreçlerine etkisini ele almaktadır. Ayrıca, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) sigorta faaliyetlerini iyileştirmedeki avantajlarını vurgulamaktadır. Araştırma sonuçlarına dayanarak, sigorta sektörüne yönelik öneriler ve stratejik çıkarımlar sunulmuştur.

Sevinç (2022) dijitalleşmenin sigorta sektöründe müşteri deneyimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, dijital müşteri yolculuğu kavramı kapsamında poliçe öncesi, sigortalılık süreci ve tazminat aşamalarındaki dönüşüm ele alınmış; sigorta şirketleri, aracı kurumlar ve asistans hizmet sağlayıcılarının bu süreçte üstlendiği roller değerlendirilmiştir. Ayrıca, dijitalleşmenin sektörün geleceği üzerindeki potansiyel etkileri çeşitli uluslararası örneklerle tartışılmıştır.

Ulusoy (2023), yapay zekâ uygulamalarının sigorta sektöründeki kullanım alanlarını incelemiştir. Çalışmada, dünya ve Türkiye'deki lider sigorta şirketlerinin iş modellerini geliştirmek amacıyla yapay zekâdan nasıl yararlandıkları sistematik literatür taraması yöntemiyle analiz edilmiştir. Satış ve pazarlama, müşteri ilişkileri, hasar yönetimi, fiyatlama ve risk değerlendirme gibi süreçlerde yapay zekânın etkin biçimde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bulgular, Türkiye'deki şirketlerin çoğunlukla zayıf yapay zekâ teknolojilerine odaklandığını; küresel ölçekteki sigorta şirketlerinin ise hem zayıf hem de güçlü yapay zekâ uygulamalarını entegre ettiklerini göstermektedir.

Özçelik (2023), sigorta sektöründe yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknolojilerinin kullanımını incelemiştir. Çalışmada, sigortacılığın veri temelli yapısının bu teknolojilerle nasıl bütünleştiği ele alınmış; özellikle kişiselleştirilmiş prim tarifeleri, hasar tespiti, dolandırıcılık analizleri ve maliyet düşürücü otomasyon sistemlerinin bu dönüşümdeki rolü vurgulanmıştır. Ayrıca, sigorta sektöründe yaşanan dijital evrim süreci, tarihsel gelişmeler ışığında değerlendirilmiş ve makine öğrenmesi uygulamasına ilişkin örnek bir analiz sunulmuştur.

Erşan ve Şenel (2024) dijitalleşmenin sigorta sektöründe özellikle sigorta acenteleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, sigortanın temelinde yer alan güven duygusunun dijital dönüşümle nasıl pekiştirildiği ele alınırken, dijital çağda sigorta dağıtım kanallarının rolü ve önemi vurgulanmıştır. Özellikle sigorta acentelerinin dijitalleşme sürecine adaptasyonu, müşteri kazanımı ve şirket kârlılığı açısından stratejik bir unsur olarak değerlendirilmiştir. Çalışma, bu yönüyle literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Gülay, Attila ve Kabataş (2024) dijitalleşme ve teknolojinin Türkiye sigortacılık sektörüne etkilerini incelemektedir. İnternet, yapay zekâ, Blockchain ve Insurtech gibi yeniliklerin sigorta şirketlerinin faaliyet ve pazarlama süreçlerini dönüştürdüğü vurgulanmaktadır. SWOT analizi ile yapılan değerlendirmede, dijitalleşmenin sektörde büyük bir değişimi tetiklediği belirlenmiştir. Gelecekte bu trendlerin daha da güçlenmesi beklenirken, veri güvenliği ihlalleri ve dijital uyum sorunları gibi risklerin de ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Şenel ve Erener (2024) sigorta sektöründe dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının çalışan performansı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma bulguları, dijital teknolojilere yönelik alginın demografik özelliklerden etkilendiğini ve dijitalleşmenin çalışan performansını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Çalışma, sigorta şirketlerinin dijital dönüşüm sürecinde çalışan yetkinliklerini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

4. ARAŞTIRMA

Sigortacılık sektörü, Türkiye’de gelişmekte olan ve gelecek yıllar için büyük potansiyel taşıyan bir sektördür. Dijital dönüşüm çağında, sigorta sektörü, geleneksel ve verimsiz uygulamalarını terk ederek daha şeffaf, hızlı ve güvenilir finansal raporlama süreçlerine yönelmelidir. Bu çalışmada, Türkiye özelinde sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşmenin rolü ele alınmış ve akademik literatüre yapılan katkılar kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir.

4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışma, Türkiye’de sigorta sektöründe finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşmenin etkilerini sistematik bir içerik analiziyle ele alarak literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Daha önce sigorta sektöründe dijitalleşmenin genel etkileri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmış olsa da bu araştırma 2019-2023 yılları arasındaki finansal raporlama süreçlerindeki dijitalleşme eğilimlerini detaylı bir şekilde incelemektedir. Çalışmada, MAXQDA 2020 yazılımı ile dijitalleşme kavramının raporlama süreçlerinde nasıl yer aldığı tematik ve frekans analizi yoluyla belirlenmiş; farklı sigorta şirketlerinin dijitalleşmeye yaklaşımlarındaki stratejik farklılıklar ortaya konmuştur. Bulgular, dijitalleşmenin şeffaflık, doğruluk ve yasal uyum gibi konulara olumlu katkı sağlarken; teknik zorluklar, çalışan adaptasyonu ve siber güvenlik gibi riskleri de beraberinde getirdiğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışmanın, sigorta sektöründeki dijital dönüşüm süreçlerine dair çok boyutlu bir analiz sunarak akademik literatüre hem yöntemsel hem de içerik açısından özgün bir katkı sağlaması beklenmektedir. Aynı zamanda, sigorta şirketleri ve politika yapımcılar için dijitalleşme yatırımlarının etkin bir şekilde yönetilmesi konusunda önemli pratik öneriler içermektedir.

4.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmacılara veri analizini adeta bir sanata dönüştürme, yani yaratıcı veri analizi imkânı sunan MAXQDA, nitel ve nicel verilerin sistematik bir şekilde düzenlenmesini, analiz edilmesini ve değerlendirilmesini sağlayan güçlü bir bilgisayar yazılımıdır (Dereli, 2023: 149). Metin, video ve fotoğraf gibi materyalleri açıklama ve teorik analiz süreçlerinde kullanarak özellikle sosyal ve kültürel olgulara odaklanmaktadır (Marjaei ve diğerleri, 2019: 1).

Nitel araştırma yönteminde, veri analizi süreci; belge tespiti ve tasnifi, veri tespiti, kodlama, bulguların belirlenmesi, elde edilen çıktılarının sunulması, yorumlanması ve çıkarımlar yapılması gibi altı temel aşamada değerlendirilmektedir. Bu çalışma, nitel yöntem kullanılarak gerçekleştirilen bir durum çalışmasıdır (Creswell, 2017; Çelik, 2023:779).

Çalışmada gerçekleştirilen nitel veri analizinde aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

1. Dijitalleşme, sigorta şirketlerinin finansal raporlama süreçlerini nasıl dönüştürmektedir?
2. Dijitalleşmenin 2019-2023 yılları arasındaki en belirgin etkileri nelerdir?
3. 2019-2023 yılları arasında sigorta şirketleri arasında dijitalleşme süreçlerinde hangi farklılıklar gözlemlenmektedir ve bu farklılıkların nedenleri nelerdir?

Yukarıda yer alan araştırma soruları bağlamında, sigorta sektöründeki altı farklı şirketin 2019-2023 yılları arasındaki faaliyet raporları, finansal raporlama süreçlerindeki dijitalleşme unsurlarını anlamak amacıyla Maxqda 2020 sürümü ile analiz edilmiştir. Bu analizde, şirketlerin raporlarında kullanılan dijitalleşme ile ilgili ifadelerden, raporlama süreçlerinde kullanılan teknolojilere; şeffaflık, hız ve doğruluk gibi unsurların vurgulanma sıklığından, karşılaşılan zorlukların detaylarına kadar birçok parametre incelenmiş ve anlamlı veri setlerine ulaşılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada içerik analizi yöntemi uygulanırken,

- (I) Öncelikle sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşme araştırma konusu olarak belirlenmiştir. Bu konunun araştırılacağı materyal ise makale olarak saptanmıştır.
- (II) Bu konunun analiz edileceği materyal olarak 2019-2023 yılları arasında Kamu Aydınlatma

Platformu'nda (KAP) yayımlanan sigorta şirketlerine ait faaliyet raporları seçilmiştir. Toplanan makaleler filtrelendirilerek analize uygun hale getirilmiştir.

(III) Ardından Borsa İstanbul'da işlem gören altı sigorta şirketinin faaliyet raporları toplanmıştır.

(IV) Toplanan raporlar filtrelenerek analize uygun hale getirilmiştir.

(V) Analize uygun görülen raporların içerikleri incelenerek dört ana kategoriye ayrılmış ve bir veri seti oluşturulmuştur: dijitalleşme ve teknoloji, raporlama süreçleri, zorluklar ve riskler, şirket stratejileri.

(VI) Veri setinde yer alan raporlar, şirketlerin dijitalleşmeye verdiği önem, dijitalleşme yatırımları, teknoloji kullanımı, raporlama süreçlerindeki dönüşüm, karşılaşılan teknik ve organizasyonel zorluklar gibi çeşitli açılardan incelenmiş ve elde edilen bulgular tablolar halinde sunularak değerlendirilmiştir.

	Kod Sistemi		1535
✓	ŞİRKET STRATEJİLERİ		150
	İŞ BİRLİKLERİ		57
	UZUN VADELİ HEDEFLER		71
	DİJİTALLEŞME YATIRIMLARI		334
✓	ZORLUKLAR VE RİSKLER		44
	EĞİTİM İHTİYACI		65
	SİBER GÜVENLİK		47
	TEKNOLOJİK ZORLUKLAR		158
✓	RAPORLAMA SÜREÇLERİ		40
	UYUMLULUK		41
	DOĞRULUK VE ŞEFAFLIK		229
	HİZ VE VERİMLİLİK		20
✓	DİJİTALLEŞME VE TEKNOLOJİ		83
	VERİ ANALİTİĞİ		31
	YENİ TEKNOLOJİLER		125
	OTOMASYON		40

Şekil 1. Kod Sisteminde Yer Alan Kodlamalar

Şekil 1'deki bu görsel, sigorta sektöründe finansal raporlama süreçlerinde dijitalleşmenin etkilerini analiz etmek için oluşturulmuş bir kod sistemini göstermektedir. Toplamda 1535 kod içeren bu sistem, şirket stratejileri, zorluklar ve riskler, raporlama süreçleri ve dijitalleşme ve teknoloji olmak üzere dört ana kategoride gruplandırılmıştır.

4.2.1. Şirket Stratejileri (Company Strategies)

Şirketlerin dijital dönüşüme yönelik stratejik yaklaşımları bu kategoride ele alınmıştır. Dijitalleşme yatırımları (334 kod), en fazla vurgu yapılan unsur olup sigorta şirketlerinin teknolojiye adaptasyonu konusunda önemli yatırımlar yaptığını göstermektedir. Uzun vadeli hedefler (77 kod) ve iş birlikleri (50 kod) ise, dijital dönüşümün yalnızca teknolojiye yapılan yatırımlardan ibaret olmadığını, aynı zamanda şirketlerin sürdürülebilir dijital stratejiler oluşturmak ve iş birlikleri ile bu süreci desteklemek zorunda olduğunu göstermektedir.

4.2.2. Zorluklar ve Riskler (Challenges and Risks)

Dijitalleşme sürecinde karşılaşılan teknik zorluklar (158 kod), şirketlerin sistem entegrasyonu ve altyapı eksiklikleri gibi teknik engellerle mücadele ettiğini ortaya koymaktadır. Eğitim ihtiyacı (65 kod), çalışanların dijital dönüşüme uyum sağlayabilmesi için gerekli eğitim programlarının önemini vurgularken, siber güvenlik (47 kod) ise, dijitalleşmenin getirdiği en büyük risklerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgular, dijital dönüşüm sürecinin sadece teknolojik gelişmelerle değil, aynı zamanda insan faktörü ve güvenlik önlemleri ile desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

4.2.3. Raporlama Süreçleri (Reporting Processes)

Dijitalleşmenin finansal raporlama üzerindeki etkileri incelendiğinde, doğruluk ve şeffaflık (229 kod) en çok öne çıkan unsur olarak görülmektedir. Bu durum, dijitalleşmenin finansal raporların

güvenilirliğini ve şeffaflığını artırarak sektör içindeki hesap verebilirliği güçlendirdiğini göstermektedir. Uyumluluk (41 kod), dijitalleşmenin mevzuata ve regülasyonlara uygun raporlama yapılmasını sağladığını, hız ve verimlilik (20 kod) ise dijitalleşmenin raporlama süreçlerini daha hızlı ve etkin hale getirdiğini göstermektedir. Ancak hız ve verimliliğin daha düşük kodlanmış olması, bu alanın gelişmeye açık olduğunu göstermektedir.

4.2.4. Dijitalleşme ve Teknoloji (Digitalization and Technology)

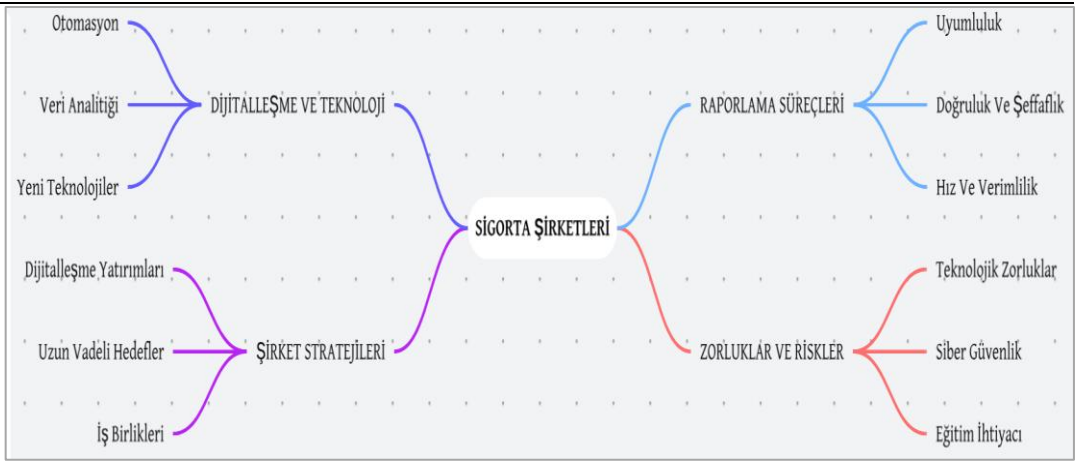
Sigorta sektöründe dijitalleşmenin en çok odaklandığı alanlardan biri yeni teknolojiler (125 kod) olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, şirketlerin yapay zekâ, büyük veri ve otomasyon gibi teknolojilere yatırım yaptığını göstermektedir. Veri analitiği (31 kod), dijitalleşme sürecinde karar alma mekanizmalarının veri odaklı hale geldiğini gösterirken, otomasyon (40 kod) ise sigorta sektöründe iş süreçlerini hızlandırarak insan hatalarını minimize eden teknolojik dönüşümü vurgulamaktadır.

4.3. Araştırmanın Kısıtları

Bu araştırmanın belirli kısıtları bulunmaktadır. Öncelikle, çalışma yalnızca Borsa İstanbul'da işlem gören ve Kamu Aydınlatma Platformu (KAP) üzerinden faaliyet raporu yayımlayan altı sigorta şirketini kapsamaktadır. Bu durum, BİST'te işlem görmeyen özel sigorta şirketleri ve uluslararası sigorta firmalarının dijitalleşme süreçlerinin incelenmesini sınırlamaktadır. Ayrıca, araştırma 2019-2023 yılları arasındaki faaliyet raporlarını içermekte olup daha önceki veya daha sonraki dönemleri kapsamamaktadır. Bu nedenle, dijitalleşmenin uzun vadeli etkileri ve gelecekteki dönüşüm dinamikleri tam olarak değerlendirilememiştir. Çalışmada nitel içerik analizi yöntemi kullanılarak faaliyet raporlarındaki dijitalleşme temaları incelenmiş olup nicel veri analizine (ekonometrik modelleme, anket çalışması vb.) yer verilmemiştir. Bu durum, dijitalleşmenin finansal raporlama süreçlerine etkisini daha geniş bir perspektifte değerlendirmeyi kısıtlamaktadır. Ayrıca, araştırma sadece sigorta sektörüne odaklandığından, dijitalleşmenin bankacılık veya yatırım şirketleri gibi diğer finansal hizmet sektörlerine olan etkisiyle ilgili karşılaştırmalı bir analiz sunulamamaktadır. Son olarak, dijitalleşmenin hızla gelişen ve sürekli değişen bir süreç olması, araştırmada değerlendirilen bulguların zamanla geçerliliğini yitirme olasılığını artırmaktadır. Bu nedenle, gelecekte yapılacak araştırmalarda daha geniş kapsamlı veri setleri, farklı metodolojik yaklaşımlar ve uzun vadeli analizler ile konunun ele alınması önerilmektedir.

4.4. Araştırmanın Bulguları

Araştırma kapsam ve sınırlılıklarına dair, bu çalışma kapsamında Maxqda programının 2020 sürümü ile 2019-2023 yılları arasında sigorta sektöründeki altı farklı şirketin faaliyet raporları incelenmiştir. Çalışma, yalnızca bu zaman aralığında kamuya açık şekilde yayımlanmış faaliyet raporlarıyla sınırlıdır. Çalışmanın bu dönemi ele almasının ana nedeni dijitalleşmenin ve yapay zekâ konusunda ortaya çıkan gelişmelerin son yıllarda yüksek bir hıza ulaşmasıdır. Bu nedenle, analiz edilen veriler, belirli bir dönemi kapsamakta olup dijitalleşmenin uzun vadeli etkilerine yönelik değerlendirmeler bu dönemin verileriyle sınırlıdır. Çalışmada, Maxqda yazılımıyla elde edilen kodlama ve analiz sonuçları; dijitalleşmenin raporlama süreçlerine etkilerini, şirketler arasındaki stratejik farklılıkları ve dijitalleşme süreçlerinde karşılaşılan zorlukları incelemek amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 2. Kod Kitabının Harita İle Gösterimi

Şekil 2’de sigorta şirketlerinin dijitalleşme süreçleri; Dijitalleşme ve Teknoloji, Şirket Stratejileri, Raporlama Süreçleri, Zorluklar ve Riskler olmak üzere dört temel başlıkta incelenmiştir. Dijitalleşme ve teknoloji kodu, otomasyon, veri analitiği ve yeni teknolojilerle süreçlerin modernizasyonunu sağlarken; şirket stratejileri kapsamında dijitalleşme yatırımları, uzun vadeli hedefler ve iş birlikleri öne çıkmaktadır. Raporlama süreçlerindeki uyum, hız, doğruluk ve şeffaflık gibi unsurlar dijitalleşmenin katkılarıyla güçlenirken; teknik zorluklar, siber güvenlik riskleri ve eğitim ihtiyacı karşılaşılan başlıca zorluklar olarak dikkat çekmektedir.



Şekil 3. 2019-2023 Yılları Arasındaki İlgili Finansal Tabloların Kelime Bulutu

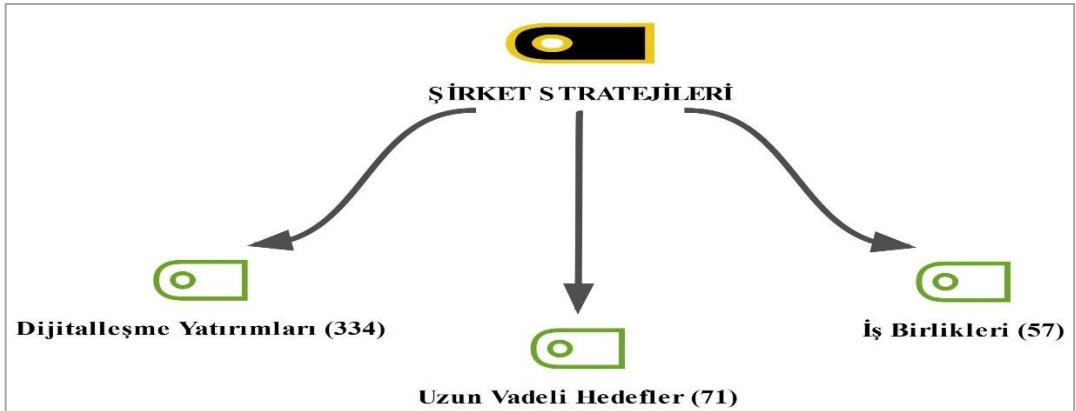
Şekil 3’de sigorta şirketlerinin dijitalleşme süreçlerine yönelik kelime bulutları oluşturulmuştur. Tüm faaliyet raporların yer aldığı kelime bulutunda en sık tekrar edilen kavram dijitalleşmedir. Kelime bulutunda en sık değinilen kelimenin dijitalleşme olması, sigorta şirketlerinin dijitalleşme süreçlerine odaklandığını göstermektedir. Bununla birlikte, kelime bulutunda entegrasyon, performans, bilgi, kontrol gibi kavramların da sıkça geçtiği görülmektedir. Bu durum, dijitalleşme süreçlerinin yalnızca

teknolojik dönüşümle sınırlı kalmadığını, aynı zamanda işletme süreçlerinin bütünleşik bir yapıya kavuşması, performans artırımı ve bilgi yönetimi gibi konuları da kapsadığını göstermektedir. Son olarak, “yapay zeka”, “teknoloji” ve “politikalar” gibi kavramlar, sigorta sektöründe kullanılan dijital araçlar, yasal düzenlemeler dijitalleşmenin çok katmanlı etkisini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Sıklığı En Yüksek İlk 15 Kelime

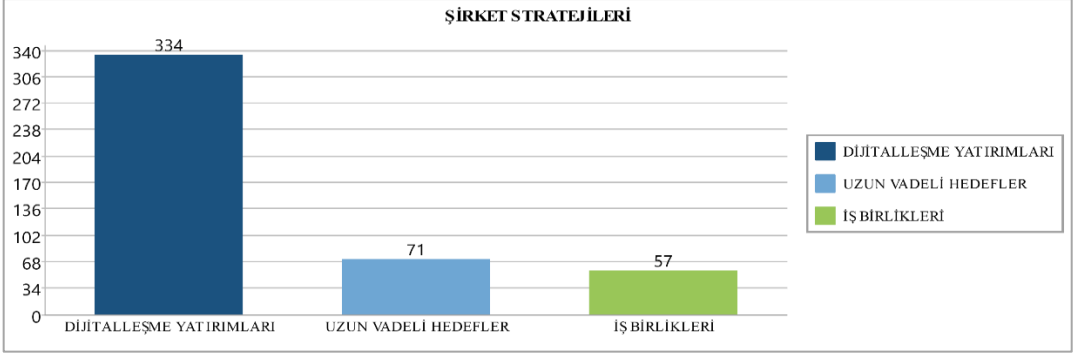
KELİME	FREKANS	%
Dijitalleşme (digitalization)	2411	0,45
Entegre (integrated)	2359	0,44
Kontrol (control)	2048	0,38
Bilgi (information)	2023	0,38
Performans (performance)	1610	0,30
Politikalar (policies)	1465	0,27
İnternet (internet)	1278	0,24
Eğitim (education)	1270	0,24
Ekonomik (economic)	1097	0,20
Uluslararası (international)	750	0,14
Teknoloji(technology)	634	0,12
Küresel (global)	594	0,11
Analiz (analysis)	531	0,10
Elektronik (electronic)	502	0,09
Finans (finance)	469	0,09

2019-2023 yılları arasında toplamda 30 adet faaliyet raporu mevcuttur. Tablo 1, bu kelime bulutundaki yıllar arasında en çok kullanılan 15 kelimeyi göstermektedir. Kelime sıklıklarına göre, “dijitalleşme” (2411) çalışmanın merkezinde yer alarak en çok tartışılan kavram olmuştur. “Entegre” (2359) ve “kontrol” (2048) gibi kavramlar, dijitalleşmenin süreç bütünleşmesi ve yönetim açısından önemini vurgularken, “bilgi” (2023) ve “performans” (1610) gibi kavramlar dijitalleşmenin bilgi yönetimine ve organizasyonel verimliliğe katkısını öne çıkarmaktadır. “Politikalar”, “internet” ve “eğitim” ise dijital dönüşümün düzenleyici çerçevelerini, teknolojik altyapısı ve insan kaynağının adaptasyonundaki rolünü yansıtmaktadır. Ayrıca, “ekonomik”, “uluslararası” ve “küresel” gibi kavramlar, dijitalleşmenin hem ekonomik hem de küresel etkilerini vurgulamaktadır. Bu bulgular, dijitalleşmenin stratejik önceliklerini ve çok boyutlu etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır.



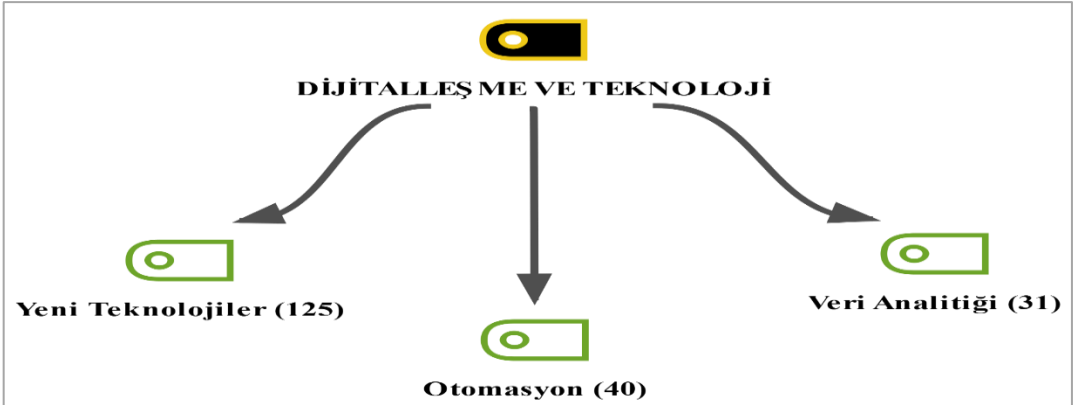
Şekil 4. Şirket Stratejilerine Göre Dağılım Frekansları Kod Haritası

Şekil 4'te sigorta şirketlerinin şirket stratejileri; “Dijitalleşme Yatırımları”, “Uzun Vadeli Hedefler” ve “İş Birlikleri” olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir. Şekle göre, dijitalleşme yatırımlarının (334) şirket stratejilerinin içerisinde açık ara öncelikli bir yer tuttuğunu vurgularken, uzun vadeli hedefler (71) ve iş birliklerinin (57) daha düşük bir frekansa sahip olduğunu göstermektedir. Bu dağılım, sigorta şirketlerinin dijital dönüşüm süreçlerinde teknolojik yatırımlara ağırlık verdiğini, ancak stratejik planlama ve iş birliği çalışmalarının da süreçte tamamlayıcı roller üstlendiğini ortaya koymaktadır. Bu da, dijitalleşmenin sektördeki operasyonel ve stratejik dönüşüm için kritik bir araç olduğunu işaret etmektedir.



Şekil 5. Şirket Stratejileri Alt Kodlarının Sütun Grafiği

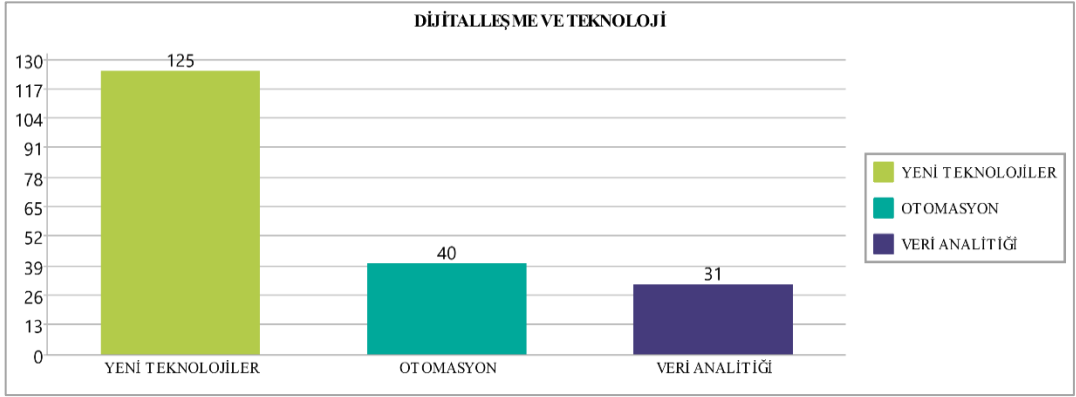
Şekil 5, bu stratejik alanların nicel analizini sütun grafiğiyle sunmaktadır. Dijitalleşme yatırımlarının diğer kategorilere göre belirgin bir farkla önde olması, sigorta şirketlerinin bu alana daha fazla kaynak ayırdığını ve sektördeki rekabet avantajını artırmak için teknoloji kullanımına öncelik verdiğini göstermektedir. Ancak, uzun vadeli hedeflerin ve iş birliklerinin de önemli katkılarıyla, bu stratejilerin çok boyutlu bir yaklaşım gerektirdiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 6. Dijitalleşme ve Teknolojiye Göre Dağılım Frekansları Kod Haritası

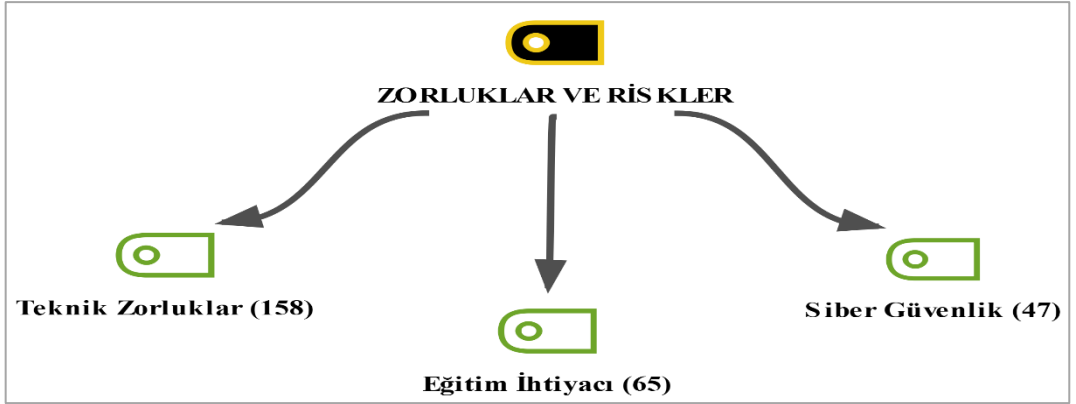
Şekil 6, “dijitalleşme ve teknoloji” temasına göre kodlanan frekansların dağılımını göstermektedir. Verilere göre, dijitalleşme sürecinde en sık vurgulanan alan “yeni teknolojiler” (125) olmuştur. Bu durum, sigorta şirketlerinin yenilikçi teknolojilere öncelik vererek rekabet avantajı sağladığını ve süreçlerini geliştirmeye odaklandığını göstermektedir. “Otomasyon”(40), dijitalleşmenin süreçlerde verimliliğini artıran önemli bir bileşeni olarak ikinci sırada yer almaktadır. Bu durum, iş süreçlerinin hızlandırılması ve manuel iş yükünün azaltılması için otomasyonun kritik bir araç olduğunu ortaya

koymaktadır. “Veri analitiği” (31) ise dijitalleşme sürecinde daha az vurgulanan bir alan olmasına rağmen, veri odaklı karar alma süreçlerinin geliştirilmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır.



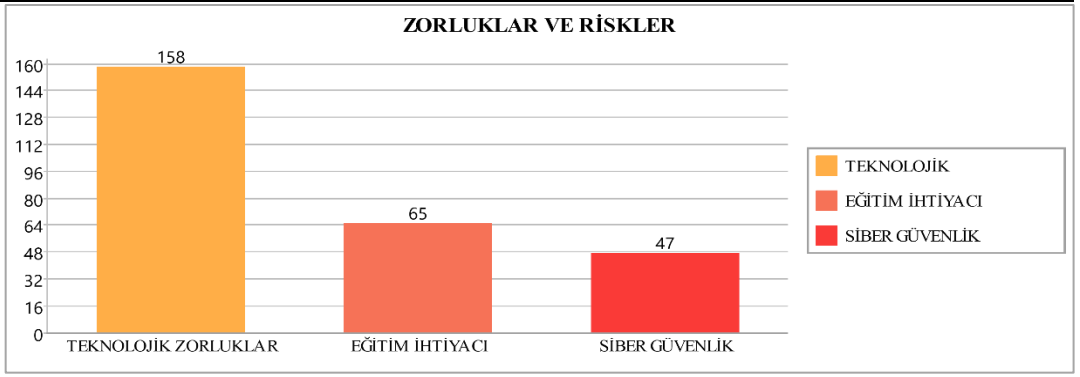
Şekil 7. Dijitalleşme ve Teknoloji Alt Kodlarının Sütun Grafiği

Şekil 7, dijitalleşme ve teknoloji alt kodlarının nicel analizini sütun grafiğiyle sunmaktadır. “Yeni teknolojilerin” diğer kategorilere göre belirgin bir farkla önde olması, sigorta şirketlerinin bu alana daha fazla odaklandığını ve dijital dönüşüm süreçlerinde yenilikçi çözümlere öncelik verdiğini göstermektedir. Ancak, “otomasyon” ve “veri analitiği”nin de dikkate değer katkıları, dijitalleşmenin çok boyutlu bir yaklaşım gerektirdiğini ve bu süreçte farklı teknolojilerin tamamlayıcı bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.



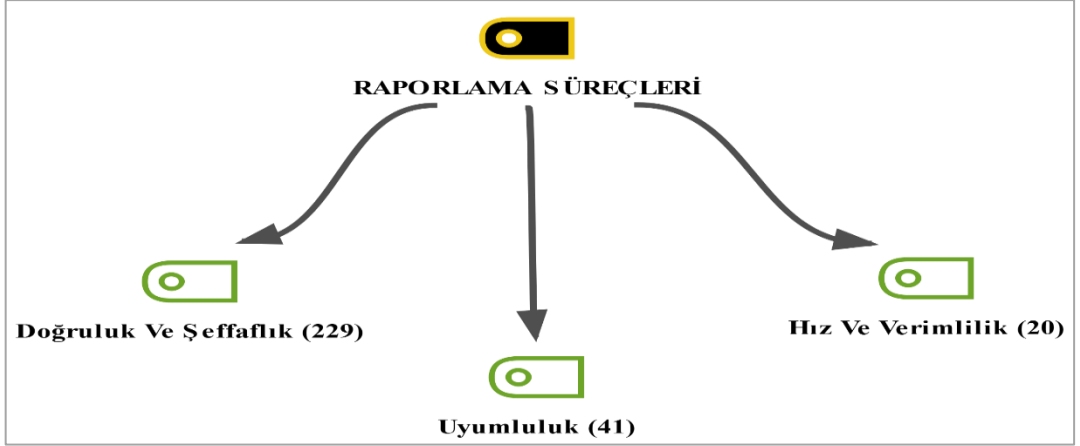
Şekil 8. Zorluklar Ve Risklere Göre Dağılım Frekansları Kod Haritası

Şekil 8, dijitalleşme sürecinde karşılaşılan “zorlukların ve risklerin” frekanslarına göre dağılımını kod haritası olarak sunmaktadır. “Teknik zorluklar” (158), bu alanda en sık karşılaşılan sorun olarak öne çıkmakta ve dijitalleşmenin mevcut sistemlerle entegrasyonu, altyapı eksiklikleri gibi problemlerin önemini vurgulamaktadır. “Eğitim ihtiyacı” (65), çalışanların dijitalleşmeye adaptasyonunu ve teknolojik becerilerini geliştirme gerekliliğini işaret ederken; “siber güvenlik” (47), veri ihlalleri ve güvenlik tehditleri gibi risklerin dijitalleşme süreçlerinde dikkate alınması gereken önemli bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Bu dağılım, dijital dönüşümün yalnızca fırsatlarla değil, aynı zamanda çok boyutlu zorluklarla birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.



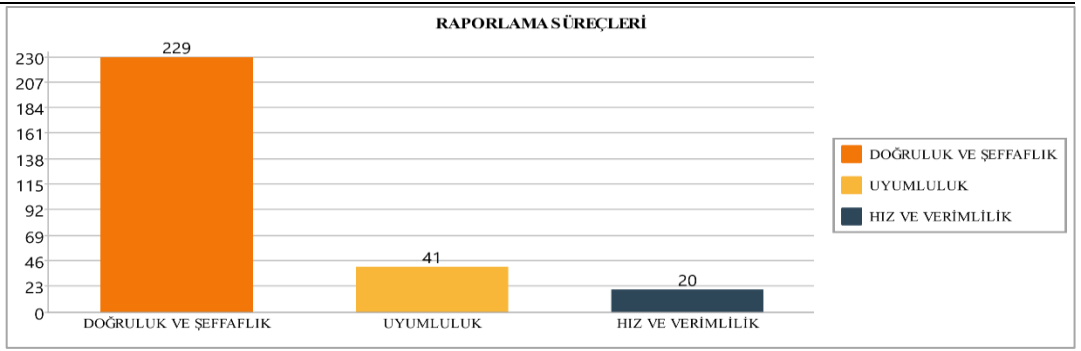
Şekil 9. Zorluklar Ve Riskler Alt Kodlarının Sütun Grafiği

Şekil 9, dijitalleşme sürecinde karşılaşılan “zorlukların ve risklerin” alt kodlarının nicel analizini sütun grafiğiyle sunmaktadır. Teknik zorlukların diğer kategorilere göre belirgin bir farkla önde olması, dijital dönüşüm süreçlerinde altyapı sorunları ve sistem entegrasyonunun en büyük engellerden biri olduğunu göstermektedir. Ancak, eğitim ihtiyacı ve siber güvenlik konularının da önemli katkıları bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, dijitalleşmenin yalnızca teknik değil, aynı zamanda insan kaynağı ve güvenlik boyutlarında da çok boyutlu bir yaklaşım gerektirdiğini ve bu süreçte tüm bu unsurların tamamlayıcı bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.



Şekil 10. Raporlama Süreçlerine Göre Dağılım Frekansları Kod Haritası

Şekil 10, raporlama süreçlerinin alt kodlarının dijitalleşme bağlamında frekanslarını kod haritası şeklinde sunmaktadır. “Doğruluk ve şeffaflık” (229), diğer kategorilere kıyasla açık ara en yüksek frekansa sahiptir ve dijitalleşmenin raporlama süreçlerinde güvenilirlik ve hesap verebilirlik açısından önemli bir katkı sağladığı görülmektedir. “Uyum” (41), yasal düzenlemelerle entegre raporlama gerekliliklerinin önemini vurgularken, “hız ve verimlilik” (20), dijitalleşmenin süreçleri hızlandırma ve operasyonel etkinlik sağlama potansiyelini göstermektedir. Bu dağılım, dijitalleşmenin raporlama süreçlerini geliştirmede doğruluğa ve uyuma öncelik verdiğini, ancak hız ve verimlilik gibi operasyonel avantajların daha az ön planda olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 11. Raporlama Süreçleri Alt Kodlarının Sütun Grafiği

Şekil 11, raporlama süreçlerinin alt kodlarının nicel analizini sütun grafiğiyle sunmaktadır. “Doğruluk ve şeffaflığın” diğer kategorilere göre belirgin bir farkla önde olması, sigorta şirketlerinin raporlama süreçlerinde güvenilirlik ve hesap verebilirliği artırmaya öncelik verdiğini göstermektedir. Ancak, uyum ve hız ve verimliliğinin de dikkate değer katkıları, raporlama süreçlerinin dijitalleşme ile çok boyutlu bir yaklaşım gerektirdiğini ve bu süreçte farklı unsurların tamamlayıcı bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Sigorta Şirketlerinin Yıllara Göre Dijitalleşme Yatırımları ve Toplam Frekansları

		DİJİTALLEŞME YATIRIMLARI	TOPLAM
ANADOLU HAYAT EMEKLİLİK A.Ş.	2019	19	83
	2020	21	
	2021	13	
	2022	13	
	2023	17	
AKSİGORTA	2019	19	101
	2020	29	
	2021	22	
	2022	23	
	2023	8	
RAY SİGORTA	2019	2	9
	2020	0	
	2021	2	
	2022	1	
	2023	4	
ANADOLU SİGORTA	2019	10	44
	2020	7	
	2021	10	
	2022	10	
	2023	7	
TÜRKİYE SİGORTA	2019	13	46
	2020	6	
	2021	4	
	2022	10	
	2023	13	
AGESA	2019	7	51
	2020	12	
	2021	11	
	2022	8	
	2023	13	
TOPLAM		334	334

Tablo 2, sigorta şirketlerinin 2019-2023 yılları arası faaliyet raporlarının dijitalleşme yatırımlarını ve bu yatırımların toplam frekanslarını göstermektedir. Veriler, sigorta şirketlerinin dijitalleşme süreçlerine yönelik yatırımlarının yıllar içinde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş., toplamda 83 frekans ile dijitalleşme yatırımlarında istikrarlı bir seyir izlerken, en yüksek yatırımı 2020 yılında gerçekleştirmiştir. Bu durum, dijitalleşme stratejilerinin belirli dönemlerde yoğunlaştığını göstermektedir.

Aksigorta, 101 frekans ile en yüksek toplam dijitalleşme yatırımı yapan şirket olarak dikkat çekmektedir. Ancak, yatırımlarının 2023 yılında frekansının 8'e düşmesi, dijitalleşme yatırımlarındaki ivmenin son dönemde azaldığını göstermektedir.

Ray Sigorta, 9 frekans ile dijitalleşme yatırımlarında en düşük değere sahip şirket olup, yatırımlarını özellikle 2019 ve 2023 yıllarında sınırlı bir şekilde artırmıştır. Bu durum, şirketin dijitalleşme süreçlerine daha az kaynak ayırdığını göstermektedir.

Anadolu Sigorta, toplamda 44 frekans ile yıllar arasında dengeli bir yatırım dağılımı sergilemiştir. Ancak, dijitalleşme yatırımları açısından diğer şirketlere kıyasla daha düşük bir toplam değere sahiptir.

Türkiye Sigorta, toplamda 46 frekans ile özellikle 2019 ve 2023 yıllarında dijitalleşme yatırımlarında artış göstermiştir. Bu durum, şirketin belirli yıllarda dijitalleşme stratejilerini güçlendirdiğini göstermektedir.

Agesa, toplamda 51 frekans ile dijitalleşme yatırımlarında orta düzeyde bir performans sergilemiştir. Özellikle 2023 yılında yatırım frekansı 13'e yükselmiştir. Bu durum, dijitalleşme stratejilerine yönelik artan bir eğilim olduğuna işaret etmektedir.

Tablonun genel toplamı 334 olarak hesaplanmış ve dijitalleşme yatırımlarının sigorta şirketleri arasında büyük farklılıklar gösterdiği anlaşılmıştır. Veriler, bazı şirketlerin dijitalleşme stratejilerine önem verdiğini gösterirken; bazılarının da bu süreçlere daha az katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, dijitalleşme stratejilerinin sektördeki şirketler arasında farklı yaklaşımlarla ele alındığını ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ

Dijital dönüşüm artık bir seçenek değil, sektörde rekabet avantajını sürdürebilmek için zorunluluk haline gelmiştir. Sigorta şirketleri daha hızlı, güvenilir ve şeffaf finansal raporlama süreçleri oluşturmak için dijitalleşmeyi benimsemelidir. Ancak, bu süreç yalnızca teknolojik yatırımlarla değil, aynı zamanda güçlü bir strateji, insan kaynağı yönetimi ve siber güvenlik politikaları ile desteklenmelidir. Sigorta şirketleri için dijitalleşme sürecini doğru yönetmek, uzun vadede operasyonel verimliliği artırmanın yanı sıra sektörde sürdürülebilir büyümeyi de destekleyecektir. Teknolojiye yatırım yapan, çalışanlarını eğiten ve regülasyonlara uyum sağlayan şirketler gelecekte sektörün öncüleri arasında yer alacaktır.

Dijitalleşme ile muhasebenin tanımı değişmekte, günlük işlemler ve raporlamalar yapay zekâ algoritmalarıyla otomatikleşmektedir. Robotik teknolojiler envanter sayımını hızlandırırken, yeni teknolojiler finansal raporların kapsamını genişletmektedir. Bu sayede, daha güvenilir finansal raporlar oluşturulabilmektedir (Usul ve Başkurt, 2022: 419). Bu çerçevede, çalışmanın amacı, dijitalleşmenin Türkiye'deki sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerine yansımalarını analiz etmek ve sigorta şirketlerinin bu dönüşüme verdiği önemi değerlendirmektir.

Bu çalışmada, Türkiye'de sigorta sektöründe faaliyet gösteren ve payları Borsa İstanbul'da işlem gören aynı zamanda Kamu Aydınlatma Platformu (KAP) üzerinden düzenli olarak faaliyet raporu yayımlayan; Anadolu Hayat Emeklilik A.Ş., Aksigorta, Ray Sigorta, Anadolu Sigorta, Türkiye Sigorta ve Agesa Hayat Emeklilik A.Ş. olmak üzere 6 farklı sigorta şirketinin belirlenmiş, 2019-2023 yılları arasında düzenli olarak yayımlanan faaliyet raporlarında dijitalleşme kavramına ne ölçüde yer verdiklerini belirlemek ve dijitalleşmeye verdikleri önemi yorumlamak amaçlanmıştır. Elde edilen veriler, Maxqda 2020 sürümü ile analiz edilerek dijitalleşmenin sigorta şirketlerinin finansal raporlama süreçlerindeki etkileri çok boyutlu bir perspektiften değerlendirilmiştir.

Araştırma; dijitalleşme ve teknoloji, raporlama süreçleri, zorluklar ve riskler, şirket stratejileri olmak üzere dört kod bölümünden oluşmaktadır ve bu bölümlerin kod dağılım frekanslarının kod haritaları oluşturulmuştur. Ayrıca alt kodların sütun grafiklerine yer verilmiştir.

Dijitalleşme ve Teknoloji boyutu; “Yeni teknolojiler” (125), “Otomasyon” (40), “Veri analitiği” (31) alt kodlarından oluşmaktadır. Bu durum, sigorta şirketlerinin yenilikçi teknolojilere öncelik vererek hem rekabet avantajı kazandığını hem de süreçlerini geliştirmeye odaklandığını göstermektedir. Ayrıca, iş süreçlerini hızlandırmak ve manuel iş yükünü azaltmak için otomasyonun kritik bir araç haline geldiğini vurgulamaktadır.

Raporlama Süreçleri boyutu; “Doğruluk ve şeffaflık” (229), “Uyum” (41), “Hız ve verimlilik” (20) alt kodlardan oluşmaktadır. Bu durum, dijitalleşmenin raporlama süreçlerinde güvenilirlik ve hesap verebilirlik açısından önemli bir katkı sağladığı ve yasal düzenlemelerle entegre raporlama gerekliliği sağlarken, hızlandırma ve operasyonel etkinlik sağlama potansiyelini ortaya koymaktadır.

Zorluklar ve Riskler boyutu; “Teknik zorluklar” (158), Eğitim ihtiyacı” (65), “Siber güvenlik” (47) alt kodlarından oluşmaktadır. Bu durum, dijitalleşmenin mevcut sistemlerle entegrasyonu, altyapı eksiklikleri gibi problemlerin önemini vurgularken; çalışanların dijitalleşmeye adaptasyonunu ve

teknolojik becerilerini geliştirme gerekliliğini işaret etmektedir. Ayrıca veri ihlalleri ve güvenlik tehditleri gibi risklerin dijitalleşme süreçlerinde dikkate alınması gereken önemli faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Şirket stratejileri boyutu; “Dijitalleşme Yatırımları” (334), “Uzun Vadeli Hedefler” (71) ve “İş Birlikleri” (57) alt kodlarından oluşmaktadır. Bu durum, dijitalleşmenin şirket stratejilerinin içerisinde açık ara öncelikli bir yer tuttuğunu vurgularken, stratejik planlama ve iş birliği çalışmalarının da süreçte tamamlayıcı roller üstlendiğini göstermektedir. Dijitalleşmenin sektördeki operasyonel ve stratejik dönüşüm için kritik bir araç olduğunu işaret etmektedir.

2019-2023 yılları arasında toplamda 30 adet faaliyet raporu için kelime bulutu analizi yapılmış ve burada en sık tekrar edilen kelimeler belirlenmiştir. Analize göre en çok kullanılan 15 kelimeye yer verilmiştir. Bu kelimelerin başlıcaları; dijitalleşme (2411), entegre (2359), kontrol (2048), bilgi (2023) ve performans (1610) gibi kelimelerdir.

Sigorta şirketlerinin yıllara göre dijitalleşme yatırımları ve toplam frekanslarına yer verilmiştir. 2019-2023 yılları arasında dijital yatırımların toplamda 334 olduğu tespit edilmiştir. Sigorta şirketleri arasında en fazla frekansa sahip olan Aksigorta (101) olarak belirlenmiştir. Ray Sigorta (9) ise, frekans ile dijitalleşme yatırımlarında en düşük değere sahip şirket olduğu belirlenmiştir. Bu durum, şirketin dijitalleşme süreçlerine daha az kaynak ayırdığını göstermektedir.

Sigorta sektöründe dijitalleşmenin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için şirketlerin teknik altyapılarını güçlendirmesi, çalışan eğitimine yatırım yapması ve siber güvenlik önlemlerini artırması gerekmektedir. Öncelikle, bulut bilişim, büyük veri analitiği ve yapay zekâ tabanlı raporlama sistemleri gibi teknolojilere yatırım yapılarak finansal raporlama süreçleri daha hızlı ve güvenilir hale getirilmelidir. Otomasyon sistemlerinin devreye alınmasıyla insan hatası minimize edilmeli ve süreçler daha etkin yönetilmelidir. Bununla birlikte, çalışanların dijital dönüşüme uyum sağlayabilmesi için dijital finansal raporlama, veri analitiği ve siber güvenlik konularında düzenli eğitimler verilmelidir. Dijitalleşme sürecinin en büyük risklerinden biri olan siber güvenlik konusunda, şirketler güçlü güvenlik duvarları, veri şifreleme teknikleri ve yapay zekâ destekli tehdit algılama sistemleri ile veri güvenliğini sağlamalıdır.

Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinin kademeli bir geçiş stratejisiyle uygulanması, sigorta şirketlerinin operasyonlarını kesintiye uğratmadan dönüşüme adapte olmalarını sağlayacaktır. Ani dönüşümler yerine, pilot projelerle test edilen ve aşamalı olarak hayata geçirilen dijitalleşme uygulamaları daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Bunun yanı sıra, yasal düzenlemelere ve uluslararası finansal raporlama standartlarına (IFRS, XBRL gibi) tam uyum sağlanarak dijitalleşme sürecinin regülasyonlarla uyum içinde ilerlemesi güvence altına alınmalıdır. Son olarak, müşteri odaklı dijital stratejiler geliştirilerek, yapay zekâ destekli chatbotlar, online poliçe yönetim sistemleri ve kişiselleştirilmiş sigorta teklifleri gibi teknolojiler sigorta süreçlerine entegre edilmelidir. Bu sayede, dijitalleşme yalnızca finansal raporlama süreçlerini değil, müşteri memnuniyetini ve hizmet kalitesini de artırarak sektördeki rekabet avantajını güçlendirecektir.

Bu çalışma, dijitalleşmenin sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerinde hem fırsatlar hem de zorluklar yarattığını göstermektedir. Dijitalleşmenin sağladığı hız, doğruluk ve şeffaflık avantajları; teknik zorluklar, güvenlik riskleri ve çalışan adaptasyonu gibi engellerle birlikte değerlendirilmelidir. Dijitalleşme, sektördeki rekabet avantajını artırmak ve operasyonel mükemmeliyeti sağlamak için vazgeçilmez bir araçtır. Ancak, bu dönüşümün etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için şirketlerin teknik altyapıya yatırım yapması, çalışanlarına gerekli eğitimleri sağlaması ve risk yönetimi stratejilerini güçlendirmesi gerekmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular; dijitalleşmenin sigorta sektöründeki finansal raporlama süreçlerine etkisini çok boyutlu bir yaklaşımla ele alarak, mevcut literatürdeki sınırlı kapsamlı çalışmalardan ayrılmaktadır. Özellikle dijitalleşmenin raporlama süreçlerine entegrasyonu, şirket stratejilerine yansımaları ve karşılaşılan zorlukların tematik olarak değerlendirilmesi, çalışmanın literatüre özgün bir katkı sunmasını sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar, literatürde genel olarak ortaya konulan

dijital dönüşüm eğilimleriyle örtüşmekle birlikte, sektörel düzeyde yapılan detaylı içerik analizi ile daha derinlemesine bir perspektif sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışma hem mevcut literatürü desteklemekte hem de sektördeki dijitalleşme uygulamalarının farklı boyutlarını ortaya koyarak literatürdeki boşlukların giderilmesine katkı sağlamaktadır. Gelecekte, dijitalleşmenin uzun vadeli etkilerini ve muhasebe ilkeleri üzerindeki rolünü inceleyen daha kapsamlı araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar(lar) bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar(lar) Katkısı: Murat KARAHAN (%50), Ali YÖRÜK (% 50)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author(s) Contributions: Murat KARAHAN (%50), Ali YÖRÜK (% 50)

KAYNAKÇA

Abdusalomova, N. B., Ergasheva, M. S. Q., ve Khaydarova, D. J. Q. (2022, December). The role of insurance companies in the national economy digitalization. *In Proceedings of the 6th International Conference on Future Networks & Distributed Systems*, 46-50. <https://doi.org/10.1145/3584202.3584210>.

Akyüz, Y., ve Kaya, Z. (2013). Türkiye’de hayat dışı ve hayat/emeklilik sigorta sektörünün finansal performans analiz ve değerlendirilmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(26), 355-371.

Altan, İ. M. ve Yıldırım, M. (2019). Sigorta sektörünün finansal performansının entropi ağırlıklandırılmalı TOPSIS yöntemiyle analizi ve değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 345-358. doi: <https://doi.org/10.15869/itobiad.463395>.

Azaltun, M., Aktaş, A., Tekbaş, İ., ve Genç, S. T. (2024). ChatGPT’nin muhasebe mesleğine ve muhasebecilere yönelik öngörülleri: fırsatlar ve riskler. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, (ICAFR'23 Özel Sayısı), 93-110. <https://doi.org/10.17218/hititsbd.1393675>.

Baştürka, F. H. (2019). Sigortacılık sektöründeki dijitalleşme süreci ve sigortacılık eğitimine yansımaları. *E R P A International Congresses on Education*, 320-328.

Bektaş, O. ve Yücel, E. (2022). Entegre raporlamada sosyal sürdürülebilirlik: Türkiye’de yayınlanan entegre raporların içerik analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (96), 59-84. doi: <https://doi.org/10.25095/mufad.1177991>.

Bozkurt, R. ve Durgun Kaygısız, A. (2024). Dijitalleşme ve vergi uygulamalarında dijital teknolojilerin kullanılması. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 30-39. doi: <https://doi.org/10.47257/busad.1568379>.

Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*, Çev: Selçuk Beşir Demir. Eğiten Kitap.

- Çelik, R. (2023). Haber televizyonlarının twitter hesaplarının etkinliği: Maxqda ile veri analizi. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 13(3), 777-791. doi: <https://doi.org/10.7456/tojdac.1277429>.
- Demirkan S. ve Arslan Coşkun M., (2019). Endüstri 4.0 ve muhasebe sistemine etkisi üzerine kuramsal bir inceleme, *Enderun Dergisi*, 3(1), 40-56.
- Dereli, A. B. (2023). MAXQDA: Yaratıcı veri analizi üzerine notlar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi İletişim Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 149-152. doi: <https://doi.org/10.53495/e-kiad.1319405>.
- Dursun, G. D., Ektik, D., ve Tutcu, B. (2019). Mesleğin dijitalleşmesi: muhasebe 4.0. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 263-271.
- Eckert, C., ve Osterrieder, K. (2020). How digitalization affects insurance companies: overview and use cases of digital technologies. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 109(5), 333-360. <https://doi.org/10.1007/s12297-020-00475-9>.
- Erşan, G. G., ve Şenel, S. A. (2024). Sigorta sektöründe dijital dönüşümün sigorta acenteleri üzerindeki etkisi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 7(1), 58-72. doi: <https://doi.org/10.33712/mana.1454921>.
- Eskin, İ. ve Sarısoy, Ö. (2023). Muhasebe eğitiminde dijital yetkinlikler: Türk muhasebe müfredatı üzerine bir inceleme. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (58), 169-192. doi: <https://doi.org/10.30794/pausbed.1228489>.
- Gönen, N. V. ve Özudoğru, H. (2021). Sigortacılıkta dijitalleşme: Sigorta sektöründeki müşteriler ve acente çalışanları üzerine bir uygulama. *Third Sector Social Economic Review*, 56(4), 2962-2978. doi: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.21.12.1739.
- Gulin, D., Hladika, M. ve Valenta, I. (2019). Digitalization and the challenges for the accounting profession. *Entrenova-Enterprise Research Innovation*, 5(1), 428-437. doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3492237>.
- Gülay, A., Attila, İ. ve Kabataş, Y. (2024). Dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerin Türkiye’de sigortacılık sektörüne etkilerinin incelenmesi: SWOT analizi ile bir uygulama. *Türk Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-21.
- Gülay, A., Attila, İ., ve Kabataş, Y. (2024). Dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerin Türkiye’de sigortacılık sektörüne etkilerinin incelenmesi: SWOT Analizi ile Bir Uygulama. *Türk Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-21.
- Hoffman, C. ve Rodríguez, M. M. (2013). Digitizing financial reports–Issues and insights: A viewpoint. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 13(1), 73-98. doi: https://doi.org/10.4192/1577-817/1577-8517-v13_3.
- İşseveroğlu, G. (2021). Sürdürülebilir sigortacılık için sürdürülebilirlik açıklamaları: bist sigorta şirketleri faaliyet raporlarının içerik analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), 47-60. doi: <https://doi.org/10.25095/mufad.934240>.
- Karyağdı, N. G. ve Koca, N. (2023). Dijitalleşme sürecinde mali müşavirlik mesleği: Nitel bir araştırma Elbistan örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (97), 29-48. doi: <https://doi.org/10.25095/mufad.1181164>.
- Klein, M. (2020). İşletmelerin dijital dönüşüm senaryoları-kavramsal bir model önerisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(74), 997-1019. doi: <https://doi.org/10.17755/esosder.676984>.
- Kotan, Y. (2020). Türkiye’de sigortacılık sektörünün gelişimi ve dijitalleşmesi sürecinin swot analizi üzerine bir araştırma. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 12(2), 179-192.
- Marjaei, S., Yazdi, F. A. ve Chandrashekara, M. (2019). MAXQDA and its Application to LIS

Research. Library Philosophy and Practice, 1-9.

Mert, H., Güner, M. ve Duyar, G. (2022). Dijitalleşme sürecinin gelişimi ve muhasebe uygulamalarına etkileri yönünden İstanbul ilinde SMMM'ler üzerinde bir araştırma. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 22(66), 195-218. doi: <https://doi.org/10.55322/mbbakis.1055937>.

Özçelik, C. (2023). Sigortacılık sektöründeki yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. Yüksek Lisans Bitirme Projesi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

Parida, V. (2018). Addressing Societal Challenges, Sweden. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1191622/FULLTEXT02.pdf>

Sevinç, E. K. (2022). Türkiye sigorta sektöründe dijitalleşme ve dijital müşteri yolculuğu. *Türkiye Sigorta Birliği Sigortacılık Makale Yarışması*, 1-11.

Soyşekerci, S. (2024). Sigortacılıkta dijitalleşme ve siber güvenlik ihlalleri. *Social Mentality And Researcher Thinkers Journal (Smart Journal)*, 7(50), 2449-2455. doi: <http://dx.doi.org/10.31576/smryj.1081>.

Şekeroğlu, S., ve Özüdoğru, H. (2019). Sigorta sektöründeki değişim: insurtech. *Kazakistan 4. International Research Congress on Social Sciences*, 230-237.

Şenel, C., ve Erener, A. (2024). Türk sigorta işletmelerinde dijitalleşme ve yapay zekânın çalışan performansına etkisi. *Third Sector Social Economic Review*, 59(4), 2473-2490. doi: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.24.11.2443

Učkar, D. ve Petrović, D. (2022). Efficiency of insurance companies in Croatia. *Ekonomika misao i praksa*, 31(1), 49-79. doi: <https://doi.org/10.17818/EMIP/2022/1.3>.

Ulusoy, İ. (2023). *Yapay zekâ ve makine öğrenmesi sigorta sektörünü yeniden şekillendiriyor*. Türkiye Sigorta Birliği. https://www.tsb.org.tr/media/attachments/ipek-ulusoy_yapay-zeka-ve-makine-ogrenmesi.pdf

Uşul, H. ve Başkurt, B. B. (2022). Muhasebede dördüncü dönem: Dijitalleşmenin değiştirdiği paradigmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(3), 409-421.

Yaylalı, İ. (2024). Yapay zekâ muhasebe uygulamalarının meslek mensuplarının algısına etkisi: Mardin-Şırnak meslek mensupları üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (55), 81-96. doi: <https://doi.org/10.52642/susbed.1474883>.

Yücel, G. ve Adiloğlu, B. (2019). Dijitalleşme-yapay zekâ ve muhasebe beklentiler. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (17), 47-60.



C

Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi

Journal of Accounting and Taxation Studies

Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, 2025
18(2), 421-446

Submitted: 19.03.2025

Accepted: 12.06.2025

Published Online: 21.07.2025

Similarity Rate: %15

DOI: <https://doi.org/10.29067/muvu.1656930>Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/muvu>

Araştırma Makalesi (Research Article)

Muhasebe Meslek Mensuplarının Stajyerlerden Beklentilerine Yönelik Nitel Bir Araştırma*

Rıza Emirhan IŞIK¹
Hasan YAVUZ²

Öz

Tüm mesleklerde olduğu gibi muhasebe mesleği de bir değişim ve dönüşüm geçirmektedir. Mesleği icra edecek kişilerin sahip olması gereken yetkinlik ve yeterlilikler de değişmektedir. Bu noktada mesleği fiilen icra eden ve mesleki gereklilikleri daha iyi görebilen muhasebe meslek mensuplarının beklentilerinin neler olduğu önem arz etmektedir. Araştırma kapsamında muhasebe meslek mensuplarının, muhasebe alanında staj yapacak ön lisans öğrencilerinden beklentilerinin neler olduğu araştırılmıştır. Stajyerlerin verimli bir staj dönemi geçirebilmeleri için hangi temel yeterlilik ve becerilere sahip olması gerektiğine yönelik mülakat soruları hazırlanmış ve meslek mensuplarının görüşleri alınmıştır. Araştırma, Bartın SMMM Odası'na kayıtlı olan ve daha önce bürosunda stajyer çalıştırmış olan meslek mensupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, 2024 yılı mart-nisan- mayıs aylarında yarı yapılandırılmış mülakat tekniği ile 20 SMMM ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşme esnasında ses kaydı alınmış, daha sonra ses kayıtları metne çevrilerek MAXQDA nitel veri analizi yazılımı ile betimsel içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda oluşturulan kodlar, kategori ve temalara ayrılarak meslek mensuplarının beklentileri sınıflandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Muhasebe Stajı, Muhasebe Meslek Mensubu, Yarı Yapılandırılmış Mülakat, Betimsel İçerik Analizi.

JEL Kodları: M40, M41, M49, C81.

A Qualitative Research on the Expectations of Accounting Professionals from Interns

Abstract

As in all professions, the accounting profession is undergoing a change and transformation. The competences and qualifications that the people who will perform the profession should have are also changing. At this point, it is important what the expectations of accounting professionals who actually perform the profession and can better see the professional requirements are. Within the scope of the research, the expectations of accounting professionals from associate degree students who will do internships in the field of accounting were investigated. Interview questions were prepared about which basic competences and skills the interns should have in order to have an efficient internship period and the opinions of the members of the profession were obtained. The research was conducted on members of the profession who are registered to Bartın Chamber of CPAs and have previously employed interns in their offices. The research data were obtained from interviews with 20 CPAs using semi-structured interview technique in March-April-May 2024. Audio recordings were taken during the interview, then the audio recordings were transcribed into text and descriptive content analysis was performed with MAXQDA qualitative data analysis software. The codes generated as a result of the analysis were divided into categories and themes and the expectations of the professional members were classified.

Keywords: Accounting Internship, Accounting Profession, Semi-Structured Interview, Descriptive Content Analysis.

JEL Codes: C33, M40, M41, M49.

* Bu makale, 27.09.2024 tarihinde, 11. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresinde sunulmuş olan "Muhasebe Meslek Mensuplarının Stajyerlerden Beklentilerine Yönelik Nitel Bir Araştırma: Bartın İli Örneği" adlı özet bildirinin genişletilmiş halidir.

¹ Rıza Emirhan IŞIK, (Öğrenci), Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Bartın/Türkiye, rizegeb74@gmail.com, ORCID ID: 0009-0003-9163-5908.

² Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Hasan YAVUZ (Öğr. Gör. Dr.), Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Bartın/Türkiye, hyavuz@bartin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3541-2270.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Işık, R. E., Yavuz, H. (2025). Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerine yönelik nitel bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 421-446. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1656930>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

Internships are crucial in transforming theoretical knowledge into practice, developing professional skills, and preparing individuals for professional life. Particularly in associate degree programs, internships are often a mandatory component. Students must be adequately prepared to have a productive internship experience and derive the expected benefits before beginning their internships. Individuals considering an internship in accounting or aspiring to work in the future should know the required knowledge and skills beforehand, as this awareness will guide their career decisions. At this point, understanding the expectations of accounting professionals, who are most familiar with the profession's requirements, emerges as a significant area of research. This study involved semi-structured interviews with professionals in Bartın who have employed interns in their offices. The research data were analysed using the MAXQDA qualitative data analysis software. The collected data were examined through descriptive content analysis, and the expectations of accounting professionals were categorised into codes, categories, and themes. The interview data were then interpreted based on the frequency of coded responses.

Literature on Research

The literature frequently addresses the challenges faced by interns during their internships and their expectations (Bekçi et al., 2020; Duran & Dolmacı, 2017; Kırloğlu & Gökgöz, 2011; Köse et al., 2020; Özdemir, 2019; Uzay, 2005; Yazarkan & Yılmaz, 2016; Deniz & Sarıkale, 2023). However, studies focusing on the expectations of accounting professionals regarding internships are relatively scarce. Research on the expectations of professionals regarding internships can be categorised into two main areas: expectations from educational institutions and expectations from interns. Existing studies on professional expectations (Akbulut et al., 2014; Coşkun et al., 2017; Kara, 2019; Pehlivan & Karlıklı, 2018) predominantly focus on expectations from educational institutions. Conversely, there are fewer studies examining the expectations of professionals who actively practice the profession and possess practical knowledge and experience regarding interns (Yıldız, 2017; Apalı, 2018; Özmen & Narlıkaya, 2019). The research results are thought to contribute to the literature since they cover the expectations of professional members from both educational institutions and interns.

Method of The Research

The research was initiated with the question, "What fundamental competencies and skills should individuals pursuing a career in accounting possess?" Within this scope, the qualifications that accounting interns, who are highly likely to work in the field, should have were examined. The research data were collected through semi-structured interviews with accounting professionals possessing substantial industry knowledge and experience. The data were analysed using the MAXQDA qualitative data analysis software. Through content analysis, statements regarding professionals' expectations were coded, and subsequently, these codes were categorised into themes.

Findings of The Research

Interviews conducted with accounting professionals operating in Bartın who have previously employed interns resulted in identifying codes, categories, and themes related to expectations from interns. Content analysis revealed a total of 99 codes. These codes were classified based on content, leading to three themes and nine categories. The themes regarding the expectations of accounting professionals from interns were identified as expectations related to professional knowledge and skills, personality traits, and expectations related to the work environment. Five categories were established under the theme of professional knowledge and skills: information technology and software, financial statement knowledge, accounting knowledge, tax knowledge, and others. Two categories emerged under the theme of personality traits: personal development and communication skills. Finally, two categories were defined under the work environment theme: professional ethics

and ethical conduct and workplace relationships. Frequencies representing the repetition of codes were provided to highlight the most significant expectations in each category.

Conclusion

Following data collection, the research team examined the statements using the MAXQDA qualitative data analysis software and performed coding. Subsequently, codes with similar content were merged, and specific codes were renamed. As a result of these processes, a total of 99 codes were identified. These codes were classified based on their content, forming three themes and nine categories. The themes regarding the expectations of accounting professionals from interns were determined as expectations related to professional knowledge and skills, personality traits, and expectations related to the work environment. Five categories were identified under the theme of professional knowledge and skills: information technology and software, financial statement knowledge, accounting knowledge, tax knowledge, and others. Two categories were recognised under the theme of personality traits: personal development and communication skills. Two categories were established under the work environment theme: professional ethics, ethical conduct, and workplace relationships. When the frequency of codes within these themes was analysed, the most frequently mentioned expectations in the professional knowledge and skills theme were proficiency in Office programs and familiarity with the uniform chart of accounts. In the personality traits theme, the most commonly cited expectations were maintaining confidentiality and being willing to ask questions when uncertain. In the work environment theme, the most frequently mentioned expectations were adherence to working hours and compliance with ethical rules and professional conduct.

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi ile her alanda olduğu gibi muhasebe alanında da bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Muhasebe mesleği de bu değişimden payını fazlasıyla almıştır. Bu bağlamda mesleği icra edecek kişilerin sahip olması gereken yetenek ve yeterlilikler de gün geçtikçe değişmektedir. Nitelikli meslek elemanı yetiştirmeyi hedefleyen Meslek Yüksekokulları (MYO) için teorik derslerle birlikte uygulamanın da oldukça önemli bir yeri vardır. Bu kapsamda MYO'larda zorunlu yaz stajı uygulaması ve iş yeri uygulaması bulunmaktadır. İşletme Yönetimi, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Bilgisayarlı Muhasebe gibi programlarda öğrenim gören öğrenciler stajlarını mali müşavirlerin ofislerinde yapabilmektedir. Bu stajyerlerin verimli bir staj dönemi geçirebilmeleri ve mesleğe olan ilgilerinin artabilmesi için staj öncesinde sahip olmaları gereken yeterlilikler bilinmelidir. Bu noktada meslek mensuplarının görüşleri oldukça önemlidir. Öğrencilerin yeterli bilgi ve donanım staja başlamaları, staj dönemlerini daha etkin ve verimli geçirmelerini ve mesleği sevmelerini sağlayacaktır. Stajyerlik döneminin verimli geçmesi öğrencilerin iş hayatına daha kolay uyum sağlayabilmeleri ve mesleğe olan ilgilerinin artmasını sağlayabilecektir. Meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerinin neler olduğunun bilinmesi gerekliliği bu çalışmanın çıkış noktası olmuştur.

Yapılan çalışma ile ileride muhasebe mesleğini icra etme potansiyeli olan ön lisans öğrencilerinin sahip olmaları gereken bilgi ve becerilerin neler olduğu araştırılmıştır. Bu kapsamda muhasebe meslek mensupları ile yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen bulgular aracılığıyla muhasebe alanında staj yapan öğrencilerin sahip olması gereken temel yeterliliklerin neler olduğunu tespit etmek ve öğrencilerin daha nitelikli bir eğitim alabilmeleri için yol haritası çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın hedefleri şöyle sıralanabilir:

- Muhasebe stajı yapan öğrencilerin veya muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin hangi dersleri veya konuları daha iyi öğrenmeleri gerektiğini belirlemek.
- Muhasebe stajı yapan öğrencilerin veya muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin hangi yetkinliklere sahip olması gerektiğini belirlemek.
- Muhasebe stajı yapan öğrencilerin veya muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin hangi temel yeteneklere sahip olmaları gerektiğini belirlemek.
- Muhasebe stajı yapan öğrencilerin veya muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin hangi bilişim teknolojileri veya programları/yazılımları bilmeleri gerektiğini belirlemek.

Yukarıda belirtilen amaç ve hedefler doğrultusunda, Bartın ilinde faaliyet gösteren muhasebe meslek mensupları ile yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilerek çalışma verileri toplanmıştır. Toplanan veriler ile MAXQDA nitel veri analizi programında içerik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda oluşturulan kodlar, kategori ve temalara ayrılarak meslek mensuplarının beklentileri sınıflandırılmıştır.

Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentileri, stajyerlerin mesleki davranışları, normları ve meslek kültürünü öğrenme ve içselleştirme biçimleriyle doğrudan ilişkilidir. Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentileri de bu teorik çerçevede değerlendirilmiştir. Sınıflandırılan beklentiler doğrultusunda; muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyen öğrenciler, eğitim kurumları, meslek kuruluşları ve diğer ilgililer için öneriler sunulmuştur.

2. MUHASEBE MESLEĞİ VE MESLEĞİN GEREKLİLİKLERİ

Türkiye’de muhasebe mesleği, ekonomik ve sosyal gelişmelere paralel olarak bir değişim ve dönüşüm yaşamaktadır. Küreselleşme, teknolojik ilerlemeler ve uluslararası standartların benimsenmesi, muhasebe uygulamalarını ve mesleğin yapısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda, Türkiye’deki muhasebe mesleğinin gelişimi hem yerel hem de uluslararası düzeydeki değişimlerle şekillenmektedir.

Muhasebe mesleği, Türkiye’de 1989 yılında çıkarılan “Serbest Muhasebeci, Serbest Muhasebeci

Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu” ile önemli bir dönüşüm yaşamıştır. Bu yasa, muhasebe mesleğinin profesyonelleşmesine ve standartlaşmasına zemin hazırlamıştır (Sürmen, 2003: 47). Bu dönemde, muhasebe hizmetlerinin kalitesi ve güvenilirliği artmış, meslek mensuplarının yetkinlikleri yükselmiştir. Muhasebe hizmetleri artık sıradan bir iş olmaktan çıkıp, profesyonel bir meslek haline dönüşmüştür.

Klibi ve Oussii (2013), yaptıkları çalışmada, muhasebe mesleğini icra etmek isteyenlerin sahip olması gereken temel beceri ve yetkinlikleri yedi kategoriye ayırmıştır. Bunlar; teknik beceriler (muhasebe, finans ve vergi), yönetim becerileri, bilgi teknolojileri becerileri, fiziksel nitelikler, entelektüel beceriler, kişilerarası beceriler ve kişisel becerilerdir.

Dunbar, Laing ve Wynder (2016) muhasebe mesleğini yapmak isteyenlerin sahip olması gereken özellikleri entelektüel beceriler, teknik ve işlevsel beceriler, kişisel beceriler, organizasyonel ve iş yönetimi becerileri ve iletişim becerileri olmak üzere beş sınıfta toplamıştır.

Low, Botes, De La Rue ve Allen (2016) yaptıkları çalışmada muhasebe işverenlerinin beklentilerini; kişilerarası beceriler, sözlü iletişim becerileri, takım çalışması, liderlik becerileri, iş bilinci, karar verme becerileri, problem çözme, motivasyon olmak üzere sekiz kategoriye ayırmıştır.

Ghani ve Suryani (2020) muhasebe mesleğini icra etmek isteyenlerin sahip olması gereken beceri ve yetkinlikleri beş grupta toplamıştır. Bu beceri ve yetkinlikler şöyledir; entelektüel beceriler (eleştirel düşünme, problem çözme becerileri, mantıksal düşünme, bilgi okuryazarlığı ve analitik beceriler), kişilerarası beceriler ve iletişim becerileri (iletişim becerileri, sözlü sunum becerileri, tartışma becerileri, etkin dinleme becerileri, yabancı dile hâkimiyet ve takım çalışmasına yatkınlık), kişisel beceriler (iyi tutum, bağımsız düşünme, esneklik, proaktiflik, zaman yönetimi becerileri, çoklu görev becerileri, uyumluluk ve baskı altında çalışabilme), organizasyon becerileri (liderlik becerileri, takvimli süreçlere bağlı çalışma becerisi, yönetim becerileri, stratejik planlama ve başkalarını motive etme becerisi), teknik beceriler (Microsoft Office kullanabilme, bilgi teknolojileri dostu, bilgisayar kullanabilme ve muhasebe yazılımlarını kullanabilme).

Elo, Pätäri, Sjögrén ve Mättö (2024) yaptıkları çalışmada muhasebe alanında çalışmak isteyenlerden beklenen becerileri beş sınıfa ayırmıştır. Bu yetkinlik ve beceriler şöyledir; teknik bilgi ve beceriler (temel muhasebe becerileri, mali yönetim becerileri, araştırma becerileri, muhasebe bilgisi, disiplinler arası etkileşim bilgisi, hukuk bilgisi, istatistik bilgisi), bilgisayar, bilgi teknolojileri (BT), veri işleme becerileri (bilgisayar teknolojisi, bilgi işlem, BT yazılımı ve muhasebe yazılımı becerileri), kişilerarası, sosyal ve iletişim becerileri (yazılı ve sözlü iletişim, ekip çalışması, etkin dinleme, müşteri hizmetleri yazılı ve sözlü iletişim, takım çalışması, etkin dinleme, müşteri hizmetleri), entelektüel beceriler (karar verme, problem çözme, eleştirel değerlendirme, analitik ve mantıksal beceriler), diğer mesleki beceriler (liderlik, müzakere, sürekli öğrenme, esneklik ve uyumluluk, eleştirel okuma, zaman yönetimi, iş yüklerini organize etme).

IFAC (Uluslararası Muhasebecilik Federasyonu) tarafından yayınlanan IES (Uluslararası Eğitim Standartları) belgelerine göre, muhasebecilerin sahip olması gereken yeterlilik ve beceriler şu şekilde özetlenebilir:

IES 2 - Teknik Yeterlilikler: Muhasebe mesleğine girmek isteyenlerin sahip olmaları gereken temel ve ileri düzey bilgi seviyelerini içerir. Finansal muhasebe, finansal raporlama, denetim, vergi, bilgi ve iletişim teknolojileri alanlarındaki teknik bilgi gerekliliğini vurgulanır. (IFAC IES 2 - Technical Competence, 2025).

IES 3 - Mesleki Beceriler: Muhasebecilerin teknik olmayan ancak kritik beceriler kazanması gerektiğini vurgular. Analitik düşünme, problem çözme, proje yönetimi, takım çalışması ve müzakere gibi beceriler içerir (IFAC IES 3 - Professional Skills, 2025).

IES 4 - Mesleki Değerler ve Etik: Muhasebeci olmak isteyenlerin geliştirmeleri veya göstermeleri gereken değerleri, etiği ve tutumları belirtmektedir. Dürüstlük, tarafsızlık, gizlilik, çıkar çatışmasından kaçınma, sosyal sorumluluk, kamu yararı ve mesleki şüpheciligi içerir (IFAC IES 4 -

Professional Values, Ethics & Attitudes, 2025).

Türkiye’de de IFAC uluslararası eğitim standartlarına paralel olarak düzenlemeler yapılmaktadır. Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) veya Yeminli Mali Müşavir (YMM) olmak isteyenler IES 2’de belirtilen ders ve konulardan sorumlu tutulmaktadır. IES 4’te belirtilen mesleki değerler ve etik kurallar hakkında Türkiye’de “3568 Sayılı Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik Kanunu”, “Vergi Usul Kanunu”, “Türk Ticaret Kanunu” ile “Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirlerin Mesleki Faaliyetlerinde Uyacakları Etik İlkeler Hakkında Yönetmelik” bulunmaktadır. Bu kanun ve yönetmeliklerde mesleki değerler ve etik kurallar hakkında çeşitli hükümler yer almaktadır. IES 3’te vurgulanan mesleki beceriler hakkında Türkiye’de TÜRMOB (Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği) tarafından Sürekli Mesleki Geliştirme Eğitimi Yönetmeliği hazırlanmıştır. Bu yönetmelik ile meslek mensuplarının yaşam boyu öğrenme sürecini benimsemeleri, uzmanlık alanları ile ilgili üst unvanlara ve yeni iş alanlarına hazırlanmaları için fırsatlar sunulmaktadır.

Yapılan çalışmalar ve düzenlemelerde, muhasebe mesleğini icra etmek isteyenlerin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikler farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalarda yer alan temel göstergeler dikkate alınarak araştırma soruları oluşturulmuştur. Meslek mensuplarına yöneltilen sorular, ilgili literatür ve yasal düzenlemelerden hareketle aşağıdaki başlıkları içerecek şekilde sorulmuştur. Bu başlıklar şöyledir; bilişim teknolojisi ve yazılımlar, mali tablo bilgisi, muhasebe bilgisi, vergi / vergi mevzuatı bilgisi, kişisel gelişim, iletişim becerileri, meslek ahlakı ve etik ile iş ilişkileridir.

Araştırma temalarının teorik altyapısını oluşturan teoriler; insan sermayesi teorisi, sosyal öğrenme teorisi ve profesyonel sosyalleşme teorisidir. İnsan sermayesi teorisi, Gary Becker (1964) tarafından temellendirilen ve bireylerin eğitim, beceri ve deneyim gibi niteliklerine yapılan yatırımların, onların verimliliklerini ve dolayısıyla ekonomik değerlerini artırdığı görüşüne dayanmaktadır. Bu teoriye göre, insan sermayesi tıpkı fiziksel sermaye gibi bir yatırım aracıdır ve bu yatırımlar hem bireylere hem de topluma ekonomik fayda sağlamaktadır. Araştırmanın kişilik özellikleri teması ile mesleki bilgi ve beceriler teması insan sermayesi teorisi ile ilişkilendirilerek temellendirilmiştir.

Sosyal öğrenme teorisi, Albert Bandura (1977) tarafından geliştirilmiş olup, insanların sadece doğrudan deneyimler yoluyla değil, aynı zamanda başkalarını gözlemleyerek, taklit ederek ve model alarak da öğrendiğini savunmaktadır. Bu teori, öğrenme sürecinde bilişsel süreçlerin, inançların, beklentilerin ve öz-yeterlik gibi içsel faktörlerin de önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Araştırmanın kişilik özellikleri teması ile çalışma ortamı teması insan sermayesi teorisi ile ilişkilendirilerek temellendirilmiştir.

Profesyonel sosyalleşme teorisi, Van Maanen ve Schein (1979) tarafından geliştirilmiştir. Bu teori bireylerin belirli bir mesleğe veya profesyonele özgü değerleri, normları, davranışları, bilgi ve becerileri nasıl öğrendiğini ve içselleştirdiğini açıklayan bir teoridir. Bu süreç, bireyin mesleki kimliğini geliştirmesini ve mesleki rolünü etkili bir şekilde yerine getirmesini sağlar. Araştırmanın kişilik özellikleri teması ile çalışma ortamı teması insan sermayesi teorisi ile ilişkilendirilerek temellendirilmiştir.

Türkiye’de muhasebe mesleği, uluslararası standartların benimsenmesi, eğitimdeki gelişmeler, davranış bilimlerindeki gelişmeler ve teknolojik yenilikler gibi birçok faktörden etkilenerek sürekli bir dönüşüm yaşamaktadır. Bu noktada meslek mensuplarının bu alanda çalışmak isteyenlerden beklentilerinin neler olduğu ve bu beklentilerin öncelik seviyesi önem arz etmektedir. Yapılan çalışma ile stajyerler özelinde sorulan sorular ile meslek mensuplarının muhasebe alanında çalışmak isteyen öğrencilerinden beklentilerinin neler olduğu, bu beklentilerin karşılanabilmesi için eğitim kurumları, meslek odaları ve diğer kuruluşlar tarafından neler yapılabileceği araştırılmıştır.

3. LİTERATÜR

Literatürde ağırlıklı olarak stajyerlerin staj sırasında karşılaştıkları sorunlar ile stajdan beklentileri ve önerilerine yönelik araştırmaların (Bekçi ve diğerleri, 2020; Duran ve Dolmacı, 2017; Kırlioğlu ve Gökgöz, 2011; Köse ve diğerleri, 2020; Özdemir, 2019; Uzay, 2005; Yazarkan ve Yılmaz, 2016; Deniz ve Sarıkale, 2023) yapıldığı görülmüştür. Muhasebe meslek mensuplarının beklentilerine yönelik çalışmalar ise daha az sayıdadır. Meslek mensuplarının staj dönemine ilişkin beklentilerine yönelik çalışmalar ikiye ayrılabilir. Bunlar meslek mensuplarının eğitim kurumlarından ve stajyerlerden beklentilerdir. Meslek mensuplarının beklentilerine yönelik çalışmalar (Akbulut ve diğerleri, 2014; Coşkun ve diğerleri, 2017; Kara, 2019; Pehlivan ve Karlıklı, 2018) ise ağırlıklı olarak meslek mensuplarının eğitim kurumlarından beklentilerine yönelik olarak yapılmıştır. Fakat uygulamanın içinde olan, mesleki bilgi ve tecrübeye sahip olan meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerine yönelik daha az çalışmaya (Yıldız, 2017; Apalı, 2018; Özmen ve Narlikaya, 2019) rastlanmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçları meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerini kod, kategori ve temalara ayırarak daha derinlemesine sınıflandırarak, literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Türkiye’de meslek mensuplarının eğitim kurumları ve stajyerlerden beklentilerini içeren çalışmalara ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmiştir.

Akbulut, Pekkaya ve Aksakaloğlu (2014) yaptıkları çalışmada Bursa ilinde faaliyet gösteren muhasebe meslek mensuplarına anket uygulanarak Ticaret Meslek Lisesi, Muhasebe bölümü öğrencilerine verilen eğitim ile mesleğe uygun olup olmadıkları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda muhasebe eğitiminin bazı yönlerden yetersiz olduğu ve bu durumun mesleki hayata geçişte zorluklar doğurabileceği bu nedenle, verilen muhasebe eğitiminin, meslek dünyasının ihtiyaçlarına daha uygun hale getirilmesi için bazı iyileştirmelerin yapılması gerektiği ve özellikle meslek mensuplarının aktif katılımıyla daha uygulamalı ve işletme odaklı bir eğitim programının oluşturulması önerilmiştir.

Coşkun, Kır ve Coşkun (2017) yaptıkları çalışmada, Manisa ilindeki meslek mensuplarının muhasebe eğitiminden ve muhasebe meslek eğitimi almış öğrencilerden beklentilerinin belirlenmesi amacıyla 41 meslek mensubuna anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda muhasebe meslek mensuplarının beklentileri kişilik özellikleri olarak; dürüst ve ahlaklı olma, ekip çalışmasına yatkın, verilen işi eksiksiz yapabilme ve iş disiplinine sahip olma şeklinde olmuştur. Aranılan temel yetenekler ise şöyledir; mesleki istek ve heyecana sahip olma, tek düzen muhasebe sistemini ve muhasebenin temel prensiplerini bilme, tek düzen hesap planını bilme, bilgisayar kullanabilme şeklindedir.

Yıldız (2017) Kayseri ilinde faaliyet gösteren SMMM’lerin bakış açısıyla, MYO Muhasebe bölümü mezunlarının mesleki yeterlilikleri ve meslek mensuplarının beklentilerini tespit etmeye yönelik bir alan çalışması yapmıştır. Araştırmada; muhasebe meslek mensuplarının MYO muhasebe bölümlerinde verilen eğitim ve öğretimi genel anlamda yetersiz bulduğu ve özellikle “uygulamalı eğitime” ağırlık verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca meslek mensuplarının istihdam edecekleri mezunlarda “bilgi ve tecrübeden” çok, “güvenilir, işini seven, çalışkan ve sorumluluk sahibi, yeniliklere ve öğrenmeye açık” olma gibi niteliklere öncelik verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Apalı (2018) yaptığı çalışmada, Burdur ilinde faaliyet gösteren meslek mensuplarına stajyerlerin teorik ve uygulama alanlarındaki yeterliliklerini ölçmek için anket uygulamıştır. Araştırma sonucunda meslek mensuplarının, stajyerlerin uygulama konusunda yeterliliklerine yönelik görüşlerinde bir farklılık bulunmadığı, teorik yeterlilikler konusunda yaş ve tecrübe değişkenlerinde farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pehlivan ve Karlıklı (2018) yaptıkları çalışmada Mesleki ve Teknik Liselerdeki muhasebe derslerinin teorik ve pratik açıdan yeterliliği ve güncelliğini araştırmıştır. Bu kapsamda 151 meslek mensubuna anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ortaöğretim kurumlarında verilen muhasebe eğitimi, sektörün beklentilerini karşılamaktan uzak olduğu ve bu kurumlardaki muhasebe eğitim sisteminin teorik bilgi ve pratik uygulama bakımından yeniden yapılandırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kara (2019) yaptığı çalışmada muhasebe eğitiminde ihtiyaç duyulan bilgi, beceri ve eğitim tekniklerinin neler olduğunu araştırmıştır. Bu kapsamda Balıkesir ilinde faaliyet gösteren 58 meslek

mensubuna anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin branş derslerinde yetersiz olduğu, uygulamalı eğitime ağırlık verilmesi gerektiği ve müfredatın yenilenmesi gerektiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Özmen ve Narlıkaya (2019) yaptıkları çalışmada muhasebe meslek mensuplarının staj yapan meslek adayları ile muhasebe eğitimi alan meslek adaylarından beklentilerini araştırmıştır. Bu kapsamda Elâzığ ve Malatya illerinde faaliyet gösteren meslek mensuplarına anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; sektör ihtiyaçları dikkate alınarak güncel ders müfredatlarının oluşturulması, eğitim kurumları ile sektör arasında iş birliğinin geliştirilerek staja yasal bir statü kazandırılması, öğrencilere mesleki bilgi ve becerilerin yanında, meslek etiği, güvenilirlik, sorumluluk sahibi olma, yeniliğe açık olma ve öğrenme istekliliği, ekip çalışmasına yatkın olmak gibi mesleki davranışlara uygun bir eğitim verilmesi yönünde öneriler geliştirilmiştir.

Atabay (2020) yaptığı çalışmada muhasebe meslek mensuplarının istihdam edecekleri kişilerde aradıkları bilgi, beceri ve kişisel özelliklerin neler olduğunu araştırmıştır. Bu kapsamda Balıkesir ilinde 247 meslek mensubuna anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda meslek mensuplarının istihdam edecekleri kişilerden beklentileri başta insan ilişkileri olmak üzere doğruluk, dürüstlük ve güvenilirlik olmuştur.

Deniz ve Sarıkale (2023) yaptıkları çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi ile stajyerler, akademisyenler ve işverenler ile görüşerek muhasebe stajına yönelik sorunlar, beklentiler ve çözüm önerilerini araştırmış ve içerik analizi yapmıştır. Araştırma sonucunda işverenlerin stajyerlerden beklentileri; öğrenmeye açık ve istekli olmaları, mezuniyet sonrası staj yapılan yerde çalışmaları, pratik yaparak tecrübe kazanmaları, muhasebe programlarını öğrenmeleri, kendilerine verilen işleri dikkatli bir şekilde yapmaları, Tek Düzen Hesap Planı ve temel muhasebe konularına teorik olarak hâkim olmaları, devamsızlık yapmamaları, yanlış yapmaktan korkmamaları, iletişim becerilerini geliştirmeleri şeklinde sınıflandırılmıştır.

Türkiye’de muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerine yönelik çalışmalarda sıklıkla anket yöntemine başvurulduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda ortaya konan beklentiler daha kısıtlı iken, yapılan araştırma yarı yapılandırılmış mülakat ile toplanan nitel verileri içermesi nedeniyle daha ayrıntılı ve spesifik bilgiler sunmaktadır.

4. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Nitel araştırmalar eşyayı; anlamları, kavramları, tanımları, özellikleri, mecazları, sembolleri ve tasvirlerine göndermede bulunarak değerlendirme eğilimindedir (Berg ve Lune, 2019: 13). Nitel araştırma, insanın kendi potansiyelini anlama, sınırlarını çözme çabasıyla sosyal yapı ve sistemleri daha iyi anlamak için gerçekleştirilen bilgi üretme biçimlerindendir. Nitel yöntemle desenlenmiş araştırmalar incelenen olayı veya olguyu derinlemesine anlama gayreti ile yapılır (Baltacı, 2019: 370). Araştırma verileri nitel araştırma tekniklerinden yarı yapılandırılmış mülakat ile toplanmıştır. Toplanan veriler ile betimleyici içerik analizi yapılmıştır.

Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü, genellikle veri doygunluğuna ulaşılan kadar katılımcılarla yapılan görüşmelerle belirlemektedir. Veri doygunluğu yaklaşımı, nitel araştırmalarda veri toplama ve / veya analizinin durdurulması için bir kriter olarak kullanılmaktadır. Doygunluğa ulaşmak için araştırmacıların uzun bir süre veri toplama aşamasında kalması gerektiği ve aynı şeyleri tekrar tekrar görmeye veya duymaya başladıklarında ve veri topladıkça yeni bilgilerin ortaya çıkmamaya başladığını fark ettiklerinde veri doygunluğuna ulaşılacağı kabul edilmektedir (Akçay ve Koca, 2024: 833-835, Yağar, 2023: 138). Araştırma kapsamında Bartın ilinde faaliyet gösteren ve ofisinde stajyer öğrenci çalıştırmış olan muhasebe meslek mensubu ile yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir. 20 meslek mensubu ile yapılan görüşmeler sonucunda benzer ifade ve yorumların tekrarlamaya başladığının görülmesi ile veri doygunluğuna ulaşıldığı anlaşılmıştır. Yapılan görüşmelerde meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerinin neler olduğuna yönelik

olarak yarı yapılandırılmış mülakat soruları sorulmuş ve araştırma verileri toplanmıştır. Araştırmanın etik kurul onayı, Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunun 11.12.2023 tarih ve 20 numaralı toplantısında 2023-SBB-0765 protokol numarası ile alınmıştır.

Yapılan çalışma ile yarı yapılandırılmış mülakat verileri kullanılarak nitel veri analiz yöntemlerinden betimleyici içerik analizi uygulanmıştır. Toplanan mülakat verileri, muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerinin neler olduğunu derinlemesine bilme imkânı tanımaktadır. Meslek mensuplarının beklentilerine yönelik ifadeler kelime, cümle veya paragraf olarak seçilerek içerdikleri anlamlara göre kodlamalar yapılmıştır. Muhasebe alanında staj yapmak isteyen öğrencilerin verimli bir staj dönemi geçirebilmeleri ve mesleği severek yapabilmeleri için sahip olmaları gereken özellik veya yetkinliklerin neler olduğu kodlanmıştır. Belirlenen kodlar frekans ağırlığına (ifadelerin tekrar sayısına) göre sıralanmıştır. Bu kodlardan benzer özellik taşıyanlar belli kategorilerde toplanmıştır. Yine benzer özellikteki kategoriler de belli temalarda toplanmıştır.

4.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Yarı yapılandırılmış mülakat, nitel araştırma yöntemleri arasında önemli bir yere sahiptir ve sosyal bilimlerde veri toplama sürecinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tür mülakatlar, önceden belirlenmiş tematik açık uçlu sorular ile esnek bir yaklaşımı birleştirerek, katılımcıların düşüncelerini derinlemesine keşfetme imkânı sunar. Yarı yapılandırılmış mülakatların, araştırmacılara katılımcılarla daha derin bir etkileşim kurma ve belirli temalar üzerinde daha fazla bilgi edinme fırsatı vermektedir (Maher ve Bedwei-Majdou, 2024: 195).

Mülakatın veri toplama aracı olmanın yanı sıra, mülakatçı ile katılımcı arasında sosyal etkileşime dayalı bir anlam inşa etme sürecidir. Bu bağlamda, yarı yapılandırılmış mülakat katılımcıların deneyimlerini ve görüşlerini daha iyi anlamak için kullanılan bir veri toplama aracıdır (Polat, 2022: 177).

Toplanan verilerin işlenmesinde aşağıdaki adımlar takip edilmiştir.

Nitel araştırma desenlerinde ortak olarak takip edilen adımlardan biri, verilerin işlenmesi sürecidir. Bu süreç (i) deşifre, (ii) kodlama, (iii) araştırmacı günlüğü yazımı ve (iv) kategori oluşturma basamaklarından oluşmaktadır (Çelik, Başer Baykal ve Kılıç, 2020: 384-392). Veriler işlenirken aşağıdaki adımlar takip edilecektir.

(i) Deşifre: Görüşme, gözlem ve ses kayıtları yoluyla elde edilenlerin metne dönüştürmesidir.

(ii) Kodlama: Verinin çeşitli yönlerini belirleyip, küçük parçalara ayırma, işaretleme veya etiketlemedir. Kodlama, çeşitli kâğıtlar ve renkli kalemler kullanılarak, bir excel tablosu veya bilgisayar destekli nitel veri analizi yazılımı kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

(iii) Araştırmacı günlüğü yazımı: Kodlama süreci, veriler, kategoriler ve kavramlara ilişkin not yazımı ve bu notların kendi içinde ve birbirleriyle karşılaştırılması işlemidir.

(iv) Kategori oluşturma: Kategoriler ortak fikirlerden meydana gelen birçok kodu içene alan geniş bilgi üniteleridir. Kategoriler ham verinin kendisi değildir. Verilerin soyutlaştırılmış halidir ve bireysel birçok örneği de içine alan kavramsal bileşenlerdir. Kategorileri oluşturma, veriyi kavramsallaştırıp bir üst boyuta taşıma işlemidir.

Yarı yapılandırılmış mülakatlar, esnekliği ve derinliği bir araya getiren bir veri toplama aracı olarak öne çıkmaktadır. Bu tür mülakatlar, katılımcıların düşüncelerini ve deneyimlerini derinlemesine anlama imkânı sunmasıyla sosyal bilimlerdeki araştırmalar için önemli katkılar sağlamaktadır.

4.2. Betimsel İçerik Analizi

İçerik analizi, bir ya da daha fazla sayıdaki metnin içindeki sözcüklerin, kavramların, karakterlerin, temaların, deyimlerin veya cümlelerin varlıklarını belirlemek ve bunları sayıya dökmek için kullanılır. İçerik analizinde tümevarım ve tümdengelim olmak üzere iki yaklaşım bulunmaktadır (Seggie ve Bayyurt, 2021: 260). Tümdengelim yaklaşımı, mevcut bilgilere dayanarak araştırılmak

istenen konuyla ilgili kuramı test etmek amacıyla kullanılır. Tümevarım yaklaşımı ise, araştırmak istenen konuda yeteri kadar bilginin olmaması veya var olan bilgilerin eksik olması durumunda kullanılır (Seggie ve Bayyurt, 2021: 263).

Betimsel içerik analizi, nitel araştırmalarda toplanan verilerin anlaşılır ve sistematik bir şekilde sunulmasına imkân veren bir yöntemdir. Betimsel içerik analizi, araştırmacılara topladığı verileri kategorilere ayırarak tematik bir çerçeve oluşturmalarına olanak tanır. Betimsel analiz, araştırma verilerin yorumlanmasında daha ziyade, içeriğin doğrudan tanımlanmasına odaklanır. Bu nedenle betimsel analiz, özellikle karmaşık metinlerin analizinde etkili bir araçtır (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 224). Betimsel içerik analizi, araştırmacıların verileri derinlemesine incelemeleri ve içeriğin temel özelliklerini ortaya çıkarmalarına yardımcı olmaktadır. Bu analiz türü, özellikle nitel araştırma verilerini sistematik bir şekilde incelenme açısından önemlidir. Betimsel içerik analizi, verilerin yapılandırılması ve kategorilere ayrılması sürecinde araştırmacılara rehberlik etmektedir (Saban ve Ersoy, 2019: 157).

İçerik analizi tekniklerinde güvenilirlik, büyük ölçüde kodlama işlemine bağlıdır. Bu ise, kodlama kategorileri ve kodlayıcıların güvenilirliği ile ilgidir. Kodlayıcının güvenilirliği, aynı metnin farklı kodlayıcılar tarafından aynı şekilde kodlanması veya aynı metni kodlayıcının farklı zamanlarda da aynı şekilde kodlamasını gerektirir. Kategorilerin güvenilirliği ise kategorilerin açıklık ve netliğine bağlıdır. Belirsiz kategoriler güvenilirliği düşürmektedir. İçerik analizlerinde bu iki güvenilirlik boyutu birbiriyle yakından ilişkilidir. Güvenilir kategorilerin olması veya güvenilir kodlayıcıların olması tek başına yeterli değildir. İçerik analizinin geçerliği ise, amaçlar ve araçlar arasındaki uygunluğa bağlıdır. İçerik analizi tekniği ifadeleri/mesajları bozmadan araştırma amacına ulaşmayı sağlaması gerekmektedir (Bilgin, 2014: 16-17).

Araştırma kapsamında toplanan mülakat verileri için betimsel içerik analizi yapılarak muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentilerinin neler olduğu kategorize edilmiştir. Meslek mensuplarının beklentilerini gösteren her bir ifade için bir kod tanımlanmıştır. Diğer görüşmelerde de benzer anlam içeren ifadeler için aynı kodlar verilmiştir. Tüm verilerin kodlanması ile kodların frekansları ortaya çıkmıştır. Böylece meslek mensupları için en önemli beklentilerin neler olduğu ortaya konulmuştur. Sonrasında benzer kodlar bir kategoride toplanarak kategoriler ortaya çıkmıştır. Yine benzer kategoriler de bir tema altında toplanarak temalar ortaya çıkmıştır.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde öncelikle kodlamaların güvenilirliğine yönelik bilgiler verilmiştir. Sonrasında araştırmaya katılan meslek mensuplarına yönelik demografik bilgilere yer verilmiştir. Son olarak mülakat verilerinin analizi sonucu ortaya çıkan kategori ve temalar dikkate alınarak araştırma bulguları sunulmuştur.

Araştırma verileri Bartın ilinde faaliyet gösteren ve daha önce ofisinde stajyer çalıştırmış olan 20 muhasebe meslek mensubundan toplanmıştır. Araştırma bulgularının Bartın ilinde faaliyet gösteren meslek mensuplarının görüşünü içerdiği hususuna dikkat edilmelidir. Araştırma verilerinin Bartın ilinde faaliyet gösteren meslek mensuplarından toplanmış olması araştırmanın kısıtlarından bir tanesidir. Bartın ili dördüncü derece gelişmiş iller kategorisinde olup, sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında 46. sırada yer almaktadır (T. C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, SEGE İl Raporu, 2024). Meslek mensubunun faaliyet gösterdiği, il, ilçe, bölge veya hedef kitlesini oluşturan müşterilerin profillerine göre de meslek mensuplarının beklentilerinin değişebileceği göz önüne alınmalıdır.

Bu görüşmelerde, meslek mensuplarına muhasebe alanında staj yapmak isteyen öğrencilerden beklentilerine yönelik sorular sorulmuştur. Ortalama 20-30 dk. süren görüşmelerde ses kayıtları alınmış ve sonrasında bu kayıtlar yazıya aktarılmıştır. Yazıya aktarılan kayıtlar daha sonra nitel veri analizi programı MAXQDA'ya yüklenerek içerik analizi yapılmıştır.

Kodlamalar yapılmadan önce araştırmacılar tarafından bir pilot çalışma ile örnek kodlar oluşturulmuştur. Sonrasında iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlamalar yapılmış ve tüm kodlamalar tamamlandıktan sonra karşılaştırma yapılmıştır. İki bağımsız kodlayıcı tarafından yapılan 1151 kodlamanın güvenilirliği, MAXQDA nitel veri analizi programında Cohen's Kappa (κ) istatistiği ile ölçülmüş ve $\kappa = 0.87$ olarak bulunmuştur. Landis & Koch (1977) sınıflandırmasına göre, Kappa değerinin 0,80 ile 1,00 arasında olması çok iyi düzeyde uyum olduğu şeklinde yorumlanır. Bu oran, kodlayıcılar arası güvenilirliğin yüksek olduğunu ve bulguların tutarlılık açısından sağlam temellere dayandığını gösterir. Bu durum, kod kategorilerinin açık ve anlaşılır tanımlandığını, kodlayıcıların ortak bir anlayışa sahip olduğunu, veri analizinin yüksek derecede nesnel (objektif) olduğunu gösterir. Kodlayıcılar arasındaki tutarsızlıkların olduğu kodlamalar için de üçüncü bir araştırmacının hakemliğinde uzlaşa sağlanmış ve nihai kodlamalar bu süreç sonunda belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından belirlenen kodların benzerlikleri dikkate alınarak kodlar kategorilerde toplanmıştır, kategorilerin de benzer özellikleri dikkate alınarak temalar oluşturulmuştur. Araştırma bulguları, kategori ve temalar dikkate alınarak ve kodların frekansları dikkate alınarak yorumlanmıştır.

Tablo 1'de mülakat gerçekleştirilen muhasebe meslek mensuplarına ait demografik bilgiler yer almaktadır. Araştırmaya katılan meslek mensuplarının %75'ini erkekler meydana getirmektedir. Mülakata katılan meslek mensuplarının tamamının yaşları 40'ın üzerindedir. Mülakat gerçekleştirilen meslek mensuplarının büyük çoğunluğu (%70) İşletme bölümü mezunudur. İlgili meslek mensuplarının tamamının mesleki tecrübelerinin 10 yıldan daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Erkek	15	75,00
Kadın	5	25,00
Yaş	Frekans	Yüzde
61 yaş ve üstü	1	5,00
51-60 yaş arası	9	45,00
41-50 yaş arası	10	50,00
31-40 yaş arası	0	0,00
25-30 yaş arası	0	0,00
Stajyer Sayısı	Frekans	Yüzde
31 ve üstü	2	10,00
21-30 arası	1	5,00
11-20 arası	7	35,00
6-10 arası	3	15,00
1-5 arası	7	35,00
Mezun Olunan Bölüm	Frekans	Yüzde
Kamu Yönetimi	1	5,00
Maliye	3	15,00
İktisat	2	10,00
İşletme	14	70,00
Meslek Tecrübe	Frekans	Yüzde
31 yıl ve üstü	4	20,00
21 -30 yıl arası	9	45,00
11-20 yıl arası	7	35,00
1-10 yıl arası	0	0,00

Nitel veri analizi programında kodlar oluşturulduktan sonra benzer içerikli kodlar birleştirilmiş ve bazı kodlar yeniden adlandırılmıştır. Bu işlemler sonrasında toplam 99 kod ortaya çıkmıştır. Bu kodlar içerikleri yönünden sınıflandırmaya tabi tutularak Tablo 2'de görülen 3 tema ve 9 kategori

ortaya çıkmıştır. Kategori ve temalar ilgili literatür ile teoriler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Çalışma sonunda muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerden beklentileri için ortaya çıkan temalar; mesleki bilgi ve becerilere yönelik beklentiler, kişilik özelliklerine yönelik beklentiler ile çalışma ortamına yönelik beklentilerdir. Mesleki bilgi ve beceriler teması altında; bilişim teknolojisi ve yazılımlar, mali tablo bilgisi, muhasebe bilgisi, vergi bilgisi ve diğer olmak üzere beş kategori bulunmaktadır. Kişilik özellikleri teması altında kişisel gelişim ve iletişim becerileri olmak üzere iki kategori bulunmaktadır. Çalışma ortamı temasının altında da meslek ahlakı ve etik ile iş ilişkileri olmak üzere iki kategori bulunmaktadır. Oluşturulan kod, kategori ve temalara ilişkin bilgiler aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

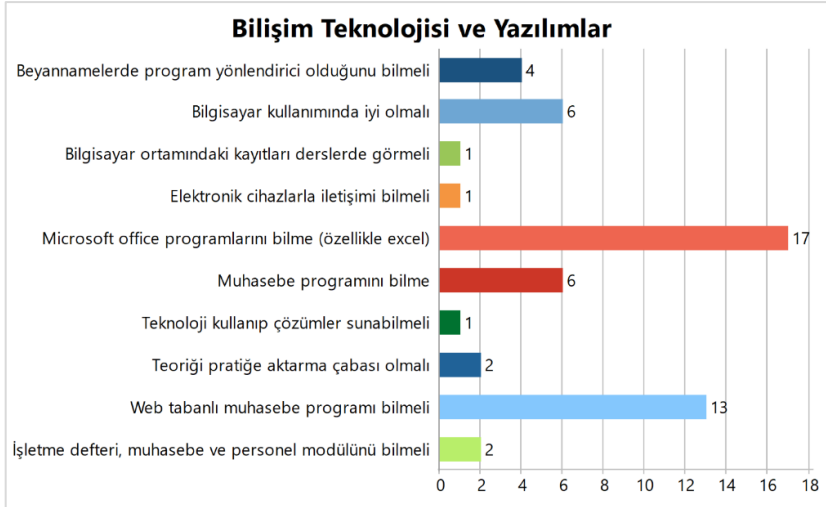
Tablo 2. Tema, Kategori ve Kod Bilgileri

Tema	Kategori	Kod Sayısı
Mesleki Bilgi ve Beceriler	Bilişim Teknolojisi ve Yazılımlar	10 kod
	Mali Tablo Bilgisi	8 kod
	Muhasebe Bilgisi	12 kod
	Vergi / Vergi Mevzuatı Bilgisi	10 kod
	Diğer	2 kod
Kişilik Özellikleri	Kişisel Gelişim	20 kod
	İletişim Becerileri	9 kod
Çalışma Ortamı	Meslek Ahlakı ve Etik	17 kod
	İş İlişkileri	11 kod

Kaynak: Kategori ve temalar yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

5.1. Mesleki Bilgi ve Beceriler Temasına Ait Bulgular

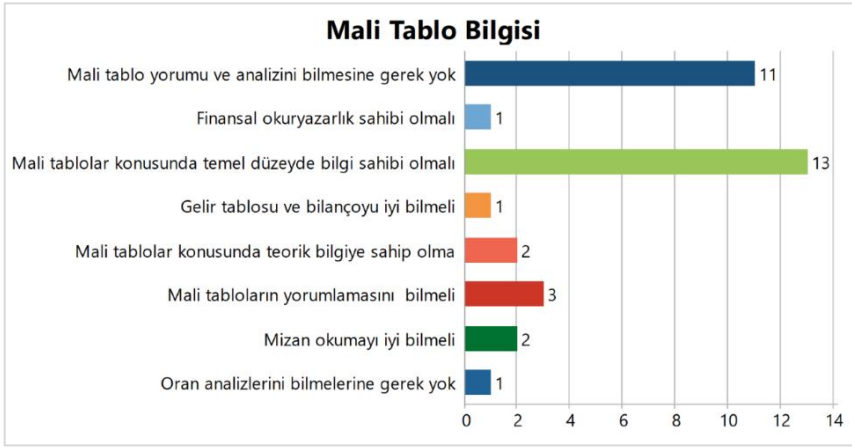
Mesleki bilgi ve beceriler teması altında; bilişim teknolojisi ve yazılımlar, mali tablo bilgisi, muhasebe bilgisi, vergi/vergi mevzuatı bilgisi ve diğer olmak üzere beş kategori bulunmaktadır. Mesleki bilgi ve beceriler temasının kategorilerine ait kodlar ve frekanslar aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. Katılımcıların Bilişim Teknolojileri ve Yazılımlar Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

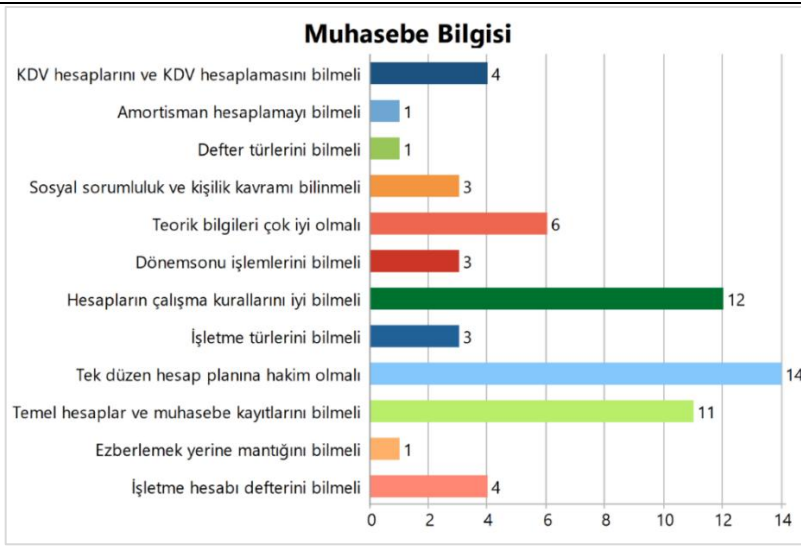
Mesleki bilgi ve beceriler teması altında yer alan bilişim teknolojisi ve yazılımlar kategorisini gösteren Şekil 1 incelendiğinde; meslek mensupları tarafından en çok vurgulanan nokta “özellikle Excel ve Word programlarının en az orta seviyede bilinmesi” hakkında olmuştur. Meslek mensupları,

muhasabe programlarına veri aktarırken veya tablo, rapor vb. hazırlarken Excel programını sıklıkla kullanıldıklarını ifade etmişlerdir. Yine mükelleflerle, özel veya kamu kurumları ile yapılan yazışmalarda Word programını kullandıklarını beyan etmişlerdir. Bilişim teknolojisi ve yazılımlar kategorisinde en çok kodlanan ikinci ve üçüncü kod ise; “muhasabe programını kullanma becerisi” hakkında gerçekleşmiştir. Meslek mensuplarından alınan cevaplarda “web tabanlı muhasabe programı bilme” 13 kez belirtilirken, özellik belirtmeden “muhasabe programı bilme” ifadesi 6 kez tekrarlanmıştır. Bu durum web tabanlı muhasabe programlarının meslek mensupları tarafından daha da önemsendiğini göstermektedir. Genel anlamda “bilgisayar kullanımında iyi olmalıdır” ifadesi 6 kez kodlanırken, “beyanname düzenlemede muhasabe programlarının kullanıcıya yardımcı olduğu” ifadesi de 4 kez kodlanmıştır. Bunlar dışında meslek mensuplarının diğer beklentileri ise; “muhasabe programının işletme defteri, muhasabe ve personel modellerinin bilinmesi gerektiği”, “teorik bilgileri pratiğe aktarma çabasının olması gerektiği”, “teknolojisi kullanarak sorunlara çözüm üretmesi gerektiği”, “elektronik cihazlar ile iletişim kurma becerisine sahip olması gerektiği” ve “muhasabe derslerinde kayıtların bilgisayar ortamında gösterilmesi gerektiği” yönünde ortaya çıkmıştır.



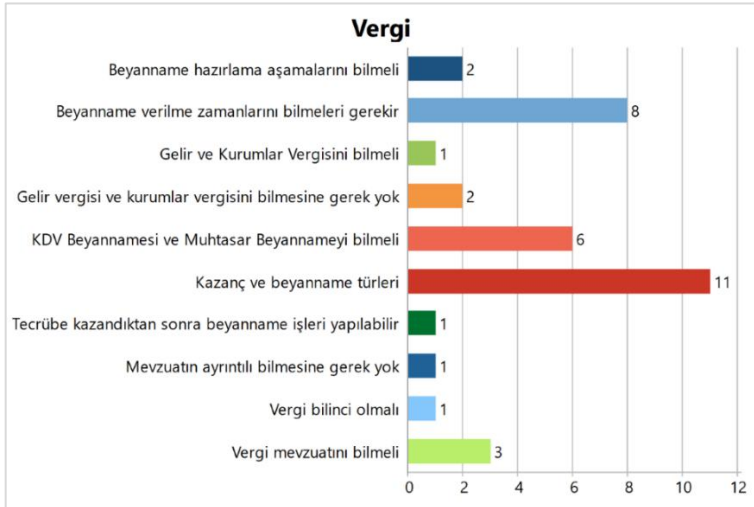
Şekil 2. Katılımcıların Mali Tablolar Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Mesleki bilgi ve beceriler teması altında yer alan mali tablo bilgisi kategorisini gösteren Şekil 2 incelendiğinde; en belirgin kodların mali tablolar konusunda stajyerlerin temel seviyede bilgi sahibi olmasının yeterli olduğu ve mali tablo analizi ve yorumunun staj evresinde bilinmesine gerek olmadığı yönündedir. Araştırmaya katılan meslek mensuplarının büyük çoğunluğu “temel düzeyde mali tablo bilgisine sahip olması gerektiğini” ifade ederken bir meslek mensubu “gelir tablosu ve mizanı iyi bilmeli” şeklinde bir görüş bildirmiştir. İki meslek mensubu “mizan okumayı bilmesi gerektiğini” belirtirken, üç meslek mensubu da “mali tablo yorumlamasını bilmelidir” şeklinde yorumda bulunmuştur.



Şekil 3. Katılımcıların Muhasebe Bilgisi Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

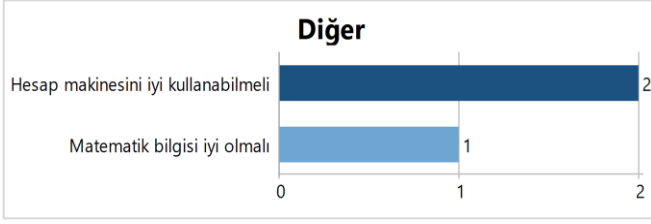
Mesleki bilgi ve beceriler teması altında yer alan muhasebe bilgisi kategorisini gösteren Şekil 3 incelendiğinde; en yüksek beklenti 14 kez kodlanan “tekdüzen hesap planına hâkim olma” hakkında gerçekleşmiştir. Sonrasında beklentiler sırasıyla “hesapların çalışma kurallarını bilme” ve “temel muhasebe kayıtlarını bilme” hakkında olmuştur. Dikkat çeken diğer beklentiler ise “işletme hesabı defterini bilme” hakkındadır. Amortismanlar, defter türleri ve dönem sonu işlemleri hakkında meslek mensuplarının beklentileri daha az kodlanmıştır.



Şekil 4. Katılımcıların Vergi Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Mesleki bilgi ve beceriler teması altında yer alan vergi kategorisini gösteren Şekil 4 incelendiğinde; meslek mensuplarının en büyük beklentileri 11 kez kodlanan “kazanç ve beyan türlerini bilmek” hakkındadır. Sonrasında 8 kez kodlanan “beyanname verilme zamanlarının bilinmesi” gelmektedir. Meslek mensupları stajyerlerin KDV ve Muhtasar beyanname hakkında bilgi sahibi olmalarını

beklemektedir. Bunlarla birlikte “vergi hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmasına gerek olmadığını” ifade eden 4 meslek mensubu olmuştur.

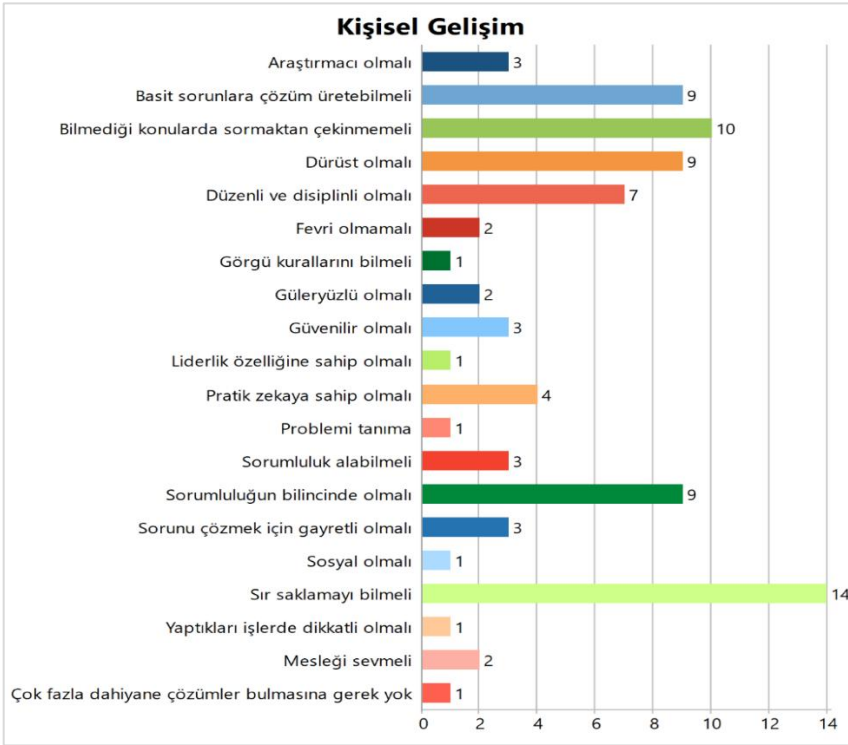


Şekil 5. Katılımcıların Mesleki Bilgi ve Becerilere Yönelik Diğer Görüşlerine Ait Kod Temelli Frekans Grafiği

Mesleki bilgi ve beceriler teması altında yer alan diğer kategorisini gösteren Şekil 5 incelendiğinde; 2 meslek mensubunun “hesap makinesi kullanmada iyi olması gerektiğini” ifade ederken, 1 meslek mensubu da “matematik bilgisinin iyi olması gerektiğini” belirtmiştir.

5.2. Kişilik Özellikleri Temasına Ait Bulgular

Kişilik özellikleri teması altında; kişisel gelişim ve iletişim becerileri olmak üzere iki kategori bulunmaktadır. Kişilik özellikleri temasının kategorilerine ait kodlar ve frekanslar aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. Katılımcıların Kişisel Gelişim Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Kişilik özellikleri teması altında yer alan kişisel gelişim kategorisini gösteren Şekil 6 incelendiğinde; meslek mensuplarının stajyerlerden beklediği en önemli özelliğin “sır saklamayı bilmek” olduğu görülmektedir. İkinci sırada “sormaktan çekinmeme” özelliği ön plana çıkmıştır. Meslek mensupları

stajyerlerin çekingen olmamalarını istemektedir. Sonrasında 9 kez kodlanan “dürüst olma, sorumluluk bilincinde olma ve basit sorunlara çözüm üretebilme” özelliklerinin stajyerlerden beklendiği ifade edilmiştir. Bunlar dışında önemli bir beklenti de 7 kez kodlanan “düzenli ve disiplinli olma” şeklinde gerçekleşmiştir.

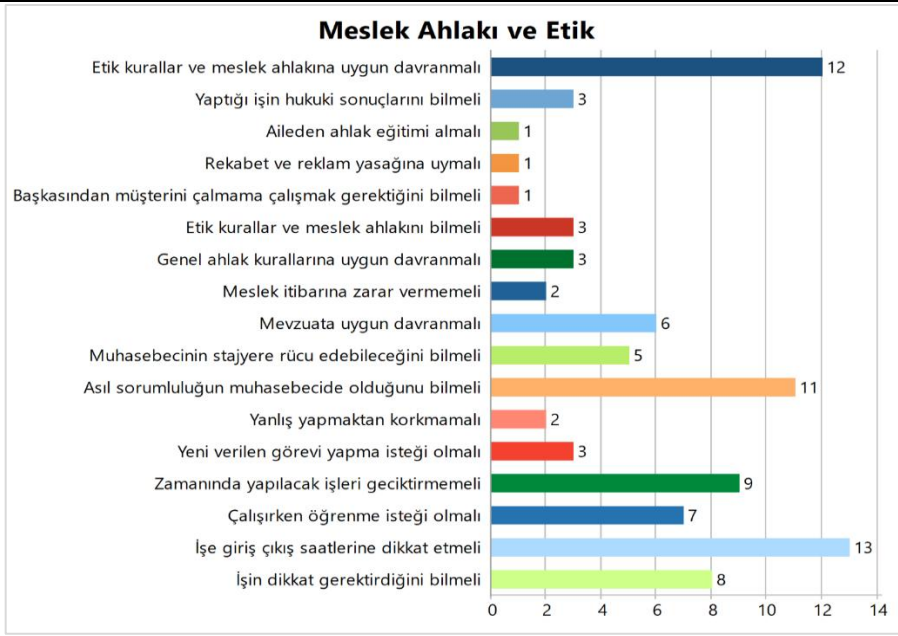


Şekil 7. Katılımcıların İletişim Becerileri Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Kişilik özellikleri teması altında yer alan iletişim becerileri kategorisini gösteren Şekil 7 incelendiğinde; meslek mensuplarının stajyerlerden en büyük beklentilerinin “nasıl iletişim kurulacağını bilmesi” ve “mükelleflere karşı saygılı davranılması” hakkında olmuştur. Bunlar dışında 3 meslek mensubu tarafından da “iletişimi ağırlıklı olarak muhasebecinin yaptığı ve stajyerden iletişim konusunda çok fazla bir beklentilerinin olmadığı” ifade edilmiştir.

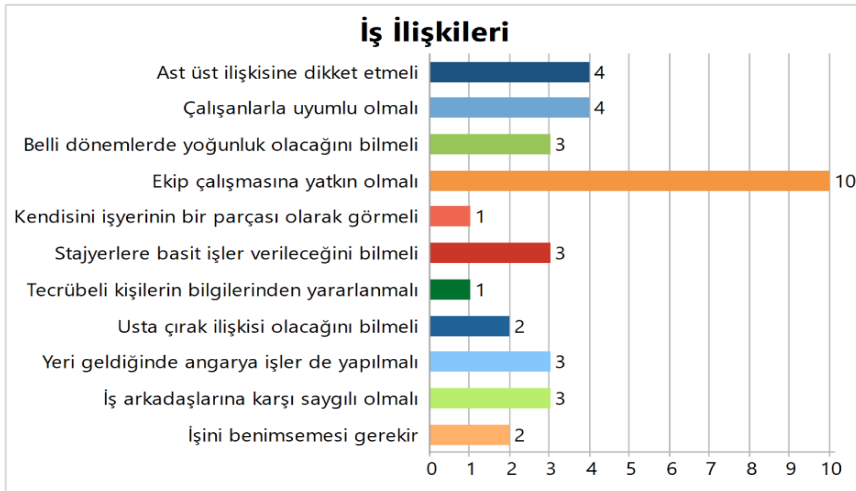
5.3. Çalışma Ortamı Temasına Ait Bulgular

Çalışma ortamı teması altında; meslek ahlakı/etik ve iş ilişkileri olmak üzere iki kategori bulunmaktadır. Çalışma ortamı temasının kategorilerine ait kodlar ve frekanslar aşağıda verilmiştir.



Şekil 8. Katılımcıların Meslek Ahlakı ve Etik Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Çalışma ortamı teması altında yer alan meslek ahlakı ve etik kategorisini gösteren Şekil 8 incelendiğinde; meslek mensuplarının stajyerlerden en büyük beklentilerinin “işe giriş çıkış saatlerine dikkat etmek” olduğu görülmektedir. Sonrasında gelen beklenti ise “etik kurallar ve meslek ahlakına uygun davranma hakkında” gerçekleşmiştir. “Asli sorumluluğun muhasebecide olduğu stajyerlerin doğrudan bir sorumluluğu olmadığı” konusu ise en çok tekrarlanan 3. kod olmuştur. Bunlar dışında “işin dikkat gerektirdiği”, “stajyerlerin çalışırken öğrenme isteğine sahip olması gerektiği” ile “muhasebecinin stajyere rücu edebileceği” gibi konular da en sık kodlanan ifadeler arasında yer almıştır.

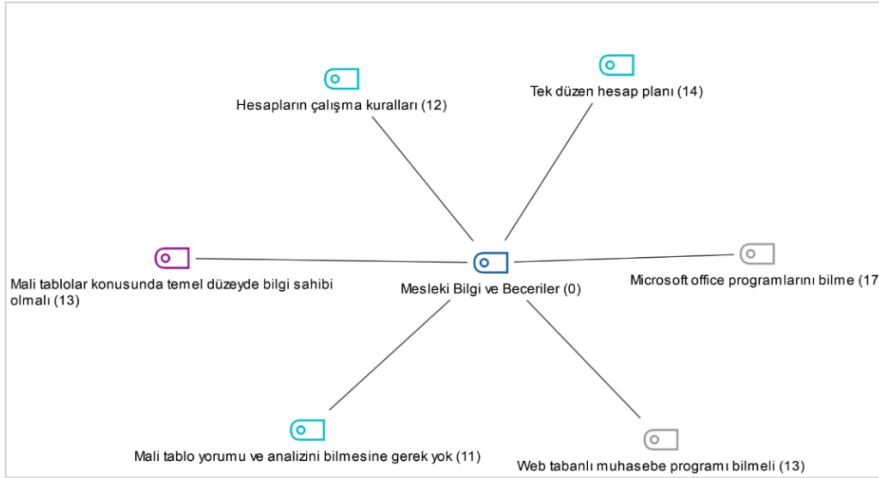


Şekil 9. Katılımcıların İş İlişkileri Kategorisi Hakkındaki Görüşlerinin Kod Temelli Frekans Grafiği

Çalışma ortamı teması altında yer alan iş ilişkileri kategorisini gösteren Şekil 9 incelendiğinde; meslek mensuplarının stajyerlerden en büyük beklentilerinin “ekip çalışmasına yatkın olmak” olduğu görülmektedir. Bunun dışında meslek mensupları, “stajyerlerin ast üst ilişkisine dikkat etmeleri gerektiği”, “çalışanlarla uyumlu olmaları gerektiği” konularında beklentileri ifade etmişlerdir. Bunlar dışında dikkat çeken kodlar ise “belli dönemlerde yoğunluk olacağını bilmeleri”, “bazen angarya olarak görebilecekleri işlerin stajyerlere verilebileceği” hakkında olmuştur.

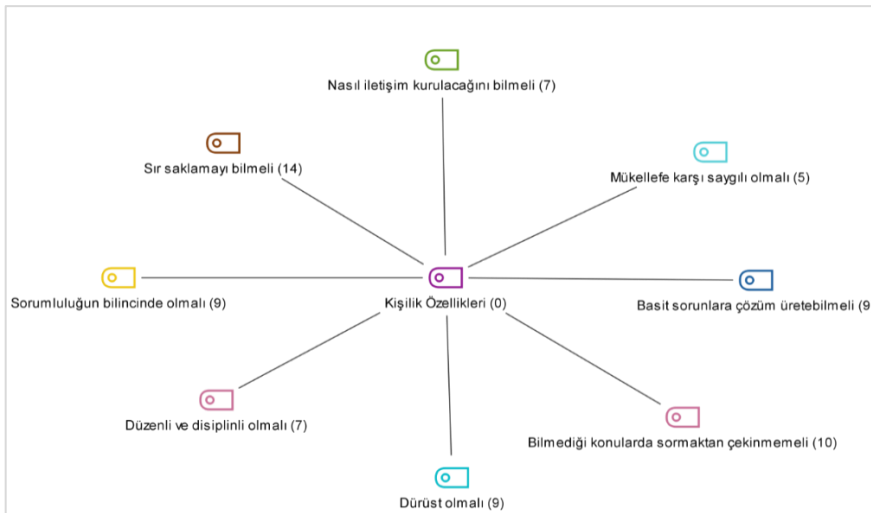
5.4. Temalarda En Sık Tekrarlanan Kodlar

Kategoriler dikkate alınmadan temalar içinde en çok tekrarlanan kodlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.



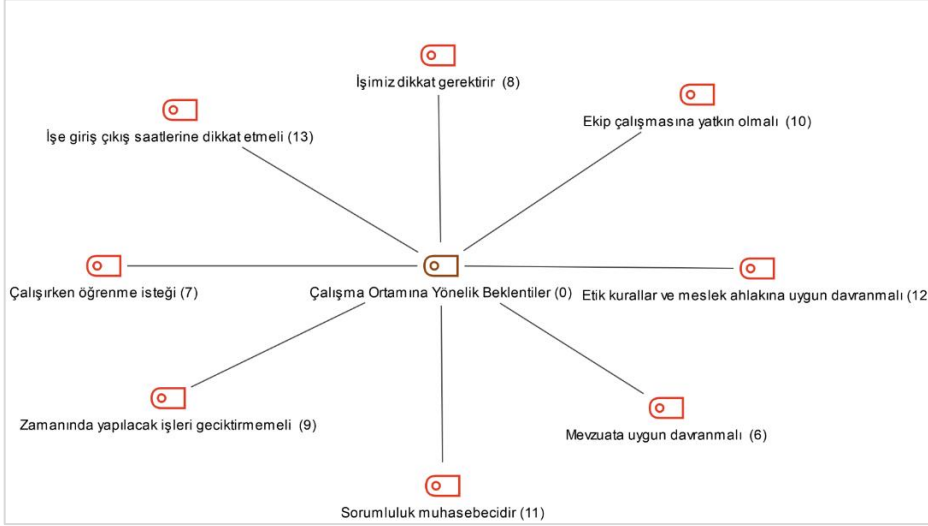
Şekil 10. Mesleki Bilgi ve Becerilere Yönelik En Sık Tekrarlanan Kodlar

Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerin mesleki bilgi ve becerilerine yönelik beklentilerini gösteren Şekil 10’a baktığımızda en çok tekrarlanan kodlar sırasıyla; “Excel ve Word programlarının bilinmesi gerektiği”, “tek düzen hesap planına hâkim olunması gerektiği”, “mali tablolar konusunda temel düzeyde bilgi sahibi olunması gerektiği”, “web tabanlı muhasebe programlarının bilinmesi gerektiği”, “hesapların çalışma kurallarının iyi bilinmesi gerektiği” ile “mali tablo analiz ve yorumunun staj döneminde bilinmesine gerek olmadığı” şeklindedir.



Şekil 11. Kişilik Özelliklerine Yönelik En Sık Tekrarlanan Kodlar

Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerin kişisel özelliklerine yönelik beklentilerini gösteren Şekil 11'e baktığımızda; "muhasabe bürolarındaki bilgilerin dışarı sızdırılmaması (sır saklamayı bilme)", "bilmediği konularda soru sormaktan çekinmeme", "dürüst olma", "basit sorunlara çözüm üretebilme", "yaptığı işin sorumluluğunun bilincinde olma", "düzenli ve disiplinli olma", "mükelleflere karşı saygılı olma" öne çıkan ifadeler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 12. Çalışma Ortamına Yönelik En Sık Tekrarlanan Kodlar

Muhasebe meslek mensuplarının stajyerlerin çalışma ortamındaki sorumluluklarına yönelik beklentilerini gösteren Şekil 12'ye baktığımızda öne çıkan ifadeler sırasıyla şöyledir. "Stajyerler işe giriş çıkış saatlerine dikkat etmelidir", "etik kurallar ve meslek ahlakına uygun davranmalıdır", "asıl sorumluluğun muhasebecide olduğunu bilmelidir", "ekip çalışmasına yatkın olmalıdır", "zamanında yapılacak işleri geciktirmemelidir", "yapılan işin dikkat gerektirdiğini bilmelidir", "çalışırken öğrenme isteği bulunmalıdır" ve "mevzuata uygun davranmalıdır".

6. SONUÇ

Araştırmada betimleyici bir yaklaşım kullanılmış olup meslek mensuplarının stajyerlerden beklentileri sınıflandırılarak kategori ve temalar oluşturulmuştur. Türkiye'de yapılan benzer çalışmalarda meslek mensuplarının beklentileri sıralanmış fakat kategori ve temalar belirlenmemiştir. Araştırmanın kategori ve temalar içermesi, ayrıca beklentilerin önem düzeyini de gösteren frekans sayılarını içermesi yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Araştırma verilerinin kodlanması sonucunda benzer özellikler taşıyan kodlar aynı kategoride toplanmış, yine benzer özellikler taşıyan kategoriler de aynı temada toplanmıştır. Böylece üç tema ve bu temaların altında dokuz kategori ortaya çıkmıştır. Bu temalar mesleki bilgi ve becerilere yönelik beklentiler, kişilik özelliklerine yönelik beklentiler ve çalışma ortamına yönelik beklentilerdir. Tüm kategoriler dikkate alındığında en çok tekrarlanan kodlar; ofis programlarını (Word, Excel gibi) bilme (17), tek düzen hesap planına aşinalık (14), sır saklamayı bilme (14), web tabanlı muhasebe programlarını bilme (13), mali tablolar hakkında temel düzeyde bilgi sahibi olma (13), mesai saatlerine dikkat etme (13), hesapların çalışma kurallarını bilme (12), etik kurallar ve meslek ahlakına uygun davranmak (12), asıl sorumluluğun muhasebecide olduğu (11), ekip çalışmasına yatkın olunması gerektiği (10), bilmediği konularda danışması gerektiği (10) dürüstlük (9), zamanında yapılacak işlerin geciktirilmemesi gerektiği (9), kendi sorumluluğunun farkında olması gerektiği (9), basit sorunlara çözüm üretebilmesi gerektiği şeklinde sıralanmıştır.

Araştırma sonuçları literatür ile karşılaştırıldığında, stajyerlerden ve muhasebe mesleğini yapmak isteyenlerden beklenen; dürüstlük, güvenilirlik, iş ahlakı ve meslek etiğine dikkat etme ve sorumluluk sahibi olma özellikleri önceden yapılan çalışmaların (Coşkun, 2017; Yıldız, 2017; Özmen ve Narlıkaya, 2019; Atabay, 2020) sonuçları ile paralellik arz etmektedir. Tek düzen hesap planına hâkim olma özelliği (Coşkun, 2017; Deniz ve Sarıkale, 2023) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bilgisayar kullanımında iyi olma ve öğrenmeye açık olma özellikleri (Coşkun, 2017; Yıldız, 2017; Özmen ve Narlıkaya, 2019) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları ile aynı yöndedir. Stajyerlerin ekip çalışmasına yatkın olması gerektiği (Coşkun, 2017; Özmen ve Narlıkaya, 2019; Atabay, 2020) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarına benzerdir. İletişim becerileri, yanlış yapmaktan korkmama, öğrenmeye açık olma özellikleri (Deniz ve Sarıkale, 2023) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile yakın bulgular içermektedir. Eğitim kurumları ile ilişkilendirilen beklentiler konusunda, muhasebe alanında çalışmak isteyenler için eğitim kurumlarında verilen eğitimin daha çok teoriğe dayanması nedeniyle bazı zorluklar yaşanabileceği bunun yerine uygulamaya dönük eğitimlerin artması gerektiği, iş dünyasının beklentilerine yönelik bir müfredat oluşturulması gerektiğine yönelik çalışmaların (Akbulut, 2014; Pehlivan ve Karlıklı, 2018; Kara, 2019; Deniz ve Sarıkale, 2023) sonuçları ile araştırma sonuçları arasında da benzerlikler bulunmaktadır.

Tablo 3. Araştırmanın Muhasebe Stajyerlerinden Beklentilere Yönelik Literatüre Katkısı

Tema	Beklenti
Mesleki Bilgi ve Beceri	Temel düzeyde mali tablo bilgisine sahip olma.
	Mevzuatı temel seviyede bilme.
Kişilik Özellikleri	Sır saklamayı bilme.
	Düzenli ve disiplinli olma.
	Mükelleflere karşı saygılı olma.
	Basit sorunlara çözüm üretebilme.
Çalışma Ortamı	Yapılan işin dikkat gerektirdiğini bilme.

Tablo 3'te görüldüğü üzere araştırma bulguları daha önceden ele alınmamış olan şu noktalarda literatüre katkı sunmaktadır. Mesleki bilgi ve beceriler temasında, *“stajyerlerin mali tablo analizini bilmelerine gerek olmadığı yalnız temel düzeyde mali tabloların bilinmesinin yeterli olduğu”* belirtilmiştir. Meslek mensupları tarafından stajyerlerin yaptıkları iş gereği ileri düzey bir finansal analiz yapmadıkları için temel düzeyde mali tabloların nasıl hazırlandıklarını bilmelerinin yeterli olduğu belirtilmiştir. Kişilik özellikleri temasında, *“stajyerlerin mükelleflere karşı saygılı olması gerektiği”, “basit sorunlara çözüm üretebilme yeteneklerinin olması gerektiği”, “sır saklayabilme özelliği”*ne sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Meslek mensupları stajyerlerin her şeyi sormaktan ziyade uğraşıp zorlandıkları noktada sormaları gerektiği, hata yapmaktan korkmamaları gerektiği vurgulanmıştır. Yine muhasebecilerin yaptıkları işlerin mükelleflerin özel bilgilerini içermesi nedeniyle sır saklayabilme özelliğine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Çalışma ortamı temasında, *“yapılan işin dikkat gerektirdiğini bilmesi”, “mevzuatı temel düzeyde bilmesi”* ve *“mevzuata uygun davranması”, “zamanında yapılacak işlerin geciktirilmemesi gerektiği”* belirtilmiştir. Muhasebe mesleğinde *“takvimli süreçlerin olduğu”, “bazı iş veya işlemlerin geciktirilmeden zamanında yapılması gerektiği”* özellikle vurgulanmıştır. Mesleği icra etmek isteyen veya muhasebe alanında staj yapmak isteyenlerin bu noktalara dikkat etmeleri gerekmektedir.

Araştırma bulgularının değerlendirilmesi sonucunda ortaya konulan öneriler hedef gruplar açısından sınıflandırılarak Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Hedef Gruplara Yönelik Öneriler

Hedef Grup/Gruplar	Öneri
Eğitim Kurumları, Meslek Odaları	Ofis programlarının (Word, Excel gibi) temel ve ileri düzey kullanımı hakkında kurs veya eğitimler düzenlenebilir.
Eğitim Kurumları, Meslek Odaları	Bilgisayarlı Muhasebe derslerinde özellikle web tabanlı muhasebe programları üzerinden uygulamalar yapılabilir. Meslek odaları ile iş birliği içinde muhasebe programları kullanımı hakkında uygulamalı kurslar düzenlenebilir.
Eğitim Kurumları	İlgili muhasebe ve finans derslerinde mali tabloların hazırlanması ve yorumlanması en temel düzeyde öğretilmelidir.
Eğitim Kurumları	Muhasebe derslerinde tekdüzen hesap planı kullanımı konusunda uzmanlık kazandırılmalıdır.
Eğitim Kurumları	Hesapların çalışma kuralları çok iyi öğretilmelidir.
Eğitim Kurumları	İlgili muhasebe ve vergi derslerinde kazanç ve beyanname türleri ile beyanname verilme zamanları öğretilmelidir.
Aday Meslek Mensubu	Müşterilerin özel bilgilerini başkalarına söylememeli ve sır saklamayı bilmelidir.
Aday Meslek Mensubu	Bilmediği konularda sormaktan çekinmemeli ve öğrenme isteği içinde olmalıdır.
Eğitim Kurumları, Meslek Odaları	Etkili iletişim konusunda kurs veya eğitimler düzenlenebilir.
Aday Meslek Mensubu	Mükelleflere karşı saygı çerçevesinde hareket edilmelidir.
Aday Meslek Mensubu	Çalışma saatlerine dikkat etmelidir.
Eğitim Kurumları, Meslek Odaları	İş etiği ve meslek ahlakına konusunda dersler konulabilir, eğitim veya seminerler düzenlenebilir.
Aday Meslek Mensubu	Yapılan işlerin bir ekip çalışması olduğunu bilmeli ve kendisini ekibin bir parçası olarak görmelidir.
Aday Meslek Mensubu	Muhasebede yapılan işlerin belirli bir düzen içinde yapıldığı ve işin disiplin gerektirdiğini bilmelidir.

Tablo 4’te görüleceği üzere, muhasebe alanında staj yapmak isteyen ön lisans öğrencilerinin veya muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin kendilerini özellikle aşağıda belirtilen alanlarda geliştirmeleri önerilir. Ayrıca eğitim kurumları ve meslek odalarının da bu beklentileri karşılayabilmek için çeşitli etkinlik veya faaliyetleri yapması beklenmektedir.

-En az orta seviyede ofis programlarını (Word, Excel gibi) bilmelidir. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler, ilgili programları daha profesyonel bir şekilde kullanabilmek için, kendilerini hem eğitim öğretim süreçlerinde aldıkları dersler ile hem de bireysel olarak aldıkları kurslar veya eğitimlerle geliştirmelidir.

-Özellikle web tabanlı muhasebe programlarını kullanmayı bilmelidir. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler hem eğitim öğretim süreçlerinde hem de alacakları kurs veya eğitimlerle kendilerini muhasebe programlarının kullanımı konusunda geliştirmelidir. Eğitim kurumlarında web tabanlı muhasebe programları öğretilmiyorsa ders müfredatlarına bu programlar dahil edilebilir.

-Mali tabloların hazırlanması konusunda temel seviyede bilgi sahibi olmalıdır. Mali müşavirlik bürolarında çalışmak isteyenlerin temel düzeyde mali tablo bilgisine sahip olmasının yeterli olacağı,

ancak büyük şirketlerde çalışılması, üst düzey muhasebe-finance yöneticisi olunması gibi durumlarda finansal analiz ve yorumun gerekliliği unutulmamalıdır.

-Tekdüzen hesap planına hâkim olmalıdır. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenlerin tek düzen hesap planına hâkim olmaları birçok işlerini kolaylaştırıp daha hızlı yapmalarını sağlayabilir.

-Hesapların çalışma kurallarını iyi bilmelidir. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenlerin verimli bir staj veya iş hayatı geçirebilmeleri ve yaptıkları işte başarılı olmalarının en temel etkeni hesapların çalışma kurallarının bilinmesidir. Muhasebenin en temel fonksiyonu olan kaydetme fonksiyonu ancak hesapların çalışma kurallarının bilinmesi ile yapılabilir.

-Kazanç ve beyanname türleri ile beyanname verilme zamanlarını bilmelidir. Muhasebe bürolarında temel olarak mükelleflerin defterleri tutulmakta ve beyannameleri verilmektedir. Muhasebede çalışmak veya staj yapmak isteyenler kazanç ve beyanname türleri ile beyanname zamanlarını eğitim öğretim süreçlerinde öğrenmelidir. Eğitim kurumlarında ilgili programların ders müfredatlarında bu konularda ders içerikleri bulunmuyorsa, bu konuları içeren dersler konulabilir veya ilgili derslerin içeriklerine eklenebilir.

-Sır saklamayı bilmelidir. Muhasebeciler mükelleflerinin tüm mali bilgilerini bildikleri ve bu bilgilerin kişisel veri özelliği taşımaları nedeniyle, mesleki sır sayılan bu bilgiler dışarıya aktarmamalıdır. Muhasebede çalışmak veya staj yapmak isteyenler bu noktaya dikkat etmeli ve mükelleflere ait bilgiler dışarıya sızdırılmamalıdır.

-Bilmediği konularda sormaktan çekinmemelidir. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler öğrenmeye açık olmalıdır. Her şeyi bana öğretsinler diye beklememelidir. Zira muhasebede birçok iş veya işlem bulunmaktadır. Meslek mensubu iş yoğunluğundan kaynaklı olarak her zaman her şeyi ayrıntısı ile anlatamayabilir.

-Nasıl iletişim kurulacağını bilmeli ve mükelleflere karşı saygılı olmalıdır. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler defterlerini tuttukları mükellefleri ile sık sık yüz yüze veya telefon ile görüşmek durumunda olacaktır. Doğru bir iletişim kurularak sorunlar daha kolay ve hızlı bir şekilde çözülebilecektir. Muhasebe alanında çalışmak isteyenler hem kişisel olarak hem de eğitim kurumlarında aldıkları eğitimler veya kurslar ile kendilerini etkili iletişim konusunda geliştirmelidir. Mesleğe başlamış olanlar için de meslek odaları veya dernekler tarafından bu konularda eğitim veya seminerler düzenlenebilir.

-İş giriş çıkış saatlerine dikkat etmelidir. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler özellikle belli dönemlerde bir yoğunluk içerisinde olmaktadır. Bekleyen işlerin yetiştirilebilmesi için mesai saatlerine dikkat edilmelidir. İşlerin yoğun olmadığı dönemlerde meslek mensupları çalışanlarına esneklik sağlayabilse de genel olarak muhasebe mesleği bir iş disiplini gerektirmektedir.

-İş etiği ve meslek ahlakına dikkat ederek çalışmalıdır. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler muhasebenin de temel kavramlarından birincisi olan sosyal sorumluluk bilinci ile hareket etmelidir. Mesleğin gerektirdiği bilgi ve beceriye sahip olmakla birlikte mesleğin onuruna zarar verecek tutum ve davranışlardan uzak durulmalıdır. Bu noktada eğitim kurumları ve meslek odaları meslek mensuplarını bilinçlendirici çalışmalar yapabilir. Aynı zamanda yasal açıdan boşlukların bulunduğu alanlarda da gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

-Ekip çalışmasına yatkın olmalıdır. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenler bir ekip olarak çalışmaktadır. Muhasebe bürolarında çalışanlar genellikle mükellef sayılarına bağlı olarak birkaç kişi veya daha kalabalık bir grup halinde çalışabilmektedir. Muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin kendilerini ekibin bir üyesi olarak görmeli takım ruhu ile hareket etmelidir. Böylece karşılaşılan sorunlar daha kolay atlatılabilecek ve yapılan iş sevilerek yapılacaktır.

-Düzenli ve disiplinli olmalıdır. Muhasebe alanında çalışmak veya staj yapmak isteyenlerin özellikle

belli tarihlerde yapılacak iş veya işlemleri geciktirmeden zamanında yapması oldukça önemlidir. Zamanında yapılmayan işlemlerden dolayı hem muhasebecilerin işleri üst üste gelip karmaşılaşabilecek hem de cezai yaptırımlara maruz kalabileceklerdir.

Muhasebe alanında staj yapmak isteyen ön lisans öğrencileri için veya bu alanda çalışmak isteyenler için ortaya konulan bu beklentilerin karşılanabilmesi için hem eğitim kurumlarına hem mesleki kuruluşlara hem de bu alanda çalışmak isteyenlere bazı sorumluluklar düşmektedir. Muhasebe alanında staj yapmak isteyen ön lisans öğrencileri veya muhasebe alanında çalışmak isteyen kişiler, mesleğin gerektirdiği bilgi ve becerilerin neler olduğunu veya bireysel beklentilerin neler olduğunu öğrenerek kendilerini mesleğe hazırlayabilir. Muhasebe alanında çalışıp çalışmama konusunda karar vermekte zorlananlar için de araştırma sonuçları yol gösterici olabilir. Sonraki çalışmalarda eğitim kurumları ve muhasebe alanında çalışmak isteyen öğrencilerin bu yetkinlik ve yeterliliklere sahip olup olmadığı araştırılabilir. Benzer çalışmalar farklı gelişmişlik düzeyine sahip il veya bölgelerde de yapılarak araştırma sonuçları karşılaştırılabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Çıkar Çatışması: Yazar(lar) çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK’a teşekkürlerimizi sunarız.

Etik Onay: Bu çalışmanın etik kurul onayı, Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunun 11.12.2023 tarih ve 20 numaralı toplantısında 2023-SBB-0765 protokol numarası ile alınmıştır.

Yazar(lar) Katkısı: Rıza Emirhan IŞIK (%50), Hasan YAVUZ (%50).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author(s) declares that there is no conflict of interest.

Funding: This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) within the scope of the 2209-A University Students Research Projects Support Program. We would like to thank TÜBİTAK for their support of the project.

Ethical Approval: Ethics committee approval for this study was obtained at the meeting of Bartın University Social and Human Sciences Ethics Committee dated 11.12.2023 and numbered 20 with protocol number 2023-SBB-0765.

Author(s) Contributions: Rıza Emirhan IŞIK (%50), Hasan YAVUZ (%50).

KAYNAKÇA

- Akbulut, H., Pekkaya, M. ve Aksakaloğlu, H. (2014). Meslek mensuplarının bakış açısıyla ticaret meslek liselerindeki muhasebe eğitimi: Bursa ili üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (62), 73-92.
- Akçay, S. ve Koca, E. (2024). Nitel araştırmalarda veri doygunluğu. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(3), 829-848.
- Apalı, A. (2018). Muhasebe meslek mensupları açısından stajyer meslek mensuplarının yeterliliklerinin araştırılması: Burdur ili örneği. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(3), 283-306.
- Atabay, İ. (2020). Meslek mensuplarının muhasebe mezunlarından beklentileri ve beklenti boşluğu: Balıkesir ili uygulaması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (88), 313-330.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388, doi: 10.31592/aeusbed.598299.

- Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1, 141-154). Englewood Cliffs, NJ: Prentice hall.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: a theoretical and empirical analysis*, with special reference to education (Vol. 3). Chicago: University of Chicago Press.
- Bekçi, İ., Apalı, A. ve Köse E. (2020). Muhasebe meslek adayı öğrencilerin stajdan beklentileri ve bu beklentilerin gerçekleşme durumunu tespit etmeye yönelik bir araştırma. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 13(3), 603-620.
- Berg, B. L. ve Lune, H. (2019). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Çeviri, Asım ARI), Pearson, Eğitim Yayınevi, Konya.
- Bilgin, N. (2014). *Sosyal Bilimlerde İçerik Analizi*. 3. baskı, Siyasal Kitapevi, Ankara.
- Çelik, H., Başer Baykal, N. ve Kılıç Memur, H. N. (2020). Nitel veri analizi ve temel ilkeleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 379-406, doi:10.14689/issn.2148-2624.1.8c.1s.16m.
- Coşkun, S., Kır A. ve Coşkun, S. (2017). İş dünyasının muhasebe eğitiminden beklentilerinin değerlendirilmesine yönelik bir araştırma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 330-341.
- Demir, B. (2015). Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Eğitiminde Stajın Önemi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Journal of Research in Education and Teaching*, Ağustos 2015 Cilt:4 Sayı, 76-80.
- Dunbar, K., Laing, G., & Wynder, M. (2016). A content analysis of accounting job advertisements: Skill requirements for graduates. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 10(1), 58-72.
- Duran, Y. ve Dolmacı, N. (2017). Ön lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin zorunlu staj uygulamasına ilişkin görüşleri, sorunları ve çözüm önerileri: Isparta Meslek Yüksekokulu örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(21), 254-267.
- Deniz, K. ve Sarıkale, H. (2023). Meslek yüksekokullarında muhasebe stajından beklentiler, staj sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 26(2), 504-514.
- Elo, T., Pätäri, S., Sjögrén, H., & Mäntö, M. (2024). Transformation of skills in the accounting field: the expectation–performance gap perceived by accounting students. *Accounting Education*, 33(3), 237-273.
- Ertugay, F. (2019). Sosyal bilimlerde nitel araştırma/esnek desen araştırması: Alana ilişkin zorluklar, sorunlar ve imkânlar. *Nitel Sosyal Bilimler*, 1(1), 48-68.
- Ghani, M. A., & Suryani, A. W. (2020). Professional skills requirements for accountants: Analysis of accounting job advertisements. *Jurnal ASET (Akuntansi Riset)*, 12(2), 212-226.
- Güler, A., Halıcıoğlu M. B. ve Taşğın S. (2015), *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri Teorik Çerçeve – Pratik Öneriler 7 Farklı Nitel Araştırma Yaklaşımı – Kalite ve Etik Hususlar*, Seçkin Yayıncılık.
- IFAC IES 2: Technical Competence, <https://education.ifac.org/part/ies-2>, Erişim tarihi: 13.04.2025.
- IFAC IES 3: Professional Skills, <https://education.ifac.org/part/ies-3>, Erişim tarihi: 13.04.2025.
- IFAC IES 4: Professional Values, Ethics & Attitudes, <https://education.ifac.org/part/ies-4>, Erişim tarihi: 13.04.2025.
- Kara, S. (2019). Küreselleşen muhasebe sürecinde meslek mensuplarının üniversitelerdeki muhasebe eğitiminden beklentileri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 19(58), 139-156.

- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kırhoğlu, H. ve Gökğöz, A. (2011). Ticaret meslek liselerinde muhasebe eğitimi alan öğrencilerin stajyerlikte karşılaştıkları problemler ve çözüm önerileri: İstanbul örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(13), 131-146.
- Kılıç, İ., Öz, B. ve Arslan, S. (2021). Muhasebe ve vergi alanında öğrenim gören önlisans öğrencilerinin staj öncesi ve sonrası düşüncelerinin karşılaştırılması: İskenderun Teknik Üniversitesi örneği. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 20-34.
- Klibi, M. F., & Oussii, A. A. (2013). Skills and attributes needed for success in accounting career: Do employers' expectations fit with students' perceptions? Evidence from Tunisia. *International Journal of Business and management*, 8(8), 118-132.
- Köse, E., Apalı, A. ve Bekci, İ. (2020). Muhasebe ve vergi uygulamaları dergisi Ankara SMMMO 603 muhasebe meslek adayı öğrencilerin stajdan beklentileri ve bu beklentilerin gerçekleşme durumunu tespit etmeye yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 13(3), 603-620.
- Kurtuluş, K. (2010). *Araştırma Yöntemleri*, Türkmen Kitapevi, İstanbul.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
- Low, M., Botes, V., De La Rue, D., ve Allen, J. (2016). Accounting employers' expectations-the ideal accounting graduates. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 10(1), 36-57
- Maher, C. ve Bedwei-Majdou, C. (2025). Semi-structured Qualitative Interview Guide: Process and Considerations for Doctoral Students. In *Qualitative Research Methods for Dissertation Research*. 195-220. IGI Global Scientific Publishing.
- Özdemir, M. (2019). Muhasebe Meslek Adaylarının (Stajyer) Sorunları ve Beklentileri: Giresun Özelinde Bir Araştırma. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 377-390.
- Özmen, G. ve Narlikaya, Ö. D. (2019). Muhasebe meslek mensuplarının staj yapan meslek adaylarından beklenti analizi: Elazığ-Malatya örneği. *Journal of Academic Value Studies*, 5(4), 543-553.
- Özyürek, H. (2012). Muhasebe Meslek Mensuplarının Taşınması Gereken Nitelikler. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 139-148.
- Pehlivan, A. ve Karlıklı, M. (2018). Ortaöğretim kurumlarında verilen muhasebe eğitiminin muhasebecilik mesleğine uygunluğunun değerlendirilmesi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 151-165.
- Polat, A. (2022). Nitel araştırmalarda yarı-yapılandırılmış görüşme soruları: Soru form ve türleri, nitelikler ve sıralama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 161-182.
- Saban, A. ve Ersoy, A. (2019). *Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Seggie, F. N. ve Bayyurt, Y. (Ed.). (2021). *Nitel araştırma: Yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları*. 3. baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Sürmen, Y. (2003). Marketing of professional accounting services: application in Turkey. *Öneri Dergisi*, 5(20), 47-54.
- Şahin, Sami (2023), *Sosyal Bilimlerde Araştırma*, PEGEM Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Terzi, A. (2015). Muhasebe Meslek mensuplarının meslekleri ile ilgili beklentilerine, sorunlarına ve algılarına yönelik bir araştırma: Rize örneği. *Ardağan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*

Dergisi, 1(2), 193-212.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, *İl SEGE Raporları*, <https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege> (Erişim tarihi, 24.04.2025).

Uzay, Ş. (2005). Muhasebe meslek stajyerlerinin sorunları ve beklentileri: bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (25), 70-78.

Van Maanen, J., & Schein, E. H. (1979). Toward a theory of organizational socialization. *Research in Organizational Behavior*, 1, 209-264.

Yağar, F. (2023). Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğünün belirlenmesi: veri doygunluğu. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 138-152. doi: 10.38122/ased.1030365

Yazarkan, H. ve Yılmaz, Z. (2016). Muhasebe Stajyerlerinin Staj Eğitiminde Karşılaştıkları Sorunlar ve Beklentileri: TR90 Bölgesinde Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(2), 285-302.

Yıldız, G. (2017). Muhasebe Meslek mensuplarının meslek yüksekokulu muhasebe programı öğrencilerinden beklentileri: Kayseri ilinde bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (73), 169-184.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.



Haksız Alınan KDV İadelerinin Vergi İdaresi Tarafından Geri Alınmasında Gecikme Faizi Uygulamasının Hukuki Değerlendirmesi

Ufuk GENCEL¹

Öz

Katma Değer Vergisi iadesi uygulaması, mükelleflerin satın aldıkları mal ve hizmetler için ödedikleri KDV'yi mevzuatta belirlenmiş olan koşullarda geri almasını sağlayan ve onlara finansal açıdan olumlu bir etki yaratan bir müessesedir. Uygulamada Katma Değer Vergisi iadelerinin mükellefler tarafından nakden ya da mahsuben alınmasında pek çok sorun yaşanmakta ve bu sorunlar çoğunlukla yargıya intikal etmektedir. Bu çalışmada, bilimsel araştırmalarda mevcut durumun belirlenmesi amacıyla kullanılan nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılarak iade sürecinde yaşanan vergi uyumsuzluklarından birisi olan haksız alınan KDV iadelerinin geri alınmasında gecikme faizi uygulanmasının hukuki değerlendirilmesi yapılmıştır. Konu bir uygulama örneği ile değerlendirilmiş ve uyumsuzluğun çözümü için mevzuat önerisi geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: KDV İadesi, Gecikme Faizi, Gecikme Zammı, Re'sen Tarhiyat, Faiz.

JEL Kodları: H20, H25, H26, K34.

Legal Assessment of the Application of Late Payment Interest in the Recovery of Unduly Refunded VAT

Abstract

The Value Added Tax (VAT) refund mechanism enables taxpayers to reclaim the VAT paid on goods and services they have purchased, provided that the conditions outlined in the legislation are met, thereby creating a positive financial impact for them. In practice, numerous issues arise in the process of taxpayers receiving VAT refunds either in cash or through offsetting, and these issues frequently lead to judicial proceedings. In this study, a legal assessment of the application of late payment interest in the recovery of unduly refunded VAT, one of the tax disputes encountered in the refund process, was conducted using the descriptive survey model, a quantitative research method commonly employed to determine the current state in scientific research. The issue was analyzed through a practical example, and a legislative proposal was developed to resolve the dispute.

Keywords: VAT Refund, Late Payment Interest, Default Interest, Ex-Officio Assessment, Interest.

JEL Codes: H20, H25, H26, K34.

¹ **Sorumlu Yazar (Corresponding Author):** Ufuk GENCEL, (Doç. Dr.), İzmir Demokrasi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü Öğretim Üyesi, İzmir/Türkiye, ufukgencel@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9345-2572.

APA 6 Stili Kaynak Gösterimi: (To Cite This Article)

Gencel, U. (2025). Haksız alınan KDV iadelerinin vergi idaresi tarafından geri alınmasında gecikme faizi uygulamasının hukuki değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 18(2), 447-463. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.1609307>



EXTENDED SUMMARY

Introduction

In literature and judicial decisions, interest is generally defined as the compensation for the creditor's deprivation of their receivables. When the creditor is the state, statutory interest is applied to mitigate the financial losses arising from delayed collection, particularly during periods of inflation. However, during the implementation of such interest procedures, issues stemming from practice, legislation, or legal gaps may arise between taxpayers and the tax administration. This study examines the legality of late payment interest imposed by the state in cases where taxpayers have unduly and excessively received Value Added Tax (VAT) refunds. A gap exists in the tax legislation regarding the compensation for late payments applicable to unduly received refunds. This gap originates from the legal nature of VAT refunds. The purpose of the study is to propose solutions to address the legal void in tax legislation concerning the compensation applicable to unduly received refunds. A review of the literature reveals that there is insufficient research on the late payment interest applied during the recovery of unduly refunded VAT, highlighting the necessity of this study.

In this study, the descriptive survey model, one of the quantitative research methods commonly used to determine the current state in scientific research, was employed. This method aims to examine events, individuals, or situations as they are, either within a specific time frame or retrospectively. In the survey design, the researcher collects and analyzes data in its natural setting without any intervention. The sample of this study consists of the tax audit report and the tax/penalty notification issued regarding the recovery of VAT refunds unduly (excessively) received by XXX Inc., as well as the application of late payment interest demanded in this context. Initially, the conceptual framework regarding interest and late payment interest was examined, followed by a review of the relevant literature. Finally, through the case study, the legality of the application of late payment interest in the recovery of unduly received VAT refunds was analyzed in the context of the Constitution and tax laws.

Literature on Research

A significant portion of the studies on VAT refunds appear to focus on the application of default interest due to deficiencies in documentation. Additionally, there are studies addressing the late payment interest and/or default interest applied or to be applied concerning taxpayers' receivables from the state, as well as studies comparing late payment interest with default interest. However, a review of the literature reveals a lack of sufficient research on the late payment interest applied during the recovery of unduly refunded VAT.

Şenyüz (2020) compared the concepts of 'refund' and 'reimbursement' in tax law, emphasizing that while these terms are closely related and often used interchangeably, they are not legally identical. AS/Nexia (2020), Sağlam (2020), and Ertulgu and Batun (2024) evaluated the legality of calculating default interest for the period between the application date for VAT refunds through offsetting and the notification of deficiencies. Since this period is entirely at the discretion of the administration and lacks a defined timeframe for review, they concluded that the practice is not in compliance with legal standards. Yegen (2019) compared the application of late payment interest and default interest in tax law. AY (2020), Doğrusöz (2021), Candan (2013), and Gül (2024) examined the legality of deferred interest applied to delays in refunding taxes or similar amounts unjustly collected from taxpayers. They emphasized that the deferred interest paid to the taxpayer being lower than the default interest rate creates an inequity against the taxpayer. Organ and Ceyhan (2020) and Çavdar (2015) analyzed the legal nature and application of late payment interest and default interest, stating that neither type of receivable constitutes a tax penalty.

Method of The Research

The study employed the descriptive survey model, one of the quantitative research methods commonly used to determine the current state in scientific research. This model aims to examine

events, individuals, or situations as they are, either within a specific time frame or retrospectively. In the survey design, the researcher collects and analyzes data in its natural setting without any intervention. The sample of this study consists of the tax audit report and the tax/penalty notification issued regarding the recovery of excessively (unduly) received VAT refunds by XXX Inc., as well as the application of late payment interest demanded in this context. Within this scope, the legality of the late payment interest applied during the recovery of unduly received VAT refunds was analyzed in the context of the Constitution and tax laws.

Findings of The Research

The lack of a clear definition regarding the legal nature of VAT refunds in Turkish tax legislation leads to various issues in practice. It remains unclear whether this refund mechanism should be considered as an incentive or as the return of a public receivable unjustly collected from taxpayers. In this context, the absence of late payment interest has been identified as a deficiency in terms of protecting taxpayers' rights. Considering constitutional principles and the fundamental tenets of tax law, it has been concluded that taxpayers should be compensated for the damage they suffer due to unjustly collected taxes. This situation reveals a legislative gap in terms of the principles of legal certainty and equity.

Conclusion

In Turkish tax law, there is no regulation regarding the application of late payment interest or similar measures in the recovery of VAT refunds that have been unduly or excessively received by taxpayers. On the other hand, since VAT refunds are considered, an incentive granted to taxpayers, their recovery should not be executed through tax and penalty notifications. Additionally, if late payment interest is to be calculated, the starting date for the calculation should be the date when the VAT refund was offset and/or paid in cash, and the computation should be based on this date.

In the recovery of unduly received VAT refunds, default interest should be applied instead of late payment interest. For this purpose, an amendment should be made to Article 1 of Law No. 6183 to include provisions regarding unduly received tax refunds, and these amounts should be classified as 'public receivables.' Additionally, it should be stipulated that such refunds must be paid within one month from the notification issued pursuant to Article 37 of Law No. 6183.

A similar regulation could be introduced, akin to the “*Communiqué on the Support for Aquaculture*” (No: 2024/28) issued by the Ministry of Agriculture and Forestry and published in the Official Gazette on September 17, 2024. The relevant communiqué’s Article 13(3), titled “*Recovery of Undue Payments and Loss of Entitlements*”, stipulates: ‘Unduly paid support payments shall be recovered in accordance with the provisions of Law No. 6183 on the Procedure for the Collection of Public Receivables, dated July 21, 1953, together with the statutory interest calculated based on the default interest rates specified in Article 51 of the same Law, from the payment date. Real person and legal person who facilitated the undue payment or prepared the relevant documents shall be held jointly liable for the recovery of the amounts to be collected. This regulation clearly specifies the amount of unjustly collected payments and the date from which the interest for delay should be calculated. Similarly, to the VAT Law, a provision stating that “*unduly received VAT refunds shall be recovered together with the statutory interest calculated at the default interest rate specified in Article 51 of Law No. 6183, starting from the payment or offset date*” would be appropriate to include.

1. GİRİŞ

Faiz genel olarak; alacaklı olan tarafın alacağından yoksun kalmasının bedeli olarak tanımlanmaktadır ve ekonomik faaliyetlerin başladığı dönemden itibaren günlük hayatta ve ticari yaşamda yer bulmuş bir olgudur. Bu olgu, yaşamın her alanını ilgilendirdiği için iktisat bilimine ek olarak felsefi, siyasi ve hukuk alanlarında da tartışılan, dinsel ve ahlaki kurallarla çatışmış, otoriteler tarafından düzenlenen (hatta pek çok zaman tamamen yasaklanan) ve doktrinde incelenen bir konu olmuştur (Pıçak, 2012: 62) (Seyrek ve Mızırak, 2009: 386).

Alacaklı olan tarafın devlet olması durumunda devlet alacağı için kanuni faiz uygulayarak bu alacağı geç elde etmesinin mali kayıplarını azaltmaktadır. Ancak bu faiz işlemlerinin uygulanması sürecinde mükellef ile vergi idaresi arasında uygulamadan, mevzuattan ve/veya yasal boşluktan kaynaklanan sorunlar yaşanabilmektedir. Bu çalışmada mükellefler tarafından alınan Katma Değer Vergisi iadelerinin fazladan ve haksız alınması durumunda devlet tarafından uygulanan gecikme faizinin hukukiliği sorunu incelenmiştir. Çalışmanın amacını haksız alınan iadelere uygulanacak olan gecikme faizine ilişkin olarak vergi mevzuatındaki hukuki boşluğun doldurulması için öneriler getirilmesi oluşturmaktadır. Bu hukuki boşluk KDV iadelerinin hukuki niteliğinden kaynaklanmaktadır. Alanyazın incelendiğinde haksız alınan KDV iadelerinin geri alınması sırasında uygulanan gecikme faizine ilişkin bu boşluğu dolduracak çalışma olmadığı görülmüş ve bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada haksız alınan KDV iadelerinin vergi idaresi tarafından geri alınmasında gecikme faizi uygulamasına ilişkin hukuki durumun analiz edilmesi, mevcut mevzuat çerçevesinde karşılaşılan sorunların tespit edilerek çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, ilgili süreçteki uygulamaların mevcut durumunu ortaya koymak ve bu durumun hukuki boyutunu incelemek için betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu model, olay ve olguların herhangi bir müdahalede bulunmaksızın olduğu biçimde incelenmesine ve ilgili hukuki sorunların sistematik bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamasıyla çalışmanın kapsam ve hedefleriyle örtüşmektedir (Creswell ve Creswell, 2018; Neuman, 2021). Bu doğrultuda betimsel tarama modeli, hem somut örnek olay üzerinden yasal düzenlemelerin etkisini değerlendirmeye hem de çözüm önerileri sunmaya uygun bir yapı sağlamıştır. Betimsel tarama modeli, mevzuat ve uygulama arasındaki uyumsuzlukları nesnel bir şekilde değerlendirme amacına doğrudan hizmet etmiştir.

Araştırma kapsamında, KDV iadelerinin hukuki değerlendirmesine ilişkin bir örnek olay incelenmiştir. Örnek olay, amaçlı örnekleme yöntemlerinden “kritik durum örnekleme” kapsamında ele alınmıştır; çünkü bu yöntem, incelenen durumun, hukuki boşlukların ve uygulama sorunlarının belirgin olduğu, çalışmanın ana temasıyla doğrudan ilişkili olduğu durumlarda tercih edilir (Patton, 2015). Çalışmada bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, KDV iadeleri sürecinde yaşanan hukuki uyumsuzlukların, ilgili mevzuatta yer alan boşlukların ve uygulama hatalarının açık bir şekilde ortaya konulmasını sağlamaktır. Bu bağlamda, XXX AŞ’nin haksız yere aldığı KDV iadelerinin geri alınmasına ilişkin düzenlenen vergi inceleme raporu ile vergi/ceza ihbarnamesi, araştırmanın inceleme konusu olarak belirlenmiştir. Ele alınan bu durum, çalışmanın amacı doğrultusunda mevzuat ve uygulama arasındaki uyumsuzlukları aydınlatmak için kritik bir örnek teşkil etmektedir. Çalışmada, önce faiz ve gecikme faizine ilişkin kavramsal çerçeve ile literatür incelenmiş, ardından bu örnek olay üzerinden, haksız alınan KDV iadelerinin geri alınmasında uygulanan gecikme faizinin hukukiliği Anayasa ve vergi kanunları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu çalışma mali hukuk kapsamında hazırlanmıştır. Bu kapsamda hem genel vergi hukuku hem de özel vergi hukuku çalışma alanını oluşturmaktadır. Çalışmada hukuk alanında faiz kavramı ve özellikleri ile vergi hukukunda yer alan gecikme faizi ve hukuki niteliği incelenmiştir.

2.1. Hukukta Faiz Kavramı ve Genel Özellikleri

Faiz kavramı ve faiz teorileri iktisadi düşünce tarihinin üzerinde en çok tartışılan konuların başında yer almaktadır. Klasik iktisadi düşünce ve bu düşüncenin uzantısı olan yaklaşımlar faiz oranının reel sektörler tarafından belirlendiğini savunurken, Keynesyen görüş ise faiz oranını likidite tercihi teorisi ile açıklamaktadır. Klasik görüşe göre faiz oranı sermaye talebini yansıtan yatırım ile sermaye arzını yansıtan tasarruf tarafından belirlenmektedir. Keynes'e göre faiz parasal bir olgudur, likidite tercihiyle bağlı olarak ve likiditeden vazgeçmenin bedeli olarak para piyasası tarafından belirlenmektedir (Aydın, 2015: 207).

Ekonomik faaliyetlerin her döneminde var olan faiz, hukuki dünyada da önemli bir yere sahiptir. Türk Hukuk sisteminde faize ilişkin olarak temel yol gösterici kaynak, 3095 sayılı Kanuni Faiz ve Temerrüt Faizi Kanunu'dur. Bu kanuna ek olarak 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu, 5411 sayılı Bankacılık Kanunu, 213 sayılı Vergi Usul Kanunu ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun da diğer yol gösterici kanunlar arasında yer almaktadır. Hukuk ve yerleşik içtihatlar göre faizin iki kaynağı bulunmaktadır. Faiz bir kanundan ya da hukuki bir işlemten doğmaktadır. Hukuki işlem; haksız fiil, sebepsiz zenginleşme veya sözleşme olabilirken, uygulamada faize yol açan hukuki işlem çoğunlukla bir sözleşmedir. Vergi hukukunda ise bir vergi alacağının tahakkuk etmesi ve devlet açısından tahsil edilebilir hâle gelmesidir. Kanunlarda faiz kavramına dair net bir tanım bulunmamakla birlikte, Yargıtay kararlarına göre faiz, para alacaklarının medenî sonucudur. Kredi sözleşmesi veya başka bir hukuki işlem ya da fiil sonucunda, para alacaklarının karşılığı ve alacaklı olan kişinin diğer bir kişide olan parasının bir tür ücreti ve kirası olarak tanımlanmaktadır (Erkmen, 2024). Anayasa Mahkemesi tarafından faiz kavramı;¹ "Faiz, kişi veya kurumların kullanımına terk ve tahsis edilen nakdî sermayeye karşılık sermaye sahibi lehine oluşan medenî bir "semere" veya "ivaz"dır. Ayrıca, alacaklının zararını karşılama işlevi olan, edinimi taahhüdüne uygun biçimde süresinde; muaccel borcunu vadesinde ödemeyen borçlunun, bu süreden yararlanmış olma sonucu alacaklı lehine doğan nakdî bir ödentidir. Kaynağı, asıl alacağın kaynağını oluşturan, hukukî işlem, hukukî fiil veya kanundur. Asıl alacağa bağlı olarak doğan fer'i bir haktır. Doğumu ve varlığı, kural olarak asıl alacağın doğumuna ve varlığına bağlı olduğundan, asıl alacak ile birlikte sona erer." şeklinde tanımlanmıştır.

Doktrinde faiz kavramı tanımlanmasında üç ana özellik üzerinde durulmaktadır. Bu özellikler; alacaklının belirli bir zaman için alacağından yoksun kalması, bu zaman süresince alacağa konu olan sermayenin kullanım olanağının borçluda olması ve alacaklının bu sermayeden yoksun kalması nedeniyle sermayenin bir getirisinin olmasıdır. Yapılan tanımlamaların ortak noktaları dikkate alınarak genel bir faiz tanımı yapılabilir. Buna göre faiz, alacaklının parasını kullanma imkanını borçluya bırakması sonucu belli bir süre zarfında parasından yoksun kalması nedeniyle kanun ya da hukukî bir işlem sonucu alacaklının talep hakkına sahip olduğu medenî bir kazanç olarak tanımlanabilir. Faiz, para borçlarından doğar ve varlığı asıl alacağa bağlıdır. Diğer bir ifadeyle faiz fer'i niteliktedir. Faizin doğması ve sona ermesi asıl alacağa bağlıdır (Ceylan, 2020: 52).

Geleneksel olarak faiz teorilerine göre faiz olgusunun üç temel gerekçesi bulunmaktadır: Birinci gerekçe olan "verimlilik" yaklaşımına göre, borç alınan sermaye, verimli amaçlar için kullanıldığı için borç verenin faiz hakkı bulunur. İkinci gerekçeye göre tasarruf eden kişinin ödüllendirilmesi gerekir çünkü sermaye için yapılan tasarruf gelecek dönemlerde yapılabilecek olan tüketimden daha değerlidir, bu nedenle yapılan fedakârlık faiz ile ödüllendirilmelidir. Üçüncü gerekçe ise faiz likiditeden uzaklaşmanın bedelidir (Seyrek ve Mızırak, 2009: 387).

2.2. Gecikme Faizi ve Hukuki Niteliği

Mükellefler, ödedikleri vergi karşısında özel mallarda olduğu gibi doğrudan bir fayda elde etmezler. Verginin karşılıksızlığı ilkesi olarak adlandırılan bu ilke, aynı zamanda verginin genel karşılığının kamu hizmeti olmasını ifade etmektedir. Mükellefler, vergilerini tam ve zamanında beyan

¹ Esas Sayısı : 1997/34, Karar Sayısı : 1998/79, R.G. Tarih-Sayı :26.11.1999-23888

etmedikleri ya da ödemediklerinde kamu zararı doğmaktadır. Bu zarar çeşitli şekillerde ortaya çıkmaktadır. Kamunun alacağı geciktiğinde eksik kalan miktar bütçe açığının büyümesine neden olarak ödemeler dengesinin bozulmasına, dolayısıyla kamu borçlanması yol açmaktadır. Borçlanma sonucunda ödenen faiz ise kamusal mal ve hizmetlerin maliyetini artırmaktadır. Yine kamusal yatırımlar ve hizmetler aksayarak toplumsal yaşam ve ekonomi olumsuz etkilenebilmektedir. Öte yandan enflasyon nedeniyle paranın satın alma gücünde yaşanan azalmalar devletin reel vergi gelirlerini de azalmaktadır. Enflasyonist etkilerin yüksek olduğu dönemlerde bu zarar daha fazla olmaktadır. Ek olarak vergi ödevini olması gerektiği gibi yerine getirmeyen mükellefler, ödemeleri gereken vergiyi ödemeyerek ellerinde tutarak yalnızca devlete karşı değil, vergisini zamanında ödeyen diğer mükelleflere karşı da avantajlı konuma gelmektedir (Organ ve Sevinç Ceyhan, 2020: 121).

Tahakkuk etmiş vergi ve benzeri kamu gelirlerinin geç ödenmesi nedeniyle uygulanan gecikme faizi ve gecikme zammının vergi uyumu üzerinde olumlu bir etkisi de vardır. Alanyazında mükelleflerin, idari yaptırımlar ve mali cezalarla karşılaşmamak için daha uyumlu hale geldiği ifade edilmektedir (Kartikaningdyah ve Nuzurawan, 2019: 239). Gecikme faizinin getirilmesini öngören hukuk normunun amacı bir Anayasa Mahkemesi kararının gerekçesinde şu şekilde açıklanmaktadır: AYM'ne göre² gecikme faizini düzenleyen VUK m.112/3 hükmünün amacı, paranın satın alma gücünün korunmasıdır, yani vergi alacağının enflasyona karşı korunmasıdır (Tosun, Canyaş, ve Tosun, 2012: 210). Kanunun gerekçesine göre ikinci amaç, devlet alacağının haksız şekilde elde tutulması nedeniyle fayda sağlanmasının engellenmesi düşüncesidir. Bu nedenle vergi hukukundaki gecikme faizi, özel hukuktaki temerrüt faizi veya cezai şarttan farklı bir yapıdadır (Bayar, 2003: 312).

Gecikme faizi herhangi bir nedenle zamanında tahakkuk ettirilmeyen bu nedenle sonradan re'sen, ikmalen ve idarece tarh ve tahakkuk ettirilen vergiler için normal vade tarihinden (gecikme zammı oranında) hesaplanan faizdir (Sonsuzoğlu, 2001: 69) ve vergi alacaklarının zamanında tahakkuk etmesi nedeniyle ortaya çıkan mali kayıpların telafisi amacıyla 1985 yılında yapılan değişiklikle³ VUK'ta yer almıştır. Gecikme faizinin konuluş amacı kanun genel gerekçesinin 2. maddesinde⁴; "Mükelleflerin vergilerini tam ve eksiksiz olarak zamanında ödemelerini sağlamak gayesiyle gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenleme ile vergisini ödeyen mükellefle vergisini ödemeyen mükellef arasında, vergi ödemeyen lehine teşekkül eden rekabet eşitsizliğinin giderilmesi hedeflenmiştir." ifadeleriyle açıklanmıştır. Bu düzenleme sayesinde tahakkukun gecikmesi nedeniyle

² Esas Sayısı: 1988/7, Karar Sayısı: 1988/27, R.G. Tarih-Sayı :26.12.1988-20031: "Anayasa'nın 73. maddesi herkesi "Kamu giderlerini karşılamak üzere, mali gücüne göre vergi ödemekle yükümlü" kıldığından, usulüne uygun şekilde çıkarılmış yasalarla getirilen "vergi mükellefiyeti" kabullenmek bir vatandaşlık görevidir. "Gecikme zammı" ve "Gecikme faizi" yükümlülüğü ise belli şartlarda, vergi mükellefiyetine bağlı olarak ortaya çıkan ek bir mükellefiyettir. Bilindiği gibi faiz; ekonomik açıdan, "paranın fiyatıdır. Herhangi bir kimse, zorundadır. Çünkü paranın likidite özelliği, onun her an her türlü üretim faktörünü, mal ve hizmeti satın alabilmesine olanak verir. Daha açık bir deyişle parayı nakit olarak elinde bulunduran kimse, "bugünkü" ihtiyaçlarını karşılayabildiği gibi, piyasanın "yarına dönük" olanaklarından da yararlanabilir. Elindeki parayı başkasına veren veya kendine belli tarihte ödenmesi gereken bir miktar para olduğu halde bu parayı ödemeyen kimse ise bu imkânlardan yararlanamaz. Bu nedenle parayı kullanan kimsenin, parayı kullanmaktan vazgeçen kimseye bu kaybını ödemesi gerekir. İşte faizi doğuran temel neden budur. Bu temel neden, paranın değerini sürekli olarak kaybettiği enflasyon dönemlerinde ayrı bir önem kazanır. Dönem başında, kullanılmaktan vazgeçilen ya da hak edildiği halde alınamayan bir miktar paranın satın alma gücü; dönem sonunda, enflasyon oranında azalmış olacaktır. Bu durumda dönem sonunda paranın asıl sahibine ödenmesi gereken faiz; sadece belli bir dönem için yapılan fedakârlığın karşılığından ibaret olmayacak, aynı zamanda söz konusu dönemde paranın satın alma gücündeki kaybı da karşılayacak miktarda olacaktır. Teknik deyişle, hem para sahibinin tasarrufla bulunmasının bedeli ödenecek, hem de paranın satın alma gücü korunacaktır. İtiraz konusu "gecikme faizi"nin dayandığı ekonomik mantık budur. Devlete ödenmesi gereken bir vergi borcunu vaktinde ödemeyen yükümlü, bu parayı başka amaçlarla kullanmakta ve çeşitli yararlar sağlamaktadır. Buna karşılık devlet, vergi gelirlerinin bir kısmından toplam kalmakta ve bu durumda ya harcamalarını kısmak veya borçlanmak zorunda kalmaktadır. Harcamaların kasılması durumunda toplum bazı devlet hizmetlerinden yoksun kalmakta, devletin borçlanması durumunda ise devlet hizmetlerinin maliyeti artmaktadır. Doğrudan ortaya çıkan bu sonuçlara ek olarak, vergi yükümlülerinin vergilerini zamanında ödememeleri; devlet cari harcamaları ile devlet yatırımlarının ya aksamasına ya da borçlanma yoluyla finansmanına neden olduğu için enflasyon, işsizlik ve gelir dağılımında eşitsizlik gibi önemli ekonomik dengesizliklerin kaynağını da oluşturmaktadır."

³ 3239 Sayılı Kanun, RG. 11.12.1985,

⁴ https://www.gib.gov.tr/fileadmin/mevzuat/gerekliler/BSMV/cilt_4_3239_sayili_kanun.pdf (E.T. 19.11.2024)

devletin mali olarak uğrayacağı zararın telafisi mümkün hale gelmiştir (Üstün, 2013: 173). Böylece, faiz konusunda doktrinde belirtilen paranın zamanında ödenmesine zorlama ve asgari tazminat işlevleri kamu (vergi) hukukunda uygulama alanı bulmuştur (Gül, 2024: 4).

Vergi kanunlarında, vergi alacağının normal vadesi vergiyi doğuran olaya bağlı olarak belli edilmiştir. Vergiyi doğuran olay (mükellefiyet doğuran olay), devletin vergi alacağının ve yükümlünün vergi borcunun doğması için verginin konusu ile yükümlüsü arasında kanunun aradığı şartların (bazı vergiler için hukuki bir durum, bazı vergiler içi üretim ya da tüketim olabilir) ve ilişkinin oluşmasını ifade etmektedir (Yılmaz, 2015: 117). Vergiyi doğuran olayın sonradan ortaya çıkarılması yani vergi alacağının vadesinden sonra tespit edilmesi halinde de vergi yine bir devlet alacağı olarak kabul edilmektedir. Ancak bu durumda vergi alacağının gecikmeli olarak tahsil edilmesinin neden olacağı olumsuzlukların giderilmesinde devlet tarafından ek bir ödeme talep edilmesi ihtiyacı da oluşmaktadır (Doğrusöz ve Kaplan, 2019: 1811).

Türk vergi hukukunda, verginin zamanında tahakkuk etmemesi nedeniyle ikmalen, re'sen ve idarece tarh edilen vergiler için uygulanan gecikme faizi⁵ ile vergi borcunu kanunlarda belirlenen sürelerde tahakkuk eden ancak vadesinde ödenmeyen vergilere uygulanan gecikme zammı⁶ olmak üzere, benzer niteliklere sahip iki ana müessese bulunmaktadır (Şenyüz, Yüce, ve Gerçek, 2024: 365). Genel olarak gecikme faizi tahakkuk geciktirildiği için vergi alacağının geç tahsil edilmesi ile ilgili bir yaptırım iken gecikme zammı tahakkukun zamanında yapılmasına rağmen vergi alacağının vadesinde ödenmemesi ile ilgili bir yaptırımdır (Yegen, 2019: 1463). Her iki müessese de asıl alacağa bağlı fer'i alacak niteliğindedir. Bununla birlikte vergi aslı geçerli bir şekilde doğmuş ve tahsil edilmiş ancak gecikme zammı veya faizi tahsil edilmemişse; bunların tahsili işlemlerine devam edilir (Organ ve Sevinç Ceyhan, 2020: 126). İki müessese arasındaki temel farklılıklar tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Gecikme Faizi ve Gecikme Zammı Karşılaştırılması

Gecikme Faizi	Gecikme Zammı
VUK'ta düzenlenmiştir.	AATUHK'da düzenlenmiştir.
Tahakkuk aşaması ile ilgilidir. Tahakkuk gecikmelerini telafi eder.	Tahsil aşaması ile ilgilidir. Borcun gecikmesini telafi eder
İkmalen, re'sen ve idarece tarh edilen vergilere uygulanır	Tüm Kamu alacaklarına uygulanır
Tarhiyatın gecikmesi nedeniyle tahakkuk etmemiş vergilere uygulanır	Tahakkuk etmiş ve vadesi geçmiş kamu alacaklarına uygulanır
Normal vade tarihinden tahakkuk tarihine kadar hesaplanır	Tahakkuka bağlı vade tarihinden fiilen ödenen tarihe kadar hesaplanır
Tam aylar dikkate alınır.	Tam ay ve ay kesirleri (gün) dikkate alınır
Vergi cezalarına uygulanmaz	Vergi Ziyai cezasına uygulanır
Asgari tutarı yoktur	Asgari tutarı vardır
Sona erdiren haller yoktur	Sona erdiren haller (tecil, iflas, aciz hali gibi) bulunmaktadır

Kaynak: Şenyüz, Yüce ve Gerçek, 2024: 365.

⁵ Bu nedenle tahakkuku tahsile dayanan veya kendiliğinden tahakkuk eden vergilerde gecikme faizi uygulanması mümkün değildir.

⁶ Çalışmanın temel konusu gecikme faizidir. Bununla birlikte gecikme faizine ilişkin VUK'ta gecikme zammına gönderme yapılması ve kamu alacağının güvence altına alınarak ekonomik vb. kayıpların giderilmesinde kullanılan başlıca müesseselerden olması nedeniyle gecikme zammına da kısaca değinilmiştir.

Gecikme zammı ve faizinin hem tazmin edici bir işlevi hem de cezalandırıcı bir doğası bulunmaktadır (Troyer, 2023). Bu nedenle doktrinde gecikme faizinin bir ceza olup olmadığı tartışılmaktadır. Gecikme faizi ve gecikme zammı gibi bazı fer'i alacakların maddi sebep ve sonuçları bakımından cezalara çok benzediği, hatta bu benzerliğin hukuki düzenlemelere de yansıdığı görülmektedir (Oktar ve Tunç, 2020: 6).

Gecikme faizi, kanunda belli koşulların gerçekleşmesi ile ortaya çıkan, idarenin kamu hukuku alanında tek yanlı işlemlerine dayalı bir kamu alacağını teşkil ettiği için "mali yüküm" niteliğini taşımaktadır. Öte yandan, ikmalen, re'sen veya idarece yapılacak tarhiyatlarda, idarenin işlemlerinden, yargıda uyumsuzluğun karara bağlanması süreci ile uzlaşma işlemlerinin zaman almasından kaynaklanan gecikmeler mükelleflerin fiil ve davranışlarına bağlanamayacağından gecikme faizi ceza olarak nitelendirilemez (Doğrusöz, 1991).

VUK'un 372 maddesinin "Ölüm halinde vergi cezası düşer." Hükmü, evrensel hukuk kuralı olan cezaların şahsiliği ilkesine göre düzenlenmiştir. Buna göre mükellefe yönelik olarak kesilmiş ya da tahakkuk etmiş usulsüzlük, özel usulsüzlük, ve vergi ziyai cezaları mükellefin ölümü halinde silinmektedir. Buna karşın mirasçılar mirastaki payları oranında hesaplanacak gecikme zammı ve faizden sorumlu tutulmaktadır. Bu durum da gecikme faizinin hukuki anlamda bir ceza olmadığına göstergesidir.

Nitekim AYM⁷'nin gecikme faizinin hukuki niteliğine ilişkin olarak "Vergisini ödemek yerine, bu parayı kendi işlerinin finansmanında kullanan veya başkasına ödünç veren veya mevduat olarak bankaya yatıran yükümlü, enflasyon oranı üzerinde veya en azından bu orana eşit bir yarar sağlamaktadır. Gecikme faizi ile yapılan, bu yararı paranın asıl sahibi olan devlete geri vermektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde gecikme faizini, ek bir mali ceza olarak nitelemek de olanaksızdır." yönünde kararı bulunmaktadır. Yine AYM⁸'nin başka bir kararına göre "Devlete ödenmesi gereken bir vergi borcunu vaktinde ödemeyen yükümlü, bu parayı başka amaçlarla kullanmakta ve çeşitli yaralar sağlamaktadır. Buna karşılık devlet, vergi gelirlerinin bir kısmından yoksun kalmakta ve bu durumda ya harcamalarını kısmak veya borçlanmak zorunda kalmaktadır. Harcamaların kısılması durumunda toplum bazı devlet hizmetlerinden yoksun kalmakta, devletin borçlanması durumunda ise devlet hizmetlerinin maliyeti artmaktadır. Doğrudan ortaya çıkan bu sonuçlara ek olarak, vergi yükümlülerinin vergilerini zamanında ödememeleri; devlet cari harcamaları ile devlet yatırımlarının ya aksamasına ya da borçlanma yoluyla finansmanına neden olduğu için enflasyon, işsizlik ve gelir dağılımında eşitsizlik gibi önemli ekonomik dengesizliklerin kaynağını da oluşturmaktadır." Kamu alacağının gecikmesi durumunda hem dürüst mükellefler hem de devlet dezavantajlı duruma düşmektedir. Bu yönü ile incelendiğinde Türk vergi hukukuna gecikme faizi uygulamasının bir ceza olarak değil, ekonomik şartların bir gereği olarak entegre edildiği anlaşılmaktadır. Gecikme faizi oranının piyasa-faiz oranlarına uyumlu olarak değişmesi bunun somut kanıtı olarak gösterilebilir (Çavdar, 2015: 3).

Anayasa Mahkemesi'nin kararlarında vurgulandığı üzere, faiz, zamanında ödenmeyen borç nedeniyle alacaklının parasının değer kaybetmesi veya gelirinden mahrum kalması gibi zararlarının giderilmesi amacıyla borçlu tarafından ödenen bir tazminat niteliğindedir. Adalet ilkesi, bu tür zararların ister devlet ister mükellef zarar görsün, tazmin edilmesini zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla, devletin mükelleflerin zamanında tahakkuk ettirmediği vergilerden doğan zararını, kamu gücüne dayanarak ve faiz adı altında tazmin edebilmesi, ancak yasada açık bir düzenlemenin bulunmasına bağlıdır. VUK'un 112. maddesi, bu düzenlemenin temelini oluşturmaktadır. Bu düzenlemenin olmaması durumunda devletin de tahsil edemediği vergiler için bireyler gibi adli yargıya başvurarak tazminat talep etmek zorunda kalması gerekecektir. Ancak, söz konusu maddenin 3'üncü fıkrası, devletin faiz alacağını doğrudan hesaplayıp tahsil etmesine olanak tanıyarak bu zorunluluğu ortadan kaldırmaktadır. Bu yönüyle, ilgili düzenleme, bireyin mülkiyet hakkına getirilen bir istisna niteliği

⁷ Esas Sayısı: 1988/7, Karar Sayısı: 1988/27, R.G. Tarih-Sayı :26.12.1988-20031

⁸ Esas Sayısı : 1988- 9, Karar Sayısı : 1988- 28, Karar Günü : 27.9.1988, R.G. Tarih-Sayı :26.12.1988-20031

taşımaktadır (Candan, 2013: 164).

3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

KDV iadelerine ilişkin olarak yapılan çalışmaların önemli bir kısmının belge eksikliğine ilişkin gecikme zammı uygulamalarına dayandığı görülmektedir. Mükelleflerin devletten alacaklarına ilişkin olarak uygulanan/uygulanması gereken gecikme faizi ve/ya gecikme zammına ilişkin ya da gecikme faizi ile gecikme zammını karşılaştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Bununla beraber alanyazın incelendiğinde mükellefler tarafından haksız alınan KDV iadelerinin vergi idaresi tarafından geri alınması sırasında uygulanan gecikme faizine ilişkin yeterli çalışmaya rastlanılmamıştır.

AS/Nexia (2020), Sağlam(2020), Ertulgu ve Batun (2024) tarafından, KDV'nin Mahsup Yoluyla İadesinde Uygulanan Gecikme Zammına ilişkin olarak KDV Genel Uygulama Tebliği'nde yer alan *“İade taleplerinde vergi daireleri, gerekli kontrolleri yaparak, belge ya da belgelerdeki muhteviyat eksikliklerinin tespiti halinde, eksiklikleri mükellefe yazı ile bildirir. Yazının tebliğ tarihinden itibaren 30 gün içerisinde eksiklikleri tamamlayan mükelleflerin vergi inceleme raporu, YMM Raporu ve teminat istenmeyen mahsuben iade talepleri, mahsup dilekçesinin vergi dairesine verildiği tarih itibarıyla yerine getirilir ve bunlara gecikme zammı uygulanmaz. 30 günlük ek süreden sonra eksikliklerini tamamlayan mükelleflerin mahsup talepleri ise eksikliklerin tamamlandığı tarih itibarıyla yerine getirilir ve borcun vadesinden mahsup tarihine kadar geçen süre için gecikme zammı uygulanır.”* ifadesine ilişkin Danıştay 4. Dairesine açılan dava ve alınan karara ilişkin yapılan temyiz sonrasında Danıştay VDDK'nın 2019/1078 sayılı kararı incelenmiştir. VDDK'nun *“...Gecikme zammının hesaplanmasında idareye müracaat tarihine kadar geçen süre ile eksikliğin/olumsuzluğun giderilmesi için yapılan bildirim tarihinden sonraki süre mükellefin tasarruf ve inisiyatifinde kaldığından bu süre için gecikme zammı hesaplanması hukuka uygun görülebilir. Ancak, iade için idareye müracaat tarihinden eksiklik bildirimine kadar geçen süre tamamen idarenin tasarrufunda kaldığından ve müracaatı değerlendirme süresi belirlilik arz etmediğinden bu süreyi kapsayacak şekilde gecikme zammı hesaplanmasını öngören idari düzenlemenin hukuka uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır”* kararına rağmen tebliğin ilgili kısmı halen varlığını korumaktadır.

Şenyüz (2020), verginin “geri verilmesi” ile “iade” kavramlarını karşılaştırmış, birbiri yerine kullanılabilecek yakınlıkta bulunan bu kavramların hukuken aynı şey olmadıklarını belirtmiştir. Geri verme; önce idareye ödenip sonra ödenen bu verginin idarece ödeyene geri verilmesiyken, iade ise destek olunması ve vergi yükünün azaltılması amacıyla mükellefe ödeme yapılmasıdır. Gerçek anlamıyla iade, alacaklısı olmadığı halde haksız iktisap edilen paranın geri verilmesidir. Örneğin KDV iadesinde mükellefin kendisinin vergi dairesine doğrudan ödediği bir vergi söz konusu olmadığı için geri alınması da söz konusu olmaz. Vergi ziyaının meydana gelmesi bakımından Vergi Usul Kanunu'nda “haksız geri verilmeden” bahsedilmiştir. Bu nedenle haksız iade hali de vergi ziyat değil, kendi mevzuatına göre geri alınması gereken bir meblağı oluşturur.

Yegen (2019), çalışmasında vergi hukukunda gecikme faizi ve zammı uygulamalarını karşılaştırmıştır. Ay (2020), Doğrusöz (2021), Candan (2013) ve Gül (2024) çalışmalarında, vatandaşın haksız bir biçimde tahsil edilen vergi vb. için mükelleflere ödenmesi gereken gecikmelere yönelik olarak uygulanan tecil faizinin hukukiliğini incelemişlerdir. Bu durumda mükellefe ödenen tecil faizinin gecikme zammı oranından düşük olması nedeni ile mükellef aleyhine adaletsizlik olduğunu vurgulamışlardır. Organ ve Ceyhan (2020) ve Çavdar (2015), gecikme faizi ve gecikme zammının hukuki niteliğini ve uygulamasını incelemiş, her iki alacak türünün de vergi cezası niteliği taşımadığını belirtmişlerdir.

4. FAZLA ÖDENEN KDV İADESİNİN GERİ ÖDENMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA DEĞERLENDİRMESİ

KDV; tüm mal ve hizmetleri konusuna alan, üretim aşamasından nihai tüketime kadar tüm iktisadi aşamaları kapsayan çok aşamalı bir genel tüketim vergisidir. Verginin matrahını nihai olarak mal ve hizmetlerin geçirdiği aşamaların her birinde yaratılan katma değer oluşturur (Şenyüz, Yüce, ve Gerçek, 2024: 265). Birçok ülkede işletmelerin KDV'nin tahsil sürecine katıldıkları için ödedikleri KDV'lerin işletmelerin üzerinde kalmamalarına yönelik indirim mekanizması benimsenmiştir. İndirim mekanizmasına göre işletmeler, mal ve hizmet satın aldıkları sırada ödedikleri KDV'leri, mal ve hizmet satın aldıklarında hesapladıkları KDV'den indirme imkanı sunulmuştur. İşletmelere tanınan vergisel kolaylıklardan birisi de KDV istisnasıdır. KDV istisnası genel teşvik kapsamında bir istisnadır. Genel teşvik uygulaması, teşvik edilmeyecek yatırım konuları dışında kalan tüm yatırımları kapsayan bir uygulama olarak tanımlanabilir (Kaya, 2024). Bu kapsamda KDV iadesi devlet tarafından üretici için tanınmış bir vergi imtiyazıdır (Özdemir, 2023) ve işletmelerin alışveriş yaptıkları mal ve hizmetler üzerinden ödedikleri KDV'nin belirli şartlar sağlanması sonrasında geri alınmasını sağlayan bir süreçtir. Bu süreç, işletmelerin KDV yükünü hafifleterek onlara finansal açıdan fayda sağlamaktadır.

Uygulamada iade yöntemleri nakden ve mahsuben iade olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. KDV iade sistemi mükellefler ve devlet açısından oldukça önemlidir. Bu sistem ile mükelleflerin gerçekleştirmiş olduğu bazı işlemler içinde yer alan KDV, mevzuatta yer alan koşullara bağlı olarak mükelleflere iade edilmektedir. İadesi gereken bu KDV, bir açıdan mükellefler tarafından devlete verilmiş olan borç olarak nitelendirilebilir. Bu borcun mükelleflere iade edilmesi mükellefler için kullanabilecekleri likidite miktarını artırırken devlet açısından bu likiditenin ekonomiye tekrar sokularak parasal genişlemenin sağlanması açısından önemlidir. Bu nedenle KDV iade sistemi ve sürecinin etkinliği hem mükellefler hem de devlet açısından önem arz etmektedir (Belge ve Polat, 2019: 258).

Uygulamada KDV iade sisteminde pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Bunlardan bir tanesi de haksız alınan KDV iadelerinin ödenmesinde uygulanan gecikme faizine ilişkindir. Bu çalışmada KDV iade sürecinde yaşanan bu soruna ilişkin değerlendirme, örnek bir uygulama üzerinden yapılacaktır.

4.1. Örnek Olay

XXX AŞ, alüminyum bar, çubuk, tel ve profil, tüp, boru, ve bağlantı parçaları imalatı ve solar sistem çelik-alüminyum konstrüksiyon ayak kurulumu (Güneş enerjisinden elektrik üretim tesisi) işi ile iştigal etmektedir. Şirket bu kapsamda yatırım teşvik belgeli firmalara solar sistem demir-alüminyum konstrüksiyon ayaklı güneş enerjisi elektrik sistemi kurmaktadır. Şirket tüm üretimi kendi tesislerde yapmakta ya da kendi satın aldığı alüminyum ve demir işçiliğini taşeron firmalara yaptırarak müşterilerinin adresinde kurulumunu yapmaktadır.

İmalatta kullanılan hammaddelerin bir kısmı yurt dışından büyük bir kısmı ise yurt içinde faaliyet gösteren firmalardan tedarik edilmektedir. Şirket aynı zamanda ihracat da yapmaktadır. XXX AŞ, yatırım teşvik belgeli firmalara 3065 sayılı KDV Kanununun 13/1-d kapsamında yapmış olduğu teslimler ile 11. madde kapsamında yapmış olduğu teslimler sebebiyle teslimi yapılan ürünlerin imalatında yüklenilen ve indirim konusu yapılamayan KDV'nin iadesini talep etmiş ve hakkettiği bu KDV iadesinin diğer vergi borçlarına mahsup ettirmiştir. Daha sonra şirket hakkında 16.12.2020 tarihinde vergi inceleme raporu düzenlenmiştir. Rapor kapsamında şirketin iade/mahsup aldığı KDV tutarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Raporda bu fazlalığın geri alınmasına ilişkin olarak re'sen ya da ikmalen tarhiyat yapılmasına ilişkin bir değerlendirme yapılmamıştır. Ardından mükellef ile vergi idaresi, bu kapsamda rapora göre geri alınması önerilen vergiler ile kesilmesi önerilen cezalar için Tarhiyat Öncesi Uzlaşma kapsamında uzlaşmıştır. Fazla ödediği iddia edilen KDV tutarı ile ilgili tarhiyat öncesi uzlaşma kapsamında uzlaşıldığı için burada iade edilecek KDV ve vergi ziyayı cezası kesinleşmiştir.

Mükellef hakkında düzenlenen 16.12.2020 tarihli vergi inceleme raporu kapsamında fazla alındığı

gerekeşiyle geri alınması önerilen vergiler ile kesilmesi önerilen cezalara ilişkin tarhiyat öncesi uzlaşma kapsamında uzlaşılan vergiler ile vergi ziyai cezaları davalı idare tarafından tahakkuk ettirilirken ayrıca gecikme faizi de hesaplanmıştır. Gecikme faizi hesabında ilgili dönem KDV beyannamesinin verilme ve ödeme zamanındaki vade tarihi başlangıç tarihi kabul edilmiş ve uzlaşma tutanağının imza tarihine kadar geçen süre dikkate alınarak gecikme faizi hesaplanmıştır. Bu şekilde hesaplanan gecikme faizinin hukukiliği konusunda idare ve mükellef arasında uyumsuzluk ortaya çıkmıştır.

4.2. Hukuki Değerlendirme

Fazla ödendiği iddia edilen (haksız alınan) KDV tutarı ile ilgili tarhiyat öncesi uzlaşma kapsamında uzlaşıldığı için burada iade edilecek KDV ve vergi ziyai cezası kesinleşmiş durumdadır. Bu noktada cevaplanması gereken üç temel konu bulunmaktadır. Birincisi; geri iade sürecinde hangi tür tarhiyatın yapılacağı, ikincisi; iade edilecek olan tutar için gecikme faizi hesaplanıp hesaplanamayacağının belirlenmesi ve son olarak da eğer gecikme faizi hesaplanacaksa hesaplamaya hangi tarihten itibaren başlanacağıdır.

4.2.1. Haksız Alınan KDV'nin Geri Alınması Re'sen Tarhiyat Kapsamına Girmeli mi?

Re'sen vergi tarhiyatı VUK'un 30. maddesinde düzenlenmiştir. Vergileme için gerekli olan matrahın tespiti, ilgili maddede sayılan hallerde vergi idaresi tarafından yapılmaktadır. Re'sen tarh; vergi matrahının kısmen ya da tamamen defter, kayıt ve belgelere veya kanuni ölçülere göre tespit edilmesine imkan olmadığı durumlarda, vergi incelemesi yapmaya yetkili olanlarca düzenlenen vergi inceleme raporlarına belirtilen veya takdir komisyonları tarafından takdir edilen matrah ya da matrah kısmı üzerinden verginin tarh edilmesidir (Batu, 2022: 93). Aşağıdaki hallerden herhangi birinin bulunması durumunda, vergi matrahının tamamen veya kısmen defter, kayıt ve belgelere veya kanuni ölçülere dayanılarak tespitinin mümkün olmadığı kabul edilir (VUK m.30).

“- Vergi beyannamesi kanunî süresi geçtiği halde verilmemişse,

- Vergi beyannamesi kanuni veya ek süreler içinde verilmekle beraber beyannamede vergi matrahına ilişkin bilgiler gösterilmemiş bulunursa,

- Bu kanuna göre (VUK) tutulması mecburi olan defterlerin hepsi veya bir kısmı tutulmamış veya tasdik ettirilmemiş olursa veya vergi incelenmesi yapmaya yetkili olanlara herhangi bir sebeple ibraz edilmezse,

- Defter kayıtları ve bunlarla ilgili vesikalar, vergi matrahının doğru ve kesin olarak tespitine imkân vermeyecek derecede noksan, usulsüz ve karışık olması dolayısıyla ihticaca salih bulunmazsa.

- Tutulması zorunlu olan defterlerin veya verilen beyannamelerin gerçek durumu yansıtmadığına dair delil bulunursa.

- Bu Kanunun mükerrer 227. maddesi uyarınca 3568 sayılı Kanuna göre yetki almış meslek mensuplarına imzalatırma mecburiyeti getirilen beyanname ve ekleri imzalatırılmazsa veya tasdik kapsamına alınan konularda yeminli malî müşavir tasdik raporu zamanında ibraz edilmezse,” .

Örnek olayda düzenlenen inceleme raporunda haksız yere fazladan alınan KDV tutarının geri alınması belirtilmiş bununla beraber re'sen ya da ikmalen tarhiyata ilişkin bir belirleme yapılmamıştır. VUK md. 30'da re'sen tarhiyat yapılabilmesi için gerekli tüm haller açık olarak belirtilmiştir. Re'sen tarhiyat için belirlenmiş olan maddeler incelendiğinde haksız alınan KDV iadelerine ilişkin bir düzenlemenin olmadığı görülmektedir. Öte yandan KDV iade sürecinde, ilgili dönemler için hesaplanmış yani belirli bir vergi miktarından söz edilmektedir. Belirlenmiş vergi miktarı ise o vergiye ilişkin tarhiyatın yapılmış olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu durumda re'sen yapılması uygun olmamaktadır.

4.2.2. KDV İadeleri Haksız Yere Geri Verme Kapsamına Girer mi?

Vergi Usul Kanunu'nun 341. maddesinde vergi ziyayı kavramı tanımlanırken "...sair suretlerle verginin noksan tahakkuk ettirilmesine veya haksız yere geri verilmesine sebebiyet vermek de vergi ziyayı hükmündedir. Yukarıdaki fıkralarda yazılı hallerde verginin sonradan tahakkuk ettirilmesi veya tamamlanması veya haksız iadenin geri alınması ceza uygulanmasına mani teşkil etmez" ibaresine yer verilmiştir. Dolayısıyla ilgili madde kapsamında vergi ziyasının meydana geldiğinin ortaya konulması açısından haksız yere geri verme ile haksız iadenin ne olduğunun ortaya konulması gerekmektedir. Çünkü ilgili madde bakımından verginin "haksız yere geri verilmesi" ile "haksız iade" kavramları birbiri yerine kullanılmaktadır. Buna karşılık bir verginin haksız yere geri verilmesine konu edilebilmesi için verginin daha önceden ödenmesi ve ödenen vergi miktarının üzerinde bir verginin vergi idaresinden geri istenmesi ve alınmasıdır. Haksız iade söz konusu olduğunda ise vergi idaresine daha önce ödenmiş bir vergi bulunmamasına rağmen çeşitli istisna ve muafiyet hükümlerine dayanarak daha önce ödenmemiş verginin iadesinin alınmasıdır. Bu kapsamda her ne kadar kanun kapsamında bu iki kavram aynı anlamda kullanılsa da esasen birbirinden farklı hukuki durumları ifade etmektedir. Bu nedenle dava konusu örnek olay, ihracat istisnasının hangi durumlarda geri verme ve hangi durumlarda iade olarak değerlendirilmesi gerektiği üzerinden incelenmektedir.

4.2.2.1. İhracat İstisnası Açısından (İhracat Kayıtlı Bir Satış Yoksa)

Bu durumda mükellefler yurtdışına satış yapmak amacıyla satın aldıkları ürünler için satıcıya ilgili ürün için belirlenen KDV miktarını öderler. Mükellefler ürün satın alırken ödemiş oldukları KDV'yi indirim konusu yapamayacakları için yaptıkları ihracat sonrasında ödemiş oldukları KDV miktarını geri almak için vergi idaresine başvuru yaparlar. İhracat işlemi gerçekleşmişse söz konusu tutar mükellefe iade edilir ve mükellefler ödemiş oldukları KDV'yi geri alırlar. Bununla birlikte mükellefe nakden ya da mahsuben yapılan iadenin ardından ihracat konusunda eksiklik olması, hesap hataları olması vb. nedenlerle hak edikten daha fazla miktarda bir ödeme yapıldığı tespit edilirse bu durumda haksız yere geri verme söz konusu olmaktadır. Haksız geri verme, idare tarafında tahsil edilmiş bir verginin haklı bir neden olmaksızın vergi idaresince mükellefe geri verilmesi halidir ve bu durumda vergi ziyayı ortaya çıkmaktadır.

4.2.2.2. İhraç Edilmek Kaydıyla Yapılan Alımlar Açısından

KDV Kanunu'nun 11/c maddesine göre "*İhraç edilmek şartıyla imalatçılar tarafından kendilerine teslim edilen mallara ait katma değer vergisi, ihracatçılar tarafından ödenmez. Mükelleflerce tahsil edilmeyen ancak ilgili dönem beyannamesinde beyan edilecek olan bu vergi, vergi dairesince tarh ve tahakkuk ettirilerek tecil olunur. Söz konusu malların, ihracatçıya teslim tarihini takip eden ay başından itibaren 3 ay içinde ihraç edilmesi halinde, tecil edilen vergi terkin olunur. İhracatın yukarıdaki şartlara uygun olarak gerçekleştirilmemesi halinde, tecil olunan vergi tahakkuk ettirildiği tarihten itibaren 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanunun 51 inci maddesine göre belirlenen gecikme zammıyla birlikte tahsil olunur. Ancak, ihraç edilmek şartıyla teslim edilen malların Vergi Usul Kanununda belirtilen mücbir sebepler nedeniyle ihraç edilmemesi halinde, tecil edilen vergi tecil edildiği tarihten itibaren 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanunun 48 inci maddesine göre ilgili dönemler için geçerli tecil faizi ile birlikte tahsil edilir.*"

İhracatçılar tarafından ihraç kaydıyla alınan mallar, KDV indirimi yapmaksızın kayıtlara geçirilir. İhraç kayıtlı teslim ilişkine ilişkin düzenlenen faturada⁹ görülen KDV ihracatçıyı ilgilendirmez. Söz konusu KDV ihracatçı tarafından yevmiye kaydına alınmaz ve KDV beyannamesinde indirimler arasında da gösterilmez (Çoban, 2024). Bu durumda KDV iadesi ihracatçı için değil ihraç kaydıyla mal satanlar için söz konusudur. Bu mükellefler tarafından tahsil edilemeyen KDV ilgili dönem beyannamesinde beyan edilir ancak tecil olunur. Malların ihracatçıya teslim tarihini takip eden ay başından itibaren 3

⁹ Bu faturanın altında "3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu hükümlerine göre ihraç edilmek şartıyla teslim edildiğinden Katma Değer Vergisi tahsil edilmemiştir" ibaresi bulunur.

ay içinde ihraç edilmesi halinde ise tecil olunan bu vergi terkin edilir. Ancak mükelleflerin ilgili dönem beyannamelerine göre hesaplanan KDV'den, indirilecek olan KDV'nin çıkarılması sonucu ödenecek olan KDV miktarından daha fazla tecil edilecek olan KDV miktarı olursa aradaki fark mükellefe iade edilir. Yine ilgili dönem beyannamesinde ödenecek olan KDV olmaması durumunda ise tecil edilecek olan KDV tutarının tamamı mükellefe iade edilir.

Malın ihraç işleminin ihracatçının kontrolünde olmasına karşın bu işlemlerde herhangi bir aksama gerçekleştiği durumlarda sorumluluk ihraç kaydıyla mal teslim eden tarafa aittir ve bu mükellefler cezalı duruma düşmektedir. Bu durumda tecil olunan vergi tahakkuk ettirildiği tarihten itibaren 6183 sayılı AATUHK'un 51. inci maddesine göre belirlenen gecikme zammıyla birlikte tahsil olunur.

İhraç kaydıyla yapılan satışlarda ödenmiş bir vergi olmadığı için (tecil edildiği için) KDV iadesine başvurulup iade alınırsa haksız KDV iadesi söz konusudur. Vergi iadesi sebebiyle vergi ziyaından söz edilebilmesi, iade edilen verginin daha önce iade edilen kişiden tahsil edilmiş olmasına bağlıdır. Bu durumda, mükellefin vergi idaresine doğrudan ödediği bir vergi söz konusu olmadığı için "haksız iade" söz konusudur. Haksız iade hali de vergi ziyaı değil, kendi mevzuatına göre geri alınması gereken bir meblağı oluşturur (Şenyüz, 2020: 134).

4.2.3. KDV İadeleri Gecikme Faizi Kapsamına Dahil mi?

Türk vergi hukukunda fazla ödendiği iddia edilen KDV iadelerinin nasıl geri alınacağı ile ilgili bir hukuki düzenleme bulunmamaktadır. Bu nedenle vergi idaresi tarafından fazla ödendiği için geri alınması gerektiği belirtilen KDV'nin geri alınmasında gecikme faizi alınması, hukuken sorun teşkil etmektedir. Şöyle ki; konuya ilişkin düzenlenen vergi inceleme raporunda geri alınması gerektiği belirtilen KDV iadeleri ile ilgili re'sen veya ikmalen bir tarhiyat yapılması gerektiği ile ilgili bir açıklama yapılmamış, sadece KDV iadesinin fazla olduğu iddia edilen kısmın geri alınması gerektiği belirtilmiştir.

Gecikme faizi 213 sayılı VUK'un 112/3. maddesine göre hesaplanmaktadır. Maddeye göre: "*Vergi mahkemesinde dava açma dolayısıyla 2577 sayılı İdarî Yargılama Usulü Kanunu'nun 27. maddesinin 3 numaralı fıkrası gereğince tahsili durdurulan vergilerden taksit süreleri geçmiş olanlar, vergi mahkemesi kararına göre hesaplanan vergiye ait ihbarnamenin tebliği tarihinden itibaren bir ay içinde ödenir. Ayrıca ikmalen, re'sen veya idarece yapılan tarhiyatlarda:*

a) Dava konusu yapılmaksızın kesinleşen vergilere, kendi vergi kanunlarında belirtilen ve tarhiyatın ilgili bulunduğu döneme ilişkin normal vade tarihinden itibaren, son yapılan tarhiyatın tahakkuk tarihine kadar;

b) Dava konusu yapılan vergilerin ödeme yapılmamış kısmına, kendi vergi kanunlarında belirtilen ve tarhiyatın ilgili bulunduğu döneme ilişkin normal vade tarihinden itibaren, yargı organı kararının tebliği tarihine kadar;

c) 379. madde kapsamında kanun yolundan vazgeçilmesi durumunda söz konusu maddeye göre hesaplanacak vergilere, kendi vergi kanunlarında belirtilen ve tarhiyatın ilgili bulunduğu döneme ilişkin normal vade tarihinden itibaren, kanun yolundan vazgeçme dilekçesinin vergi dairesine verildiği tarihe kadar;

Geçen süreler için 6183 sayılı Kanuna göre tespit edilen gecikme zammı oranında gecikme faizi uygulanır. Gecikme faizi de aynı süre içinde ödenir. Gecikme faizinin hesaplanmasında ay kesirleri nazara alınmaz.

Dava açılması nedeniyle tahsili duran vergi ve cezalar mükellefler tarafından istenildiği takdirde davanın devamı sırasında da kısmen veya tamamen ödenebilir."

Ek olarak 213 sayılı VUK'un İkmalen vergi tarihi başlıklı 29¹⁰. ve Re'sen Vergi Tarihi başlıklı 30. maddeleri KDV iadesinin geri alınmasının ikmalen ya da re'sen tarhiyat olarak kabul edilmesi ile ilgili hiçbir hüküm içermemektedir.

VUK'un yukarıda belirtilen 112/3, 29 ve 30. maddeleri fazladan ödendiği belirtilen KDV'nin geri alınması ile ilgili gecikme faizi alınacağına dair bir hukuki düzenlemenin bulunmadığı görülmektedir. Yine haksız alınan KDV iadelerinde gecikme faizi alınacağına yönelik VUK'ta herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Vergilerin kanuniliği ilkesi Anayasa'nın 73. maddesinin 3. fıkrası ile düzenlenmiştir. Buna göre "Vergi, resim, harç ve benzeri mali yükümlülükler kanunla konulur, değiştirilir veya kaldırılır." Anayasanın bu maddesi vergilendirme kanunilik unsuru net olarak belirterek vergi ve benzeri mali yükümlülükler için kıyas yasağı getirmiştir. Vergi mevzuatında, iade edilen KDV'nin geri alınması sırasında gecikme faizi alınması ile ilgili bir yasal düzenleme bulunmamaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da, haksız alınan KDV iadelerinin geri alınmasının kamu hukuku mu yoksa özel hukuk konusuna mı gireceğidir. Örneğin, bir devlet memuruna fazla maaş ödemesi yapıldığı zaman paranın geri alınmasında yaşanan hukuki anlaşmazlıklar Asliye Hukuk Mahkemelerince görülmektedir. Fazla alınan KDV iadelerinde de fazla verilen bir ödeme söz konusudur. Bu ödeme Borçlar Kanunu'na göre mi yoksa vergi kanunlarına göre mi geri istenecektir? Konunun bir vergiye ilişkin iadesinden kaynaklanıyor olması ağırlıklı olarak iadenin kamu hukuku hükümlerine göre yapılması gerektiği ortaya koymaktadır. Bununla birlikte bu iadenin geri alınmasında 6183 sayılı kanunun mu yoksa 213 sayılı VUK'un mu uygulanması gerektiği yeni bir tartışma konusu olmaktadır. Her iki kanunda da haksız alınan KDV iadelerinin geri alınmasında gecikme zammı ya da gecikme faizi alınacağına yönelik hiçbir hukuki düzenleme bulunmamaktadır. 6183 Sayılı Kanun'un 1. maddesinde "Devlete, vilayet hususi idarelerine ve belediyelere ait vergi, resim, harç, ceza tahkik ve takiplerine ait muhakeme masrafı, vergi cezası, para cezası gibi asli, gecikme zammı, faiz gibi fer'i amme alacakları ve aynı idarelerin akitten, haksız fiil ve haksız iktisaptan doğanlar dışında kalan ve amme hizmetleri tatbikatından mütevellit olan diğer alacakları ile; bunların takip masrafları hakkında bu kanun hükümleri tatbik olunur." Hükmü ile kanunun kapsamı belirlemiştir ve KDV iadelerinin geri alınmasına ilişkin bir düzenleme yoktur. Aynı durum VUK'un gecikme faizini düzenleyen 112. maddesinde de söz konusudur. Bu nedenle XXX AŞ'den vergi inceleme raporunda geri alınması gerektiği belirtilen KDV iadeleri ile ilgili uzlaşılan tutarlar üzerinden gecikme faizi hesaplanması ve tahakkuk ettirilmesi hukuka aykırıdır.

Ek olarak XX şirketten alınan gecikme faizinin hesaplandığı dönemde de sorun bulunmaktadır. Gecikme faizinin hesaplanmasında, ilgili dönem KDV beyannamesinin son verilme tarihinin değil, KDV iadesinin nakden ya da mahsup edildiği tarihin dikkate alınması gerekmektedir.

5. SONUÇ

Türk vergi hukukunda mükellefler tarafından haksız olarak fazladan alınan KDV iadelerinin geri alınmasında gecikme faizi vb. uygulanmasına yönelik özgün bir düzenleme bulunmamaktadır. KDV iadeleri mükelleflere tanınmış olan bir teşvik niteliğinde kabul edildiği için bu ödemelerin geri alınmasının da vergi ve ceza ihbarnamesi yoluyla yapılmaması gerekmektedir. Ek olarak bu ödemelerin geri alınmasında gecikme faizi hesaplanacak ise de bu faizinin hesaplanmasında başlangıç tarihi olarak KDV iadesinin mahsup edildiği ve/veya nakden ödendiği tarihinin dikkate alınması ve bu tarihe göre hesaplamanın yapılması gerekmektedir.

Haksız alınan KDV iadelerinin geri alınmasında mevzuattan kaynaklanan gecikme faizi hesaplanması sorununun giderilmesi için iade alınacak tutarların tahsil edilmesi sürecinde gecikme

¹⁰ **VUK Madde 29:** İkmalen vergi tarihi, her ne şekilde olursa olsun bir vergi tarih edildikten sonra bu vergiye müteallik olarak meydana çıkan ve defter, kayıt ve belgelere veya kanuni ölçülere dayananlar miktarı tespit olunan bir matrah veya matrah farkı üzerinden alınacak verginin tarih edilmesidir. Özel kanunlarında ikmalen tarhiyata ilişkin olarak yer alan hükümler saklıdır.

faizi yerine gecikme zammının alınması yaşanan sorunu ortadan kaldırabilecektir. Bu eksikliğin giderilmesi için 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun'un "Kanunun Şümülü" başlıklı 1. maddesine haksız alınan vergi iadelerine ilişkin bir fıkra eklenerek bu tutarların "amme alacağı" olarak belirlenmesi yerinde olacaktır. Ek olarak söz konusu iadenin de 6183 sayılı kanunun 37 maddesine göre yapılacak mükellefe yapılacak tebliğden itibaren bir ay içinde ödenmesi istenmelidir.

Bu konuda Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan ve 17 Eylül 2024 tarihli resmi gazetede yer alan "Su Ürünleri Yetiştiriciliği Desteklemesine Dair Tebliğ (No: 2024/28)"e benzer bir düzenleme yapılabilir. Konu ilgili tebliğin "Haksız ödemelerin geri alınması ve hak mahrumiyeti" başlıklı 13,3. maddesi "Haksız yere yapılan destekleme ödemeleri, ödeme tarihinden itibaren 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanunun 51. maddesinde belirtilen gecikme zammı oranları dikkate alınarak hesaplanan kanunî faizi ile birlikte anılan Kanun hükmüne göre geri alınır. Haksız ödemenin yapılmasında ödemeyi sağlayan, belge veya belgeleri düzenleyen gerçek ve tüzel kişiler, geri alınacak tutarların tahsilinde müştereken sorumlu tutulurlar." şeklinde düzenlenmiştir. Bu düzenlemede haksız alınan ödemelerin ne kadar olacağı ve gecikmeye ilişkin hesaplanacak bedelin hangi tarihten itibaren alınması gerektiği net olarak belirtilmiştir. KDV Kanunu'na benzer bir şekilde "haksız alınan KDV iadeleri, ödeme ya da mahsup tarihinden itibaren 6183 sayılı Kanun'un 51. maddesine belirtilen gecikme zammı oranında hesaplanan kanuni faiz ile birlikte geri alınır" hükmünün eklenmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKÇA

- AS/Nexia Türkiye. (2020). KDV'nin Mahsup Yoluyla İadesinde Uygulanan Gecikme Zammının Yargı Kararı Karşısındaki Son Durumu. İstanbul. Erişim Adresi: <https://nexiatrkiye.com.tr>.
- AY, Ş. (2020). Vergi Alacakları ve İadelere İlişkin Faiz Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Ekonomi Politik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), s. 1-8.
- Aydın, Y. (2015, Haziran). Keynes'in Parasal Faiz Teorisi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), s. 207-224.
- Batı, M. (2022). *Vergi Hukuku*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Bayar, İ. N. (2003). Vergi Hukukunda Mükellef Aleyhine Uygulanan Gecikme Faizinin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 11(3-4), s. 309-317.
- Belge, S.; Polat, L. (2019). The Problems in Payback of Value-Added-Taxes in Turkey and Solutions. *Global Business Research Congress*. 9, s. 257-261. doi: 10.17261/Pressacademia.2019.1101
- Candan, T. (2013, Temmuz-Ağustos). Hukuka Aykırı Olarak Tahsil Edilen Verginin Geri Verilmesinde Faiz. *Mali Çözüm Dergisi*, s. 161-186.
- Ceylan, Z. Ş. (2020). *Para Borçlarının İnfazında Faiz*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çavdar, A. (2015). Türk Vergi Hukukunda Gecikme Faizi Ve Gecikme Zammı-Hukuki Nitelikleri, Farklılıkları ve Ölçülülük İlkesi Açısından Değerlendirilmesi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri*, 1(1), s. 1-11.
- Çoban, S. (2024). İhraç Kaydıyla Yapılan Teslimlerde K.D.V Uygulaması. İstanbul. Erişim Adresi: <https://www.verginet.net>
- Creswell, J. W.; Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Doğrusöz, A. B. (1991, Ekim). Gecikme Zammı ve Gecikme Faizinde Kargaşa. *Mali Çözüm Dergisi*(8). İstanbul. Erişim Adresi <https://form.ismmmo.org.tr>

Doğrusöz, M. E.; Kaplan, N. F. (2019). Vergi Hukukunda Gecikme Faizi Uygulaması. *Social Sciences Studies Journal*, 5(32), s. 1810-1818.

Erkmen, E. (2024, Ağustos 07). The Concept of Interest in Turkish Legal System. İstanbul. Erişim Adresi: <https://www.ozgunlaw.com>

Gül, S. (2024, 10 15). Vergi Davalarında Tesis Edilen Lehe Mahkeme Kararına İstinaden Mükellefe Yapılacak İadelerde Devletin Faiz Ödeme Yükümlülüğü. İstanbul. Erişim Adresi: <https://www.vergidegundem.com>

Kartikaningdyah, E.; Nuzurawan, R. Q. (2019). The Effect of Service Tax Officials, Penalties for Late Payments and Reporting on The Taxpayer Compliance Non-Star Hotels. *Journal of Applied Accounting and Taxation*, 4(2), s. 234-240.

Kaya, F. (2024). KDV Uygulamasında Yatırım Teşvik Belgesi. İstanbul. Erişim Adresi: <https://www.alomaliye.com>

Neuman, W. L. (2021). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches (8th ed.)*. Boston, MA: Pearson.

Oktar, S. A.; Tunç, Z. (2020, Ağustos). Vergi Hukukunda Yanılma Halinde Gecikme Faizi Hesaplanmayacağı Hükmü Dolayısıyla Mücbir Sebeplerin Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme. *Vergi Dünyası* (468), s. 6-18.

Organ, İ.; Ceyhan, C. S. (2020). Gecikme Zammı Ve Gecikme Faizinin Hukuki Niteliği Ve Uygulaması. *İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 7(1), s. 120-134.

Özdemir, Z. (2023). KDV iadesi nedir? KDV iadesi nasıl yapılır? İstanbul. Erişim Adresi: <https://www.parasut.com>

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: SAGE.

Pıçak, M. (2012). Faiz Olgusunun İktisadi Düşünce Tarihindeki Gelişimi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(4), s. 61-92.

Seyrek, İ.; Mızırak, Z. (2009). Faiz Teorileri Üzerine Bir İnceleme: Finansal İstikrarsızlık Hipotezinin Temel Dayanağı. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (22), s. 383-394.

Sonsuzoğlu, E. (2001). *Türk Vergi Hukukunda Fer'i Borç ve Alacak Olarak Faiz*. İstanbul: Filiz Kitabevi.

Şenyüz, D. (2020). *Vergi Ceza Hukuku (11 b.)*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Şenyüz, D., Yüce, M., Gerçek, A. (2024). *Türk Vergi Sistemi (21 b.)*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Şenyüz, D., Yüce, M., Gerçek, A. (2024). *Vergi Hukuku (Genel Hükümler) (15 b.)*. Bursa: Ekin Kitabevi.

Tosun, M. U., Canyaş, O., Tosun, A. N. (2012). Türk Vergi Hukukunda Gecikme Faizi Oranının Belirlenmesinde İdarenin Takdir Yetkisi Sorunu: *İktisadi ve Hukuki Bir Analiz. Maliye Dergisi* (163), s. 204-222.

Troyer, I. D. (2023, January 16). Default Interest in the Event of Late Payment of Taxes. *World tax journal*. Vol. 15, Amsterdam Erişim Adresi <https://ssrn.com>

Üstün, Ü. S. (2013). Mükellefe İadesi Gereken Vergilerde Faiz Uygulanması. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*(105), s. 171-228.

Yegen, B. (2019). Vergi Hukukunda Gecikme Faizi ve Zammı Uygulamasının Karşılaştırılması: Hukuki Nitelikleri, Oran Farklılıkları Açısından Bir Bakış. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*. 18(4), s. 1461-1476.

Yılmaz, B. E. (2015). *Maliye*. İstanbul: Der Yayınevi

1982 Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. (1982, 18 Ekim). Resmi Gazete (Sayı: 17863)

213 Sayılı Vergi Usul Kanunu. (1961, 4 Ocak). Resmi Gazete (Sayı: 10703)

3065 Sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu. (1984, 25 Ekim). Resmi Gazete (Sayı: 18563)

6183 Sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun. (1953, 21 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı: 8469)

3239 Sayılı Kanun. (1985, 11 Aralık). Resmi Gazete (Sayı: 18955)

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Desteklemesine Dair Tebliğ (2024, 17 Eylül). Resmi Gazete (Sayı: 32665)

Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliği (2014, 26 Nisan). Resmi Gazete (Sayı: 28983)

Anayasa Mahkemesi Kararı. Esas Sayısı: 1988/7, Karar Sayısı: 1988/27, Resmi Gazete (Sayı: 20031)

Anayasa Mahkemesi Kararı. Esas Sayısı : 1988- 9, Karar Sayısı : 1988- 28, Karar Günü : 27.9.1988, Resmi Gazete (Sayı: 20031)

Anayasa Mahkemesi Kararı. Esas Sayısı : 1997/34, Karar Sayısı : 1998/79, Resmi Gazete (Sayı: 23888)

İçindekiler

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Ahmet ÇANKAL Erdem KÜRKÜ	Prediction of Independent Audit Firm Switching By Using Machine Learning Methods: The Case of Türkiye	239
Süleyman Azad TUNÇER Mehmet AYĞÜN	Çevresel Yönetim Muhasebesinin, Çevresel ve Finansal Performans Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul (BIST) Üzerine Bir Uygulama	261
Yusuf GALİP	İşletme Nakit Akışları ile Net Döviz Pozisyonu Arasındaki İlişki: BIST 100 Endeksi Üzerine Makine Öğrenmesi Sınıflandırma Algoritmaları Uygulaması	283
Azize KAHRAMANI KOÇ	BIST KOBİ Sanayi Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performansları ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin LOPCOW ve MARCOS Yöntemleriyle Analizi	299
İlyas YILMAZ	İç Denetçilerin Bakış Açısıyla Kamu İç Denetim Standartlarının Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi	323
Servet SAY Yunus CERAN	The Research on the Factors Affecting the Capital Structure of Cement Companies	341
Diler TÜRKOĞLU Fatih KONAK	Factors Affecting Portfolios Created With Islamic And Traditional Perspective In Borsa İstanbul: Artificial Intelligence Supported Hybrid Model Proposal	351
Serpil ÇELİK Haluk BENGÜ Hüseyin Nazmi Kartal DEMİRGÜNEŞ	BIST-Teknoloji Endeksinde İşlem Gören Firmaların Nakit Akışlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahminlenmesi	381
Murat KARAHAN Ali YÖRÜK	Sigorta Şirketlerinin Finansal Raporlama Süreçlerinde Dijitalleşmenin Rolü: BIST Örneği	399
Rıza Emirhan IŞIK Hasan YAVUZ	Muhasebe Meslek Mensuplarının Stajyerlerden Beklentilerine Yönelik Nitel Bir Araştırma	421

İNCELEME MAKALESİ

Ufuk GENÇEL	Haksız Alınan KDV İadelerinin Vergi İdaresi Tarafından Geri Alınmasında Gecikme Faizi Uygulamasının Hukuki Değerlendirmesi	447
-------------	--	-----