

Finansal Piyasalar ve Algoritmalar: Yeni Nesil Yatırım Stratejileri

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Diler Türkoğlu

Finansal Piyasalar ve Algoritmalar: Yeni Nesil Yatırım Stratejileri

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Diler Türkoğlu



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şhitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguryayinlari.com

✉ info@ozguryayinlari.com

Finansal Piyasalar ve Algoritmalar: Yeni Nesil Yatırım Stratejileri

Editor: Dr. Öğr. Üyesi Diler Türkoğlu

Language: Turkish-English

Publication Date: 2025

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-5646-13-2

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub787>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Türkoğlu, D. (ed) (2025). *Finansal Piyasalar ve Algoritmalar: Yeni Nesil Yatırım Stratejileri*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub787>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguryayinlari.com/>



Ön Söz

Bu kitap, finansal piyasaların yapısal dönüşümünü anlamak, yatırım stratejilerini veri temelli analizlerle desteklemek ve algoritmik yaklaşımlar aracılığıyla daha isabetli tahmin modelleri geliştirmek isteyen tüm okurlara kapsamlı bir kaynak sunma amacı taşımaktadır. Bu çalışmanın ortaya çıkmasında değerli katkılarını ve akademik rehberliklerini esirgemeyen çok kıymetli hocalarımıza en içten teşekkürlerimizi sunarız. Kitapta yer alan her bölüm, onların bilgi birikimi, eleştirel bakış açıları ve özverili katkıları sayesinde daha derinlikli ve nitelikli bir yapıya kavuşmuştur.

Başta bölüm yazarlarımız olmak üzere, danışmanlık desteği veren, görüş ve önerileriyle çalışmaya yön veren tüm akademisyenlere ve uygulayıcı uzmanlara minnettarız. Ayrıca editoryal süreçte emeği geçen teknik ekibe ve yayınevimize gösterdikleri sabır ve titizlik için teşekkür ederiz.

Bu kitap, çok disiplinli bir iş birliğinin ürünü olarak, yatırım stratejileri alanında yeni ufuklar açmayı hedeflemektedir. Emeği geçen herkese sonsuz şükranlarımızla...

İçindekiler

Ön Söz

iii

Bölüm 1

Türkiye Adresli Finans Alanında Yapılan Makalelerin Bibliyometrik Analizi:
Scopus Veri Tabanı Üzerine Bir Uygulama (1989-2023) 1

Ayşeşül Yılmaz

Bölüm 2

Yabancı Sermaye Girişleri ile BIST Sektörel Endeksler Arasındaki İlişkinin
Analizi 23

Fazlı Irmak

Bahadır Karakoç

Emrah Şahin

Bölüm 3

Ekonomik Politika Belirsizliği, Petrol Volatilitesi ve BIST Gıda ve İçecek
Endeksi: Nedensellik İlişkisinin Analizi 67

Ömer Keskin

Bölüm 4

Islamic Finance and Risk-Sharing: A New Paradigm in Ethical Banking 83

Fikri Kaplan

Bölüm 5

Hisse Senedi Fiyat Tahmininde Yapay Zekâ: Apple'ın Geleceği İçin GRU,
LSTM VE XGBoost'un Rekabeti 109

Diler Türkoğlu

Türkiye Adresli Finans Alanında Yapılan Makalelerin Bibliyometrik Analizi: Scopus Veri Tabanı Üzerine Bir Uygulama (1989-2023)

Ayşegül Yılmaz¹

Özet

Bu çalışmada Türkiye adresli finans alanında yapılan akademik yayınların bibliyometrik analizi yapılmıştır. Veri seti 1989-2023 yılları arasında Türkiye adresli finans alanında yayınlanmış olan 536 makaleden oluşmaktadır. Bibliyometrik analiz için VOSviewer yazılımı görselleştirme ve analiz için ana metrik araç kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda en çok atıf alan makalenin “Türkiye’de Enerji, Büyüme, Açıklık ve Finansal Gelişmenin Karbon Emisyonları Üzerindeki Uzun Vadeli ve Nedensellik Analizi” isimli çalışma olduğu, en çok atıf yapan kurumların Bilkent Üniversitesi ve İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi olduğu, en çok yayın yapan kurumun Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi olduğu, 2022 ve 2023 yılları arasında akademik yayınlarda ciddi bir artış yaşandığı, en fazla yayını olan yazarın Saiti,B. olduğu, Türkiye adresli finans alanında en fazla yayın yapan ülkenin Türkiye olduğu, en fazla çalışılan konunun ekonomi, ekonometri ve finans alanında yayınlandığı, finans alanındaki anahtar kelimelere bakıldığında en fazla finansal gelişme, ekonomik büyüme, İslami finans, Türkiye, davranışsal finans, doğal kaynaklar ve finans kavramları üzerinde durulduğu, ülkeler arasındaki ilişkilere bakıldığında ise Türkiye’nin Birleşik Krallık, Çin, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika, Almanya, İspanya, Yunanistan, Portekiz gibi ülkelerle araştırma ağı kurup işbirliği içinde olduğu tespit edilmiştir. Konu kapsamı, veri tabanı, zaman aralığı ve çeşitli arama kriteri bakımından ortaya konulan bu çalışmanın finans literatürüne katkı sağlamasının yanı sıra bu alanda araştırma yapmak isteyen akademisyenlere olan ilgiyi, güncel ve popüler yazarları, yayınları, kurumları, en çok çalışılan konu başlıkları gibi noktalarda bilgi sahibi olunmasını ve gelecek dönemlerde ortaya konulacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1 Dr., aysegul3331@gmail.com, ORCID ID: 0009-0001-9137-0327

1. Giriş

Ekonomi dünyasının altyapısı olarak görülen finans; bireylerin ve kurumların yararlanabileceği fon, para veya sermaye anlamında kullanılmaktadır. Temelinde, var olan parayı yönetebilme ya da ihtiyaç olan fonları bulabilme ve kullanabilme durumu yatmaktadır. (Fox vd., 2006: 196). Devlet ve bireyler piyasadan fon talebinde bulunurken yatırım yapacak olan kişiler ise hedeflerine ulaşabilmek adına fonlarını finansal varlıklara dağıtmaktadırlar. Bu noktada finans, bu fonların nasıl kazanılıp yatırım yapılacağına imkân sağlamaktadır (Fabozzi & Drake, 2009: 3). Kısaca finans, fon sahibi olan kuruluşlardan fona ihtiyaç duyan kuruluşlar arasında fonların transfer edildiği ortamı sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Temel amacında para, yatırım ve varlık yönetiminde değeri maksimize etme ve riski minimize etme vardır.

Bibliyometrik çalışmalar incelenen konu alanları, bilim dalları, kişiler, kurumlar, ülke veya ülke gruplarına ilişkin akademik çalışmaların incelenmesi ve güncel duruma ilişkin değerlendirmelerin yapılmasına imkân tanımaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda incelenen ülke, kurum, çalışma alanları için durum tespiti yapılması ve gelecekteki durumlarına yönelik incelemeler yapılabilmektedir (Denктаş Şakar ve Cerit 2013: 38).

Ulusal ve uluslararası pazarlarda meydana gelen gelişmeler ve değişimler sonucunda ortaya çıkan finansal araçlardaki çeşitlilik, finansal bilgiyi inceleme ihtiyacı doğurmuş ve finansla ilgilenen uzman kişilere olan ihtiyacı arttırmıştır. Dolayısıyla çoğu yükseköğretim kuruluşu finansla ilgili alanlarda eğitim vermeye başlamıştır. Bütün bunların daha kolay bir şekilde yapılabilmesi adına alana ilişkin araştırmaların, araştırmacıların ve diğer faktörlere ilişkin bir haritanın ortaya konması gereklilik arz etmiştir.

Bu bilgiler ışığında yapılan bu çalışmanın amacı, Türkiye adresli finans alanında yapılan makalelerin VOSviewer programı ile bibliyometrik analiz kapsamında incelenmesidir. Nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan bibliyometrik analiz çerçevesinde incelenen kriterler; yazarlara ilişkin atıflar, yazarların çalışmaları, makalelerin yayın yılı, yayın sayısı, en çok atıf alan akademik çalışmalar, makalelerin ait olduğu üniversiteler ve üniversitelerin yayın sayıları, makalelerin konu alanları, anahtar kelime tekrarları ve bağlantıları, ülkeler arası iş birliği ağı gibidir.

Çalışmada incelenmiş olan sadece Türkiye adresli finans çalışmalarının ilk kez analiz ediliyor olması çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır. Diğer yandan sadece “finans” alanında yapılmış çalışmaların gelişimlerini göstermesi açısından da literatüre katkı sağladığı söylenebilir.

2. Literatür

Son zamanlarda bibliyometrik analizle ilgili yapılan çalışmalara gerek ulusal gerekse de uluslararası literatürde çok sık yer verildiği görülmektedir. Bibliyometri ile ilgili ilk araştırmanın Cole ve Eales tarafından 1917 yılında yapıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada 1550-1860 yılları arasındaki dönemde anatomi alanındaki çalışmaların karşılaştırmalı bir istatistiksel analizi yapılmıştır (Alataş, 2022: 2). Temelinin bu çalışmayla atıldığı bibliyometrik analiz, sonraki dönemler de daha da yaygın hale gelmiş ve her alanda sıklıkla kullanılan bir yöntem olmuştur. Kullanım alanının yaygınlaşmasıyla kendini gösteren bu analizin son zamanlarda finans alanında yapılan çalışmalarda da kullanıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda bu bölümde bibliyometrik analiz yönteminden faydalanarak yapılmış olan bazı araştırmalara yer verilmiştir.

Sakin (2008), 1972 ve 2007 yılları arasında İşletme Fakültesi Dergisi'nde ele alınmış olan 152 finans ve muhasebe konulu çalışmayı incelemiştir. Çalışma sonucunda finans makalelerine kıyasla muhasebe makalelerinin toplamda daha çoğunlukta olduğu fakat yayımlanan muhasebe makalelerinin sayısında ciddi azalmalar olduğu tespit edilmiştir.

Chang ve Ho (2010), 1998-2008 yılları arasında Social Science Citation Index (SSCI)'de taranıp 362 tane dergide yayınlanan finansal kriz konularını bibliyometrik analizle çeşitli açılardan incelemişlerdir. Bulgular sonucunda en fazla makalesi yayınlanan derginin Word Development, en fazla yayını olan ülkenin ise ABD olduğu görülmüştür.

Şentürk ve Fındık (2015), 2005-2014 yılları arasında işletme, ekonomi, maliye, finans ve muhasebe gibi farklı alanlarda akademik dergilerde yayınlanmış olan 1.040 makaleyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda denetim standartları, muhasebe standartları, denetim ve maliyet muhasebesi konularına ağırlık verildiği görülmüştür.

Calma (2017), WOA veri tabanı aracılığıyla finans alanındaki 10 dergide yer alan 6029 çalışmayı farklı açılardan bibliyometrik analiz ile incelemiştir. Çalışma sonucunda en fazla atıf yapılan çalışma ve yazarların Fama ve French'in 1993 yılında yayınladığı "Hisse Senedi ve Tahvil Getirilerinde Ortak Risk Faktörleri" ve Jensen'in 1986 yılında yayınladığı "Serbest Nakit Akışı, Kurumsal Finansman ve Devralmaların Acentelik Maliyeti" oldukları tespit edilmiştir.

Biancone vd. (2020), 1980-2020 yılları arasında yapılan çalışmada Scopus veri tabanındaki finans ve islami bankacılık alanında çalışılan bütün yayınları bibliyometri kapsamında incelemişlerdir. Bulgular sonucunda, literatürde

daha çok yönetim analizleri ile kontrol yapıları ve geleneksel bankalara yer verildiği, etik değerlerin ise ikinci sırada olduğu tespit edilmiştir.

Akbaş vd. (2021), 1982-2020 yılları arasında İslami bankacılık konusunu ele alan 307 çalışmanın bibliyometrik analizini yapmayı amaçlamışlardır. Bulgular sonucunda 2010 yılından itibaren konuyla ilgili makale sayılarında bir artış gözlemlendiği, makale yazma konusunda en üretken olan ülkenin Malezya olmasına karşın ABD'nin bağlantılarının daha güçlü olduğu, en çok kullanılan anahtar kelimelerin "İslami bankalar, Pakistan ve İslami Bankacılık", en çok atıf alan yazarların Beck vd. (2013) ve en çok atıf alan derginin ise Journal of Banking & Finance olduğu görülmüştür.

Alcazar-Blanco vd. (2021), 1970 ve 2020 yılları arasındaki finans eğitimi alanındaki akademik çalışmaları incelemişlerdir. Bulgular sonucunda finans eğitiminin büyüme olasılığı fazla olan bir alan olduğu, kullanıcı tasarrufları ve harcamaları, risk yönetimi ile para kullanımının en popüler araştırma konuları arasında olduğu tespit edilmiştir.

Bayrakçıoğlu (2021), Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi'nde 2016-2021 yılları arasında yayınlanmış olan makaleleri incelemiştir. Çalışma sonucunda dergide yayınlanan araştırma makalelerinin yıl ve sayı olarak artış gösteren bir eğilim içerisinde olduğu, en çok kullanılan anahtar kelimelerin "finansal performans, iç kontrol ve muhasebe" oldukları tespit edilmiştir.

Orman ve Acar (2021), finansal okuryazarlık alanında uluslararası araştırmaların gelişim seyrini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, makale sayılarının her geçen yıl sürekli artış gösterdiği, en çok atıf yapılan derginin Journal of Consumer Affairs olduğu, literatüre en çok katkısı olan yazarın Annamaria LUSARDI olduğu ve en çok atıf alan eserin "Finansal Okuryazarlığın Ekonomik Önemi: Teori ve Kanıtlar" olduğu tespit edilmiştir.

Brika (2022), 2006-2020 yılları arasında dijital finans ve fintek alanındaki 343 makaleyi bibliyometrik analiz kapsamında incelemiştir. Çalışma sonucunda incelenen makalelerin fintek ve dijital finans alanındaki eğilimleri kavrama noktasında araştırmacılara ve politikacılara fayda sağlayacağı tespit edilmiştir.

Haydaroglu (2022), Türkiye'de finansal kriz konulu yayınlanmış olan lisansüstü tezleri farklı yönlerden inceleyerek bu tezleri bibliyometrik açıdan ele almayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda finansal krizi ele alan tezlerin en çok Gazi, Marmara ve İstanbul Üniversitelerinde yazıldığı, finansal krizi anlatan lisansüstü tezlerin genelinin devlet üniversitelerinde yazıldığı,

tezlerin en çok Sosyal Bilimler Enstitüsünde yazıldığı, finansal krizin özelde iktisat genelde ise sosyal bilimlerin içerisine girdiği, finansal krizlerin en çok yüksek lisans tezlerinde yer aldığı ve Türkçe yazıldığı tespit edilmiştir.

Özdemir vd. (2022), yatırımcı ilişkileri teriminin akademik camiada nasıl ve hangi açılardan ele alındığını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, literatürde yıllar içerisinde en fazla yayınlanan yazım türünün makale olduğu, çalışmaların ilgili olduğu alanlar içerisinde en büyük paya işletme, muhasebe ve yönetimin sahip olduğu tespit edilmiştir.

Fasal (2023), 3. Sektör Sosyal Ekonomi Dergisini geçmişten bugüne tüm yönleriyle bibliyometrik analizle incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda yayınlanan makale sayılarının artış gösterdiği, çalışmaların genelinde ampirik çalışma olduğu, çalışmaya en fazla katkısı olan yazarların Dr. Öğretim Üyesi unvanına sahip olduğu ve yayın dilinin İngilizce olduğu tespit edilmiştir.

3. METODOLOJİ

3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Yapılan çalışmanın amacı, Türkiye adresli finans alanında yapılan makalelerin VOSviewer programı ile bibliyometrik analiz kapsamında incelenmesidir. Bu amaç kapsamında Scopus veri tabanında 1989-2023 yılları arasında finans alanında yayınlanmış 536 makaleden oluşan veri seti bibliyometrik olarak incelenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

- Makalelerde en çok atıf alan yazarlar ve çalışmaları nasıl bir dağılım göstermiştir?
- Makalelerin yayın yılı ve yayın sayıları nasıl bir dağılım göstermiştir?
- Türkiye adresli finans alanında en çok atıf alan akademik çalışmalar hangileridir?
- Makalelerin ait olduğu kurumlar hangileridir ve bu kurumların yayın sayıları nasıl bir dağılım göstermiştir?
- Makalelerde yer alan konular nasıl bir dağılım göstermiştir?
- Makalelerde yer alan anahtar kelime tekrarları ve bağlantıları nasıldır?
- Ülkeler arasındaki iş birliği ağı nasıldır?

3.2. Araştırmanın Veri Seti

Araştırmada, veri kaynağı olarak en kapsamlı bibliyometrik veri tabanlarından biri olan Scopus kullanılmıştır. Bu veri tabanının kullanılmasının sebebi Türkiye’de yayınlanmış olan finans makalelerinin tüm yayın ve verilerine sahip olmasıdır. Çalışmada meta veriler analiz edilmiş ve Haziran 2024 yılında Scopus’tan indirilmiştir. Scopus, 2004’te Elsevier Yayınevi tarafından bilim dünyasına tanınan en geniş öz ve atıf veri tabanlarından birisidir. Sosyal bilimler, fen bilimleri, insani bilimler, teknoloji, sanat ve tıp gibi farklı alanları kapsayan Scopus, hakemli dergi açısından en kapsamlı veri tabanı olma niteliği taşımaktadır (Taşkın vd., 2016: 9). En kapsamlı veri tabanı olma özelliği taşınmasından ötürü de bu çalışmada tercih edilmiştir. Aramada, araştırma kategorisi için “ekonomi, ekonometri ve finans” kelimeleri taratılmış, belge türü “makale” ve konu ile ilgili yapılan bütün çalışmaları içine alacak bir tarama yapabilmek adına arama kriterlerinde yayın yılları “1989-2023” olarak seçilmiş ve ilgili çalışmaların gelişimleri bibliyometrik analiz ile incelenmiştir. Bu doğrultuda 536 makaleye ulaşılmıştır. Her makale için bibliyometrik analiz kapsamında ele alınan kriterler; atıf sayısı, yayın yılı ve yayın sayısı, kurumlar, yazar/ yazarlar, ülkeler, konulara göre dağılımlar, anahtar kelime ve bağlantıları gibi bibliyometrik meta veriler çıkartılmıştır. Elde edilen sonuçlar, bibliyometrik formdaki eğilimleri görselleştirmek ve test etmek için VOSviewer programı yardımıyla işlenmiş ve 1989-2023 yılları arasında yayınlanmış olan makaleler CVS formatında indirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Yapılmış olan bu çalışmada finans alanında yapılan yayınların bilimsel haritasını çıkarmak için nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometri kuramı ilk defa 1969’da Pritchard tarafından ortaya atılmış olup istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin kitaplar vb. iletişim ortamlarına uygulanması şeklinde tanımlanmaktadır (Apak vd., 2016: 155; Pritchard, 1969: 348). Bibliyometrik analiz ise belge veya yayınların yayınlanmış olduğu dergi, yayın bilgisi, yazar sayısı ve konu gibi özelliklerinin niceliksel yönden analiz edilmesidir. Bu analiz yöntemi ile akademik alanda yayınlanmış çalışmaların konu, yazar, yıl, anahtar kelimeler, kurum, kaynak, atıf gibi farklı yönlerden ele alınarak bilimsel değerlendirmeye ilişkin bazı sonuçlara ulaşılmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar çeşitli konu, alan, ülke ve kurumlar arasında karşılaştırılarak literatüre katkı sağlama durumuna göre nitelikli yazarların ortaya çıkarılmasına ve bir yayının niceliksel olarak incelenmesinde kullanılabilmektedir (Temelli ve Karcioğlu, 2018: 251).

3.4. Araştırmanın Kısıtları

Bu alanda detaylı bir literatür taraması yapılırken dergiler, kitaplar, bildiriler, yüksek lisans ve doktora tezleri gibi birçok kaynaktan yararlanılırken, yapılan çalışmanın incelemesi sadece Türkiye adresli finans makaleleri ile sınırlı tutulmuştur. Bu da çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır.

3.5. Veri Analizi

VOSviewer, “bibliyometrik ağları oluşturmak ve görselleştirmek amacıyla kullanılan bir yazılım aracıdır (Van Eck & Waltman, 2017: 1054). Bu program bilimsel dergi ve yayınlar, anahtar kelimeler, terimler, araştırmacı ve araştırma kuruluşları, ülkelerden oluşan ağlardaki unsurlardan faydalanarak ortak yazarlık, atıf, ortak atıf, bibliyografik eşleşme bağlantıları üzerinden ilişki ağları meydana getirmektedir. Bu bağlantılar aynı şekilde programın temel analizlerini oluşturmaktadır. VOSviewer kullanıcı dostu arayüzü ile güvenilir çıktılar vermesi ve çok yönlü olması sebebiyle uluslararası literatürde 2010 yılından beri sıklıkla tercih edilmektedir (Arslan, 2022: 35-36).

Bu çalışmada verilerin analizinde VOSviewer (sürüm 1.6.18) programı, yazılımı görselleştirme ve ana metrik araç olarak kullanılmıştır. Görselleştirme sonuçlarını elde etmek için Scopus veri tabanından indirilen 1989-2023 yılları arasında Türkiye adresli finans alanında yazılan 536 makale VOSviewer’a aktarılmıştır.

3.6. Araştırmanın Bulguları

Bu çalışmada 1989-2023 yılları arasında Türkiye adresli finans alanında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi yapılmıştır. Bu çerçevede yapılmış olan analizler ve bu analizlere ilişkin sonuçlar şu şekildedir;

3.6.1. Akademik Çalışmalar ve Atıf Sayıları

Tablo 1’de Türkiye adresli finans alanında yayınlanıp en çok atıf alan 15 makaleye ilişkin bilgilere yer verilmiştir. En etkili yayınlar atıf sayılarına göre belirlenmiştir.

Tablo 1. Türkiye Adresli Finans Alanında En Çok Atıf Alan Çalışmalar

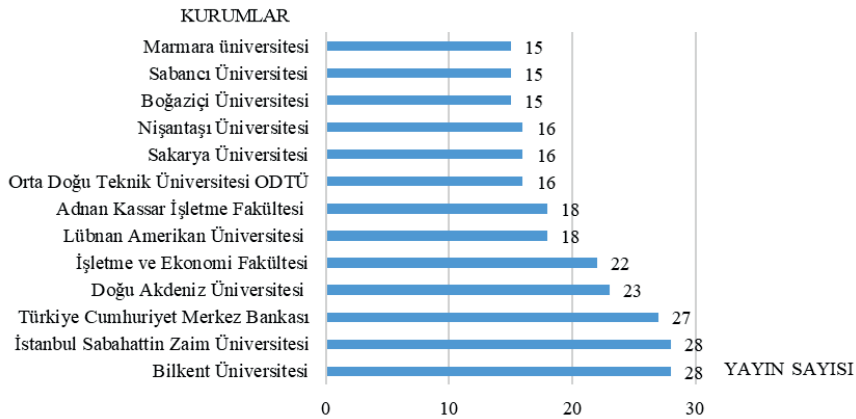
No	Makale Adı	Atıf Sayısı
1	Türkiye’de Enerji, Büyüme, Açıklık ve Finansal Gelişmenin Karbon Emisyonları Üzerindeki Uzun Vadeli ve Nedensellik Analizi, Öztürk, İ., Acaravcı, A. (2013)	947
2	Çin’de Büyüme, Enerji ve Finansal Gelişimin Çevre Üzerindeki Etkisi: Bir Eş bütünleşme Analizi, Jalil, A., Feridun, M. (2011)	912
3	ABD Hazine Tahvil Getiri Eğrisi: 1961’den Günümüze, Gürkaynak, R.S., Sack, B., Wright, J.H. (2007)	557
4	AB’de Finansal Gelişme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Bağ: Dinamik Bir Panel Veri Analizi, Çoban, S., Topçu, M. (2013)	397
5	Afrika Ülkelerinde Finansal Gelişme, Ticaret Açıklığı ve Ekonomik Büyüme: Bir Panel Nedensellik Yaklaşımından Yeni Bakış Açıları, Menyah, K., Nazlıoğlu, Ş., Wolde-Rufael, Y. (2014)	348
6	Türk Bankacılık Sektörünün Teknik, Ölçek ve Tahsis Verimlilikleri, Işık, I., Hassan, M.K. (2002)	327
7	OBRI Ekonomilerinde Dijital Finansal Kapsayıcılık Ekonomik Büyüme ve Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Önemli Midir? Ampirik Bir Analiz, Öztürk, I., Ullah, S. (2022)	227
8	Doğal Kaynak Kiraları Küreselleşmenin Varlığında Finansal Gelişmeyle Bağlantısı: “Kaynak Laneti” Var mı Yoksa Efsane mi?, Guan, J., Kırıkkaleli, D., Bibi, A., Zhang, W. (2020)	196
9	Sürdürülebilirlikte Bir Adım İleri: Çevresel Sorumluluk, Yeşil Teknoloji, Temiz Enerji ve Yeşil Finansın Bağı, Madaleno, M., Doğan, E., Taşkın, D. (2022)	184
10	Küreselleşmenin, Doğal Kaynak Bolluğunun ve İnsan Sermayesinin Finansal Gelişme Üzerindeki Etkisi: Otuz Bir OECD Ülkesinden Kanıtlar, Zaidi, S.A.H., Wei, Z., Gedikli, A., ... Hou, F., İftihkar, Y. (2019)	179
11	Kaynak Bolluğu Olan Ülkelerde Kaynak Bolluğu ve Kaynak Bağımlılığı Arasındaki Karşılaştırmaya İlişkin Ampirik Bir Not, Shahbaz, M., Destek, M.A., Okumuş, İ., Sinha, A. (2019)	174
12	Doğal Kaynakların Bolluğu, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme: Next-11 Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma, Erdoğan, S., Yıldırım, D.Ç., Gedikli, A. (2020)	169
13	Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirliğin Finansal Performans Üzerindeki Etkisi: Bankacılık Sektörünün Küresel Analizi, Nizam, E., Ng.A., Dewandaru, G., Nagayev, R., Nkoba, M.A. (2019)	166
14	Finansal Gelişme Gelir Eşitsizliğini ve Yoksulluğu Azaltıyor Mu? Gelişmekte Olan Ülkelerden Kanıtlar, Seven, U., Coşkun, Y. (2016)	154
15	Bütünsel Bir İş Perspektifinden Dijital Dönüşüm Üzerine Araştırma Akımları: Sistematik Bir Literatür İncelemesi ve Atıf Ağı Analizi, Hausberg, J. P., Liere-Netheler, K., Packmohr, S., Pakura, S., Vogelsang, K. (2019)	126

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde Türkiye adresli finans alanında yayınlanmış olan makaleler içerisinde Öztürk ve Acaravcı'nın (2013) Türkiye'de enerji, büyüme, açıklık ve finansal gelişmenin karbon emisyonları üzerindeki uzun vadeli ve nedensellik analizi isimli çalışmasının 947 atıf, Jalil ve Feridun'un (2011) Çin'de büyüme, enerji ve finansal gelişimin çevre üzerindeki etkisini bir eş bütünleşme analizi ile inceledikleri çalışmalarının 912 atıf aldığı görülmektedir. Bu çalışmalara ilişkin atıf sayılarının yüksek olmasının halen en çok çalışılan konular arasında olmasıyla paralel olduğu düşünülebilir. Bu çalışmaları sırasıyla Gürkaynak, Sack ve Wright'ın (2007) 1961'den günümüze ABD hazine tahvil getiri eğrisi çalışmaları, Çoban ve Topçu'nun (2013) dinamik bir panel veri analizi ile incelediği AB'de finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki bağ çalışmaları, Menyah vd.'nin (2014) Afrika ülkelerinde finansal gelişme, ticaret açıklığı ve ekonomik büyüme: bir panel nedensellik yaklaşımından yeni bakış açıları isimli çalışmaları, Işık ve Hassan'ın (2002) Türk bankacılık sektörünün teknik, ölçek ve tahsis verimlilikleri isimli çalışmaları, Öztürk ve Ullah'ın (2022) OBRI ekonomilerinde dijital finansal kapsayıcılık ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli midir? ampirik bir analiz isimli çalışmaları, Guan vd.'nin (2020) doğal kaynak kiralari küreselleşmenin varlığında finansal gelişmeyle bağıntısı: "kaynak laneti" var mı yoksa efsane mi? isimli çalışmaları, Madaleno vd.'nin (2022) sürdürülebilirlikte bir adım ileri: çevresel sorumluluk, yeşil teknoloji, temiz enerji ve yeşil finansın bağı isimli çalışmaları, Zaidi vd.'nin (2019) küreselleşmenin, doğal kaynak bolluğunun ve insan sermayesinin finansal gelişme üzerindeki etkisi: otuz bir OECD ülkesinden kanıtlar isimli çalışmaları, Shahbaz vd.'nin (2019) kaynak bolluğu olan ülkelerde kaynak bolluğu ve kaynak bağımlılığı arasındaki karşılaştırmaya ilişkin ampirik bir not isimli çalışmaları, Erdoğan vd.'nin (2020) doğal kaynakların bolluğu, finansal gelişme ve ekonomik büyüme: next-11 ülkeleri üzerine bir araştırma isimli çalışmaları, Nizam vd.'nin (2019) sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin finansal performans üzerindeki etkisi: bankacılık sektörünün küresel analizi isimli çalışmaları, Seven ve Coşkun'un (2016) finansal gelişme gelir eşitsizliğini ve yoksulluğu azaltıyor mu? gelişmekte olan ülkelere kanıtlar isimli çalışmaları, Hausberg vd.'nin (2019) bütünsel bir iş perspektifinden dijital dönüşüm üzerine araştırma akımları: sistematik bir literatür incelemesi ve atıf ağı analizi isimli çalışmaları takip etmektedir.

3.6.2. Kurumlar ve Yayın Sayıları

Grafik 1'de Türkiye adresli finans alanında yayın yapan yazarların çalıştıkları kurumlar ve bu kurumların yayın sayılarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.



Grafik 1. Türkiye Adresli Finans Alanında Çalışma Yapan Kurumlar ve Yayınları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 1 incelendiğinde Bilkent Üniversitesi ve İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesinin 28 yayın ile en çok yayın yapan kurumlar olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının 27, Doğu Akdeniz Üniversitesi'nin 23, İşletme ve Ekonomi Fakültesinin 22, Lübnan Amerikan Üniversitesi ve Adnan Kassar İşletme Fakültesinin 18, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi ve Nişantaşı Üniversitesi'nin 16, Boğaziçi Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi'nin ise 15 yayın yaptığı tespit edilmiştir. Bütün kurumların toplamdaki yayın sayısının ise 402 olduğu tespit edilmiştir.

3.6.3. Kurumlar ve Atıf Sayıları

Tablo 2'de Türkiye adresli finans alanında yayın yapan yazarların çalıştığı ilk 19 kurum ve bu kurumların yayınlarına yapılan atıf sayılarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2. En çok Yayın Yapan Kurumlar ve Atıf Sayıları

No	Kurumlar	Atıf Sayısı
1	Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi	326
2	Yaşar Üniversitesi, İşletme Fakültesi	325
3	Çin Tıp Üniversitesi Hastanesi, Tıbbi Araştırmalar Bölümü	298
4	Abdullah Gül Üniversitesi, İktisat Bölümü	217
5	Gaziantep Üniversitesi, İktisat Bölümü	215
6	Pretoria Üniversitesi, İktisat Bölümü	207
7	İstanbul Medeniyet Üniversitesi	147
8	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	112
9	Bilkent Üniversitesi, İktisat Bölümü	106
10	Lübnan Amerikan Üniversitesi, Adnan Kassar İşletme Fakültesi	105
11	Bilkent Üniversitesi	93
12	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü	74
13	Birleşik Arap Emirlikleri, Sharjah Üniversitesi, İşletme Fakültesi	70
14	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü	64
15	Sakarya Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü	61
16	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası	58
17	Malezya, Uluslararası İslam Üniversitesi, İslami Bankacılık ve Finans Enstitüsü	53
18	ILMA Üniversitesi, İşletme Bölümü, Yönetim, Yönetim Bilimleri Fakültesi	49
19	Bilkent Üniversitesi, İşletme Fakültesi	42

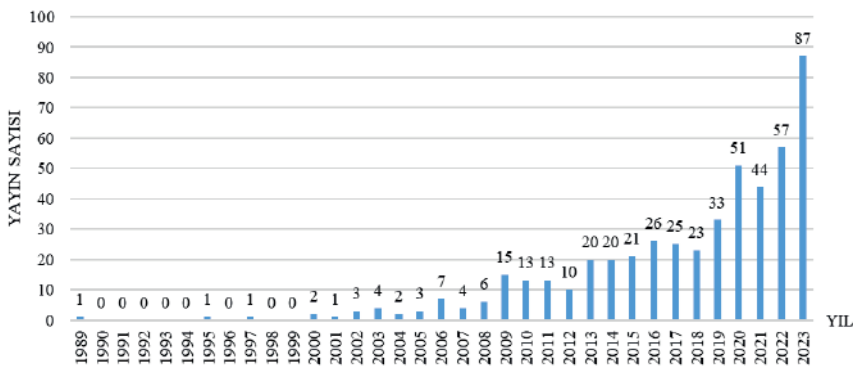
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde Nişantaşı Üniversitesi İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi'nin (326), Yaşar Üniversitesi İşletme Bölümünün (325), Çin Tıp Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Bölümünün (298), Abdullah Gül Üniversitesi, İktisat Bölümü'nün (217), Gaziantep Üniversitesi, İktisat Bölümü'nün (215) atıf aldığı görülmektedir. Bu kurumların atıflarını sırasıyla Pretoria Üniversitesi (207), İktisat Bölümü, İstanbul Medeniyet Üniversitesi (147), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi (112), Bilkent Üniversitesi, İktisat Bölümü (106), Lübnan Amerikan Üniversitesi, Adnan Kassar İşletme Fakültesi (105), Bilkent Üniversitesi (93), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü (74), Birleşik Arap Emirlikleri, Sharjah Üniversitesi, İşletme Fakültesi (70), İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü (64), Sakarya Üniversitesi, İslam Ekonomisi ve Finansı Bölümü (61), Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (58), Malezya, Uluslararası İslam Üniversitesi, İslami Bankacılık ve Finans Enstitüsü (53), ILMA Üniversitesi, İşletme

Bölümü, Yönetim, Yönetim Bilimleri Fakültesi (49), Bilkent Üniversitesi, İşletme Fakültesi (42) takip etmektedir. Bu kurumlar arasında en çok atıf alan üniversite ve fakültenin Nişantaşı Üniversitesi, iktisadi, idari ve sosyal bilimler fakültesi, en az ise Bilkent Üniversitesi'nin işletme fakültesi olduğu tespit edilmiştir.

3.6.4. Yıllara Göre Yayın Sayıları

Scopus veri tabanından alınan bilgilere göre 1989 yılından 2023 yılına kadar Türkiye adresli finans alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde toplamda 536 tane akademik çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Bu akademik çalışmaların yıllara göre dağılımı Grafik 2'de gösterilmektedir.



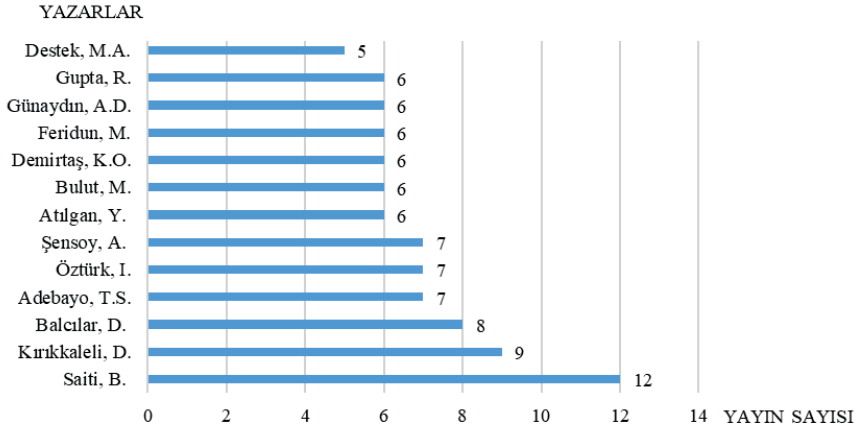
Grafik 2. Türkiye Adresli Finans Alanında Yıllar İçinde Yapılan Yayınlar ve Sayıları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 2, 1989 yılından 2023 yılına kadar Türkiye adresli finans alanında yapılan yayın sayısındaki dinamik büyümeyi göstermektedir. Buna göre, 1990 – 1994 yılları arsında hiç yayın yapılmadığı, 2000 yılından 2008 yılına kadar az sayıda yayın yapıldığı, 2008-2009 yılları arasında yayınlanan makale sayısında iyi bir artış olduğu, 2020 yılında yayınlanan makale sayısı 51 iken 2023 yılında yayınlanan makale sayısının ise 87'ye yükseldiği görülmektedir. Ayrıca, 2023 yılının yayın yapma konusundaki en üretken yıl olduğu tespit edilmiştir.

3.6.5. Yazarlar ve Yayın Sayıları

Grafik 3'te Türkiye adresli finans alanında yayın yapan 13 yazar ve bu yazarların yayın sayılarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.



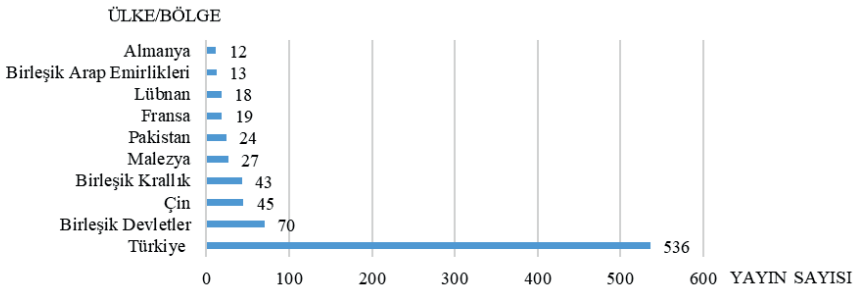
Grafik 3. Türkiye Adresli Finans Alanında Çalışma Yapan Yazarlar ve Yayın Sayıları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 3’de sadece Türkiye adresli finans alanında 5 ve üzeri yayını olan yazarlar paylaşılmıştır. Buna göre, 12 makale ile Saiti’nin en çok yayın yapan yazar olduğu görülmektedir. Buerhan Saiti’yi sırasıyla Kırıkkaleli (9), Balcılar (8), Adebayo (7), Öztürk (7), Şensoy (7), Atılğan (6), Bulut (6), Demirtaş (6), Feridun (6), Gupta (6), Destek (5) takip etmektedir.

3.6.6. Ülke veya Bölgelere İlişkin Yayın Sayıları

Grafik 4’te Türkiye adresli finans alanında yayın yapan akademisyenlerin yayınlarını gönderdikleri ülke veya bölgelere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.



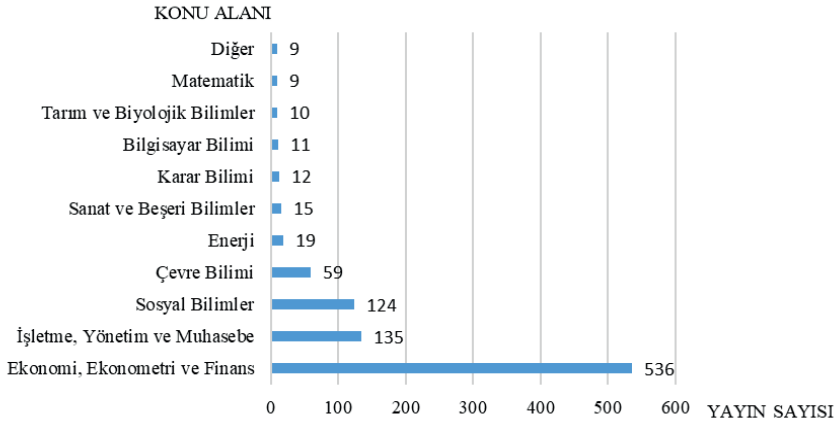
Grafik 4. Türkiye Adresli Finans Alanında Çalışma Ülke veya Bölgelerin Yayın Sayıları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dünya çapında Türkiye adresli finans alanındaki çalışmalara katkıda bulunan 10 ülke bulunmaktadır. Söz konusu ülkelere bakıldığında Türkiye'nin 536 makale ile diğer ülkelerin çok ötesinde olduğu görülmektedir. Türkiye'yi 70 çalışma ile Birleşik Devletler, 45 çalışma ile Çin, 43 çalışma ile Birleşik Krallık, 27 çalışma ile Malezya, 24 çalışma ile Pakistan, 19 çalışma ile Fransa, 18 çalışma ile Lübnan, 13 çalışma ile Birleşik Arap Emirlikleri ve 12 çalışma ile Almanya takip etmektedir.

3.6.7. Konu Alanları ve Yayın Sayısı

Grafik 5'te Türkiye adresli finans alanında yapılmış olan çalışmaların konu dağılımlarına ve yayın sayılarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.



Grafik 5. Türkiye Adresli Çalışmaların Konu Dağılımları ve Yayın Sayıları

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 5 incelendiğinde Türkiye'de finans alanında yapılan akademik çalışmalar içerisinde 536 yayın ile ekonomi, ekonometri ve finans alanının en çok çalışılan konu olduğu görülmektedir. Bu konuyu sırasıyla işletme yönetim ve muhasebe (135), sosyal bilimler (124), çevre bilimi (59), enerji (19), sanat ve beşeri bilimler (15), karar bilimi (12), bilgisayar bilimi (11), tarım ve biyolojik bilimler (10), matematik ve diğer alanlar (9) takip etmektedir. Ekonomi, ekonometri ve finans konularının diğer alanlara göre ezici çoğunlukta olması Türkiye'de finans alanında yapılan akademik çalışmalarda en sık kullanılan kavramlar olmasıyla paralel olduğu söylenebilir.

(finansal katılım), *renewable energy* (yenilenebilir enerji), *human capital* (insan sermayesi), *resource curse* (kaynak maliyeti), *natural resource* (doğal kaynaklar) gibi kavramlar Çin’de yapılan akademik çalışmalarda sıklıkla kullanılan kelimeler olduğunu göstermektedir.

Yeşil küme, Türkiye’de yapılan akademik çalışmalarda *emerging market* yani gelişmekte olan piyasalar üzerinde durulduğunu göstermektedir. Bu yeşil kümede yer alan *growth* (büyüme), *Stock market* (borsa), *financial performance* (finansal performans), *energy consumption* (enerji tüketimi) gibi kavramlar Türkiye’de yapılan akademik çalışmalarda daha çok tercih edilen kavramlar olduğu ve çalışmaların bu kavramlar etrafında birleştiğini ifade etmektedir.

Mavi kümede en büyük düğümü *economic growth* yani ekonomik büyüme’nin oluşturduğu görülmektedir. Mavi kümede yer alan *ardl*, *finance* (finans), *banking* (bankacılık), *volatility* (oynaklık), *İslami banking* (İslami bankacılık), *Granger causality* (Granger nedenselliği) gibi kavramların ekonomik büyümeyi daha çok etkileyen başlıca faktörler olduğu söylenebilir.

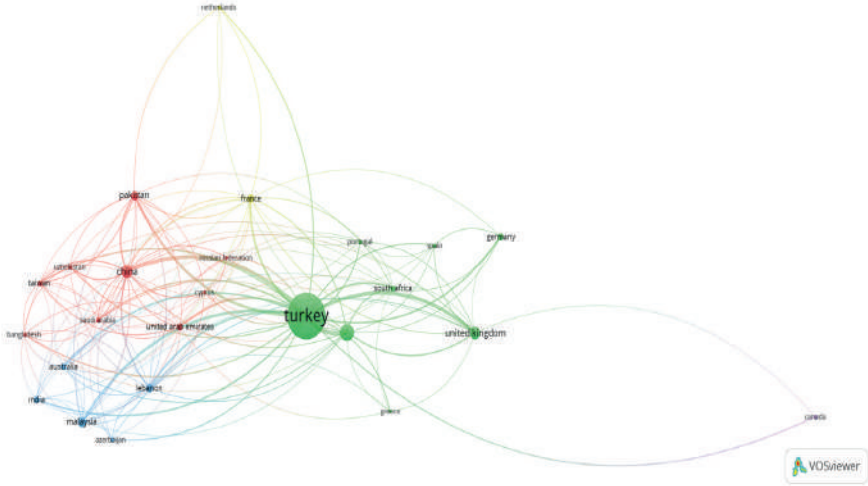
Mor kümedeki en büyük düğümü *İslami finans* yani İslami finansın oluşturduğu görülmektedir. Mor kümede yer alan İslami finansın daha çok sukuk, *financial risk* (finansal risk), *powerity* (güçlü), *wavelet coherence* (dalgacık tutarlılığı) gibi kavramlar etrafında toplandığı ve birbirlerini etkileyen kavramlar olduğu söylenebilir.

Sarı kümedeki en büyük düğümü *behavioral finance* yani davranışsal finansın oluşturduğu görülmektedir. Sarı kümede ayrıca *hedging* (riskten korunma), covid-19, *structural breaks* (yapısal kırılmalar), *financial alliteracy* (finansal okuryazarlık) gibi kavramlar yer almaktadır. Riskten korunma, yapısal kırılmalar ve finansal okuryazarlık gibi kavramların davranışsal finans kavramına yakın olması bu kavramlar arasındaki bağlantıların ve ilişkinin daha sık olduğunu ifade etmektedir.

Turkuaz kümedeki en büyük düğümü ise *international finance* yani uluslararası finansın oluşturduğu görülmektedir. Turkuaz kümede yer alan diğer bir düğüm ise *exchange rates* yani döviz kuru kavramıdır. Bu iki kavram arasındaki düğümlerin birbirine yakın olması bu kavramların güçlü bir etkileşim içerisinde olduklarını göstermektedir. Çünkü döviz kurunda meydana gelecek herhangi bir değişiklik doğrudan veya dolaylı olarak uluslararası para piyasasını dolayısıyla uluslararası finansı etkileyeceği için bu kavramların birbirlerinden etkilenmemesi kaçınılmaz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.6.9. Ülkeler Arası İşbirliği Ağı

Şekil 2’de ülke kümelemesine yer verilmiştir. Ülke kümelemesi, VOSviewer ağ görselleştirme (overlay) modunu kullanan en az iki yayın ve iki atıfla seçilen ülkeler arasındaki uluslararası işbirliğinin bibliyometrik haritasını göstermektedir. Bu harita üzerinde ülkelerin ne kadar yakın olduklarına ve onları birbirine bağlayan çizginin ne kadar kalın olduğuna bakılarak ülkeler arasındaki ortak yazarlık derecesini belirleyebilmek mümkün hale gelmektedir. Ayrıca Şekil 2’de verilen harita üzerinde kullanılan yeşil, kırmızı ve mavi renklerle gösterilen ülkelerin yapılan yayınlar üzerinden hangi yıllarda ağırlıklı olarak birbirine katkı sağladıkları konusunda bilgi vermektedir. Şekil 2’de gösterilen harita üzerinde ülkeler arası ilişkiler güçlendikçe ya da zayıfladıkça benzer şekilde ülkeleri birbirine bağlayan ağlarda kalınlaşıp incelmektedir.



Şekil 2. Ülkeler Arası İşbirliği ve Yıllara Göre Değişimi

Kaynak: VOSViewer programı kullanılarak yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 2’deki harita incelendiğinde *Turkey* (Türkiye)’nin finans alanındaki çalışmaların merkezi konumunda olduğu ve Türkiye’nin Birleşik Krallık, Çin, Birleşik Arap Emirlikleri, Güney Afrika, Almanya, İspanya, Yunanistan, Portekiz gibi ülkelerle araştırma ağı kurup işbirliği içinde olduğu görülmektedir. Türkiye’nin özellikle Birleşik Krallık ve Çin gibi ülkelerle aralarında olan kalın ağlar bu ülkeler arasındaki bağlantıların ve işbirliğinin güçlü olduğunu göstermektedir. Öte taraftan overlay ağ gösterim yöntemi ile bu büyük ülkelere nazaran Hollanda, Fransa gibi ülkelerin son yıllarda

finans alanındaki araştırma noktasında güçlü bağlantılar kurdukları rahatlıkla görülebilmektedir. Ülkeler arasındaki iş birliği ağına bakıldığında ise Türkiye gibi büyük öncü ülkeler dışında Fransa, Hollanda gibi yeni ülkelerin ortaya çıkması alanın genişlediğinin bir göstergesi olarak nitelendirilebilmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bibliyometrik analiz kapsamında ele alınan çalışmalarda konu ile ilgili yayınlar, yayınların yazarları, çalışmaları yapan kurumlar, ülkeler, anahtar kelimeler gibi birçok farklı bilginin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi hem akademik çalışmaların geçmişten bugüne nasıl bir gelişim içerisinde olduğunu hem mevcut durumun değerlendirilmesi hem de ileride ortaya konulacak olan yayınlara ilişkin yol haritasının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar yoğunlukla en fazla karşılaşılan bibliyometrik haritalama yöntemlerinden birisi olan sosyal ağ analizini kullanmaktadırlar. Dolayısıyla ele alınan konu kapsamındaki yayınlar, yazarlar, kurumlar, anahtar kelimeler ve ülkeler gibi unsurların birbiri içerisindeki etkileşimi ve yönü tespit edilebilmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Türkiye adresli finans alanında yayınlanan makalelerin geçmişten bugüne kadar gelişimlerini görmek açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Tüm bunlardan hareketle bu çalışmada Scopus veri tabanında 1989 yılından 2023 yılına kadar olan yayınlar içerisinde Türkiye adresli finans alanında yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada 536 tane yayın incelenmiştir.

Akademik çalışmalar ve atıf sayıları incelendiğinde, en çok atıf alan ilk iki çalışmanın “Türkiye’de Enerji, Büyüme, Açıklık ve Finansal Gelişiminin Karbon Emisyonları Üzerindeki Uzun Vadeli ve Nedensellik Analizi” , “Çin’de Büyüme, Enerji ve Finansal Gelişimin Çevre Üzerindeki Etkisi: Bir Eş bütünleşme Analizi “ isimli çalışmalar olduğu görülmüştür. Türkiye’de ve dünyada finans alanında yapılan çalışmalar göz önüne alındığında özellikle büyüme, çevre, enerji, finansal gelişme ve karbon emisyonu kavramlarının çalışmalara sıklıkla konu olduğu göz ardı edilemez. Bu kavramlara olan ilginin her zaman popüler olması çalışmalara yapılan atıf sayılarının da artışı beraberinde getirdiği söylenebilir.

Kurumlar ve atıf sayılarına bakıldığında en çok atıf yapan kurumların Bilkent Üniversitesi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi ve bunlara en yakın olarak Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının olduğu görülmüştür. Bu kurumlar arasında özellikle Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının çok sayıda atıf alması finans alanında yapılan çalışmalarda kullanılan verilerde sıklıkla tercih ediliyor olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

En fazla yayın yapan kurumlara bakıldığında Nişantaşı Üniversitesi ve Yaşar üniversitesinin birbirine çok yakın sayılarda en fazla yayın yapan kurumlar olduğu görülmüştür. Yayın sayılarının fazlalıklarına göre bu kurumların yayın konusunda çok üretken oldukları söylenebilir. Bu kurumlar içerisinde yer alan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın yayın yapma konusunda diğer kurumlara göre geride olması fakat bir önceki paragrafta bu kurumun aksi şekilde atıf sayısının fazla olması az sayıda ve kaliteli çalışmalar ürettiği söylenebilir.

Yıllara göre Yayın sayılarına bakıldığında Türkiye adresli yayınlanan finans makalelerinde 2009 yılından itibaren gözle görülür artışlar olmuştur. Daha da indirgeyecek olursak özellikle 2022 ve 2023 yılları arasındaki artış daha da dikkat çekici şekildedir. Baskın şekilde son yıllarda görülen bu yayın sayısındaki artışın Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik sorunlardan dolayı çözüm arayışında olması ve bu durumun finansa olan ilgiyi artırmasıyla paralel olduğu söylenebilir. Fakat bu durum yayın sayısındaki artışın tek sebebi olarak gösterilemez.

Yazar ve yayın sayılarına bakıldığında Türkiye adresli finans alanında yayın yapan yazarların çoğunlukla Türk oldukları, sadece 3 yazarın yabancı olduğu görülmüştür. En çok yayın yapan yazarın da bu 3 yabancı yazar içinden Saiti olduğu görülmüştür. Saiti, Türkiye adresli finans alanında 12 yayın yapmıştır. Diğer yazarların yayınlarına bakıldığında sayıca birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu durum Saiti'nin Türkiye adresli finans alanındaki çalışmalara ilgisinin fazla olmasıyla açıklanabilir.

Ülke veya bölgelerin yayın sayılarına bakıldığında ise en çok yayın yapan ülkenin Türkiye olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'nin diğer ülkelere göre yayın konusunda daha ön planda olması çalışma kapsamının Türkiye adresli finans çalışmalarından oluşması olarak düşünülebilir.

Konu alanları ve yayın sayılarına bakıldığında en fazla yayın yapılan konunun "Ekonomi, Ekonometri ve Finans" 'dan oluştuğu görülmüştür. Finansın temel öğelerinden olan bu ekonomi, ekonometri ve finans kavramlarının bütün çalışmalarda sıklıkla kullanılması ve konuların ana hatlarının bu kavramlardan oluşması bu konuda daha çok yayın yapılmasına ve dolayısıyla yayın sayısındaki artışa sebep olduğu söylenebilir.

Anahtar kelime tekrarlarına bakıldığında göze çarpan kelimelerin finansal gelişme, ekonomik büyüme, İslami finans, Türkiye, davranışsal finans, doğal kaynaklar ve finans kavramlarından oluştuğu görülmüştür. Bu kavramların, geçmişten bugüne kadar yapılan çalışmalara bakıldığında finans alanında üzerinde en fazla durulan kavramlar olduğu söylenebilir. Çalışma

kapsamımızın finans alanındaki çalışmalardan oluşması bu kavramların da ön planda olmasının sebeplerinden birisi olabilir. Birçok kümeden meydana gelen düğümlere baktığımızda özellikle kırmızı kümede Çin'nin yer alması ve bu kümede sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji, doğal kaynaklar ve kaynak maliyeti gibi kavramların ön planda olması Çin'de yapılan çalışmalarda bu kavramlara ağırlık verildiğini düşündürürken, yeşil küme de ise Türkiye'nin yer alması, Türkiye'de finans alanında yapılan çalışmalarda daha çok gelişmekte olan piyasalar üzerinde durulduğu, bu kavramın yanı sıra büyüme, finansal performans, enerji tüketimi ve borsa gibi kavramlara da ağırlık verildiği düşünülebilir.

Son olarak ülkeler arası iş birliğine bakıldığında ise Türkiye'nin finans alanındaki çalışmaların merkezi konumunda olduğu, birçok ülkeyle araştırma ağı kurup iş birliği içinde olduğu, özellikle de Çin ve Birleşik Krallık gibi ülkelerle çalışma ve yayın yapma konusundaki bağlantılarının ve iş birliğinin güçlü olduğu, ayrıca Hollanda ve Fransa gibi ülkelerle de son yıllarda kurdukları bağların güçlendiği tespit edilmiştir.

Konu kapsamı, veri tabanı, zaman aralığı ve çeşitli arama kriteri bakımından ortaya konulan bu çalışmanın finans literatürüne katkı sağlamasının yanı sıra bu alanda araştırma yapmak isteyen akademisyenlere olan ilgiyi, güncel ve popüler yazarları, yayınları, kurumları, en çok çalışılan konu başlıkları gibi noktalarda bilgi sahibi olunmasını ve gelecek dönemlerde ortaya konulacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlerleyen yıllarda işlenecek olan çalışmalarda finans alanında yapılmış olan çalışmaların bibliyometrik analizin çeşitli arama kriterleri ve farklı veri tabanları aracılığıyla gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

5. Kaynakça

- Akbaş, F., Tura, Ü. ve Kaya, F. (2021). Web of Science Core Collection Veri Tabanında İslami Bankacılık ile İlgili Yapılan Makalelerin Bibliyometrik Analizi, *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(23), 56-78.
- Alataş, A. (2022). Muhasebe ve Finansman Dergisinde 2017-2021 Yılları Arasında Yayımlanmış Makalelerin Bibliyometrik Açısından İncelenmesi, *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, (23), 1-13.
- A Alcazar-Blanco, A., Paule-Vianez, J. and Rangel-Preciado, J.F. (2021). Bibliometric Analysis of Financial Education Research Based on Scientific Maps, *Journal of Management and Business Education*, 4(2), 183-205.
- Apak, S. Erol, M. ve Öztürk, S. (2016). Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisinde Yayımlanan Makalelerin Bibliyometrik Analizi, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 11, 111-124.
- Arslan, E. (2022). Sosyal Bilim Araştırmalarında VOSviewer ile Bibliyometrik Haritalama ve Örnek Bir Uygulama, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(özel sayı 2), 33-56.
- Biancone, P. P., Saiti, B., Petricean, D. ve Chmet, F. (2020). The Bibliometric Analysis of Islamic Banking and Finance, *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 11(9), 2069-2086.
- Bayrakçıoğlu, S. (2021). Uluslararası İşletme Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi'nde (IJBEMP) Yayımlanmış Makalelerin Bibliyometrik Analizi, *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 5(2), 698-715.
- Brika, SKM. (2022). A Bibliometric Analysis of Fintech Trends and Digital Finance. <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2021.796495/full>.
- Calma, A. (2017). The “Celebrities” In Finance: A Citation Analysis of Finance Journals, *Studies in Economic and Finance*, 34(2), 166-182.
- Chang, C.C. & Ho, Y.Y. (2010). Bibliometric Analysis of Financial Crisis Research. *African Journal of Business Management*, 4(18), 3.898-3.910.
- Denktaş Şakar, G. ve Cerit, A.G. (2013). Uluslararası Alan İndekslerinde Türkiye Pazarlama Yazını: Bibliyometrik Analizler ve Nitel Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 37-62.
- Fabozzi, F.J. & Drake, P.P. (2009). Finance: Capital Markets, Financial Management and Investment Management (178), John Wiley & Sons
- Fasal, A. (2023). 3. Sektör Sosyal Ekonomi Dergisinin Bibliyometrik Analizi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(1), 951-967.
- Fox, J., Bartholomae, S. & Lee, J. (2005). Building the Case For Financial Education, *Journal of Consumer Affairs*, 39(1), 195-214.

- Haydaroglu, C. (2022). Finansal Kriz Üzerine Yazılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 67-78.
- Orman, F., ve Acar, T. (2021). Finansal Okuryazarlık Araştırmalarında Uluslararası Yayın Trendlerinin Bibliyometrik Analizi, *İstatistik Araştırma Dergisi*, 11(1), 37-48.
- Özdemir, O., Aslantaş Ateş, B. ve Tekin, T. (2022). Yatırımcı ilişkileri: Scopus Veri Tabanında Bibliyometrik Analiz, *Journal of Yasar University*, 17(65), 149-172.
- Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics?, *Journal of Documentation*, 25, 348-349.
- Sakin, T. (2008), A Content Analysis of Papers Published in the Journal of School of Business Administration: Accounting and Finance (1972-2007), *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(1), 13-21.
- Şentürk, F. ve Fındık, H. (2015). Türkiye'deki Akademik Araştırma Dergilerinde 2005-2014 Döneminde Muhasebe Alanında Yazılmış Makalelerin Literatür Taraması ve İçerik Analizi, *Muhasebe ve Bilim Dünyası Dergisi*, 17(2), 413-436.
- Taşkın, Z., Doğan, G., Akça, S., Şencan, İ. ve Akbulut, M. (2016). Scopus Dergisi Seçim Kriterleri Üzerine Bir Değerlendirme, *Türk Kütüphaneciliği*, 30(1), 8-19.
- Temelli, F. ve Karcioğlu, R. (2018). Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisinde Yayınlanan Makalelerin Bibliyometrik Analizi: 2010-2017 Dönemi, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(2), 248-268.
- Van Eck Nj., & Waltman L. (2017). Citation-Based Clustering of Publication Using CitNet Explorer and VOSviewer, *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070.

Yabancı Sermaye Girişleri ile BIST Sektörel Endeksler Arasındaki İlişkinin Analizi

Fazlı Irmak¹

Bahadır Karakoç²

Emrah Şahin³

Özet

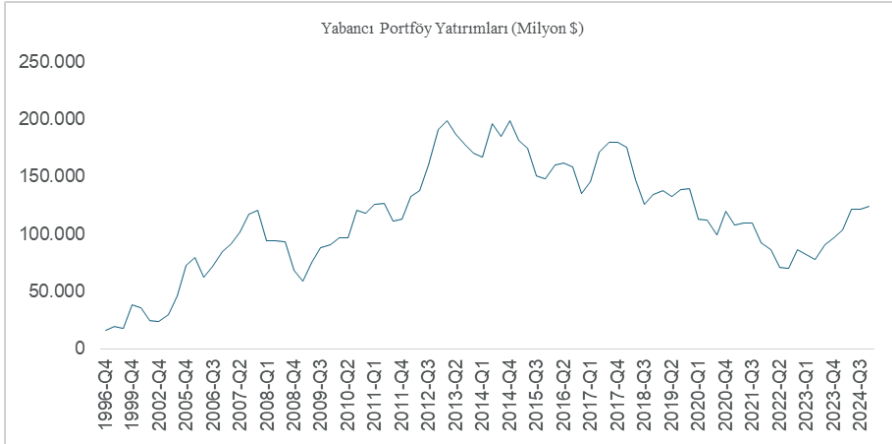
Bu çalışma, Türkiye sermaye piyasalarında yabancı sermaye girişleri ile sektörel endeks arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, 2004/5-2025/3 dönemleri arası aylık portföy yatırımları ve sektörel endeks değerleri analiz edilmiştir. Yapılan zaman serisi analizi sektörel endekslerle portföy yatırımları arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişki derinlemesine incelenmiş ve öncül değişken ve geri besleme teorisinin geçerliliğini tespit etmek için nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan ARDL analizinde 19 sektörel endeks ile portföy yatırımları arasında eşbütünleşme ilişkisi belirlenmiştir. Uzun vadeli ARDL sonuçları, ülkeye portföy yatırımcılarının uzun vadede mali, taş ve toprak, holding, gıda ve sınai sektörel endeks yatırımlarını önceledikleri, bu sektörel endekslere güven duyduklarını göstermektedir. Diğer sektörel endekslerle portföy yatırımları arasındaki uzun vadeli ilişkide katsayı değerlerinin önemsiz düzeyde olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmediği belirlenmiştir. Kısa vadeli ARDL sonuçları, portföy yatırımları ile sektörel endeks arasındaki ilişkide likit ve reel olmaya sektörel endekslerle ilişki katsayısının yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer sektörel endekslerde farklı gecikme seviyelerinde negatif yönde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Bu durum, portföy yatırımı yapan uluslararası yatırımcıların likit sektörel endeksleri yatırımda öncelediklerini ve reel sektörel endekse yatırım yapmaktan kaçındıklarını göstermektedir. Nedensellik analizinde, portföy yatırımlarının sektörel endekslerinin öncülü olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, uluslararası portföy yatırımcılarının, sektörel endeksler özelinde seçici davrandıklarını, özellikle kısa vadede likit sektörlere yönelerek riskten kaçındıklarını göstermektedir.

- 1 Öğr. Gör. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, fazli.irmak@omu.edu.tr, 0000-0003-3584-2462
- 2 Dr. Öğr. Üyesi, Samsun Üniversitesi, bahadir.karakoc@samsun.edu.tr, 0000-0001-8137-2233
- 3 Dr. Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, emrahsahin@hitit.edu.tr, 0000-0002-1001-6511

1. Giriş

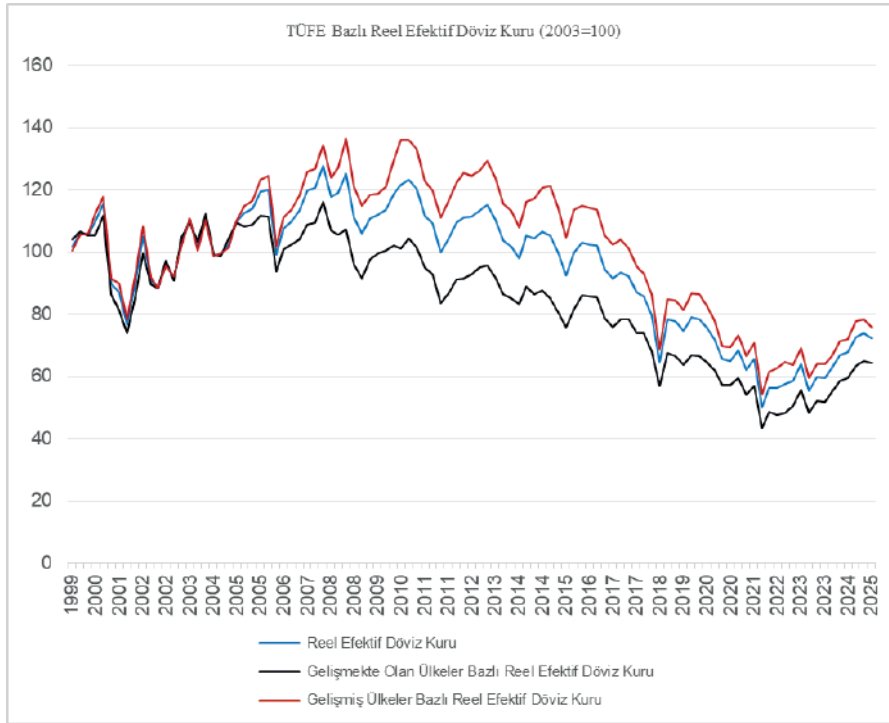
21. yüzyılda artan küreselleşme, finansal teknolojilerdeki ilerlemeler ve iletişim araçlarının gelişimi, uluslararası sermaye hareketlerini hem kolaylaştırmış hem de hızlandırmıştır. Küresel piyasalarda entegrasyonun artması, yatırımcıların farklı ülkelerdeki finansal enstrümanlara daha hızlı ve düşük maliyetle erişebilmesine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda dijital ödeme sistemleri, blockchain teknolojileri ve algoritmik işlemler gibi FinTech çözümleri, sermayenin sınır ötesi hareketini daha etkin ve verimli hale getirmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, iletişim teknolojilerinin sağladığı anlık bilgi akışı sayesinde yatırımcılar dünya genelindeki ekonomik ve politik gelişmelere hızla tepki verebilmekte, kararlarını zaman ve mekân fark etmeksizin uygulayabilmektedir. Sonuç olarak, sermaye günümüzde daha dinamik, daha bağlantılı ve daha teknoloji odaklı bir yapıya kavuşmuş, uluslararası finansal piyasalar arasındaki ilişki daha güçlü hale gelmiştir. Dolayısıyla, merkez bankalarının politika kararlarının etkilerinin ülkesınırlarını aşip global seviyede etki yaratabildiğini söylemek içinde bulunduğumuz ekonomik çağda yerinde bir ifadedir. Zira, gelişmiş batı ülkelerindeki Merkez bankalarının 2000’li yılların başlarında, başlattığı genişlemeci para politikaları, sabit getirili finansal varlıkların getiri oranını aşağıya çekmiş bunun neticesinde batıdan dünyanın geri kalanına doğru güçlü bir sermaye hareketi başlamıştır. Bu süreçte, dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD Merkez bankasının izlemiş olduğu para politikaları sermaye hareketlerinin temel yönlendiricisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Passari ve Rey, 2015; Rey, 2013). Özellikle 2008 krizinden çıkış için genişlemeci para politikalarının temel çözüm olarak görülmesi bu durumu daha hızlandırmıştır (Bruno ve Shin, 2014). 2008 yılında patlak veren Mortgage Kriziyle başlayan ekonomik durgunluğun etkilerini hafifletmek amacıyla, öncelikle ABD Merkez Bankası (FED) ve ardından Avrupa Merkez Bankası (ECB), olağanüstü derecede düşük faiz politikasını uygulamaya koymuştur. Bu genişlemeci para politikası stratejisi, daha cazip yatırım fırsatları arayan küresel sermayenin yönünü önemli ölçüde değiştirmiştir. Sonuç olarak, yatırımcılar daha yüksek getiri potansiyeli taşıyan gelişen piyasa ekonomilerine yönelmiş, böylece gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ekonomilere doğru belirgin bir sermaye akışı yaşanmıştır. Bu durumun oluşumu ve etkileri bazı akademik çalışmalarda etraflıca incelenmiştir (örneğin Cerutti vd., 2015; Eickmeir vd., 2013 ve Turner, 2014). Her ne kadar bu küresel bir olgu olsa da sürecin çoğunlukla ABD’nin para politikası kararları tarafından başlatıldığı ve yönlendirildiği görülmektedir. Mortgage krizinin ardından FED, tarihi düşük faiz oranlarına ek olarak niceliksels genişleme (Quantitative Easing) programını başlatmıştır. Bu programın temel amacı büyümeyi desteklemek ve toparlanmayı

hızlandırmak için ekonomiye ucuz likidite sağlamaktır. 2008 krizi ABD’de başlamış olsa ancak dünyanın geri kalanı artan globalleşme sayesinde krizden payına düşeni almıştır. Bu nedenle başta ECB olmak üzere dünyanın geri kalan ülkelerinde önemli merkez bankaları (örneğin Japon merkez bankası) FED’in izinden giderek faiz oranlarını düşürmüş ve genişlemeci politikalar benimsemiştir (Borio vd., 2011; Turner, 2014). Bu politikalar, yüksek getiri arayışındaki fonların gelişmekte olan ülkelere yönelmesine neden olmuş ve küresel kredi likiditesindeki artış bu ülkelerdeki finansal piyasaları doğrudan etkilemiştir. Bu tür geleneksel olmayan genişlemeci politikalar, yüksek getiri vadeden gelişen piyasa ekonomilerine doğru sıcak para akışını ve getiri arayışındaki fonları teşvik etmiştir (Cerutti vd., 2015; Chui vd., 2016). Beklentilere paralel olarak uluslararası sermaye hareketleriyle birlikte yabancı para cinsinden büyük miktarda sermaye gelişen ülke piyasalarına giriş yapmış, yerel para birimleri özellikle az gelişmiş ülke para birimleri üzerindeki devalüasyon baskısı azalmış, lokal para birimlerindeki değer artışı, faiz oranlarının düşmesine ve yerli para cinsinden varlık fiyatlarının yukarı tırmanmasına neden olmuştur (Bhattarai vd., 2015; Magud vd., 2012).



Şekil 1. Yabancı Sermaye Portföy Yatırımları

Veri kaynağı: [TCMB, 2025]



Şekil 2. Türk Lirası Reel Efektif Döviz Kuru

Veri kaynağı: [TCMB, 2025]

Şekil 1 Türkiye'ye gelen yabancı portföy yatırımlarını göstermektedir. Dikkat edilirse FED ve ECB gibi merkez bankalarının 2000'li yılların başında genişlemeci yönde adımlar atmasıyla birlikte sermaye girişi artmakta, 2008 krizi sonrasında Quantitative Easing ile birlikte en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. 2013-14 yıllarında genişlemeci politikaların sona ermesiyle sermaye girişindeki artış trendi tersine dönmüştür. Öte yandan Şekil 2 TL'nin reel değerini göstermektedir. İki grafik arasındaki benzerlik dikkat çekicidir. 2000'li yılların başında yabancı ülkelerdeki genişlemeci politikaların etkisiyle sermaye girişi artmış ve TL'nin değeri 80'den 140 çıkarken 2013-14 yıllarında Quantitative Easing programının sona ermesiyle TL'deki değer kaybı hızlanmış, 2020-21 yıllarında 40 seviyelerine kadar düşmüştür ki bu seviye 2001 krizinde görülen ve en düşük değer olan 73.75 seviyesinin çok altındadır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerin para politikalarının büyük ölçüde FED ve ECB gibi küresel aktörlerin kararlarına bağımlı hale geldiği söylenebilir. Özellikle cari açığı yüksek, enerji ihtiyacını büyük ölçüde ithalat yoluyla karşılayan ve ekonomik yapısı kırılgan ülkeler, bu dışsal sermaye hareketlerine karşı daha hassas bir pozisyonda yer almaktadır. Türkiye gibi

yüksek faiz ve hızlı büyüme potansiyeli sunan ülkeler, bu dönemde yoğun sermaye girişleriyle karşı karşıya kalmıştır (Ahmed ve Zlate, 2014). Ancak bu tür sermaye girişleri her ne kadar kısa vadede ekonomik canlılık sağlasa da dışa bağımlı ve yapısal olarak zayıf ekonomilerde uzun vadede finansal kırılganlıkları artırma potansiyeli taşımaktadır.

Sonuç olarak, gelişmiş ülkelerin merkez bankaları tarafından alınan faiz ve likidite kararları, yalnızca kendi ekonomilerini değil, sermaye hareketleri aracılığıyla gelişmekte olan ülkelerin para politikalarını da şekillendirmektedir. Bu bağlamda, kırılgan yapıya sahip ülkeler için dışsal şoklara karşı dayanıklı ve sürdürülebilir bir para politikası geliştirmek hayati önem arz etmektedir.

Yabancı sermaye, gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırımlar, portföy yatırımları, borçlanma sermayesi ve kalkınma yardımları gibi çeşitli kanallardan gelmektedir. Bu akımlar, hem sermayeyi gönderen ülkelere ait dışsal “push” faktörlerden hem de sermayeyi çeken ülkeye özgü içsel “pull” faktörlerden etkilenir. Push faktörler arasında gelişmiş ülkelerdeki düşük faiz oranları, yüksek likidite, ekonomik durgunluk ve küresel risk iştahının artması gibi unsurlar yer alırken; pull faktörler, yatırım yapılan ülkedeki makroekonomik istikrar, piyasa büyüklüğü, yapısal reformlar, doğal kaynak zenginliği, hukuk güvenliği ve iş gücü maliyeti gibi unsurları kapsar (Cerutti vd., 2015). Bu çerçevede gelişmekte olan ülkelerin daha fazla yabancı sermaye çekebilmesi için sadece iç reformlarla yatırım ortamını iyileştirmeleri değil, aynı zamanda küresel ekonomik konjonktürü ve sermaye akımlarındaki değişimleri de dikkate almaları gerekmektedir.

Bazı ülkeler, özellikle gelişmekte olan ekonomiler, sıcak para girişlerini yani kısa vadeli portföy yatırımlarını çekmeyi güçlü bir şekilde istemektedir; çünkü bu tür sermaye akımları döviz likiditesi sağlar, finansal piyasaları canlandırır ve kısa vadeli ekonomik göstergelerde iyileşme yaratır. Sıcak para girişleri döviz rezervlerini artırarak ülkelerin dış şoklara karşı dayanıklılığını güçlendirir ve döviz kurlarını istikrara kavuşturarak enflasyonla mücadelede destekleyici bir rol oynar. Aynı zamanda hisse senedi ve devlet tahvili piyasalarına yönelen portföy yatırımları, sermaye maliyetlerini düşürerek finansal sistemin derinleşmesine katkı sağlar ve hükümetlerin borçlanma maliyetlerini azaltır. Cari açıkla karşı karşıya kalan ülkeler için sıcak para, kısa vadeli dış finansman ihtiyacını karşılamak açısından cazip bir kaynak olarak görülür. Bu tür girişler, özellikle seçim öncesi dönemlerde ekonomik istikrar algısını güçlendirebildiğinden siyasi otoriteler tarafından da teşvik edilebilir. Ancak sıcak para, kalıcı bir yatırım değil; ani giriş-çıkışlarla makroekonomik istikrarsızlık yaratabilecek spekülasyon nitelikte bir kaynaktır. Dolayısıyla bu sermayeye aşırı bağımlılık, finansal kırılganlığı artırabilir. Ancak sıcak

paraya aşırı bağımlı ekonomiler, bu tür kısa vadeli sermaye akımlarının ani yön değiştirmesine karşı son derece kırılgandır. Finansal kırılganlık bu noktada belirginleşir; çünkü sıcak para genellikle yapısal değil, spekülatif nedenlerle gelir ve aynı hızla da çıkabilir. Özellikle gelişmiş ülkelerdeki merkez bankalarının faiz artırımı gibi para politikasındaki sıkılaşma adımları, sıcak paranın hızla gelişmekte olan ülkelere çıkmasına neden olabilir. Örneğin, ABD Merkez Bankası gibi büyük ekonomilerin merkez bankaları faizleri yükselttiğinde, yatırımcılar daha güvenli ve yüksek getirili piyasalara yönelerek gelişmekte olan piyasalardaki pozisyonlarını tasfiye edebilirler. Bu durum, sıcak para bağımlısı ülkelere ani döviz çıkışlarına, döviz kuru üzerinde sert baskılara ve para biriminde hızlı değer kayıplarına yol açabilir. Kur şokları, ithalata bağımlı ekonomilerde enflasyonu tetikler, borçların çevrilmesini zorlaştırır ve finansal piyasalarda panik havası oluşturabilir.

Ayrıca, iç piyasadaki siyasi belirsizlikler, ekonomik yönetimdeki güven erozyonu ya da mali disiplinden sapmalar gibi nedenler de yabancı yatırımcıların risk algısını artırarak sermaye çıkışlarını hızlandırabilir. Bu tür ani ve yoğun çıkışlar sonucunda borsa değer kaybeder, faiz oranları yükselir ve kamu ile özel sektörün borçlanma maliyeti artar. Merkez bankaları döviz kurunu savunmak için rezervlerini harcamak zorunda kalabilir, bu da rezervlerin hızla tükenmesine ve dış finansmana erişimin zorlaşmasına neden olur. Sonuç olarak, sıcak paraya aşırı bağımlı ekonomiler, dışsal şoklara ve içsel belirsizliklere karşı kırılgan hale gelir; bu durum makroekonomik istikrarı tehdit ederken uzun vadeli büyüme ve kalkınma hedeflerini de sekteye uğratabilir. Bu nedenle sıcak para girişleri kısa vadeli rahatlama sağlasa da sürdürülebilir büyüme için yapısal reformlarla desteklenmeyen bir finansal yapı, kırılgan ve ekonomik şoklara karşı dayanıksız olacaktır.

Yabancı sermaye akışları, genellikle gelişmekte olan ülkelere yukarı yönlü bir eğilim göstermektedir. 1980'li yıllarda, bu ülkeler için yabancı yatırım en önemli dış finansman kaynağı olduğundan, gelişmekte olan ülkeler yabancı yatırımlar üzerindeki kısıtlamaları hafifletmiştir (Gümü, 2015). 2000'li yılların başında başlayan ve daha sonra 2008 kriziyle birlikte tekrar hızlanan gelişmiş batı ekonomilerindeki parasal genişlemenin etkisi yabancı sermayeyi çeken tüm ekonomilerde derinden hissedilmiştir. Neticesinde, uluslararası sermaye hareketleri pek çok akademik çalışmaya konu olmuştur. Yabancı sermaye girişlerinin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkileri çok yönlüdür; bu etkiler doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), portföy yatırımları (PFI) ve döviz transferleri gibi çeşitli kanallar aracılığıyla gerçekleşir. Bu konudaki bulgular, hisse senedi piyasalarının gelişimi ile ekonomik büyüme arasında genelde pozitif bir ilişki olduğu görüşünü büyük ölçüde desteklese de sermaye hareketlerinin, hisse senedi piyasalarının gelişimi, piyasa değeri

ve yatırımcı davranışları üzerinde etkileri ülkeden ülkeye ve ekonomik koşullara göre farklılık gösterebilmektedir. Yabancı sermaye girişleri ile hisse senedi piyasaları arasındaki ilişki çoğu zaman uzun vadeli eşbütünleşme ile karakterize edilir; bu da zaman içinde kalıcı bir etkiye işaret eder.

Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan Türkiye, portföy yatırımları ile gelen sıcak para sayesinde finansal ve ekonomik istikrar ve istikrarsızlığa savrulan ülkeler arasındadır. Özellikle son yıllarda ekonomide yüksek kırılmalılık ülkeyi sıcak sermayeye daha fazla bağımlı hale getirmiştir. Genel anlamda ülke ve ülkenin ekonomik konjonktürüne göre sıcak paranın finansal piyasalara etkisi farklı olmakla birlikte, portföy yatırımları ile ilgili genel kanaat finansal piyasalar üzerinde olumlu olması yönündedir. Ancak diğer taraftan portföy yatırımlarının hangi sektör üzerinde nasıl etki yarattığı belirsizliğini korumaktadır.

Çalışma, yukarıda değinildiği gibi literatürdeki eksikliğe katkı sunmak için aşağıdaki sorulara odaklanmaktadır:

- Sektörel endeksler ile portföy yatırımları arasında uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisi var mıdır?
- Sektörel endeksler ile portföy yatırımları arasında kısa süreli ilişkinin varlığı ve yönü nedir?
- Hangi sektörler portföy yatırımlarından daha çok etkilenmektedir.
- Sektörel endeksler ile portföy yatırımları arasındaki nedensellik analizinde öncül olan değişken veya geri besleme ilişkisi var mıdır?

Yukarıda belirtilen dört temel soruya odaklanan çalışmanın amacı, portföy yatırımları ile sektörel endeksler arasındaki kısa ve uzun vadeli ilişkiyi ve bu ilişkide nedensellik yönünü belirlemektir. Bu amaçla, Borsa İstanbul'da 2004/5-2025/3 dönemi arası 24 sektörel endeksin aylık borsa endeks değerleri ile aylık portföy yatırım tutarları için zaman serisi analizi gerçekleştirilmiştir.

Mevcut çalışmalar, portföy yatırımları ile borsa performansı arasında bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Ancak sektörel endeksler bağlamında konunun incelenmediği anlaşılmaktadır. Bu sebeple, çalışma sonuçlarının sektörel endekslerle portföy yatırımları arasındaki ilişkiyi belirlemesi, konu ile ilgili literatüre ampirik kanıtlar sağlayacaktır. Diğer taraftan hangi sektörlerin portföy yatırımlarına daha duyarlı olduğu belirlenerek ve sektörel analiz sonuçlarının yatırımcılara ve düzenleyici kuruluşlara bilgi sağlaması beklenmektedir.

2. Literatür Taraması

Aşağıda bu konuyla ilgili araştırma makalelerinden elde edilen bazı önemli bulgular yer almaktadır. Bu ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Onyeisi vd. (2016), 1986–2014 yılları arasında Nijerya'ya gelen yabancı portföy yatırımlarının borsa büyümesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada eşbütünleşme analizi, vektör hata düzeltme modeli (Vector Error Correction Model- VECM) ve Granger nedensellik testi gibi ekonometrik araçlar kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar şunlardır: İz istatistikleri (trace statistics), %5 anlamlılık düzeyinde bir (1) adet eşbütünleşme denklemine işaret etmektedir; vektör hata düzeltme modeli, Nijerya'da yabancı portföy yatırımlarının borsa büyümesi üzerinde uzun vadeli anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur; ancak Granger nedensellik testi, Nijerya ekonomisinde yabancı portföy yatırımı ile borsa büyümesi arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığını göstermiştir.

Raza vd. (2016) 1976–2011 dönemine ait yıllık zaman serisi verilerini kullanarak Pakistan'da yabancı sermaye girişleri ve ekonomik büyümenin borsa sermaye büyüklüğü (stock market capitalization) üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada uzun dönemli, kısa dönemli etkiler ve katsayı davranışlarını analiz etmek amacıyla, otoregresif dağıtılmış gecikmeler (ARDL) sınır testi eşbütünleşme yaklaşımı, hata düzeltme modeli (ECM) ve hareketli pencere tahmin yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, doğrudan yabancı yatırım (FDI), işçi dövizleri (remittances) ve ekonomik büyümenin hem uzun vadede hem de kısa vadede borsa sermaye büyüklüğü ile anlamlı ve pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Dinamik en küçük kareler ve tam düzeltilmiş en küçük kareler yöntemlerinin sonuçları, uzun dönem katsayılarının sağlam olduğunu desteklemektedir. Varyans ayrıştırma testi sonuçları, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme ile borsa sermaye büyüklüğü arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, işçi dövizleri ile borsa sermaye büyüklüğü arasında tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Çalışma, Pakistan'daki yatırımcıların, yatırım kararlarını verirken yabancı sermaye girişlerinin yönü ve ekonomik büyüme dinamiklerini dikkate almalarının faydalı olacağına işaret etmektedir.

Tite vd. (2022) Nijerya'da yabancı sermaye girişlerinin (FPI ve FDI) hisse senedi piyasası gelişimi üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Ampirik çalışmanın temelleri, analitik çerçevenin oluşturulmasında dayanak alınan temettü iskonto modeli üzerine inşa edilmiştir. Devamında, yabancı sermaye ile hisse senedi piyasası performansı arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için ARDL eşbütünleşme yöntemi kullanılmıştır. ARDL

sınır testi sonuçları, yabancı sermaye girişleri (FDI & FPI) ile hisse senedi piyasası performansı arasında uzun vadeli bir denge ilişkisine dair kanıt sunmamaktadır. Kısa vadeli analizde ise, FDI ile hisse senedi piyasası performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak FPI için ters bir durum söz konusu olup, FPI'nin hisse senedi piyasası performansı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi tespit edilmiştir. Çalışma, çok uluslu şirketlerin Nijerya borsasında kote edilmesini teşvik etmek için kurumsal yapının güçlendirilmesini önermektedir.

Hasan vd. (2024), yabancı sermaye girişlerinin hisse senedi piyasası gelişimi üzerindeki etkisini, kurumsal kalite faktörünün düzenleyici rolüne özel bir vurgu yaparak incelemektedir. Çalışmada, 1998–2022 dönemi için 28 yükselen ekonomiden oluşan bir panel veri seti kullanılmıştır. Bulgular, hem uluslararası işçi dövizlerinin (REM) hem de yabancı portföy yatırımlarının (FPI) piyasaların gelişimi üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, işçi dövizli girişlerinin ekonomideki finansal kaynakların erişilebilirliğini artırarak hisse senedi piyasasının büyümesini ve istikrarını teşvik ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde, FPI da piyasa likiditesini artırmakta ve ev sahibi ülkedeki tasarruf-yatırım açığını kapatarak piyasa gelişimini yükseltmektedir. Bununla birlikte, bulgular doğrudan yabancı yatırımların (FDI) piyasa gelişimi üzerinde anlamlı ve negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, FDI'nın ev sahibi ülkede hisse senedi piyasası gelişimini olumsuz etkileyebileceğini, çünkü yatırımların borsa dışındaki girişimlere yönelmesi, kâr transferi ve yerli yatırımlar üzerinde itici (crowding-out) etkiler yaratmasıyla birlikte girdi piyasasında güçlü bir rekabet oluşturarak borsaya kote yerli firmaların faaliyet göstermesini zorlaştırdığını ima etmektedir. Ayrıca, çalışma iki özgün ve dikkat çekici bulguya daha ulaşmaktadır. Birincisi, resmi kalkınma yardımları (ODA) piyasalar üzerinde anlamlı ve negatif bir etkiye sahiptir. Bu durum, ODA'nın koşullu yardımlar ve ekonomik istikrarsızlık nedeniyle kaynakların yanlış tahsisine yol açması ve özel yatırımlar üzerinde itici bir etki yaratarak piyasa gelişimini yavaşlattığını göstermektedir. Çalışmanın ikinci önemli bulgusu ise, kurumsal kalitenin, FCI'nın tüm türleri ile piyasa gelişimi arasındaki ilişkiyi olumlu yönde düzenlediğidir. Bu da iyi bir kurumsal yapıya ve yüksek kurumsal kaliteye sahip ev sahibi ülkelerin daha yüksek düzeyde hisse senedi piyasası gelişimi yaşama eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Awolaye (2022), Hatemi-J tarafından geliştirilen simetrik ve asimetrik Granger nedensellik testlerini kullanarak 1986 ile 2019 yılları arasında Nijerya'daki yabancı sermaye girişleri ile hisse senedi piyasası gelişimi arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemiştir. Bulgular, hisse senedi

piyasası gelişimi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında tek yönlü simetrik nedensellik ilişkisi olduğunu, ancak hisse senedi piyasası gelişimi ile yabancı portföy yatırımları arasında herhangi bir simetrik nedensellik bulunmadığını göstermektedir. Ayrıca sonuçlar, hisse senedi piyasası gelişiminin pozitif ve negatif şoklarının, doğrudan yabancı yatırımın negatif şoku üzerinde tek yönlü asimetrik bir nedensellik oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, hisse senedi piyasası gelişiminin negatif şokunun, yabancı portföy yatırımının pozitif şokuna doğru tek yönlü asimetrik bir nedenselliği olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, Nijerya’da yabancı sermaye girişleri ile hisse senedi piyasası gelişimi arasında hem pozitif hem de negatif yönleri içeren nedensellik ilişkileri olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, portföy tasarımı ve stratejileri açısından politika yapıcılar ve yatırımcılar için önemli çıkarımlar taşımaktadır.

Chauhan (2013) küresel yatırımlar açısından en çok tercih edilen ülkelerden biri hâline gelen Hindistan Borsalarındaki değişimi incelemiştir. Çalışmada yer verilen bazı detaylar yabancı sermaye piyasası ilişkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Örneğin, Hindistan Menkul Kıymetler ve Borsa Kurulu’na (SEBI) kayıtlı yabancı kurumsal yatırımcı (FII) ve yabancı portföy yatırımcısı (FPI) sayısındaki artışla ve doğrudan yabancı yatırım (FDI) yapan yatırımcıların ülkedeki varlığıyla açıkça görülmektedir. Hindistan borsasında FDI, FII ve FPI’ların artan varlığı; net kümülatif yatırımlarındaki artışla gözlemlenmiş ve bu yatırımların borsa üzerinde önemli etkileri olmuştur. Yabancı yatırımcılar, Hindistan hisse senetlerine yeniden yönelmiş ve 2012 yılında net girişler 23 milyar doları aşarak, ülkenin hisse senedi piyasasındaki toplam kümülatif yatırımlarını 125 milyar dolarla tüm zamanların en yüksek seviyesine taşımıştır. Brüt seviyede, 2012 yılında yabancı kurumsal yatırımcılar yaklaşık 63 milyar dolar değerinde hisse satın almış, 43 milyar dolar değerinde satış yaparak net yaklaşık 23 milyar dolar giriş sağlamıştır. Bu yatırımcılar çoğunlukla sıcak para’ niteliğinde gelmiş, Hint borsalarında sert yükselişlere neden olmuşlardır. Chauhan (2013) ekonometrik analizde OLS regresyon modeli, Karl Pearson korelasyonu ve varyans analizi gibi istatistiksel yöntemler kullanmıştır. Sonuçlar, FDI’nin Sensex ve Nifty üzerindeki etkisinin sırasıyla %61 ve %86 olduğunu ve bu iki piyasa ile yüksek ve pozitif korelasyona sahip olduğunu ortaya koymuştur (Pearson korelasyon katsayısı sırasıyla 0.78 ve 0.92). Öte yandan, FPI’ların Sensex üzerindeki etkisi oldukça düşük çıkarken, NSE üzerindeki etkisi görece daha yüksek bulunmuştur. İnceleme dönemi boyunca en az etkili değişken ise kurumsal yabancı yatırımcı değişkenidir.

Raza ve Jawaid (2014), 2000–2010 dönemine ait panel verileri kullanarak 18 Asya ülkesinde yabancı sermaye girişleri ve ekonomik büyümenin

hisse senedi piyasası değerlemesi (borsa sermaye büyüklüğü) üzerindeki etkilerini incelemektedir. ARDL sınır testi eşbütünlüşme yöntemi, incelenen değişkenler arasında uzun vadeli geçerli bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır. Bulgular, doğrudan yabancı yatırımın (FDI) hisse senedi piyasa değerlemesi ile anlamlı ve negatif, ekonomik büyümenin ise anlamlı ve pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, işçi dövizlerinin (yurtdışında çalışanların gönderdiği paralar) uzun vadede anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Hata düzeltme modeli (ECM) sonuçları, ekonomik büyüme ve işçi dövizlerinin kısa vadede hisse senedi piyasası değerlemesi üzerinde anlamlı ve pozitif etkisi olduğunu ortaya koyarken, FDI'nin ise kısa vadede negatif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Toda ve Yamamoto yöntemine dayalı nedensellik testi sonuçlarına göre, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme ile borsa sermaye büyüklüğü arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Ancak, işçi dövizleri ile borsa sermaye büyüklüğü arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Çalışmada, yatırımcılara uzun vadede Asya borsalarına yatırım yaparken işçi döviz girişlerini idealize etmemeleri önerilmektedir. Aynı zamanda, ekonominin büyüklüğünün Asya borsaları için daha iyi bir öncü gösterge olduğu belirtilmektedir. Diğer yandan, doğrudan yabancı sermaye girişlerinin yatırımcıyı yanıltabileceği vurgulanmaktadır. Yatırımcıların, FDI'nin yerel piyasa ile rekabet edip etmediğini dikkatle izlemesi gerekmektedir; eğer FDI yerli firmalarla rekabet içine giriyorsa, yatırımcıların ev sahibi ülke borsasına yatırım yapmaktan kaçınmaları tavsiye edilmektedir.

Rasyidin (2015) Endonezya'da yabancı sermaye girişlerinin hisse senedi piyasasının gelişimi üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Çalışma, yabancı sermaye girişleri ile hisse senedi piyasasının gelişimi arasında uzun vadeli bir eşbütünlüşme ilişkisi olduğu hipotezini araştırmaktadır. Ampirik analiz zaman serisi modeli ile sunulmuştur. Analiz dönemi, Endonezya için 1999'un birinci çeyreğinden 2010'un dördüncü çeyreğine kadar olan çeyreklik zaman serisi verilerini kapsamaktadır. Bu çalışma, yabancı sermaye girişlerinin Endonezya'daki hisse senedi piyasasının gelişimi üzerindeki etkisini incelemektedir. VAR modelinde yapılan entegrasyon ve eşbütünlüşme analizi, faktörler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, yabancı sermaye girişlerinin Endonezya'daki hisse senedi piyasasının gelişimini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Yabancı sermaye girişleri ile hisse senedi piyasasının gelişimi arasında uzun vadeli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hata düzeltme terimi ise %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Gümüş (2015)'e göre yabancı yatırımın etkilerine ilişkin bazı tartışmalar bulunsa da çalışmaların çoğu yabancı yatırımın ev sahibi ülkelere olumlu

etkiler sağladığını göstermektedir. Türkiye, önemli miktarda yabancı yatırım çeken önde gelen gelişmekte olan ekonomilerden biridir. Türk politika yapıcılarının yabancı yatırımı çekmek için önemli çabalar sarf etmektedir. Bu çabalar arasında yatırımların kolaylaştırılması, ana ülkelere fon transferi ve yabancı yatırımcılara özel vergi teşvikleri sunulması yer almaktadır. (Gümüş, 2015) çalışmasında hem doğrudan hem de portföy yatırımlarının etkilerini incelemiştir. Çalışmanın amacı, Türkiye ekonomisinde yabancı yatırım ile başlıca ekonomik ve finansal göstergeler arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Söz konusu göstergeler cari açık, reel döviz kuru, nominal faiz oranı ve Borsa İstanbul endeksidir. Bu ilişkileri incelemek için 2003-2013 dönemi Granger nedensellik analizi yöntemiyle araştırılmıştır. Sonuçlar, doğrudan yabancı yatırım ile reel döviz kuru ve faiz oranı arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, portföy yatırımı ile Borsa İstanbul Endeksi arasında da çift yönlü bir ilişki mevcuttur. Ayrıca, Borsa İstanbul Endeksi doğrudan yabancı yatırımın Granger nedenidir; buna karşılık reel döviz kuru ve faiz oranı, portföy yatırımının Granger nedenidir. Son olarak, cari açık her iki tür yabancı yatırımın da Granger nedeni olarak belirlenmiştir.

Firmaları, büyüklükleri ve borsada işlem görme durumlarıyla temsil edilen finansman kısıtı seviyelerine göre gruplara ayırarak; yüksek yabancı sermaye girişi ve genişleyici para politikası dönemlerinde finansman kalıplarındaki değişimleri incelemiştir.

Karakoç (2019), firmaları finansman kısıtı seviyelerine göre gruplandırarak, yüksek yabancı sermaye girişi ve genişleyici para politikası dönemlerinde finansman kalıplarındaki değişimi incelemiştir. Çalışmada, yabancı sermaye girişlerinin firma düzeyindeki etkilerini analiz etme ihtiyacına odaklanılmış ve bu etkilerin, güncel para politikalarının etkinliğiyle birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma bulgularına göre, son dönem ekonomik koşulları kredi arzını artırarak geleneksel krediye erişimi kolaylaştırmış, bu da firmaların hem döviz hem de yerel para cinsinden aşırı borçlanmasına neden olmuştur. Bu durum, sektörün döviz kuru ile likidite risklerine maruz kalmasına yol açmıştır. Çalışmada ayrıca, geçmişte finansman kısıtlarıyla daha fazla karşılaşan firmaların, bu kısıtlar ortadan kalktığında orantılı olarak daha fazla borçlandığı ve bunun da ekonomideki toplam borç yükünü artırdığı ortaya konmuştur.

3. Materyal ve Yöntem

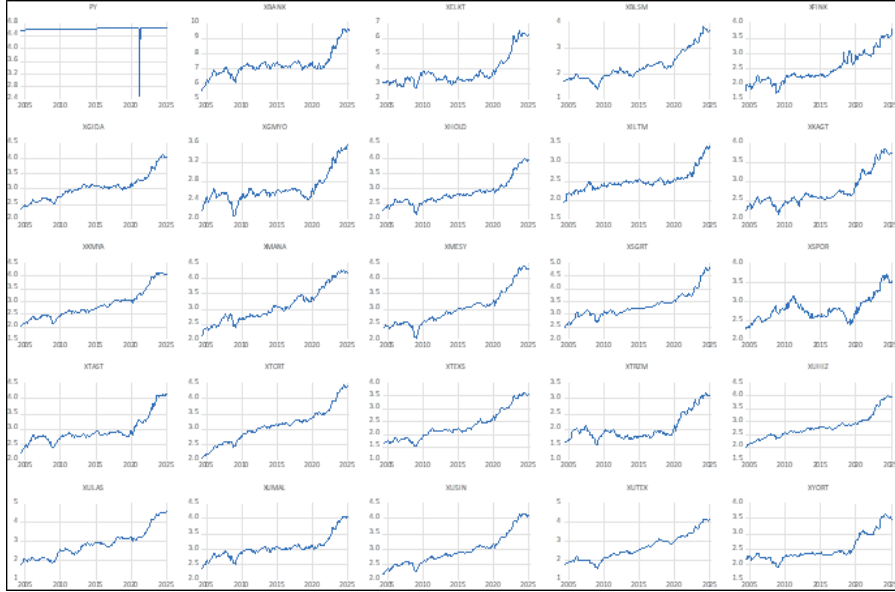
3.1. Veri

Örnekleme dönemi, maksimum temsil edilen endeksi ve en uzun dönemi analize dahil etmek için 2004/5-2025/3 olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında 24 sektörel endeks ile portföy yatırımları arasındaki ilişkiyi belirlemek için aylık veriler düzenlenmiş ve analiz için zaman serisi analiz yöntemleri kullanılmıştır. Sektörel endeks değerleri investing.com web sitesinden elde edilmiştir. Portföy yatırımları için TCMB EVDS tarafından yayınlanan yabancı portföy yatırım yükümlülükleri verisi kullanılmıştır. Tüm seriler için logaritmik dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan değişkenler ve kodları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Kod	Değişken Açıklaması
PY	Türkiye’ye gerçekleşen portföy yatırım tutarının doğal logaritması
XBANK	BİST Banka sektörel endeksinin doğal logaritması.
XBLSM	BİST Bilişim sektörel endeksinin doğal logaritması.
XELKT	BİST Elektrik sektörel endeksinin doğal logaritması.
XFINK	BİST Finansal Kiralama Faktöring sektörel endeksinin doğal logaritması.
XGIDA	BİST Gıda, İçecek sektörel endeksinin doğal logaritması.
XGMYO	BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı sektörel endeksinin doğal logaritması.
XHOLD	BİST Holding ve Yatırım sektörel endeksinin doğal logaritması.
XILTM	BİST İletişim sektörel endeksinin doğal logaritması.
XKAGT	BİST Orman, Kâğıt, Basım sektörel endeksinin doğal logaritması.
XKMYA	BİST Kimya sektörel endeksinin doğal logaritması.
XMANA	BİST Metal Ana sektörel endeksinin doğal logaritması.
XMESY	BİST Metal Eşya, Makine sektörel endeksinin doğal logaritması.
XSGRT	BİST Sigorta sektörel endeksinin doğal logaritması.
XSPOR	BİST Spor sektörel endeksinin doğal logaritması.
XTAST	BİST Taş, Toprak sektörel endeksinin doğal logaritması.
XTCRT	BİST Ticaret sektörel endeksinin doğal logaritması.
XTEKS	BİST Tekstil Deri sektörel endeksinin doğal logaritması.
XTRZM	BİST Turizm sektörel endeksinin doğal logaritması.
XUHIZ	BİST Hizmetler sektörel endeksinin doğal logaritması.
XULAS	BİST Ulaştırma sektörel endeksinin doğal logaritması.
XUMAL	BİST Mali sektörel endeksinin doğal logaritması.
XUSIN	BİST Sınai sektörel endeksinin doğal logaritması.
XUTEK	BİST Teknoloji sektörel endeksinin doğal logaritması.
XYORT	BİST Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı sektörel endeksinin doğal logaritması.

Serilerin zaman grafikleri Şekil 1’de yer almaktadır. Portföy yatırımları serisinin intercept özellik barındırdığı ve sektörel endeks değişkenlerinin trend + intercept özellikte olduğu belirlenmiştir. Analiz gerçekleştirilirken, serilerin bu özellikleri dikkate alınarak hareket edilecektir.



Şekil 3. Serilerin Düzey Grafikleri

3.2. Yöntem

Serilerin durağanlıklarının tespiti için yapısal kırılmaya izin vermeyen ADF ve Philip Perron testleri ile yapısal kırılmaya izin veren Zivot-Andrews testi kullanılmıştır.

Zaman serilerinde bir değişkenin durağan olmaması, değişkenin birim kök içerdiğini göstermektedir. Durağan olmayan bir seride yaşanan herhangi bir şok veya politika değişikliğinin seri üzerinde etkisi kalıcı hale gelmektedir (Gövdeli, 2016: 226). Zaman serilerinde birim kök testlerinin temeli 1979 yılında Dickey-Fuller tarafından atılmıştır. Birinci dereceden otoregresif AR(1) sürecine dayanan Dickey-Fuller (DF) (1979) testinde AR (1) olmayıp AR(1) gibi modellenirse, model yanlışlığını kurtarmak adına hata terimleri otokorelasyonlu olacaktır. Bu durumda ortaya çıkan otokorelasyonu kaybetmek için modele ΔY_t 'nin gecikmeli değerlerini ekleyerek Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) (1981) test denklemi geliştirilmiştir. ADF test denklemi (Özdemir, 2022: 269):

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \#1$$

Denklemden $\delta < 0$ (birim köksüz, durağan) olan hipoteze karşılığında, $\delta = 0$ (birim köklü) olan temel hipotez test edilmektedir. Denklemden elde edilen t-istatistiğinin, kritik değerden küçük çıkması durumunda temel hipotez reddedilmektedir. Yani seri birim kök içermemektedir (Özdemir, 2022: 269).

DF ve ADF testlerinde hata terimine yönelik varsayımlar açısından Phillips Perron (PP) daha esnek ve hata terimi diğerlerine göre bağımsız ve sabit varyanslıdır. PP testinde hata terimleri arasında korelasyonun olmamasına ve sabit varyansların var olup olmadığına oldukça dikkat edilmesi gerekmektedir. Phillips Perron (1989) testi, DF testinin hata terimleri ile ilgili varsayımını genişleterek aşağıdaki denklemi geliştirmiştir (Altun, 2017: 17):

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + u_t \quad \#2$$

$$Y_t = \alpha_0 + Y_{t-1} + \alpha_2 \left(t - \frac{T}{2} \right) + u_t \quad \#3$$

Bu denklemde u_t hata terimlerinin dağılımını, T ise gözlem sayısını ifade etmekte ve hata terimlerinde beklenen değer sıfıra eşit olmaktadır. Bunun yanı sıra hata terimleri arasında homojenlik ve içsel bağlantı olmadığı varsayımı zorunlu değildir. Dolayısıyla DF testinden farklı olarak homojenite ve bağımsızlık varsayımı göz ardı edilmektedir (Torun, 2015: 61).

Zivot Andrews (1992), PP testinin aksine dışsal yapısal kırılma olmaksızın birim kök testi geliştirmiştir (Zivot ve Andrews, 1992: 40). Zivot- Andrews testinde durağanlığı test etmek için önerdiği denklem aşağıdaki gibidir (Zivot ve Andrews, 1992: 28):

$$\text{Model A } y_t = \hat{\mu}^A + \hat{\theta}^A DU_t(\cdot) + \hat{\beta}^A t + \hat{\alpha}^A y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{\gamma}_j^A \Delta y_{t-j} + \hat{\varepsilon}_t \quad \#4$$

$$\text{Model B } y_t = \hat{\mu}^B + \hat{\beta}^B t + \hat{\gamma}^B DT_t^*(\cdot) + \hat{\alpha}^B y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{\gamma}_j^B \Delta y_{t-j} + \hat{\varepsilon}_t \quad \#5$$

$$\text{Model C } y_t = \hat{\mu}^C + \hat{\theta}^C DU_t(\cdot) + \hat{\beta}^C t + \hat{\gamma}^C DT_t^*(\cdot) + \hat{\alpha}^C y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \hat{\gamma}_j^C \Delta y_{t-j} + \hat{\varepsilon}_t \quad \#6$$

Denklemden yer alan DT eğimdeki, DU düzeydeki kırılmayı göstermektedir;

$$DU_t(\) = \begin{cases} 1 & t > T(\) \\ 0 & \text{diğeri ise} \end{cases} \#7$$

$$DT_t^*(\) = \begin{cases} t - T(\) & t > T(\) \\ 0 & \text{diğeri ise} \end{cases} \#8$$

Denklemden t zamanı, $T(\)$ kırılma tarihlerini, DU_t sabitteki kırılmayı, DT_t^* ise eğimdeki kırılmayı göstermektedir.

Çalışmada birim kök testleri yapıldıktan sonra değişkenler arasındaki nedensel ilişkinin belirlenebilmesi için öncelikle eşbütünlüşme analizi yapılarak değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığının araştırılması gerekmektedir. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Engle-Granger, Johansen ve Johansen-Juselius vb. yöntemler analizde kullanılacak tüm değişkenlerin tamamının aynı seviyede durağan olduklarında ve düzeyde durağan olmamaları durumlarında kullanılabilmektedir (Eşlik ve Özduran, 2023: 21). Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımında ise değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ olup olmamasına bakmaksızın tüm değişkenlere uygulanabilmektedir. ARDL yönteminde değişkenlerin $I(2)$ ve üzerinde bir mertebede durağanlık seviyelerinin olmaması gerekmektedir. Ayrıca bu yöntemde kısıtsız hata düzeltme yöntemi kullanıldığından Engle-Granger yöntemine nazaran daha iyi istatistikî niteliklere sahiptir ve Johansen ve Engle-Granger yöntemlerine göre küçük örneklemelerde bile daha güvenilir sonuçlar vermektedir (Gülmez, 2015: 146). ARDL yönteminde kullanılan denklem aşağıdaki gibidir (Eren ve Ünal, 2019: 541):

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta X_{t-i} + \alpha_3 X_{t-1} + \alpha_4 X_{t-1} + e_t \#9$$

ARDL sınır testi yönteminde üç aşama söz konusudur. Birinci aşamada, eşbütünlüşme ilişkisi, ikinci aşamada uzun dönemli ilişki, üçüncü aşamada ise kısa dönemli ilişki araştırılmaktadır (Eren ve Ünal, 2019: 54). Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde ise Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn gibi kritik değerlerden faydalanılmaktadır. Gecikme uzunluğunun seçiminde en küçük kritik değere sahip olan gecikme uzunluğu modelin gecikme uzunluğu olarak seçilir (Karagöl vd. 2007: 76). Gecikme uzunluğu tespit edildikten sonra eşbütünlüşme ilişkisi olamadığını ifade eden temel hipotez,

değişkenlerin düzey değerlerinin bir dönem gecikmeli değerlerinin anlamlı olup olmadığının sınanması ile test edilmektedir. Temel hipotezi test etmek için seviyede değişkenlere uygulanan Wald testi sonucunda belirlenen standart F istatistiği değerleri Pesaran, Shin ve Smith tarafından oluşturulan kritik değerlerden büyük ise temel hipotez reddedilmekte, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ifade eden alternatif hipotez kabul edilmektedir (Pata vd., 2016: 265). Eşbütünleşme ilişkisi belirlendikten sonra ARDL testinin ikinci adımı olan değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki belirlenmektedir. Uzun dönemli ilişkiye yönelik denklem ise aşağıdaki gibidir (Eren ve Ünal, 2019: 542):

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \alpha_{2i} X_{t-i} + e_t \quad \#10$$

ARDL sınır testinin üçüncü adımında ise değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişkinin Hata Düzeltme Modeliyle test edilmesi yapılmaktadır. Hata Düzeltme Katsayısı ile kısa dönemli ilişkiye yönelik denklem aşağıdaki gibidir (Eren ve Ünal, 2019: 542):

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \alpha_{2i} \Delta X_{t-i} + \beta HDK_{t-1} + \alpha_4 X_{t-1} + e_t \quad \#11.$$

Denklemden yer alan HDK hata düzeltme terimidir. HDK değişkenin katsayısının işaretine ve büyüklüğüne göre kısa dönemdeki dengesizliklerin uzun dönemde dengelenme süreci yorumlanabilmektedir. Bu değişkenin katsayısının 0 ile -1 arasında olması denge değerine uzun dönemde dengeye tekdüze bir şekilde yakınlığını göstermektedir. Katsayı değerinin -1 ile -2 arasında olması uzun dönemde dengelenmenin denge yolu çevresinde sönülmenmiş sanlımlar üreterek dengeye geldiğini göstermektedir. Katsayının -2'den küçük veya pozitif olması ise dengeden uzaklaşıldığını ifade etmektedir (Alam ve Quazi, 2003: 97).

İki veya daha çok değişken arasında nedensellik ilişkisini belirlemek için en yoğun kullanılan yöntem 1969 yılında geliştirilen Granger (1969) nedensellik testidir. Bu test ile değişkenler arasında bir ilişkinin varlığı ve ilişkinin varlığının belirlenmesi durumunda ise nedenselliğin yönünün bulunması amacıyla yapılmaktadır (Öner, 2018: 322). Granger nedensellik analizinden önce de bilgi kriterleri aracıyla uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gerekmektedir (Kubar ve Toprak, 2021: 238). Granger nedensellik analizinde aşağıdaki denklemler kullanılmaktadır (Granger, 1969: 431):

$$X_t = \sum_{j=1}^m a_j X_{t-j} + \sum_{i=1}^m b_j Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \#12$$

$$Y_t = \sum_{j=1}^m c_j X_{t-j} + \sum_{i=1}^m d_j Y_{t-j} + \eta_t \quad \#13$$

Denklemden yer alan “ m ” gecikme uzunluğunu, ε_t ve η_t her iki denklem için hata terimlerini ve “ t ” ise dönemleri ifade etmektedir. 12 nolu denklemde X ’ten Y ’ye 13 nolu denklem ise Y ’den X ’e nedenselliğin olduğunu göstermektedir.

Granger nedensellik testinde durağan olmayan değişkenler ile yapılan nedensellik testinde sahte nedensellik problemleri ile karşılaşılacaktır (Medetoğlu ve Doğru, 2022: 750). Granger nedensellik testinde nedensellik ilişkisine bakılabilmesi için değişkenlerin durağan olması ve değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olması gerekmektedir (Meçik ve Koyuncu, 2020: 2625). Ancak Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testinde ise değişkenlerin durağan olmalarına veya eşbütünleşme ilişkisi barındırmalarına gerek yoktur (Toda ve Yamamoto, 1995: 227). Bu nedensellik yönteminde tüm değişkenlerin durağanlık testleri yapılarak bütünleşik derecesi (d_{max} .) hesaplanmaktadır. VAR modeli ile optimum gecikme uzunluğu (m) belirlenmektedir. Daha sonra değişken seviyelerde VAR ($d_{max} + m$.) modeli tahmini aşağıdaki denklemler yardımıyla yapılmaktadır (Gazel, 2017: 292):

$$Y_t = \omega + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{j=m+1}^{dmax} \delta_{1i} X_{t-i} + \sum_{j=m+1}^{dmax} \theta_{1i} Y_{t-i} + e_{1t} \quad \#14$$

$$X_t = \varphi + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_{2i} Y_{t-i} + \sum_{j=m+1}^{dmax} \delta_{2i} X_{t-i} + \sum_{j=m+1}^{dmax} \theta_{2i} Y_{t-i} + e_{2t} \quad \#15$$

Denklemden hata terimlerinin (e_{1t} ve e_{2t}) sabit kovaryans matrisine ve sıfır ortalamaya sahip olduğu varsayılmaktadır. Değişkenler arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisini tespit etmek için değiştirilmiş WALD test istatistiği ile $H_0 : \alpha_{1i} = 0$ ve $H_0 : \alpha_{2i} = 0$ hipotezleri sınanmaktadır. Belirlenen değiştirilmiş WALD test istatistiğinin χ^2 tablo değerinden büyük olması durumunda üstte verilen hipotezler reddedilmektedir (Gazel, 2017: 292):

3.3. Bulgular

Analiz yöntemi seçiminden önce serilerin birim kök analizi yapılmış ve durağanlık seviyesine göre analiz yöntemi belirlenmiştir. Serilerin durağanlık sınaması için ADF ve PP yöntemlerinden faydalanılmıştır. Geleneksel birim kök testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda açıklayıcı değişken olan PY değişkeninin seviyede durağan olduğu, bağımlı değişkenler olan sektörel endekslerin ise birinci seviyede durağan oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 2. Geleneksel Birim Kök Testi

Değişkenler	ADF				PP				Sonuç
	Düzeyde		Birinci Farkta		Düzeyde		Birinci Farkta		
	Sabitli	Sabitli + Trendli	Sabitli	Sabitli + Trendli	Sabitli	Sabitli + Trendli	Sabitli	Sabitli + Trendli	
PY	-15.72017*	-15.84999*	-15.32791*	-15.31724*	-15.72017*	-15.85018*	-15.33591*	-15.31650*	I(0)
XBANK	-0.350790	-1.162137	-15.32791*	-15.31724*	-0.417114	-1.266338	-15.33591*	-15.31650*	I(0)
XBLSM	1.165238	-1.106813	-13.77303*	-13.89948*	0.932966	-1.284601	-13.76721*	-13.89948*	I(0)
XELKT	0.190687	-1.275020	-12.34100*	-12.43478*	0.402152	-1.137328	-12.23537*	-12.25855*	I(0)
XFINK	0.181827	-1.805609	-15.27864*	-15.31365*	0.482444	-1.835737	-15.37835*	-15.55105*	I(0)
XGIDA	0.451914	-0.968389	-16.30295*	-16.31583*	0.469539	-0.949619	-16.29420*	-16.31103*	I(0)
XGMYO	0.603305	-0.539850	-13.38167*	-13.43260*	0.419532	-0.539850	-13.32981*	-13.37398*	I(0)
XHOLD	0.862094	-0.717226	-14.24572*	-14.32438*	0.748035	-0.859136	-14.21227*	-14.27397*	I(0)
XILTM	0.140976	-0.935160	-16.47690*	-16.51316*	0.340050	-0.814927	-16.57730*	-16.72935*	I(0)
XKAGT	0.429685	-1.044181	-14.79640*	-14.84673*	0.375479	-1.170528	-14.79640*	-14.84416*	I(0)
XKMYA	0.512602	-1.032325	-14.16006*	-14.18011*	0.320346	-1.309093	-14.23244*	-14.24733*	I(0)
XMANA	-0.288669	-1.962922	-14.11397*	-14.08884*	-0.356795	-1.962922	-14.09006*	-14.06319*	I(0)
XMESY	0.699468	-1.571876	-12.78749*	-12.89030*	0.784482	-1.518797	-12.77696*	-12.88198*	I(0)
XSGRT	0.400791	-1.052087	-12.72047*	-12.75636*	0.591030	-0.830783	-12.54909*	-12.54637*	I(0)
XSPOR	-1.070786	-1.662899	-18.08750*	-18.05536*	-0.941744	-1.551460	-18.02740*	-17.99747*	I(0)
XTAST	1.098884	-0.077712	-13.98020*	-14.05186*	0.870453	-0.335059	-13.99378*	-14.06241*	I(0)
XTCRT	0.337595	-1.077485	-14.27714*	-14.27061*	0.262531	-1.236857	-14.27669*	-14.27061*	I(0)
XTEKS	0.828900	-1.496415	-13.89310*	-13.95951*	0.672602	-1.629352	-13.87972*	-13.91282*	I(0)
XTRZM	0.490083	-0.678591	-13.84012*	-13.89285*	0.490083	-0.678591	-13.84494*	-13.87496*	I(0)
XUHIZ	1.115631	-0.211560	-15.40598*	-15.49602*	1.104067	-0.310225	-15.42729*	-15.49602*	I(0)
XULAS	1.018520	-0.875482	-14.37957*	-14.45601*	0.660906	-1.308218	-14.62226*	-14.63096*	I(0)
XUMAL	0.176282	-0.873936	-14.76028*	-14.77062*	0.119616	-0.873936	-14.77422*	-14.77996*	I(0)
XUSIN	0.867025	-0.800370	-13.41331*	-13.45709*	0.738421	-0.800370	-13.42238*	-13.45195*	I(0)
XUTEK	1.495634	-0.950668	-13.72778*	-13.86017*	1.220107	-1.282947	-13.79974*	-13.90938*	I(0)
XYORT	0.464238	-1.312036	-13.12929*	-13.23582*	0.587236	-1.371759	-13.14626*	-13.23582*	I(0)
Kritik Değer									
1%	-3.456408	-3.995189	-3.456514	-3.995340	-3.456408	-3.995189	-3.456514	-3.995340	
5%	-2.872904	-3.427902	-2.872950	-3.427975	-2.872904	-3.427902	-2.872950	-3.427975	
10%	-2.572900	-3.137310	-2.572925	-3.137353	-2.572900	-3.137310	-2.572925	-3.137353	

Not: * %1 düzeyinde anlamlılık seviyesini göstermektedir.

Geleneksel birim kök testleri ile serilerin durağanlık seviyeleri belirlenmiştir. Ancak 2004-2025 dönemini kapsayan çalışma döneminde, kırılmalara sebep olabilecek birçok ekonomik, askeri ve siyasi ulusal ve uluslararası olaylar yaşanmıştır. Bu sebeple yapısal kırılmaların varlığını belirlemek için Zivot-Andrews birim kök testi kullanılmıştır. Çünkü, geleneksel birim kök testleri yapısal kırılmaları dikkate almamaktadır. Perron (1989), yapısal kırılma olan serilerde birim kök analizi yapmanın hatalı sonuçlar vereceğini belirtmiştir. Uzun bir zaman diliminin incelendiği çalışmada da yapısal kırılma olabileceğinden hareketle yapısal kırılmalı birim kök analizi yapılmıştır. Serilerin durağanlığını belirlemek için serilerin doğal logaritmik formlarında gerçekleştirilen Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Değişkenler	Düzeyde			Birinci Farkta			Sonuç
	t istatistik	Olasılık	Kırılma Dönemi	t istatistik	Olasılık	Kırılma Dönemi	
XBANK	-4.517796	0.00012	2021M04				I(0)
XBLSM	-3.895995	0.0014	2018M11	-15.64066	0.0167	2009M02	I(1)
XELKT	-3.895995	0.0014	2018M11	-12.46217	0.0264	2021M12	I(1)
XFINK	-4.173145	0.0059	2015M09	-8.727603	0.0095	2008M11	I(1)
XGIDA	-3.129576	0.0051	2020M04	-6.519677	0.0325	2020M04	I(1)
XGMYO	-4.210145	0.0006	2019M08	-13.69680	0.0454	2019M06	I(1)
XHOLD	-4.026106	0.1327	2020M02	-14.61812	0.0748	2020M04	I(1)
XILTM	-3.526599	0.0005	2021M11	-9.004378	0.0062	2021M11	I(1)
XKAGT	-3.765674	0.0003	2019M11	-15.30448	0.0230	2009M03	I(1)
XKMYA	-3.360829	0.0128	2019M04	-14.95768	0.0020	2021M10	I(1)
XMANA	-4.132902	0.0102	2019M04	-14.47297	0.0041	2009M04	I(1)
XMESY	-3.298956	0.0063	2019M04	-13.14493	0.0008	2008M12	I(1)
XSGRT	-4.121687	1.2000	2021M07	-13.08789	0.0032	2008M12	I(1)
XSPOR	-3.145269	0.0007	2018M11	-18.76242	0.0013	2019M04	I(1)
XTAST	-4.460640	0.0001	2019M07				I(0)
XTCRT	-3.586634	0.0016	2021M05	-14.83298	0.0068	2021M11	I(1)
XTEKS	-3.238845	0.0418	2016M09	-14.45108	0.0827	2008M12	I(1)
XTRZM	-3.984460	0.0005	2018M04	-14.45108	0.0827	2008M12	I(1)
XUHIH	-4.213907	0.0002	2020M04	-8.012724	0.0002	2021M11	I(1)
XULAS	-3.561492	0.0044	2020M08	-6.651402	0.0076	2021M11	I(1)
XUMAL	-4.408932	0.0003	2020M10	-15.36332	0.0050	2021M10	I(1)
XUSIN	-4.103315	0.0010	2019M06	-14.04648	0.0039	2020M04	I(1)
XUTEK	-3.024688	0.0051	2019M09	-14.47652	0.0077	2009M02	I(1)
XYORT	-3.375664	0.0088	2017M10	-13.68841	0.0071	2019M06	I(1)
Kritik Değer							
1%		-4.80			-4.80		
5%		-4.42			-4.42		
10%		-4.11			-4.11		

Yapısal kırılmalı birim kök testi sonucunda, XTAST endeksinin geleneksel birim kök testinden farklı olarak düzeyde durağan olduğu tespit edilmiş. Diğer endeksler için elde edilen sonuç, geleneksel birim kök testi sonuçlarını desteklemektedir. XTAST dışındaki tüm sektörel endekslerin bir yapısal kırılma altında birinci seviyede durağan oldukları belirlenmiştir. Tek bir yapısal kırılma tarihi veren analiz sonuçları dikkate alınarak, her bir seri için yapısal kırılma dönemleri hesaplanmış ve yapısal kırılma dönemleri dikkate alınarak dummy değişkeni oluşturulmuştur.

Serilerin durağanlık analizleri tamamlandıktan sonra, modeller için uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. AIC bilgi kriterine göre gecikme uzunlukları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Modellere İlişkin Gecikme Uzunlukları

PANEL A								
Lag	XBANK	XBLSM	XELKT	XFINK	XGIDA	XGMYO	XHOLD	XILTM
0	1.298094	1.801183	0.849532	1.036969	1.005929	0.554439	1.100416	0.265179
1	-9.994376	-3.313469	-5.546985*	-6.454633	-3.943647*	-3.616113	-3.666126	-3.714495*
2	-24.82240	-3.320339*	-5.540427	-6.463779*	-3.936618	-3.630129*	-3.666331*	-3.710906
3	-25.02207	-3.314726	-5.486805	-6.413801	-3.933303	-3.622148	-3.659235	-3.706645
4	-24.99507	-3.310355	-5.430797	-6.345002	-3.930887	-3.618843	-3.659217	-3.700820
5	-24.96718	-3.303072	-5.375571	-6.289031	-3.925307	-3.610627	-3.653461	-3.693802
6	-24.94952	-3.300766	-5.310730	-6.261757	-3.941308	-3.606093	-3.649596	-3.690763
7	-24.92488	-3.311311	-5.260253	-6.221838	-3.940501	-3.599630	-3.655433	-3.697510
8	-25.02524*	-3.307357	-5.216000	-6.154668	-3.932480	-3.592327	-3.653711	-3.689603
PANEL B								
Lag	XKAGT	XKMYA	XMANA	XMESY	XSGRT	XSPOR	XTAST	XTCRT
0	1.193853	1.638414	1.625441	1.767703	1.460706	0.508501	1.171084	1.607007
1	-3.475656*	-3.851033	-3.450888	-3.613982	-3.320045	-2.984064	-3.629937	-4.021434
2	-3.471659	-3.852074*	-3.452765*	-3.646484*	-3.351645*	-2.993731*	-3.630894*	-4.022579*
3	-3.469779	-3.848806	-3.444890	-3.639672	-3.344645	-2.985520	-3.622988	-4.014348
4	-3.461549	-3.842328	-3.436967	-3.631973	-3.337368	-2.979345	-3.614889	-4.008015
5	-3.457514	-3.834795	-3.431636	-3.623742	-3.339194	-2.973296	-3.606658	-4.001696
6	-3.453136	-3.827607	-3.428162	-3.616372	-3.331083	-2.980422	-3.609259	-3.994730
7	-3.445597	-3.821560	-3.420425	-3.611169	-3.331976	-2.973942	-3.607535	-3.989586
8	-3.439258	-3.816768	-3.412263	-3.603253	-3.324313	-2.974518	-3.600003	-3.981384
PANEL C								
Lag	XTEKS	XTRZM	XUHIZ	XULAS	XUMAL	XUSIN	XUTEK	XYORT
0	2.029875	1.206401	1.285841	2.180120	0.762211	1.473107	2.029875	1.178626
1	-3.516210	-3.219580	-4.151045*	-3.125672	-3.588926*	-4.040778	-3.516210	-3.780238
2	-3.522074*	-3.227070*	-4.142835	-3.121657	-3.583790	-4.054718*	-3.522074*	-3.804745*

3	-3.521430	-3.219011	-4.144729	-3.127049*	-3.577254	-4.047929	-3.521430	-3.798917
4	-3.515673	-3.211709	-4.140142	-3.118951	-3.571398	-4.041458	-3.515673	-3.791432
5	-3.507662	-3.203886	-4.132350	-3.115867	-3.563904	-4.037659	-3.507662	-3.783391
6	-3.499709	-3.197556	-4.126697	-3.110315	-3.563928	-4.033439	-3.499709	-3.779503
7	-3.508631	-3.191022	-4.121367	-3.103320	-3.564806	-4.026577	-3.508631	-3.776169
8	-3.507784	-3.184011	-4.129340	-3.121828	-3.564192	-4.021298	-3.507784	-3.770191

Birim kök sınaması ve uygun gecikme uzunlukları belirlendikten sonra ARDL modelleri oluşturulmuştur. Her bir sektörel endeksle portföy yatırımlarının uzun ve kısa vadeli ilişkisini belirlemek için 24 ARDL modeli oluşturulmuştur. Her bir model için uzun dönem eşbütünleşmenin varlığı Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen F istatistik değerleri ile belirlenmiştir. F istatistik değerinin üst sınırdan fazla olması uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığını göstermektedir. Alt sınır olan kritik değerin altında olması durumu ise eşbütünleşmenin olmadığını belirtir. F istatistik değerinin alt sınır ile üst sınır arasında yer alması durumu ise kararsız bölgeyi temsil eder. Kurulan modeller için F istatistik değerleri, ARDL modelinin optimum gecikme uzunluğu ile kritik alt ve üst sınır seviyeleri Tablo 5'te verilmiştir. Uzun dönem eşbütünleşme tespit edilen modeller için kısa ve uzun dönem katsayıları ve hata düzeltme katsayısı hesaplanarak Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Alt sınırın altında yer alan dolayısıyla da eşbütünleşme ilişkisi belirlenmeyen, ve alt sınır ile üst sınır arasındaki kararsız bölgede yer alan modeller için ise kısa dönem katsayılar hesaplanarak Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapılmıştır. Toda-Yamamoto analizinde, durağanlık ve eşbütünleşme olmaması nedensellik sonucunu etkilememektedir (Meçik ve Koyuncu, 2020). Granger nedensellik analizinden bu yönüyle farklılaşması sebebiyle, eşbütünleşme ilişkisi belirlenemeyen modellerin nedensellik analizinde Toda-Yamamoto yöntemi kullanılmıştır.

Sektörel endekslerle portföy yatırımlarındaki ilişkiyi belirlemek için kırılma tarihleri dikkate alınarak dummy değişkeni atanmış ve ARDL modelleri oluşturulmuştur. Her bir sektörel endeksin bağımlı değişken olarak analiz edildiği çalışmada, sektörel endeksler analiz edilen modelleri temsil etmektedir. Sektörel endeks ile portföy yatırımları arasındaki uzun ve kısa vadeli ilişkiyi analiz etmeden önce ARDL sınır testi yaklaşımı ile eşbütünleşme ilişkisi belirlenmiştir. Tablo 5, her bir model için yapısal kırılmayı dikkate alarak oluşturulan modellerin eşbütünleşme ilişkisini ölçen F istatistik değerlerini, Pesaran vd. (2001) kritik alt ve üst sınır değerlerini ve model ARDL modeli için optimum gecikme uzunluklarını göstermektedir.

Tablo 5. ARDL Eşbütünleşme Testi

Modeller	Optimum Gecikme Uzunluğu	F-İstatistik
XBANK	1,1,2	7.4173422
XBLSM	8,2,1	1.238156
XELKT	2,1,0	3.554777
XFINK	1,2,0	2.258691
XGIDA	4,3,1	5.150270
XGMYO	2,1,0	4.629754
XHOLD	2,3,0	6.166116
XILTM	2,1,1	10.83337
XKAGT	2,1,3	2.043573
XKMYA	4,3,4	7.277948
XMANA	2,1,1	2.142818
XMESY	2,1,0	3.382927
XSGRT	4,2,4	3.358704
XSPOR	1,1,1	3.794791
XTAST	1,3,2	8.361646
XTCRT	4,1,4	6.981473
XTEKS	2,3,0	3.397336
XTRZM	1,3,2	0.795492
XUHIZ	2,2,4	10.61584
XULAS	1,2,3	6.434651
XUMAL	1,3,5	8.059326
XUSIN	2,3,1	5.812730
XUTEK	3,1,4	3.930243
XYORT	2,1,0	6.274741
Kritik Değer	I(0) Alt Sınır	I(1) Üst Sınır
%10 seviye	2.63	3.35
%5 seviye	3.10	3.87
%2,5 seviye	3.55	4.38
%1 seviye	4.13	5

Eşbütünleşmeyi test etmek için Pesaran vd. (2001) kritik değerleri baz alınmıştır. XBLSM, XFINK, XKAGT, XMANA ve XTRZM sektörel endeksleri için oluşturulan modellerde F istatistik değerlerinin Pesaran vd. (2001) alt sınır kritik değerlerinin altında olduğu ve uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığı belirlenmiştir. Bu modeller için uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığından kısa vadeli ilişki ve nedensellik analizi yapılmıştır. Diğer sektörel endeksler için hesaplanan kırılma tarihlerini de içeren dummy değişkenleri ile oluşturulan modellerin F test sonuçlarının üst sınır kritik değerlerin üzerinde olduğu ve sektörel endekslerle portföy yatırımlarının analiz edildiği bu modellerde uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular 19 sektörel endeks

için 2004/5-2025/3 dönemleri arası uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığını doğrulamaktadır.

Tablo 6, eşbütünleşme ilişkisi belirlenen 19 sektörel endeks için oluşturulan modellerin uzun vadeli esnekliklerini göstermektedir.

Tablo 6. Uzun Vadeli ARDL Sonuçları

Modeller	Coefficient	Standart Hata	t istatistik	p
XBANK	2.697821	1.383047	1.950635	0.0522
XELKT	1.588131	1.972271	0.805230	0.4215
XGIDA	2.939960	1.625823	1.808290	0.0718
XGMYO	1.761555	1.069960	1.646375	0.0959
XHOLD	3.291457	1.323515	2.486906	0.0136
XILTM	-4.289499	4.681708	-0.916225	0.3606
XKMYA	1.551508	1.242028	12.49174	0.0000
XMESY	5.530028	11.36638	0.486525	0.6270
XSGRT	0.640663	0.013419	47.74393	0.0000
XSPOR	0.591800	0.017803	33.24225	0.0000
XTAST	3.129037	1.494794	2.093290	0.0374
XCRT	0.796939	1.575196	0.505930	0.6134
XTEKS	14.52878	22.69726	0.640112	0.5227
XUHIZ	1.171414	1.012035	11.57484	0.0000
XULAS	2.300464	1.864085	12.34098	0.0000
XUMAL	6.060361	1.782377	3.400156	0.0008
XUSIN	2.803725	1.364831	2.054265	0.0410
XUTEK	1.298001	5.364421	0.241965	0.8090
XYORT	1.006783	0.604284	1.666075	0.0970

Uzun vadeli ilişkinin katsayılarını gösteren ARDL sonuçlarına göre, XELKT, XILTM, XMESY, XCRT, XTEKS, XUTEK ve XYORT sektörel endeksleri ile portföy yatırımları arasında anlamlı seviyede uzun vadeli ilişki bulunamamıştır. Bu durum, bu sektörlerin dışsal şoklara açık olduğu ve sektör kaynaklı yapısal sorunlar içerdiği düşüncesiyle yatırımcıların tercihleri arasında bulunmadığı yönünde değerlendirilebilir. Diğer sektörel endeksleri içeren modeller için ise farklı anlamlılık seviyelerinde ilişki tespit edilmiştir. Uzun vadede portföy yatırımlarındaki %1'lik artış; bankacılık, elektrik, gıda, gayrimenkul yatırım ortaklığı, holding, kimya, sigorta, spor, taş ve toprak, hizmetler, ulaştırma, mali ve sınai sektörel endeksini farklı oranlarda istatistiksel olarak anlamlı seviyede artırmaktadır. Sonuçlar, anlamlı ilişki belirlenemeyen 6 sektörel endeksin dışındaki diğer sektörel endekslerle portföy yatırımları arasında pozitif ilişki olduğunu raporlamaktadır. Portföy yatırımlarında meydana gelen artışın uzun vadede en çok mali sektörü artırdığı, mali sektörü taş ve toprak, holding, gıda ve sınai sektörünün takip ettiği belirlenmiştir. Bu sektörler ekonomik büyüme ve sanayileşmenin

göstergesi niteliğindedir. Bu anlamda sıcak sermaye yatırımının uzun vadede ülkenin mali ve sınai kalkınmasına olan güvenlerinin göstergesi olabilir. Diğer taraftan sıcak sermaye ile ticaret, spor ve sigorta sektörel endeksi arasındaki katsayının düşük olduğu ve sıcak paranın bu sektörel endeks değerleri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu belirlenmiştir.

Uzun vadeli ARDL için elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, mali, taş ve toprak, holding, gıda ve sınai sektörlerinin yatırımcıların uzun vadede güven duyduğu ve yatırım kararlarında tercih ettikleri sektör oldukları görülmektedir. Politika yapıcılar, ülkeye sıcak sermaye sağlayan dış yatırımcıların sermaye akışını hızlandırmak için özellikle uzun vadeli ilişki tespit edilen sektörlerden başlamak üzere genel olarak borsa yatırımında şeffaflığı ve sürdürülebilirliği sağlamak adına yapısal reformlar yaparak, portföy yatırımlarının ülkede kalmassaglamalıdır. Finansal piyasalara ilişkin istikrar ve şeffaflık sağlayıcı adımların Türkiye borsalarına ilgiyi artırarak portföy yatırımlarını artıracakı düşünölmektedir.

Sektörel endeks-portföy yatırımları ilişkisinde yapısal kırılmaların varlığı ARDL analizinde dummy değişkeni kullanılarak araştırılmıştır. Oluşturulan modellerin kısa dönem analiz sonucu Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kısa Vadeli ARDL

Modeller	Açıklayıcı Değişken	Coefficient	Standart Hata	t istatistik	p
XBANK	ΔPY	0.121082	0.041252	2.935197	0.0037
XBLSM	ΔPY	-0.011806	0.017519	-0.673913	0.5011
	ΔPY_{t-1}	-0.030485	0.017533	-1.738754	0.0835
XELKT	ΔPY	-0.006526	0.032350	-0.201732	0.8403
XFINK	Y	-0.001570	0.025161	-0.062393	0.9503
	ΔPY_{t-1}	-0.084979	0.025189	-3.373603	0.0009
	ΔPY	0.015504	0.013488	1.149446	0.2515
XGIDA	ΔPY_{t-1}	-0.041156	0.016586	-2.481378	0.0138
	ΔPY_{t-2}	-0.020861	0.013519	-1.543117	0.1241
XGMYO	ΔPY	0.135477	0.061186	2.214201	0.0277
	Y	0.030932	0.015757	1.963064	0.0508
XHOLD	ΔPY_{t-1}	-0.049684	0.020113	-2.470180	0.0142
	ΔPY_{t-2}	-0.031991	0.015834	-2.020465	0.0444
XILTM	ΔPY	0.456526	0.072952	6.257929	0.0000
XKAGT	ΔPY	0.003283	0.015580	0.210708	0.8333
XKMYA	ΔPY	-0.003532	0.015972	-0.221171	0.8252
	ΔPY_{t-1}	-1.668670	0.310515	-5.373885	0.0000
XMANA	ΔPY	-0.006907	0.014976	-0.461212	0.6451
XMESY	ΔPY	-0.006225	0.012786	-0.486823	0.6268

XSGRT	ΔPY	0.014620	0.011717	1.247782	0.2134
	ΔPY_{t-1}	-0.014473	0.011704	-1.236577	0.2175
XSP	ΔPY	-0.002844	0.017102	-0.166283	0.8681
	ΔPY	0.020680	0.015609	1.324834	0.1865
XTAST	ΔPY_{t-1}	-0.042054	0.019077	-2.204448	0.0284
	ΔPY_{t-2}	-0.024856	0.015652	-1.587995	0.1136
XTCRT	ΔPY	-0.007281	0.010297	-0.707114	0.4802
	ΔPY	-0.002769	0.015595	-0.177568	0.8592
XTEKS	ΔPY_{t-1}	-0.037151	0.019003	-1.955014	0.0517
	ΔPY_{t-2}	-0.025611	0.015665	-1.634895	0.1034
	ΔPY	0.015054	0.022135	0.680116	0.4972
	ΔPY_{t-1}	-0.029703	0.043329	-0.685529	0.4938
	ΔPY_{t-2}	-0.033644	0.043301	-0.776984	0.4380
	ΔPY_{t-3}	0.007772	0.042673	0.182127	0.8557
XTRZM	ΔPY_{t-4}	0.034064	0.041153	0.827735	0.4088
	ΔPY_{t-5}	0.046621	0.038349	1.215685	0.2255
	ΔPY_{t-6}	0.058273	0.034670	1.680764	0.0943
	ΔPY	-0.005510	0.013183	-0.417954	0.6764
XUHZ	ΔPY_{t-1}	-1.309357	0.202543	-6.464572	0.0000
	ΔPY	0.016558	0.022426	0.738316	0.4611
XULAS	ΔPY_{t-1}	-2.287126	0.454958	-5.027110	0.0000
	ΔPY	0.025876	0.017869	1.448088	0.1490
XUMAL	ΔPY_{t-1}	-0.494438	0.095563	-5.173955	0.0000
	ΔPY_{t-2}	-0.495454	0.096987	-5.108439	0.0000
	ΔPY	0.009749	0.012577	0.775134	0.4390
	ΔPY_{t-1}	-0.040325	0.015511	-2.599716	0.0099
XUSIN	ΔPY_{t-2}	-0.026670	0.012620	-2.113384	0.0356
	ΔPY	0.058273	0.034670	1.680764	0.0943
XYORT	ΔPY	0.008104	0.012150	0.667001	0.5054

Tablo 7 sonuçlarına göre, bilişim, kâğıt, metal ana, metal eşya ve makine, sigorta, spor, ticaret, tekstil ve yatırım ortaklığı sektörel endeksi ile portföy yatırımları arasında kısa dönemde anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Diğer sektörel endeksler ile portföy yatırımları arasında farklı anlamlılık seviyeleri ve farklı gecikme düzeylerinde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Sıcak sermaye kısa vadede banka, gayri menkul yatırım ortaklığı, holding, iletişim, taş ve toprak ve turizm sektörel endeksleri için oluşturulan modelleri pozitif anlamlı seviyede etkilemektedir. Sıcak para girişlerinin kısa vadede en yüksek oranda iletişim sektörel endeksi etkilenmektedir. İletişim sektörünü takip eden sektörler gayrimenkul yatırım ortaklığı ve bankacılık sektörel endeksleridir. Bu durum, bankacılık, iletişim ve gayrimenkul yatırım ortaklığı sektörel endekslerinin portföy yatırımlarına karşı hassas olduğu ve hızlı tepki verdiğinin göstergesidir. Türkiye’ye meydana gelen sıcak para giriş ve

çıkışları bu üç sektörel endeksi yüksek oranda etkilemektedir. Diğer sektörel endekslerle portföy yatırımları arasındaki ilişki anlamsız veya gecikmeli dönemlerde negatif anlamli ilişki bulunmaktadır. Bu sonuç, yatırımcıların diğer sektörel endeksleri riskli gördükleri ve yatırım yapmaktan kaçındıklarını ifade etmektedir.

Sonuç olarak, ARDL sonuçları kısa dönem portföy yatırımlarının sektörel endekslerle ilişkisinde asimetrik ilişkilerin varlığını ortaya koymaktadır. Bankacılık, gayrimenkul yatırım ortaklığı gibi yüksek likit sektörlerde yatırımcıların kısa vadede yoğun ilgi gösterdikleri görülmektedir. Reel üretime dayalı sektörler için kısa vadede anlamlı ilişki belirlenememiş veya gecikmeli etkilerde anlamlı negatif etkiler tespit edilmiştir. Bu sonuç, sıcak sermayenin kısa vadede ülke reel üretimine olan güvenden ziyade, yüksek likit sektörlerde sermaye kazancı elde etmeye odaklandığını göstermektedir.

Elde edilen bulgular, portföy yatırımlarını değerlendirirken piyasa endekslerine ek olarak sektörel endekslere de odaklanılması gerektiğini ve piyasa katılımcıları ve düzenleyici kurumların sektör bazında değerlendirmeler yapması gerektiğini göstermektedir.

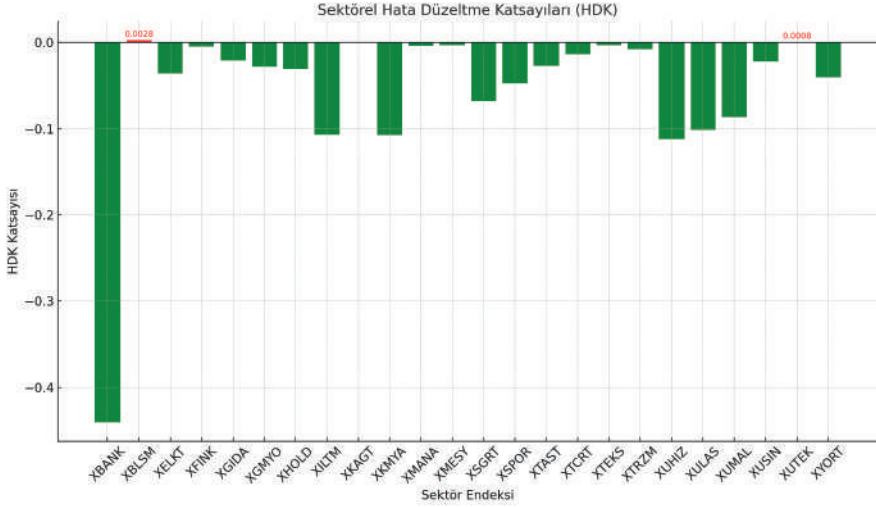
Hata düzeltme katsayıları, kısa vadeden uzun vadeye ayarlama hızını temsil eder. Kısa vadede meydana gelen dengesizlikler, açıklayıcı değişkenlerdeki değişikliklerin bir fonksiyonudur. Hata düzeltme katsayısı, kısa vadede dengesizliklerin uzun vadede denge noktasına ulaşma hızını ve denge noktasına ulaşma süresini gösterir. Hata düzeltme katsayısının anlamlı olması için katsayının negatif ve anlamlılığın %5 düzeyinde olması gerekir. Tablo 8, analiz edilen modeller için hata düzeltme katsayılarını göstermektedir.

Tablo 8. Kısa Dönem Hata Düzeltme Katsayıları

Modeller	Coefficient	Standart Hata	t istatistik	p
XBANK	-0.440555	0.007401	-5.480072	0.0000
XBLSM	0.002792	0.001011	2.761769	0.0062
XELKT	-0.036178	0.010203	-3.545763	0.0005
XFINK	-0.005015	0.001658	-3.024286	0.0028
XGIDA	-0.020783	0.004550	-4.567599	0.0000
XGMYO	-0.028163	0.006504	-4.329855	0.0000
XHOLD	-0.030828	0.006169	-4.997276	0.0000
XILTM	-0.106842	0.016115	-6.629894	0.0000
XKAGT	-0.000279	9.71E-05	-2.876960	0.0044
XKMYA	-0.107395	0.019773	-5.431386	0.0000
XMANA	-0.003868	0.001313	-2.945765	0.0035
XMESY	-0.003126	0.000851	-3.673731	0.0003
XSGRT	-0.068488	0.019143	-3.577655	0.0004

XSPOR	-0.047610	0.014048	-3.389170	0.0008
XTAST	-0.027421	0.004712	-5.819486	0.0000
XCRT	-0.013509	0.002540	-5.318119	0.0000
XTEKS	-0.003434	0.000926	-3.709341	0.0003
XTRZM	-0.007787	0.004334	-1.796443	0.0739
XUHIZ	-0.112238	0.017106	-6.561487	0.0000
XULAS	-0.101210	0.019812	-5.108433	0.0000
XUMAL	-0.086796	0.015187	-5.715022	0.0000
XUSIN	-0.022216	0.004579	-4.852089	0.0000
XUTEK	0.000839	0.000243	3.448160	0.0007
XYORT	-0.040863	0.008107	-5.040717	0.0000

Hata düzeltme katsayısı sonuçlarına göre, bilişim ve teknoloji sektörel endekslerinin katsayısının pozitif ve turizm sektörel endeksinin %5 düzeyinde anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bilişim, teknoloji ve turizm sektörel endekslerinin hata düzeltme katsayısının anlamlı olmadığı ve bu modellerde kısa vadeli dengesizliklerin uzun vadede giderilemediği belirlenmiştir. Diğer sektörel endeksler için oluşturulan modellerde katsayısının negatif ve sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve sonuç olarak hata düzeltme katsayısının çalıştığı belirlenmiştir. Kısa vadeli dengesizlikleri ayarlama hızı en yüksek olan bankacılık sektörel endeksi iken, bankacılık sektörel endeksini iletişim, ulaştırma ve hizmet sektörel endeksi takip etmektedir. Bankacılık sektörü kısa vadeli dengesizlikleri içinde bulunulan dönemde %44 oranda düzeltmekte ve uzun vadede dengeye ulaşmaktadır. Hizmet, ulaşım ve iletişim sektörel endeksinde bu oranın %10 civarında olduğu belirlenmiştir. Kısa vadeli dengesizlikte bankacılık sektörü yaklaşık 2.3 ayda dengeye gelirken, bu süre hizmet, ulaşım ve iletişim sektörel endekslerinde yaklaşık olarak 10 aya kadar uzamaktadır. Finansal kiralama ve faktöring, orman ve kâğıt, metal ana, metal eşya, tekstil ve turizm sektörel endekslerinin katsayılarının çok düşük olduğu ve dengesizliklerin çok yavaş düzeltildiği belirlenmiştir. Bu sektörel endekslerde piyasalar şoklara gevşek tepki vermektedir. Tablo 8'de yer alan HDK sonuçları Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 4. HDK sonuçları

Sektörel endekslerin portföy yatırımlarına verdikleri kısa dönemli tepkilerin dengeye dönüş hızını gösteren hata düzeltme katsayısı sonuçları, çoğu sektör için şok sonrası uzun dönemde geri dönme eğilimini göstermektedir. Hizmet, iletişim, bankacılık, kimya ve ulaştırma gibi sektörel endeksler portföy yatırımlarına hızlı tepki vererek şoklardan kaynaklı dengesizlikleri hızla düzeltmektedir. Bazı modeller pozitif hata düzeltme katsayısı sonucu ile denge noktasından uzaklaşarak sürekli dengesizliğe sürüklendiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, özellikle portföy yatırımlarına hızlı tepki veren sektörler yakından izlenmeli ve bu sektörler için düzenleyici önlemler alınmalıdır.

24 model için değişen varyans, otokorelasyon, normallik ve Ramsey reset testleri yapılmıştır. Tablo 9, oluşturulan modeller için tanısal test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 9. Tanısal Testler

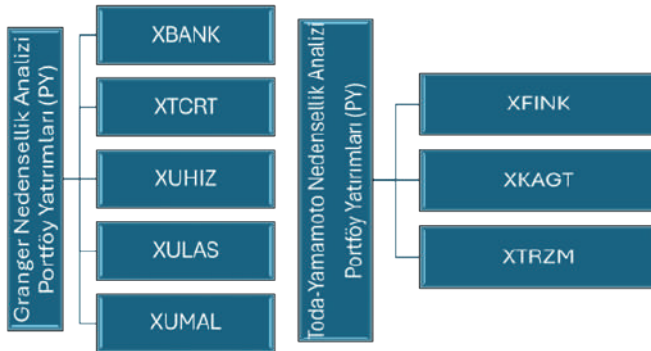
Modeller	Breusch Pagan Godfrey	Breusch- Godfrey LM	Jargue-Bera Normality	Ramsey reset
XBANK	1.783061 (0.1509)	0.049440 (0.9518)	0.624706 (0.7317)	1.215888 (0.2713)
XLISM	1.265487 (0.0524)	0.395936 (0.6735)	2.576532 (0.0952)	0.937441 (0.3340)
XELKT	0.396296 (0.8511)	0.621191 (0.5382)	1.669356 (0.4340)	1.857325 (0.1742)
XFINK	0.932733 (0.4603)	0.379217 (0.6848)	381.9526 (0.0000)	1.679453 (0.1962)
XGIDA	1.484033 (0.1460)	0.431624 (0.6500)	3.499209 (0.1738)	0.011099 (0.9162)
XGMYO	1.322974 (0.2549)	0.168096 (0.8454)	2.382587 (0.1825)	1.637971 (0.2018)
XHOLD	1.319503 (0.2416)	0.167354 (0.8460)	2.291863 (0.1285)	0.105006 (0.7462)
XILTM	0.822305 (0.7244)	0.429061 (0.6517)	1.294678 (0.0825)	0.328756 (0.5670)
XKAGT	1.080972 (0.3771)	0.412089 (0.6627)	2.501510 (0.2862)	0.108253 (0.7424)
XKMYA	1.025901 (0.4315)	0.255123 (0.77509)	9.785670 (0.0075)	0.011948 (0.9131)
XMANA	1.718935 (0.5510)	0.001442 (0.9986)	4.655591 (0.09719)	2.080119 (0.1505)
XMESY	1.801707 (0.04985)	0.154736 (0.8567)	5.652132 (0.08521)	1.256397 (0.2634)
XSGRT	1.011098 (0.3625)	2.652816 (0.0726)	2.204026 (0.1921)	1.315488 (0.2526)
XSPOR	0.442487 (0.9695)	0.476525 (0.62169)	3.071951 (0.1258)	0.081235 (0.7759)
XTAST	2.300668 (0.0616)	0.464816 (0.6288)	6.338522 (0.0569)	1.778883 (0.1836)
XTCRT	0.415425 (0.9485)	0.619113 (0.5393)	115.7180 (0.0000)	2.904559 (0.0897)
XTEKS	1.129062 (0.3454)	0.406019 (0.6688)	2.684529 (0.1425)	0.396037 (0.5297)
XTRZM	1.118895 (0.3200)	0.138175 (0.8710)	1.650427 (0.0597)	0.133017 (0.7157)
XUHIH	0.533463 (0.9706)	1.035143 (0.3569)	5.527684 (0.0685)	0.081148 (0.7760)
XULAS	0.604177 (0.9364)	1.074805 (0.3432)	1.604892 (0.2258)	0.036836 (0.8480)

XUMAL	1.334946 (0.1824)	0.578167 (0.56189)	6.918257 (0.6483)	0.799056 (0.37239)
XUSIN	1.054385 (0.3960)	0.172369 (0.8418)	1.571126 (0.0895)	0.791167 (0.3746)
XUTEK	1.320142 (0.22709)	0.085587 (0.9180)	3.958634 (0.1375)	1.921674 (0.1670)
XYORT	3.246090 (0.0752)	0.035558 (0.9651)	6.179832 (0.0638)	0.118174 (0.7313)

Not: Parantez içi (()) p değerlerini göstermektedir.

Tanısal testler sonucu, modellerin otokorelasyon problemi barındırmadığı, modellerin sabit varyanslı olduğu ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Model kurma hatasını gösteren Ramsey Reset test sonucu ise, oluşturulan modellerde model kurma hatasının bulunmadığını göstermektedir. Modellerin istikrar koşullarını belirlemek için Brown vd. (1975) tarafından geliştirilen Cusum ve CusumQ yapısal kırılma testleri oluşturulmuştur. Her bir model için uzun dönem istikrar grafikleri Ek 1’de verilmiştir. Ekte yer alan Cusum ve CusumQ grafikleri, %5 anlamlılığı gösteren kritik sınırlar içinde bulunmaktadır. Elde edilen bulgular, katsayıların istikrarlı olduğunu göstermektedir.

Portföy yatırımları ile sektörel endeksler arasındaki ilişki ARDL yöntemi ile analiz edilerek kısa ve uzun vadeli ilişki katsayıları belirlenmiştir. Nedensellik yönünün net bir şekilde belirlenebilmesi için nedensellik analizi yapılmıştır. Eşbütünleşme ilişkisi belirlenen sektörler için Granger nedensellik analizi ve eşbütünleşme ilişkisi bulunmayan sektörel endeksler için Toda-Yamamoto nedensellik analizleri gerçekleştirilmiştir. Nedensellik analiz sonuçları Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedensellik analizi sonuçlarına göre portföy yatırımlarının banka, ticaret, hizmetler, ulaştırma, mali, finansal kiralama ve faktöring, orman ve kâğıt ve turizm sektörel endekslerinin tek yönlü nedeni olduğu belirlenmiştir.

Bu sonuç, portföy yatırımlarının nedensellik tespit edilen sektörel endekslerinin endeks değerini anlamlı şekilde açıklayabildiğini göstermektedir. Bu sektörler için portföy yatırımları öncü gösterge niteliğindedir. Diğer sektörel endekslerle nedensellik ilişki belirlenememiştir. Bu sonuç, diğer sektörel endekslerin portföy yatırımlarından bağımsız olduğunu göstermektedir.

4. Sonuç

Portföy yatırımları ile Borsa İstanbul sektörel endeksleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada, 2004/5-2025/3 dönemi arası aylık veriler analiz edilmiştir. Zaman serisi analiz yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada, yapısal kırılmalı birim kök testinde sektörel endekslerde özellikle Mortgage krizi ve Kovid döneminde yapısal kırılmaların olduğu belirlenmiştir. ARDL yöntemi ile yapılan analiz sonucunda sınır değerler hesaplanmış ve 19 sektörel endeks ile portföy yatırımları arasında uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisi belirlenmiştir. Uzun vadeli ARDL sonuçlarına göre mali, taş ve toprak, holding, gıda ve sınai sektörleri ile portföy yatırımlarının katsayısının yüksek olduğu ve bu sektörlerin portföy yatırımlarından en çok etkilenen sektörler olduğu belirlenmiştir. Kısa vadeli ARDL sonuçları incelendiğinde ise, portföy yatırımlarının bankacılık ve gayrimenkul yatırım ortaklığı gibi sektörleri en yüksek oranda etkilediği ve yabancı sermayedarların kısa vadede yüksek likit sektörleri tercih ettiği belirlenmiştir. Bu sonuç, yatırımcıların kısa vadede reel üretim yerine likiditesi yüksek sektörlere yatırım yaparak sermaye kazancına odaklandığını düşündürmektedir. Eşbütünleşme ilişkisi tespit edilen sektörel endeksler için yapılan Granger nedensellik analizi ve eşbütünleşme ilişkisi belirlenemeyen sektörler için yapılan Toda-Yamamoto nedensellik analizi sonuçları, portföy yatırımlarının sektörel endekslerin nedeni olduğunu ve portföy yatırımlarının öncül olduğunu göstermektedir.

Elde edilen bulgular, portföy yatırımları ile sektörel endeksler arasındaki ilişkiyi belirleyerek Türkiye için ampirik kanıtlar sunmaktadır. Önceki çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların temel endekslere odaklandığı, sektörel endekslerin incelenmediği belirlenmiştir. Bu çalışma, sektörel ayrışmaları da ele alarak portföy yatırımlarının borsalar üzerindeki etkisine daha derinlikli bakış açısı sunmuştur.

Çalışma sonuçları hem ulusal hem de uluslararası yatırımcılara sektörel bazda daha bilinçli portföy oluşturma imkânı sunmaktadır. Sıcak sermaye

hareketlerinin sektörel ayrışmalarını gösteren analiz sonuçları, yatırımcıların finansal piyasalarda doğru pozisyon alarak, yatırımlarında sektörel endeks çeşitlendirmesi yaparak riski azaltmaları konusunda rehberlik etmesi beklenmektedir. Diğer taraftan düzenleyici kurumlar ve politika yapıcılar için de elde edilen bulgular önemlidir. Bazı sektörlerin özellikle portföy yatırımlarıyla yüksek katsayı ile anlamlı ilişkisi, ilgili sektörlerle ilişkin karar alıcıların iyileştirici adımlar atmasını ve diğer sektörel endeksler için ise regüle edici adımlar atarak portföy yatırımları için sektör çeşitliliğinin artırılmasını teşvik etmesi konusunda bilgi sağlamaktadır.

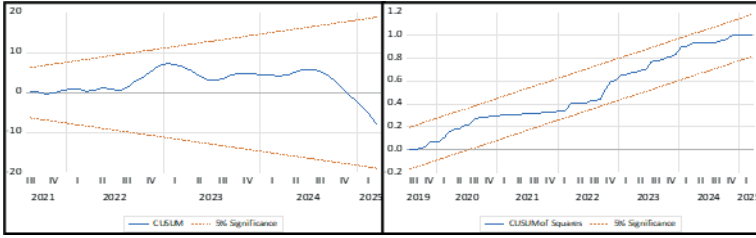
Kaynakça

- Ahmed, S. & Zlate, A. (2014). Capital flows to emerging market economies: A brave new world? *Journal of International Money and Finance*, 48(4), 221-248.
- Alam, I., & Quazi, R. (2003). Determinants of capital flight: An econometric case study of Bangladesh. *International Review of Applied Economics*, 17(1), 85-103. <https://doi.org/10.1080/713673164>.
- Altun, N. (2017). Türkiye’de bütçe açıklarının sürdürülebilirliğinin ampirik olarak analizi: 1950-2015 dönemi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 13-22.
- Awolaye, E. O. (2022). Foreign Capital Inflows and Stock Market Development in Nigeria: An Asymmetric Causality Approach. *Signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 11(2), 339-354.
- Bhattarai, S., Chatterjee, A., & Park, W. Y. (2015). Effects of US quantitative easing on emerging market economies (ADB Working Paper No.803). Retrieved from <http://research.economics.unsw.edu.au/RePEc/papers/2015-26.pdf>
- Borio, C., McCauley, R., & McGuire, P. (2011): Global credit and domestic credit booms, *BIS Quarterly Review*, September, 43–57.
- Brown, R. L., Durbin, J. & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 37(2), 149-163. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1975.tb01532.x>
- Bruno, V. & Shin, H. S. (2015). Cross-border banking and global liquidity. *Review of Economic Studies*, 82(2), 535-564.
- Cerutti, E., Claessens, S., & Puy, D. (2015). Push factors and capital flows to emerging markets: Why knowing your lender matters more than fundamental (IMF Working Paper No.15/127). Retrieved from <https://www.adb.org/publications/push-factors-capital-flows-emerging-markets>
- Cerutti, E., Claessens, S., & Ratnovski, L. (2014). Global liquidity and drivers of cross-border bank flows (IMF Working Paper No. 14/69). Retrieved from <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.aspx?sk=41511>
- Chauhan, S. (2013). Impact of foreign capital inflows on Indian stock market. *TRANS Asian Journal of Marketing & Management Research (TAJ-MMR)*, 2(3and4), 79-90.
- Chui, M., Kuruc, E., & Philip, T. (2016). A new dimension to currency mismatches in the emerging markets: Nonfinancial companies (BIS Working Paper No. 550). Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work550.htm>
- Eickmeier, S., Gambacorta, L., & Hofmann, B. (2013). Understanding global liquidity. *European Economic Review*, 68(4), 1-18.

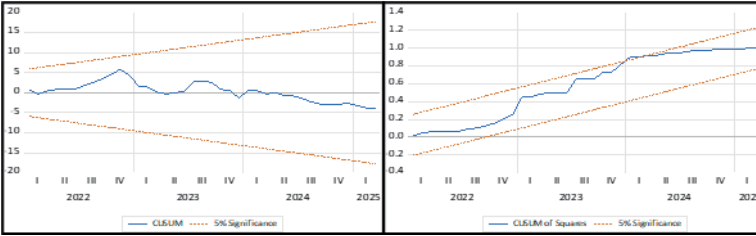
- Eren, M. V., & Ünal, A. E. (2019). Finansal Gelişmişlik ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Nedensellik Analizi. *İğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (18), 527-556.
- Eşlik, A., & Özdurak, C. (2023). Türkiye'deki Ulaştırma Altyapıları ile Ekonomik Kalkınma Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Efil Journal of Economic Research/Efil Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 1-27.
- Gazel, S. (2019). BİST Sınai endeksi ile çeşitli metaller arasındaki ilişki: Toda-Yamamoto nedensellik testi. *The Journal of Academic Social Science*, 52(52), 287-299. DOI: 10.16992/ASOS.12637.
- Gövdeli, T. (2016). Türkiye'de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: Yapısal kırılmalı birim kök ve eşbütünleşme analizi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 223-238.
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>.
- Gumus, G. K. (2015). The relationship between foreign investment and macroeconomic indicators: Evidence from Turkey. *European Scientific Journal*, 11(31), 388-399.
- Gülmez, A. (2015). Türkiye'de dış finansman kaynakları ekonomik büyüme ilişkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 139-152.
- Hasan, M. A., Siddiqui, A. A., Arsalan, M., & Sajid, A. (2024). The Moderating Role of Institutional Quality in the Relationship between Foreign Capital Inflows and Stock Market Development: A Panel Data Analysis. *Journal of Economic Impact*, 6(2), 147-154.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., & Ertuğrul, H. M. (2007). Türkiye'de ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi ilişkisi: Sınır testi yaklaşımı. *Doğuş üniversitesi dergisi*, 8(1), 72-80.
- Karakoç, B. (2019). Financial liquidity, financing constraints and financing patterns. Unpublished PhD Thesis, Bogaziçi University.
- Kubar, Y., & Toprak, Y. (2021). Bitcoin ve Altcoin'ler arasındaki ilişkinin Granger nedensellik testi ile analizi. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 233-247.
- Magud, N.E., Reinhart, C., & Vesperoni, E. R. (2012). Capital inflows, exchange rate flexibility, and credit booms. *Review of Development Economics*, 18(3), 415-430.
- Meçik, O., & Koyuncu, T. (2020). Türkiye'de göç ve ekonomik büyüme ilişkisi: Toda-Yamamoto nedensellik testi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2618-2635.

- Medetoğlu, B., & Doğru, E. (2022). Toda-Yamamoto testi ile nedensellik ilişkisi tespiti: Değerli metaller üzerine bir uygulama. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 747-757.
- Onyicisi, O. S., Odo, I. S., & Anoke, C. I. (2016). Foreign portfolio investment and stock market growth in Nigeria. *Developing Country Studies*, 6(11), 64-76.
- Öner, H. (2018). Tüketici ve üretici fiyat endeksleri arasındaki ilişkinin Granger nedensellik testi yoluyla incelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 318-327.
- Özdemir, M. (2022). Etkin piyasa hipotezinin yapısal kırılmalı ve doğrusal olmayan birim kök testleri ile analizi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, (37), 257-282.
- Passari, E. & Rey, H. (2015). Financial flows and the international monetary system. *The Economic Journal*, 125(584), 675-98.
- Pata, U. K., Yurtkuran, S., & Kalça, A. (2016). Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2), 255-271.
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 57(6), 1361-1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Pesaran M.H., Shin Y., & Smith R. (2001). Bounds testing approaches the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Rasyidin, M. (2015). Analisis Hubungan Dinamis antara Foreign Capital Inflows dan Pasar Saham di Indonesia. *Al Tijarah*, 1(1), 1-18.
- Raza, S. A., & Jawaid, S. T. (2014). Foreign capital inflows, economic growth and stock market capitalization in Asian countries: an ARDL bound testing approach. *Quality & Quantity*, 48, 375-385.
- Raza, S. A., Jawaid, S. T., Afshan, S., & Karim, M. Z. A. (2015). Is stock market sensitive to foreign capital inflows and economic growth? Evidence from Pakistan. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 8(3), 142-164.
- Rey, H. (2013). Dilemma not trilemma: The global financial cycle and monetary policy independence (NBER Working Paper No. 21162). Retrieved from <https://www.nber.org/papers/w21162>
- Tite, O., Ogundipe, O. M., Ogundipe, A. A., & Akinde, M. A. (2022). Analysis of foreign capital inflows and stock market performance in Nigeria. *Investment Management & Financial Innovations*, 19(4), 51-65.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.

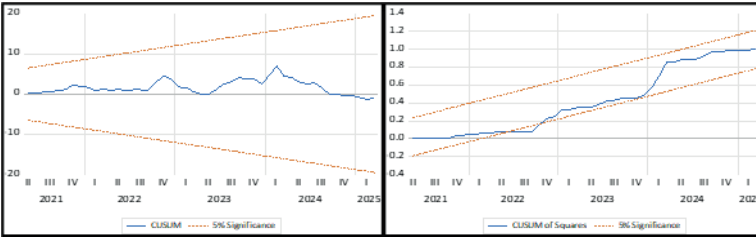
- Torun, N. (2015). Birim kök testlerinin performanslarının karşılaştırılması, (Master's thesis, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü). İstanbul.
- Turner, P. (2014). The global long-term interest rate, financial risks and policy choices in EMEs (BIS Working Paper No: 441). Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work441.htm>
- Yilanci, V., & Özcan, V. (2010). Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye İçin Savunma Harcamaları ile GSMH Arasındaki İlişkinin Analizi. Cumhuriyet University Journal of Economics & Administrative Sciences/Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11(1), 21-33.
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (2002). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. Journal of business & economic statistics, 20(1), 25-44. <https://doi.org/10.1198/073500102753410372>.

Ekler

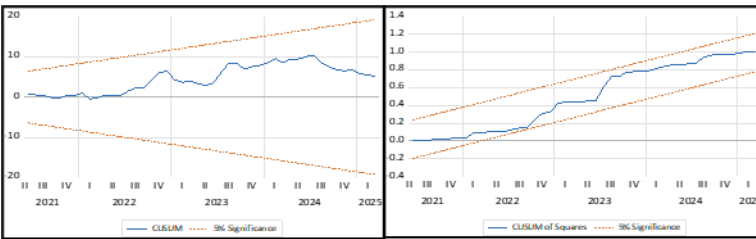
Şekil 1. XBANK endeksi istikrar grafiği



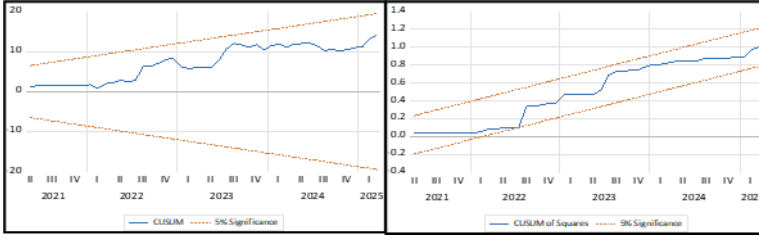
Şekil 2. XELKT endeksi istikrar grafiği



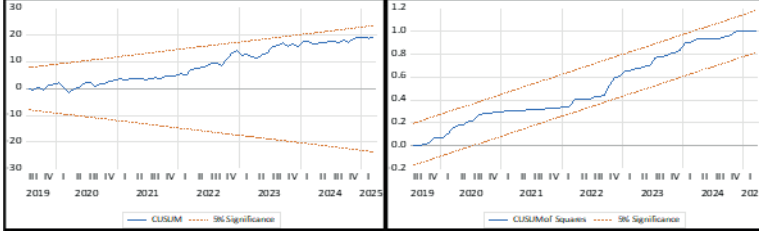
Şekil 3. XBLSM endeksi istikrar grafiği



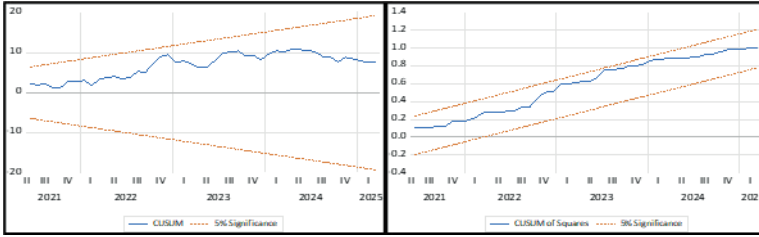
Şekil 4. XGIDA endeksi istikrar grafiği



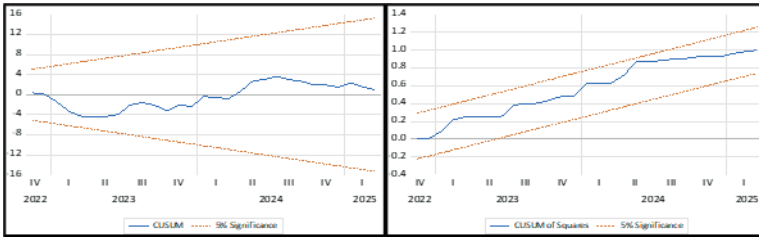
Şekil 5. XFINK endeksi istikrar grafiği



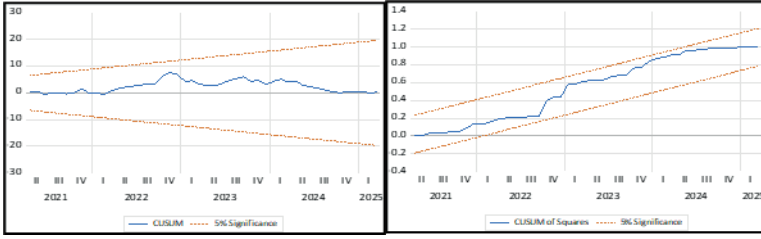
Şekil 6. XGMYO endeksi istikrar grafiği



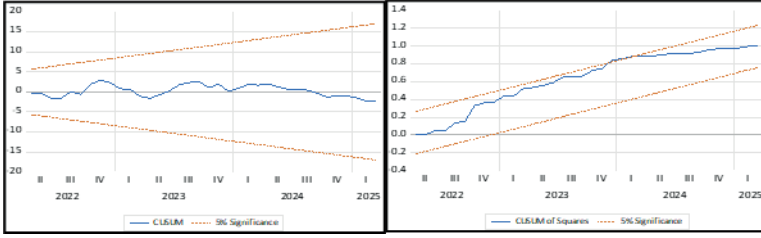
Şekil 7. XHOLD endeksi istikrar grafiği



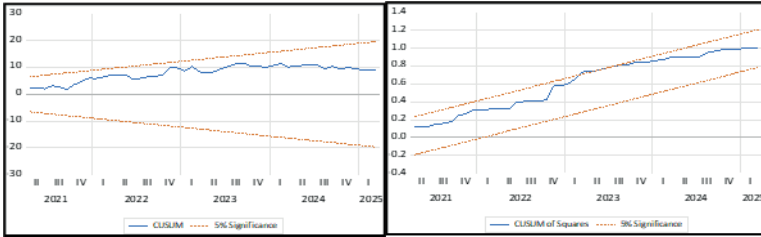
Şekil 8. XILTM endeksi istikrar grafiği



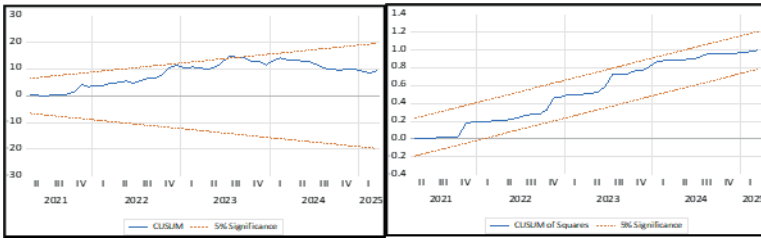
Şekil 9. XKAGT endeksi istikrar grafiği



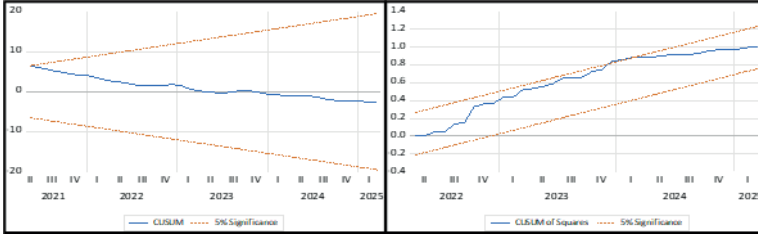
Şekil 10. XKMYA endeksi istikrar grafiği



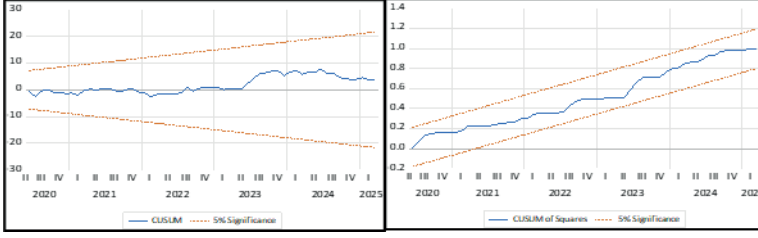
Şekil 11. XMANA endeksi istikrar grafiği



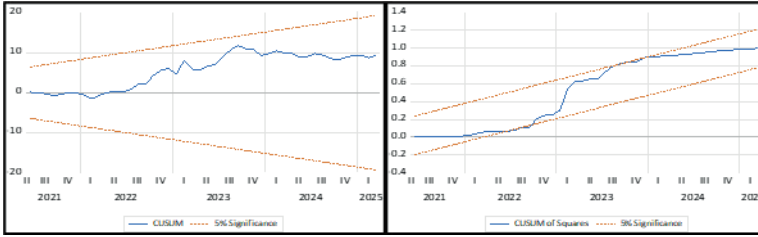
Şekil 12. XMESTY endeksi istikrar grafiği



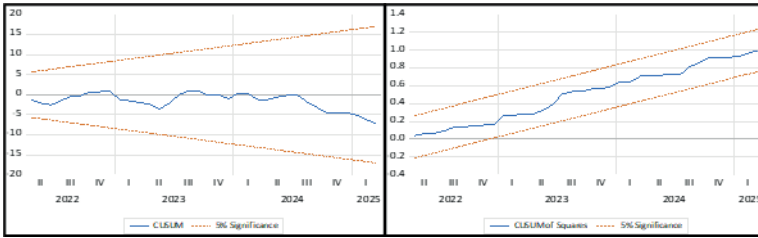
Şekil 13. XSGRT endeksi istikrar grafiği



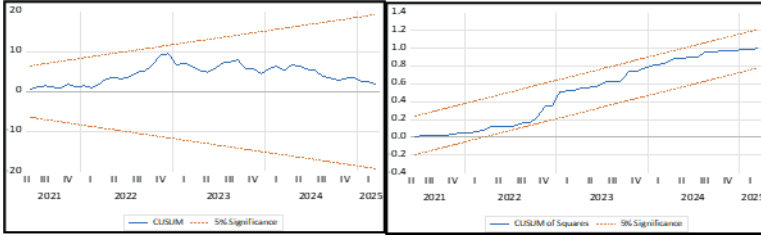
Şekil 14. XSPOR endeksi istikrar grafiği



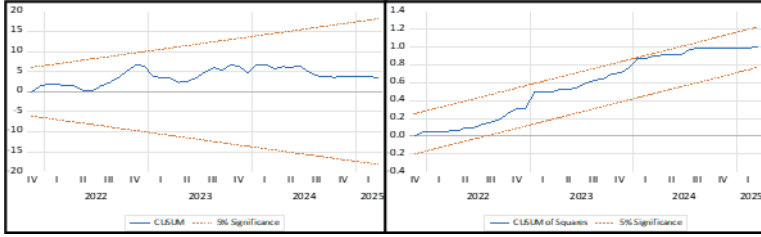
Şekil 15. XTAST endeksi istikrar grafiği



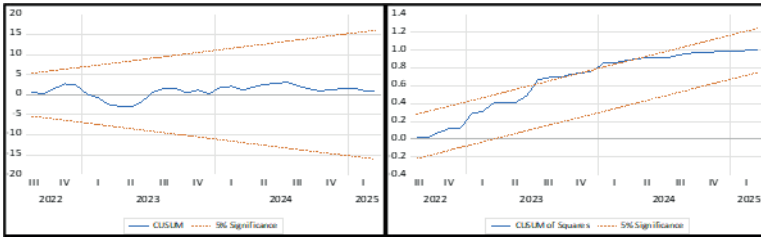
Şekil 16. XTCRT endeksi için istikrar grafiği



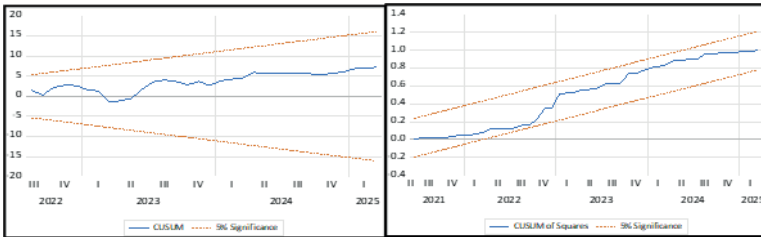
Şekil 17. XUTEKS endeksi istikrar grafiği



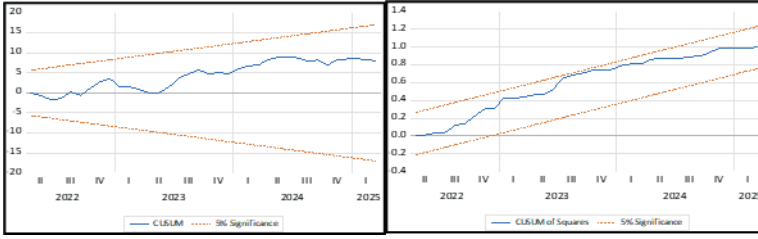
Şekil 18. XTRZM endeksi istikrar grafiği



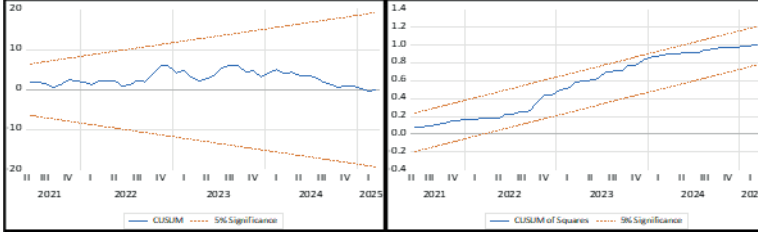
Şekil 19. XUHIZ endeksi istikrar grafiği



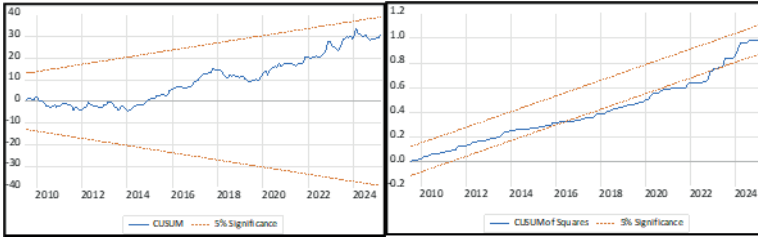
Şekil 20. XULAS endeksi istikrar grafiği



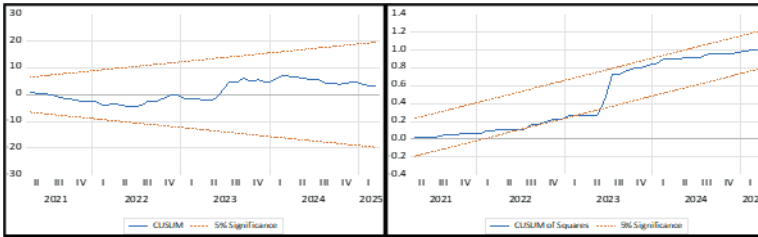
Şekil 21. XUMAL endeksi istikrar grafiği



Şekil 22. XUSIN endeksi istikrar grafiği



Şekil 23. XUTEK endeksi istikrar grafiği



Şekil 24. XUYORT endeksi istikrar grafiği

Ekonomik Politika Belirsizliği, Petrol Volatilitesi ve BİST Gıda ve İçecek Endeksi: Nedensellik İlişkisinin Analizi

Ömer Keskin¹

Özet

Piyasalardaki yüksek risk ve belirsizlik, volatilitenin artmasına neden olmaktadır. Özellikle, hisse senedi piyasalarında fiyat dalgalanmalarının şiddetlenmesi, yatırımcıların daha kısa vadeli ve daha spekülatif işlemlerde bulunmalarını beraberinde getirebilmektedir. Bu durum, borsa endekslerinde ani düşüşler veya yükselişler yaşanması şeklinde kendini göstermektedir. Diğer taraftan yatırımcıların risk iştahları azaldığında teknoloji hisseleri gibi yüksek riskli yatırımlardan kaçınarak daha defansif sektörlerle yönelme eğilimleri artmaktadır. Örneğin, sağlık, temel tüketim ve kamu hizmetleri gibi sektörlerde faaliyet gösteren şirketler, risk ve belirsizlik dönemlerinde daha fazla yatırımcı ilgisini çekebilmektedir. Bu bağlamda, sektörel borsa endeks değerleri üzerinde risk ve belirsizlik endekslerinin etkilerini analiz etmek dikkate değer bir konu mahiyetindedir. Bu çalışma, sırasıyla Granger nedensellik testini, Breitung-Candelon frekans alanda nedensellik testini ve frekans alanda zaman içinde değişen bootstrap nedensellik testini uygulayarak Küresel Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) ve Petrol Volatilitesi (OVX) endekslerinden Borsa İstanbul (BİST) Gıda ve İçecek (XGIDA) endeksine doğru nedensellik ilişkisi olup olmadığını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Haziran 2007-Eylül 2024 dönemini içeren analizde EPU ve OVX endekslerinden XGIDA endeksine doğru nedensellik olduğu ve bunun uygulanan testlere göre farklılaştığı belirlenmiştir. Şöyle ki Granger nedensellik testinin bulgusuna göre, EPU endeksinden XGIDA endeksine doğru tüm dönemde genel bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Breitung-Candelon frekans alanda nedensellik testinin bulgusuna göre, EPU endeksinden XGIDA endeksine doğru sadece uzun dönemli bir nedensellik bulunmaktadır. Ancak frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testinin bulgularına göre ise EPU ve OVX

1 Öğr. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, omerkeskin@yyu.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-1939-2791

endekslerinden XGIDA endeksine doğru hem uzun hem kısa dönemli olan ve zaman içinde değişen bir nedensellik ilişkisi vardır. Yani, frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testine göre, EPU ve OVX endeksleri, XGIDA endeksi üzerinde kalıcı bir şekilde istikrarlı olmayan etkiler göstermiştir.

Giriş

BİST Gıda ve İçecek Endeksi (XGIDA), gıda ve içecek sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerin hisse senetlerinin işlem gördüğü endeksin adıdır. XGIDA, gıda ve içecek ürünlerinin üretimi, dağıtımı, perakende satışı ve hizmetleri gibi gıda ve içecek sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin hisse senedi performanslarını izlemek için kullanılmaktadır. Bu endeks, Anadolu Efes, Avod Kurutulmuş Gıda, Coca-Cola İçecek A.Ş., Dardanel, Eksun Gıda, Frigo Pak Gıda, Kayseri Şeker, Kristal Kola, Oba Makarnacılık, Penguen Gıda, Pınar Süt, Söke Değirmencilik, Ülker Bisküvi ve Yayla Agro Gıda gibi 40'tan fazla şirketin hisse senedinden oluşmaktadır (Borsa ve Yatırım, 2024; GCM Yatırım, 2024). 27.12.1996 tarihinde 10,4591 başlangıç değeriyle yayınlanmaya başlanan endeksin değeri günümüzde 12.145'e, yatırımcı sayısı ise 30.11.2024 tarihinde 1 milyon 834 bin kişiye ulaşmıştır. 25.12.2024 tarihinde endekste işlem hacmi 2 milyar 822 milyon TL olarak hesaplanmıştır (Borsa İstanbul A.Ş., 2024). Bu veriler doğrultusunda, XGIDA endeksinin borsa yatırımcıları tarafından ilgiyle takip edilen bir endeks olduğu açıktır.

Pay senetlerini etkileyen küresel birçok risk ve belirsizlik faktörü vardır. Bunlar arasından özellikle ekonomik politika belirsizliği ve petrol volatilitesi öne çıkan endekslerdir. Nitekim bu endeksler, geçmişte olduğu gibi günümüzde de araştırmalarda değişken olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Bossman vd., 2022; Wang vd., 2022; Camgöz, 2022; Seçme, 2024). Küresel EPU endeksi, küresel ekonomik politika belirsizliğini ölçmek amacıyla Baker vd. (2016) tarafından geliştirilmiş bir endekstir. Bu endeks, özellikle yatırım kararları, tüketici güveni ve genel ekonomik faaliyetler üzerindeki politika belirsizliğinin etkilerini inceleyen çalışmalarda ele alınmaktadır. EPU endeksi, dünya genelindeki ve/veya bir ülkedeki ekonomik politika ile ilgili belirsizliğin seviyesini ölçmeye çalışan nicel bir göstergedir. Endeksin temel varsayımı, "Ekonomik aktörler, gelecekteki politika uygulamaları hakkında belirsizlik hissettiklerinde daha temkinli davranırlar. Bu da yatırım, istihdam ve tüketim gibi alanlarda karar alma süreçlerini etkiler." şeklindedir. EPU endeksi, belli anahtar kelimeleri içeren haber metinleri, mevzuat yapısı ve ekonomik tahmin belirsizlikleri gibi çeşitli bileşenler üzerinden nicel olarak ölçülmektedir (www.policyuncertainty.com, 2025).

Diğer taraftan OVX endeksi ise petrol fiyatlarındaki beklenen volatilitiyi (oyunaklığı) ölçmek için kullanılan bir gösterge mahiyetinde olup “Petrolün VIX’i” olarak ifade edilmektedir. Chicago Opsiyon Borsası (CBOE, 2008) tarafından geliştirilmiş olan ve 2008 Eylül ayı itibarıyla yayınlanmaya başlanan OVX endeksi ile ilgili geriye dönük olarak 2007’ye kadar veri bulunmaktadır. Bu endeks, yatırımcıların gelecek 30 gün içerisinde Batı Teksas Ara Petrolü (WTI) ham petrol fiyatlarında bekledikleri oynaklık düzeyini ölçmektedir. Piyasadaki korku, belirsizlik ve fiyat hareketi beklentilerini yansıtan OVX endeksi, WTI tipi ham petrol vadeli işlemlerine dayalı opsiyon sözleşmeleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Yüksek OVX değeri, yatırımcıların gelecekte petrol fiyatlarında büyük dalgalanmalar beklediklerini göstermektedir.

Bu çalışma, EPU, OVX ve XGIDA endeksleri arasında nasıl bir etkileşim olduğunu Haziran 2007-Eylül 2024 döneminde nedensellik perspektifinden analiz etmeyi amaçlamaktadır. Nedensellik analizinde birbirine dayalı olarak geliştirilmiş olan Granger nedensellik, frekans alanda nedensellik ve frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testleri uygulanmaktadır. Böylelikle değişkenler arasında hem analiz dönemi boyunca genel bir nedensellik olup olmadığı, varsa bu ilişkinin uzun ve kısa dönemde değişip değişmediği ve dönemsel nedenselliğin varlığı durumunda da bunun zamanla değişip değişmediği ayrı ayrı ortaya konulmakta ve test bulguları karşılaştırılmaktadır.

Literatürde yapılmış olan çalışmalardan hareketle bu çalışmada EPU ve OVX değerlerindeki değişimlerin XGIDA değeri üzerinde şekillendirici etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın alternatif hipotezleri şu şekildedir;

H_1 : EPU endeksinden XGIDA endeksine doğru frekans alanda zamanla değişen nedensellik ilişkisi vardır.

H_2 : OVX endeksinden XGIDA endeksine doğru frekans alanda zamanla değişen nedensellik ilişkisi vardır.

Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında sırasıyla literatür özeti, veri seti ve yöntem, bulgular ve öneriler sunulmuştur.

Literatür Özeti

Literatürde XGIDA endeksini ele almış veya bu endeksin çeşitli değişkenlerle ilişkisi üzerine odaklanmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu bölüm, mevcut çalışmalardan bazılarını literatür özeti olarak ortaya koymaktadır.

Alaybeyoğlu ve Şahin (2018) tarafından yapılmış çalışmada XGIDA endeksinin petrol ve gıda fiyatlarıyla ilişkisi 1997 Ocak-2016 Nisan döneminde Johansen eşbütünleşme testi ve VECM modeli uygulanarak incelenmiş ve bu değişkenlerin sadece uzun dönemde birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir.

Doğan vd. (2019) tarafından yürütülmüş çalışmada XGIDA endeksinde faaliyet gösteren firmaların faaliyet oranlarıyla finansal performansları arasındaki ilişki 2010 1. çeyrek-2018 1. çeyrek döneminde panel veri analiziyle araştırılmış ve finansal performans değişkeninin sadece net işletme sermayesi devir hızı değişkeninden etkilendiği saptanmıştır.

Bardi (2020) tarafından yapılmış çalışmada XGIDA endeksindeki 22 firmanın etkinliği 2014-2018 döneminde veri zarflama ve veri madenciliği teknikleriyle analiz edilmiş ve 2014'te 11, 2015'te 9, 2016'da 17, 2017'de 7 ve 2018'de 11 firmanın etkin olduğu belirlenmiştir.

Kehribar vd. (2021) tarafından yürütülmüş çalışmada XGIDA endeksi firmalarının Covid-19 pandemisi sürecindeki finansal performansları entropi ve MAIRCA yöntemleri uygulanarak incelenmiş ve performansta en önemli kriterin nakit oran olduğu, en iyi performans sergileyen firmanın ise Frigo olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz (2022) tarafından yapılmış çalışmada XGIDA endeksiyle döviz kuru arasındaki asimetrik ilişki 2005 Ocak-2021 Ekim döneminde doğrusal olmayan ARDL yaklaşımıyla araştırılmış ve döviz kurunda yaşanan düşüşün XGIDA endeksini yükselişe kıyasla daha fazla etkilediği saptanmıştır.

Dallı ve Uğur (2022) tarafından yürütülmüş çalışmada XGIDA endeksinin zayıf formda etkin olup olmadığı 2019 Kasım-2021 Eylül döneminde birim kök testleriyle birlikte varyans oran testi uygulanarak analiz edilmiş ve XGIDA endeksinin zayıf formda etkin olduğu belirlenmiştir.

Ova (2023) tarafından yapılmış çalışmada XGIDA endeksi firmalarının finansal durumları 2018-2021 döneminde Altman Z-Skor yöntemi uygulanarak incelenmiş ve firmaların finansal açıdan genel olarak sağlam bir görüntü sergiledikleri tespit edilmiştir.

Şeker vd. (2024) tarafından yürütülmüş çalışmada Karadeniz Tahıl Girişimi'nin XGIDA endeksine etkisi 2022-2023 dönemindeki farklı tarihlerde olay çalışması yöntemi uygulanarak araştırılmış ve tahıl krizini çözmeye yönelik bu girişimin hisse senedi fiyatlarında anormal getiriler yarattığı saptanmıştır.

Literatür özetinde yer verilen çalışmalar incelendiğinde herhangi bir çalışmanın XGIDA endeksiyle çeşitli risk ve belirsizlik göstergeleri arasındaki nedensellik ilişkisini ele almadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma, söz konusu etkileşimi nedensellik yönünden incelemesi yönüyle literatürdeki çalışmalardan farklılaşmaktadır. Diğer taraftan bu çalışma, nedensellik analizinde birbirine dayalı olarak geliştirilmiş olan 3 farklı güncel testi bir arada uyguladığı için yöntem itibarıyla önem arz etmektedir. Bu yönleriyle çalışmanın ilgili literatüre katkı sağlaması umulmaktadır.

Veri Seti ve Yöntem

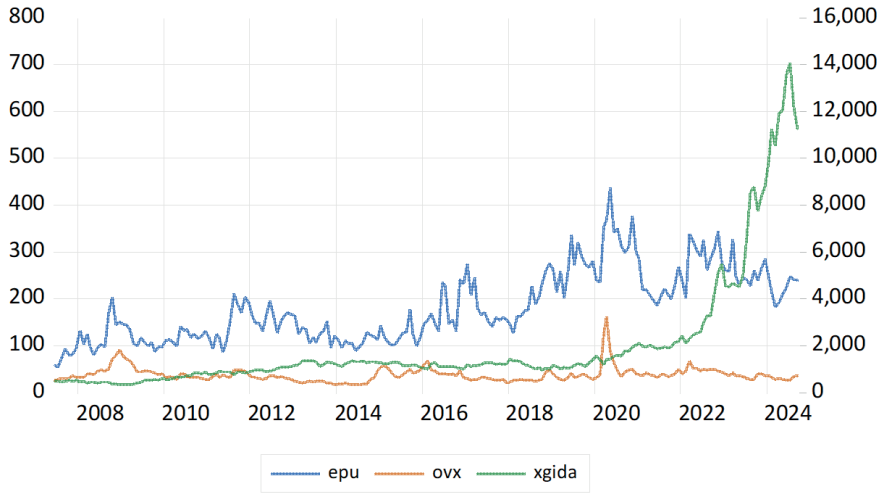
Çalışmada kullanılan veri seti, 2007 Haziran-2024 Eylül dönemini kapsamakta olup aylıktır. Veri başlangıç döneminin 2007 Haziran olmasının nedeni, OVX ile ilgili verinin bu tarih itibarıyla yayınlanmaya başlanmasıdır.

Tablo 1. Veri Seti

Veri	Kaynak	Açıklama
EPU	(www.policyuncertainty.com, 2025)	Küresel ekonomik politika belirsizliğini temsil etmektedir (208 gözlem).
OVX	(www.investing.com, 2025b)	Petrol fiyatlarındaki volatilitiyi temsil etmektedir (208 gözlem).
XGIDA	(www.investing.com, 2025a)	BİST Gıda ve İçecek Endeksi'ni temsil etmektedir (208 gözlem).

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 1'de serilerin yıllar itibarıyla izlediği seyir incelendiğinde genel olarak EPU endeksinin OVX endeksine kıyasla daha dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. Diğer taraftan XGIDA endeksi, 2022 yılının başından itibaren hızla yükselmiştir. Bu durumun nedenleri, BİST'in genel yükselişi ve yerli yatırımcıların hisseye giderek artan ilgisi olabilir.



Grafik 1. Değişken Değerlerinin Yıllar İtibarıyla Değişimi

Daha önce vurgulandığı üzere bu çalışmada Granger nedensellik, frekans alanda nedensellik ve frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testleri uygulanmaktadır.

Granger (1969) nedensellik testi, bir çalışmada değişkenler arasında analiz dönemi boyunca genel bir nedensellik olup olmadığını test etmekte olup tek bir tahmin yürütmektedir. Zamanla değişen nedenselliği test etmek için literatüre kazandırılmış çeşitli testler bulunmaktadır. Bu testler arasında temelde Toda ve Yamamoto (1995) olmak üzere Hacker ve Hatemi-J (2006) ve Hatemi-J (2012) testleri öne çıkmaktadır. Dönem temelinde (uzun ve kısa dönem) nedenselliği test etmek için ise Breitung ve Candelon (2006) tarafından geliştirilmiş test bulunmaktadır. Söz konusu test, belli frekansları kullanarak değişkenler arasında nedenselliğin dönemden döneme değişip değişmediğini ortaya koymaya imkan vermektedir.

Granger (1969) nedensellik testi, nedensellik ilişkilerinde var olabilecek kararsızlık durumlarını görmezden gelmektedir. Oysa nedensellik ilişkisinin hem yönü hem varlığı zaman içerisinde değişebilir. Bu tür durumları ortaya çıkarabilmek için zamanla değişen nedensellik testleri geliştirilmiştir. Söz konusu testler arasından zamanla değişen bootstrap nedensellik testi, incelenen dönemden bir alt örneklem büyüklüğü belirlenmek suretiyle uygulanmaktadır. Örneklem büyüklüğü, aşağıda yer alan formül (Caspi, 2017) kullanılarak belirlenmektedir. Formüldeki T, gözlem sayısını ifade etmektedir.

$$\text{Alt örneklem büyüklüğü} = \left\lceil T \left(0,01 + \frac{1,8}{\sqrt{T}} \right) \right\rceil \quad (1)$$

Belirlenen alt örneklem büyüklüğüne Breitung ve Candelon (2006) frekans alanda nedensellik testi uygulanmaktadır. Değişkenler arasında nedensellik olmadığını gösteren H_0 (sıfır) hipotezi aşağıda yer alan formül (Yilanci ve Pata, 2021) kullanılarak sınanmaktadır.

$$\text{MBC} = \frac{\text{Seçili alt örneklem için frekans alanda nedensellik test istatistiği}}{\text{Seçili alt örneklem için \%10 anlamlılık düzeyindeki bootstrap kritik değeri}} \quad (2)$$

MBC değerinin 1'den büyük çıkması, sıfır hipotezinin reddedildiği anlamına gelmektedir. Test sonucu, MBC değerlerini ve yatayda 1 eşik değerini içerecek şekilde grafikleştirilmektedir. Yatay çizginin üzerinde kalan MBC değerleri, o tarihlerde nedensellik ilişkisinin var olduğunu göstermektedir.

Bulgular

Ampirik araştırmada ilk olarak değişkenlerin durağanlık seviyeleri tespit edilmiştir. Birim kök testinin sonucuna Tablo 2'de yer verilmektedir.

Tablo 2. ADF Birim Kök Testi

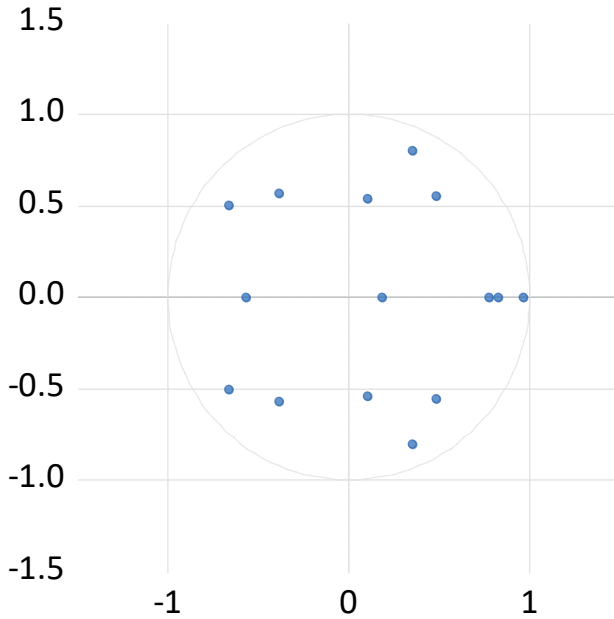
Değişken	Sabit-t istatistik	Olasılık değeri	Trend ve sabit-t istatistik	Olasılık değeri	Sabitsiz ve trendsiz-t istatistik	Olasılık değeri
cpu	-2,8460	0,0537***	-5,2362	0,0001*	-0,6044	0,4546
ovx	-4,7676	0,0001*	-4,7527	0,0008*	-1,1307	0,2345
xgida	2,7817	1,0000	2,0413	1,0000	2,2509	0,9943
xgida(1)	-2,2152	0,2016	-2,8700	0,1747	-1,9145	0,0532***

* ve *** sırasıyla %1 ve %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2'de görüldüğü üzere cpu ve ovx değişkenleri düzey değerinde, xgida değişkeni ise birinci fark değerinde durağanlık göstermektedir. Dolayısıyla değişkenlerin maksimum eşbütünleşme mertebeleri 1'dir. Bu durumda, yöntem gereği, Breitung ve Candelon (2006) nedensellik testi uygulanırken uygun VAR modeline 1 gecikme eklenmelidir.

Granger (1969) nedensellik testini uygulamadan önce VAR modeli için uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi şarttır. Dolayısıyla cpu, ovx ve

ygıda endojen değişkenler olarak atanmış ve ardından gecikme uzunluğu kriteri 8 alınmıştır. Yapılan sınamalar sonucunda uygun gecikme uzunluğu 5 olarak saptanmıştır. VAR (5) modelinin durağanlık açısından sorun taşıyıp taşımadığını anlamak için karakteristik köklerin birim çember içindeki yerlerine bakılmıştır. Grafik 2’de görüldüğü üzere karakteristik köklerin hepsi birim çember içinde yer almaktadır. Böylelikle VAR (5) modelinin durağanlık açısından sorun taşımayıp kararlı olduğu anlaşılmıştır (bkz. Grafik 2).



Grafik 2. Karakteristik Köklerin Birim Çemberdeki Yerleri

VAR (5) modeli kullanılarak Granger nedensellik testi uygulanmış olup sonucu Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Granger Nedensellik Testine İlişkin Sonuç

Nedensellik yönü	Ki-kare	Olasılık değeri
cpu → ygıda	11,1601	0,0483**
ovx → ygıda	1,4910	0,9141
ygıda → cpu	4,5518	0,4730
ovx → cpu	13,2957	0,0208**
ygıda → ovx	2,9090	0,7140
cpu → ovx	2,4362	0,7861

** %5 anlamlılık düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'te görüldüğü üzere cpu değişkeninden xgida değişkenine doğru tek yönlü nedensellik vardır. Ayrıca ovx değişkeninden cpu değişkenine doğru da tek yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Değişkenler arasındaki Granger nedenselliğinin frekanslara göre (uzun ve kısa dönem) değişip değişmediğini ortaya koyabilmek için Breitung ve Candelon (2006) frekans alanda nedensellik testi uygulanmış olup uzun dönem için 0,5, kısa dönem için ise 2,5 frekans değeri (Yilanci vd., 2021) kullanılmıştır. Değişkenlerin maksimum eşbütünleşme mertebeleri 1 olduğu için VAR (5) modeline 1 gecikme eklenmiş olup test sonucu Tablo 4'te yer almaktadır.

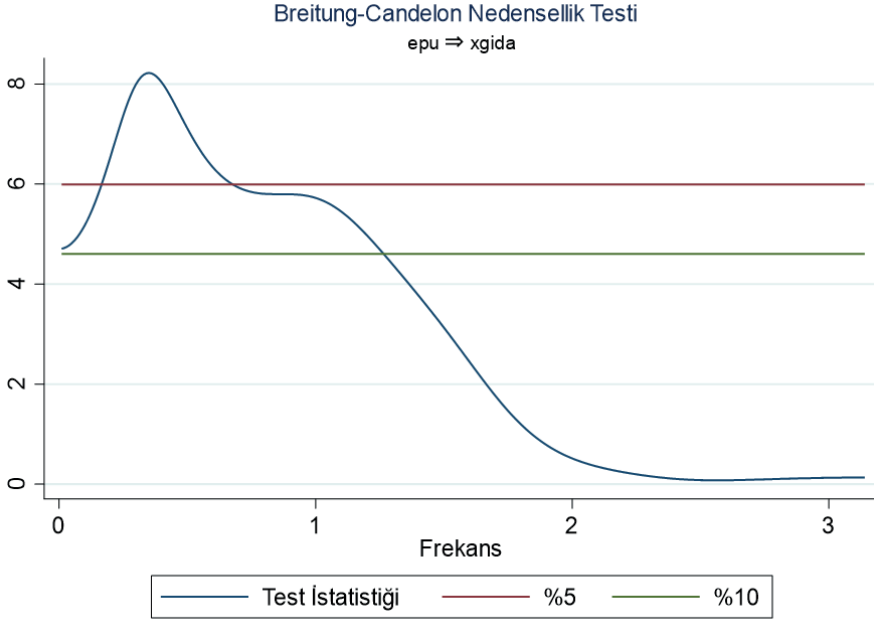
Tablo 4. Breitung-Candelon Nedensellik Testine İlişkin Sonuç

H_0 hipotezi	Gecikme uzunluğu	Uzun dönem ($\omega = 0,5$)		Kısa dönem ($\omega = 2,5$)	
		Wald test istatistiği	Olasılık değeri	Wald test istatistiği	Olasılık değeri
cpu $\rightarrow$ xgida	6	7,1140	0,0285**	0,0822	0,9597
ovx $\rightarrow$ xgida	6	0,2709	0,8733	0,4568	0,7958

***Nedensellik olmadığını gösteren sıfır hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini ifade etmektedir.*

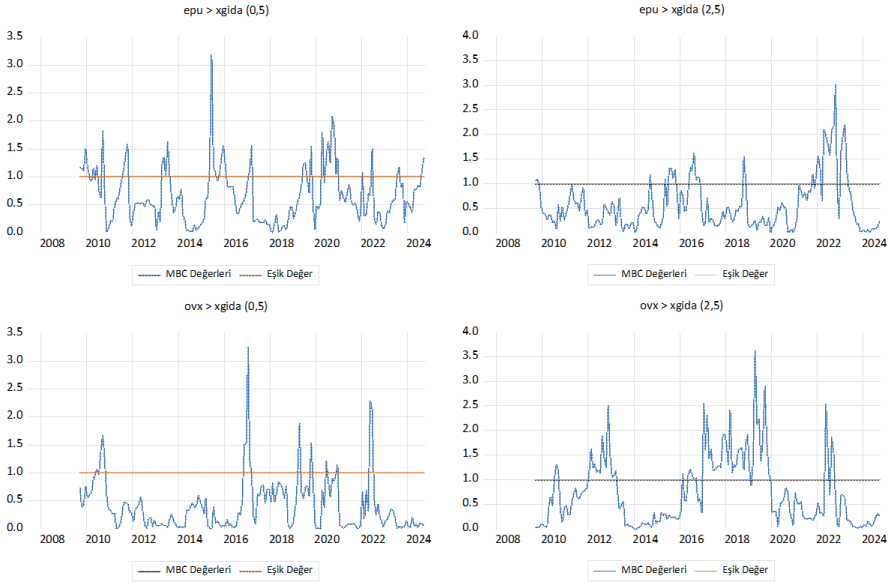
Tablo 4'te görüldüğü üzere değişkenler arasında sadece cpu değişkeninden xgida değişkenine doğru uzun dönemli Granger nedenselliği vardır. Bu sonuç, Tablo 3'teki Granger nedensellik test sonucunu desteklemektedir. Uzun dönemli nedenselliğin kalıcı olup olmadığını test etmek için frekans değeri 0,05 alınmış (Özer vd., 2020) ve bu frekansta Wald test istatistiği 4,8190 (test istatistiğinin olasılık değeri 0,0899) hesaplanmıştır. Böylelikle söz konusu nedenselliğin kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

İlgili sonuç, aşağıda grafikleştirilmiştir.



Grafik 3. epu $\rightarrow$ xgıda Nedenselliğinin Dönemlere Göre Değişimi

Son aşamada Eşitlik 1'deki alt örneklem sayısı belirleme formülü kullanılarak bu sayı 28 olarak belirlenmiş ve frekans alanında zamanla değişen bootstrap nedensellik testi uygulanarak sonuçları Grafik 4'te bir arada gösterilmiştir.



Grafik 4. Frekans Alanda Zamanla Değişen Bootstrap Nedensellik Testinin Sonuçları

Not: Alt örneklem büyüklüğü 28 olarak belirlendiği için, yöntem gereği, ilk 27 gözleme ilişkin nedensellik sonuçları grafiklerde gösterilmemektedir. İlk sonuçlar, Eylül 2009'a aittir.

Grafik 4'te MBC değerlerinin eşik değeri aştığı birçok tarih görülmektedir. Bu bağlamda, hem epu hem ovx değişkeninden xgıda değişkenine doğru uzun ve kısa dönemde zamanla değişim gösteren nedensel bağlantılar bulunmaktadır. Ancak görüldüğü üzere bu bağlantılar, kalıcı ve istikrarlı bir görünüm sergilememektedir.

Frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testinin sonuçları arasında özellikle ovx değişkeninden xgıda değişkenine doğru olan nedensellik bağlantıları dikkat çekicidir. Nitekim böyle sonuçlar, ne Granger ne de Breitung-Candelon nedensellik testinden elde edilebilmiştir.

Diğer taraftan frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testinin sonucuna göre, epu değişkeni, xgıda değişkenini sadece kısa dönemde değil, aynı zamanda uzun dönemde de şekillendirmiştir. Dolayısıyla bu test sonucu, Tablo 4'teki Breitung-Candelon nedensellik test sonucunu kısmi olarak desteklemektedir.

Bu çalışmada hem zaman alanını hem frekans boyutunu hesaba katan güncel nitelikteki bir nedensellik testi uygulanmıştır. Yürütülen analiz sonucunda çalışmada belirlenen iki hipotez doğrulanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ekonomik politika belirsizliğini temsil eden EPU endeksi ile petrol fiyatlarındaki volatiliteliyi temsil eden OVX endeksinin BİST Gıda ve İçecek endeksini temsil eden XGIDA endeksi üzerindeki etkileri çeşitli nedensellik testleriyle incelenmiştir. Uygulanan Granger nedensellik testi, EPU endeksinden XGIDA endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu ortaya koymuştur. Breitung-Candelon frekans alanda nedensellik testinde ise bu ilişkinin sadece uzun dönemde geçerli olduğu görülmüştür. Son olarak, frekans alanda zamanla değişen bootstrap nedensellik testi, hem EPU hem OVX endeksinden XGIDA endeksine doğru zamanla değişen kısa ve uzun vadeli etkilerin var olduğunu göstermiştir.

Bu bulgular, ekonomik belirsizliklerin ve enerji fiyatlarına ilişkin volatilitenin Türkiye’deki gıda ve içecek sektörü hisse senetleri üzerinde dinamik ve dönemsels etkiler yaratabildiğini gösterir niteliktedir. Bu ereve de politika yapıcılara ve bu endeks ile ilgilenen yatırımcılara yönelik şu öneriler geliştirilmiştir;

- Ekonomik belirsizliğin azaltılmasına yönelik şeffaf, öngörülebilir ve güven tesis eden ekonomi politikalarının uygulanması BİST’teki sektörel istikrarı güçlendirebilecektir.
- Gıda ve içecek sektörü hisselerine yatırım yapan aktörlerin sadece kısa vadeli küresel volatiliteli göstergelerini değil, aynı zamanda uzun vadeli politik risk göstergelerini de çok yakından takip etmeleri önem arz etmektedir.
- Kurumsal yatırımcılar, portföylerinde hem EPU hem OVX gibi göstergelerin dinamik etkilerini dikkate alan risk yönetim stratejileri geliştirmelidirler.

Bu alışma, frekans alanda zamanla değişen ilişkilerin ortaya konmasının önemini vurgulamaktadır. Gelecekte başka bir çalışmada farklı sektörel endeksler ve diğer risk ve belirsizlik endeksleri kullanılarak bu tür analizlerin genişletilmesi literatüre katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

- Alaybeyoğlu, T., & Şahin, S. (2018). Gıda ve Enerji Fiyatları ile BİST Pay Endeksleri Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Journal of Business Research-Turk*, 10(1), 914-926. <https://doi.org/10.20491/isarder.2018.403>
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring Economic Policy Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics Advance Access*, 131(4), 1593-1636. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Bardi, Ş. (2020). Veri Zarflama ve Veri Madenciliği ile BİST Gıda İçecek Endeksi Kapsamındaki Firmaların Etkinlik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(Ek), 185-199. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.700617>
- Borsa İstanbul A.Ş. (2024). *BİST Gıda İçecek*. <https://www.borsaistanbul.com/tr/endeks-detay/162/bist-gida-icecek>, Erişim Tarihi: 26.12.2024.
- Borsa ve Yatırım. (2024). *BİST Gıda İçecek Endeksi Hisseleri*. <https://www.borsa-veyatirim.com/bist-gida-icecek-endeksi-nedir>, Erişim Tarihi: 26.12.2024.
- Bossman, A., Gherghina, Ş. C., Asafo-Adjei, E., Mohammed Adam, A., & Agyei, S. K. (2022). Exploring the Asymmetric Effects of Economic Policy Uncertainty and Implied Volatilities on Energy Futures Returns: Novel Insights from Quantile-on-Quantile Regression. *Journal of Business Economics and Management*, 23(6), 1351-1376. <https://doi.org/10.3846/jbcm.2022.18282>
- Breitung, J., & Candelon, B. (2006). Testing for Short- and Long-Run Causality: A Frequency-Domain Approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.02.004>
- Camgöz, M. (2022). Global Belirsizlik Faktörlerinin BİST Hisse Senedi Fiyatlarına Asimetrik Etkilerinin NARDL Modeliyle Analizi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 36(118), 71-100.
- Caspi, I. (2017). Rtaadf: Testing for Bubbles with EViews. *Journal of Statistical Software*, 81, 1-16. <https://doi.org/10.18637/jss.v081.c01>
- CBOE. (2008). *Index Dashboard-CBOE Crude Oil ETF Volatility Index*. <https://www.cboe.com/us/indices/dashboard/ovx/>, Erişim Tarihi: 19.04.2025.
- Dallı, T., & Uğur, B. (2022). BİST Gıda ve İçecek Sektörü Endeksinin Zayıf Formda Etkinliğinin Sınanması. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), 3189-3197. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1016279>
- Doğan, B., Şit, A., & Topal, B. (2019). Faaliyet Oranlarının Firmaların Finansal Performansları Üzerine Etkisi: BİST Gıda Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 3(1), 20-27.

- GCM Yatırım. (2024). *BİST Gıda Hisseleri ve Endeksi-XGIDA*. <https://www.gcmyatirim.com.tr/borsa/endeks/bist-gida-icecek-xgida>, Erişim Tarihi: 26.12.2024.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Hacker, R. S., & Hatemi-J, A. (2006). Tests for Causality between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application. *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500. <https://doi.org/10.1080/00036840500405763>
- Hatemi-J, A. (2012). Asymmetric Causality Tests with An Application. *Empirical Economics*, 43(1), 447-456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>
- Kehribar, Ö., Karademir, F., & Evci, S. (2021). İşletmelerin COVID-19 Pandemisi Sürecindeki Finansal Performanslarının Entropi ve MAIRCA Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: BİST Gıda, İçecek Endeksi Örneği. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(1), 200-214. <https://doi.org/10.15295/bmij.v9i1.1748>
- Ova, A. (2023). BİST Gıda ve İçecek Endeksinde Yer Alan Şirketlerin Finansal Durum Analizi. *Abi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 670-682. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1212833>
- Özer, M., Kamenković, S., & Grubišić, Z. (2020). Frequency Domain Causality Analysis of Intra- and Inter-Regional Return and Volatility Spillovers of South-East European (SEE) Stock Markets. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 33(1), 1-25. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1699138>
- Seçme, Z. O. (2024). Global Belirsizlik Faktörleri ile BİST Sektör Endeksleri Arasındaki Kısa ve Uzun Dönem İlişkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 12(1), 93-115. <https://doi.org/10.15295/bmij.v12i1.2349>
- Şeker, Y., Özkahveci, E., & Konak, F. (2024). Karadeniz Tahıl Girişimi'nin Hisse Fiyatları Üzerindeki Etkisi: BİST Gıda, İçecek Endeksi Üzerine Bir Değerlendirme. *Journal of Management Theory and Practices Research*, 5(2), 127-140.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Wang, X., Li, J., & Ren, X. (2022). Asymmetric Causality of Economic Policy Uncertainty and Oil Volatility Index on Time-varying Nexus of the Clean Energy, Carbon and Green Bond. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102306.

- www.investing.com. (2025a). *BİST Gıda İçecek (XGIDA)*. <https://tr.investing.com/indices/isc-food,-beverage-historical-data>, Erişim Tarihi: 21.04.2025.
- www.investing.com. (2025b). *CBOE Crude Oil Volatility (OVX)*. <https://tr.investing.com/indices/cboe-crude-oil-volatility-historical-data>, Erişim Tarihi: 21.04.2025.
- www.policyuncertainty.com. (2025). *Global Economic Policy Uncertainty Index*. https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html, Erişim Tarihi: 19.04.2025.
- Yilanci, V., Ozgur, O., & Gorus, M. S. (2021). Stock Prices and Economic Activity Nexus in OECD Countries: New Evidence from an Asymmetric Panel Granger Causality Test in the Frequency Domain. *Financial Innovation*, 7(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00221-1>
- Yilanci, V., & Pata, U. K. (2021). On the Interaction between Fiscal Policy and CO2 Emissions in G7 Countries: 1875-2016. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 11(2), 196-217. <https://doi.org/10.1080/21606544.2021.1950575>
- Yılmaz, Y. (2022). BİST Gıda ve İçecek Endeksi ile Döviz Kuru Arasındaki Asimetrik İlişki: Doğrusal Olmayan ARDL Yaklaşımı. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 561-579. <https://doi.org/10.33399/biibfad.1053657>

Islamic Finance and Risk-Sharing: A New Paradigm in Ethical Banking 6

Fikri Kaplan¹

Özet

İslami finans, faiz yasağı, risk paylaşımı ve etik yatırım gibi temel ilkelere dayanan ve şariat (İslam hukuku) ilkelerine göre kurulmuş bir finansal sistemdir. Bu sistem, ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir ve adil bir şekilde gerçekleştirilmesine odaklanmıştır. İslami finans çerçevesinde geliştirilen finansman modelleri, bireysel ve kurumsal finansal ihtiyaçları karşılayan çözümler sunmayı hedefler.

Bu modellerden biri olan murabaha, malın maliyetinin ve buna eklenen kâr oranının açıkça belirtildiği satış bazlı bir finansman modelidir. Bu yöntem, tüketicilere ve işletmelere faizsiz kredi alternatifleri sunarak finansal ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlar. Mudaraba, kâr-zarar ortaklığına dayalı bir modeldir ve bir tarafın sermaye, diğerinin emek veya uzmanlık sağladığı bir yapıya sahiptir. Kâr paylaşımı önceden belirlenmiş oranlara göre yapılırken, zarar yalnızca sermaye sahibine aittir.

Bir diğer model olan müşaraka, ortaklığa dayalı bir finansman modelidir. Taraflar sermaye biriktirerek ortak bir projeye veya işe yatırım yaparlar. Bu modelde kâr ve zarar, tarafların yatırımlarına göre paylaşılır. İcra, kiralama temelli bir modeldir. Bu yöntemde, bir varlığın kullanım hakkı kiralama yoluyla devredilir ve özellikle varlığa dayalı finansmanda yaygın olarak kullanılır.

Sukuk, faizsiz tahvil olarak bilinen bir finansman aracıdır. Sukuk sahipleri, altta yatan varlıklara dayalı olarak gelir elde eder. Bu model, faiz yasağına uygun olarak sermaye piyasalarına erişim sağlar. Ayrıca, İslami finans çerçevesinde yer alan Takafül, sigortacılık alanında karşılıklı dayanışma ve yardıma dayalı bir sistemdir. Katılımcılar belirli bir fon oluşturarak riskleri paylaşırlar ve bu fon katılımcıların kayıplarını karşılamak için kullanılır.

1 Dr. Fikri Kaplan Türk Hava Kurumu Üniversitesi fkaplan@thk.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-4284-3466>

İslami finansman modelleri, sosyal adaleti, etik değerleri ve sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen ve finansal kazancı destekleyen bir yaklaşım sunar. Bu yöntemler, özellikle faizsiz ve etik finansal çözümler arayan bireyler ve kurumlar için önemli bir alternatif oluşturmaktadır.

Introduction

Finance is an indispensable element for the sustainability and growth of economic systems. However, traditional financial systems are criticised by individuals and societies with ethical and religious sensitivities, especially due to their interest-based structures. These criticisms are based on the idea that interest (riba) leads to economic inequalities, increases debt burden and undermines social justice. Islam aims to ensure that the economic system operates in a fair, transparent and social welfare-oriented manner, and to this end, it sets forth principles such as the prohibition of interest, risk sharing, avoidance of speculative transactions and financing based on real assets.

In line with these principles, Islamic finance is defined as a system that aims to develop financial instruments and methods in accordance with the rules of Sharia (Islamic law). This system not only provides financial gain but also prioritises ethical values and social responsibility. Islamic financing models aim to provide interest-free, fair and transparent solutions to meet the financial needs of individuals and institutions. Today, these models are attracting increasing attention not only in Islamic countries but also in global financial markets.

Financing models developed within the framework of Islamic finance are emerging as an alternative to the conventional financial system and offer a great diversity. Methods such as Murabaha, Mudaraba, Musharaka, Ijara and Sukuk are used as various instruments to meet different financial needs. These models not only fulfil the financial needs of individuals, but also aim to increase social benefit in economic activities and ensure fairness in income distribution.

In recent years, Islamic finance has been gaining popularity not only in Muslim societies but also among different communities seeking sustainable and ethical financing around the world. In particular, interest-free banking and Islamic bonds (Sukuk) have come to the fore as an alternative investment instrument in international financial markets. In this context, Islamic financing models constitute an important area of investigation in both theoretical and practical terms.

In this study, the basic principles of Islamic finance and the financing models developed in accordance with these principles are discussed in detail.

The aim of the study is to reveal the place and importance of Islamic finance in the contemporary economy by analysing the functioning, advantages and effects of these models on the global financial system.

1.Financing Models Within The Framework Of Islamic Finance

1.1.Islamic Finance

The concept of Islamic finance generally refers to the system in which all kinds of financial activities and transactions are carried out within the framework of Islamic rules, i.e. Sharia law. Today, Islamic finance can be seen as an alternative to modern finance because interest is prohibited as 'haram' by Islam. It has also developed as an alternative field in the world financial markets today (Tekbaş, 2013).

In this context, all Islamic financing methods are based on the principles of prohibition of interest-bearing transactions and protection of Islamic business ethics. This is a sine qua non condition for the implementation of Islamic finance in a country or region.

Developments in the context of the new world order have greatly contributed to the incorporation of Islamic finance into the traditional structure of the international financial system.

In this process, alternative financing and risk management methods have been developed both in Islamic countries and in various Western countries in order to include the Islamic banking system, which has been excluded from the global financial system for religious reasons, into the existing financial system.

1.2.Principles of Islamic Finance

One of the basic rules of Islamic finance in its real structure is the elimination of all transactions involving *riba* (interest). Interest has no place in Islamic finance rules. In addition, activities aimed at growing money or making money on capital are also not permitted. Indeed, money alone has no value in Islamic finance (Kuveyttürk: 2023). Money should be used as a medium of exchange. In addition, since the sharing of risk, loss and profit should be the basis of commercial life, interest is not permitted.

Based on this definition, the principles of Islamic finance are clearly set out:

- Prohibition of rebounding (Yozgat, 2010)
- Avoidance of profit (Van Greuning and Iqbal, 2008)

- Risk, loss and profit sharing in a commercial environment (Çürük, 2013)

- Support with real assets

- Prohibition of illegal activities

Islamic finance is developing around the following main objectives:

- Avoiding all businesses that engage in haram activities support only halal activities

- Providing financial services in accordance with Islamic law

- Engaging in activities that do not involve uncertainty or riba

- Using money as a commodity and to generate income in this way avoid all financial transactions aimed at

- Prioritising humanitarian efforts over capital

- A fair distribution of income in accordance with the rules of Islamic law to prioritise the efficient use of resources on the basis of

- Islamic finance, fairness in remuneration and payments and prioritising equity

- Encouraging savers and institutions to develop the economy incentivise

- Supporting productivity

- An ethical, moral and socially responsible approach sustain

These principles form the foundations of Islamic finance and support the development of a normative framework for the development of this new financial architecture.

1.3.Framework for the Development of Islamic Finance

Islamic finance can only develop within an ethical framework based on the principles of Islam. The basic principle is the Sharia. It regulates the life of Islamic society in general and the financial community in particular. The principles of Islamic finance govern all economic and monetary transactions and ensure that everything is in accordance with the principles of the religion. The term ethical refers to everything that is halal and does not deviate from Shariah law. Islamic finance is an ethical form of finance that places people at the centre of the system. Indeed, Islamic finance promotes a system of values based on the need to avoid haram, the balance between personal and public interest, as well as the values of justice, transparency and sincerity. In an unequal environment, finance wants to stand as a bulwark

against the return of financial orthodoxy to the world. This implies a certain equality and fairness that underpins independent social justice. This can only be achieved on the basis of the strict rules of Sharia law. Islamic finance is also intended to be a solution to all aspects of life, environmental, social and many other aspects.

1.4.Characteristics of Islamic Finance

Islamic finance is based on its own set of rules that underpin its reputation. Based on a principle founded on Sharia law, it aims to be innovative and respond to an ethical principle that places social issues at the centre of its concerns. In a world increasingly focussed on profit and speculation of all kinds, Islamic finance aims to be a bulwark for the renewal of finance. It therefore lays down concrete rules in this field. The main characteristic of Islamic finance is that it presents the human being as an important vector of all development. Finance is part of the global framework of the Islamic economy. It therefore covers all aspects of the economy, starting with Islamic banks, Islamic insurance (Takaful), Islamic investment funds, sukuk and other Islamic financial institutions. All these form a whole and interact to provide a framework for the implementation of Islamic finance.

1.5.Economic Development through Islamic Finance

Economic development has a profound positive impact on a given geographical area or population. It has a significant demographic, technical, industrial, health, cultural and, above all, social impact. Such changes enrich the population and improve living conditions in the long term.

Islam as a civilisation offers humanity a holistic vision of all aspects of life: commercial, economic, legal, moral, cultural, religious and political.

These different elements that make up the whole of life need to be analysed as a whole for a better understanding. One of the fundamental principles of Islam is the achievement of economic development through the effective and efficient use of available resources, the equitable distribution of income according to everyone's contribution and, above all, raising the level of welfare of society and guaranteeing social peace. This includes helping and supporting the underprivileged by providing material and moral support so that they can develop (Kazak, (2021). These means can be zakat, alms, and aid from foundations, which are structures closer to the people. It can also include financing small or medium-sized economic development projects for the benefit of the people.

At the macroeconomic level, the main objective of Islamic finance is the efficient utilisation of community resources by enterprises, economic development and social peace.

The economy consists of sectors and sectors consist of enterprises. Businesses, whether industrial or service sector, grow to the extent that they use their resources effectively and efficiently, and therefore the economy based on sectors and sectors grows and develops to that extent. There is a direct correlation between the growth of the economy and the growth of companies. The growth of the economy has a positive impact on the development of the national economy and thus on the growth of businesses. Good business growth means the development of the economy and at the same time poverty reduction and thus a certain social balance. The important point here is to reveal to what extent Islamic finance contributes more to the growth of businesses and the economy and to social welfare than conventional finance.

Islamic banking can also contribute to development. In fact, Islamic banking has many advantages not only in Muslim-majority countries but also in low- and middle-income countries in general, which may explain why it can in some cases stimulate growth more than conventional banking. The characteristics of such a system are as follows:

- Islamic finance encourages lending (to individuals without assets). Whereas the conventional system relies on the existence of collateral before any credit is granted, Islamic finance is a model that lends on the assurance of sharing risk, losses and profits.

- Islamic finance encourages savings: This can encourage the development of financial intermediation. Studying behavioural differences between Muslim and non-Muslim populations in 64 countries, Demirguc-Kunt et al. (2013) found that 24% of Muslim adults reported having a bank account, compared to 44% of non-Muslims (Imam and Kpodar, 2015). The trust that arises from this new philosophy may therefore increase the desire among Muslims to trust financial institutions. This would enable them to finance development projects and share profits with depositors.

- Islamic trust contributes to financial stability; the Islamic model is based on the prohibition of speculation in the economy.

- Islamic finance finances morally acceptable projects; it takes into account whether the project complies with Islamic standards. In Islamic finance, no illegal project is eligible for financing.

These different elements show that Islamic finance has a moral basis and therefore a certain autonomy to contribute to development. The current system has shown its limitations in view of repeated financial crises and negative social impacts.

2. New Credit Facilities

Access to credit for businesses and the informal sector is an important vector for the financial development of low-income countries (Chauvet and Jacolin, 2017). Inadequate access to finance hinders economic growth, as businesses are unable to capitalise on profitable investment opportunities. A well-functioning corporate financial market is a key component of the monetary transmission mechanism (Praet, 2018). New trends in the world should lead low-income states to adopt new mechanisms to finance their development. For this, Islamic finance products can be an important asset for their economies and SMEs. The new financing instruments that Islamic structures, especially banks, can provide can have a significant impact on economic regeneration.

2.1. Exception Financing Model

Islamic banks were not allowed to finance government development projects through financing formulae that contradicted the laws of those governments. These formulae, considered prohibited subjects, offered benefits that were considered illegal because they were prohibited by Islamic law. In particular, it is unacceptable for these banks to finance private projects through interest-bearing (*riba*) loans, which are illegal. Therefore, from a religious and economic perspective, the *istisna'a* contract seems to be the appropriate formula for financing various government projects (Al Shattnawi, 2017).

Istisna'a is a labour contract in which one party (*MUSTASNFI*) asks the other (*SANFI*) to produce or construct a work for him, either in partial form or on a term basis, for a fee payable in advance. This is a variant similar to the *SALAM* contract, except that the purpose of the transaction is related to the delivery of finished products that have undergone the transformation process and not the goods purchased as is.

The exception, when compared with today's commercial practice, with the operating contract is defined as follows: 'An operating contract is a contract in which one of the parties undertakes to carry out a business or complete a work for remuneration. The other party undertakes to pay him'.

The formulation of an exception formula put in place by an Islamic Bank may take the form of a triangular operation with the Bank, the Client and the Contractor as well as a double exception.

The exception is a formula that allows the Islamic Bank to provide assistance in the context of the construction, repair, development and completion of collective works. In addition, it will be ordered from users and/or vendors

It also makes it possible to finance the construction of production, transport and consumption equipment. For example, in Malaysia, Istisna was used for the financing and construction of the Kuala Lumpur Light Rail Transit 2 project, one of the successful applications of Istisna in financing projects in the country (Hamwi and Aylward 1999).

Finally, thanks to the double istisna'a process described above, it provides an alternative solution to the technique of advancing the market in accordance with the dictates of Islam(<https://iqra-finance.com/istisnaa/26/04/2022>).

The basic principle is that the Bank's remuneration under the exception is justified by its intervention as a contractor responsible for carrying out works related to the construction of the structure under the contract, regardless of whether this intervention is direct or indirect. Subcontractors. The Exception's contract must relate to the work of transforming a material, semi-finished product or components into a finished product ready for use.

The contract must specify the nature, quantity, quality and characteristics of the goods to be manufactured.

The material, components or semi-finished products must be provided or financed by SANTI (the contractor).

However, scholars such as Hasmawati and Mohamad (2019) argue that Istisna is not reflected in practice as it is one of the least utilised Islamic financial instruments (Alzoubi, 2017; Bank Negara Malaysia, 2018; World Bank, 2017). According to Alzoubi (2017), the reason for the underutilisation of Istisna is that it requires more effort than other Islamic financial instruments.

Other Shariah-compliant financing suitable for financing projects, such as ijārah (lease), is less risky and requires less effort compared to Istisna (Alzoubi, 2017; Hasmawati and Mohamad, 2019; World Bank, 2017).

In terms of profitability, according to Alzoubi (2017, p. 79) 'the profit margin of Exception financing is more flexible than the murabaha rate,

which is usually controlled by the central bank. Therefore, the funding from Istisna should make a larger contribution to the overall benefit'.

At the regional level, the use of Istisna can stimulate economic growth and the creation of new jobs (Al-Amine, 2001). This understanding can be applied to the UAEEPB region as it can contribute to reducing the unemployment rate.

Furthermore, economic growth and regional development depend on infrastructure; reliable access to fresh water, efficient telecommunications, public transport and the availability of electricity (Hamwi and Aylward, 1999).

Infrastructure development has a long-term impact on economic development as it not only improves the provision of basic infrastructure services and living standards, but also creates employment opportunities.

The increased use of Istisna could lead to further development of the Islamic finance sector, where Islamic financial institutions play a more active role as a contracting authority to raise large funds (Nasucha et al., 2019).

2.2.Icare Financing Model

Icare is a financing contract established by Islamic banks for professionals and businesses. Under this contract, the bank either purchases the goods (movable and immovable) designated as 'tenant' by the customer, who is designated as 'owner' in the contract, or provides them for a fee to be used by the customer in fruit production. The goods are leased (rented out) for a pre-agreed period(<https://www.banquezitouna.com/fr/techniques-financieres/ijara22/05/2023>)

These transactions involve the sale of the usufruct, not the asset. Therefore, we can define ijarah as the utilisation of a known usufruct at a known rent for a certain period of time. Usually, at the end of the term of the lease agreement, the transfer of ownership takes place in symbolic francs(<http://fr.financialislam.com/ijara.html02/04/2023>).

Icare is the equivalent of a leasing contract. However, the difference from leasing is that there is no penalty for non-payment of monthly payments in case of delay, as the penalties that may arise from these reasons will be considered as interest, but Islamic Finance rejects this process. Shariah also condemns any provision in a financial contract that penalises a bona fide borrower who is already in a difficult situation(<https://ijaracdc.com/how-ijara-financing-works/02/04/2023>).

Furthermore, in an *ijarah* contract, payments cannot begin before the lessee takes possession of the asset in question. In contrast, in a finance lease contract, payments may commence upon the lessor's purchase of the underlying asset. In this way, unless there is bad faith or negligence on the part of the lessee, the risk of destruction or loss of the asset remains with the lessor, who remains responsible for the property.

In an *icara* contract, on the other hand, it is possible to determine the amount of each payment not in advance but on the date when the delivery of the underlying asset is expected. This flexibility makes this instrument particularly useful in the case of project finance, an activity in which uncertainty about the future profitability of an investment project can be significant.

In conclusion, a contract of hire purchase offers insurance, but it also offers legal restrictions and may result in a double transfer if the end buyer exercises the option to purchase. Thus, the terms of the contract are predetermined, and if one of the terms changes, a new contract with new terms must be concluded, even with the agreement of both parties.

The BCEAO, in 'Instruction N°004-05-2018 of the West African Monetary Union (BAPB) on the technical specifications of Islamic finance operations implemented by credit institutions', financing by an *icare*. This annex is an important support for the legal framework defined by the Central Bank for the purpose of unifying the rules of Islamic finance in the West African region.

For the Central Bank, a lease of movable or immovable property between a credit institution and a client is called *ijara*. A hire-purchase agreement takes the form of hire-purchase financing if, on the one hand, the purchased asset is intended for professional use and, on the other hand, the customer is offered the possibility of using it at or before maturity. The contract includes an option to purchase all or part of the leased asset at an agreed price.

Regardless of its form, the lease agreement should include the following information

- ❖ Lease term;
- ❖ Initial rental amount;
- ❖ Lease repayment schedule;
- ❖ The nature and characteristics of the leased property. The *icare* financing agreement also provides for provisions relating to

- ❖ At the end of the contract or after the termination of the contract purchase option offered to the customer first;
- ❖ To purchase the leased asset prospectively or before maturity at the strike price of the option.

The icare agreement may contain provisions that give the customer the obligation to maintain and care for the leased property, as well as provisions that authorise him to carry out certain major repair work on behalf of the credit institution. However, no provision may exempt the credit institution from its responsibility as owner of the leased property or charge the customer for major maintenance work. The credit institution may, at the customer's request, purchase the leased property. In this case, it may ask the latter to make a unilateral promise of lease, as defined in Article 9 of this annex, as well as the creation of a Deposit in good faith. This amount will be returned at the end of the hire period after verification of the client's compliance with his contractual obligations. The Icare contract may provide for the client's commitment to pay to the credit institution, in the event of default or late payment of rent, an amount determined under the conditions set out in Article 10 of this annex.

The credit institution may require in-kind or personal guarantees from the client, provided that they are in accordance with the principles and rules of Islamic finance. These guarantees are intended to cover any unpaid invoices or observed deterioration of the property recorded due to the customer's negligence or fault during the return of the leased property. The unilateral lease commitment, the contract for the acquisition of the property by the credit institution, the contract of letting or letting financing contract and the contract to transfer or acquire the property must be separate and independent contracts in terms of the effects they produce. The complete destruction or loss of the leased property terminates the icara contract. If the leased property is partially destroyed in such a way that its use is not jeopardised, the amount of rent paid by the customer may be reduced according to the terms to be agreed between the parties.

2.3.Musharakah Financing Model

According to Islamic law, Musharakah refers to a joint partnership in which two or more persons combine their capital or labour, where all partners share the profit according to a certain ratio, while the loss is shared according to the contribution ratio (Usmani, M.I. 2002, p.87).

According to another definition, Musharakah means any contract where one or more investors and a credit institution pool capital with immediate

or deferred payment to carry out a specific investment project (BCEAO, 2022).

The capital or commitments made by each party must be identified. Contributions in kind are subject to an assessment to determine the share of the contributor in the capital. In a musharakah, each partner has the right to participate in the management and the right to work in management (Gafoor 1996). The parties appoint one of them to manage the project or investments.

A memorandum of understanding may have a definite or indefinite duration. A separate agreement may provide for the gradual exit of one of the parties (Rammal, 2004). Profits from the activity under the contract are distributed according to a distribution key agreed between the parties. The contract should provide the terms and conditions for the distribution of these profits. Nevertheless, advances may be made by mutual agreement between the parties, subject to adjustment at the end of the contract or at the end of the financial year. Any remuneration other than profits paid to any of the contracting parties in the contract should be the subject of a separate law.

Losses are borne by each party in proportion to its contribution (Lewis & Algaoud 2001, p. 43). Losses arising out of a fiduciary agreement may be guaranteed by a third party with a legal personality and inheritance separate from the parties, provided that this obligation is established in a separate document and that the third party, i.e. the guarantor, is not subject to any consideration. Parent company or subsidiary of the beneficiary organisation.

2.3.1.Contract under no circumstances:

❖ To be guaranteed and indexed to the initial capital

To provide a fixed or variable profit;

❖ To guarantee the return of capital invested in advance includes provisions - provides for the early return of the invested capital, except in the event of breach by the other party of any provision of the 'tariff' agreement or in cases of negligence or fault of the other party.

2.3.2.The benefit of this method of financing:

Due to its flexibility and participation, the funding provided by musharakah has several advantages for both the Islamic Bank and economic operators. For the Islamic Bank, this formula offers long and/or medium-term investment opportunities for its resources.

It can therefore generate a regular and consistent source of income that is likely to provide a highly attractive rate of return to its depositors and shareholders.

In addition to the one-off financing of short-term commercial activities (in particular resale as-is or import-export) and equity investments, musharakah is also offered as a form of long-term and medium-term credit. As such, it constitutes the financing modality best suited to the needs of business creation and development cycles, both in terms of capital formation and/or raising, as well as the purchase and/or renewal of equipment. In addition, musharakah is highly demanded by promoters for the creation of small and medium-sized enterprises in the form of companies of various forms (JV, LLC, etc.).

The principle of risk sharing for entrepreneurs (partners) makes musharakah an attractive source of financing. The Bank's remuneration is not a fixed financial expense, but a variable contribution directly linked to the operating result. If the bank suffers a loss, it is required not only to claim compensation, but also to bear its share of the loss as a partner. This illustrates the importance of analysing the risk and profitability of projects and operations proposed for this type of financing.

Discriminatory musharakah allows Islamic Banks to make advances on contracts to public (or other) contract holders by sharing the margin on execution costs. Payments will be made on the basis of work cases supported by all supporting documentation. Accruals will be levied on payments made by the contracting authority through the paying accountant according to the provisions of the contract pledge agreement, which will be systematically required in such transactions. Nevertheless, it is necessary to take into account the provisions of Sharia in this matter.

Musketeer competitions also fulfil the financing needs of small businesses in the craft sector, hotels, restaurants and other types of activities, which, although weak in terms of guarantees and financial resources, offer a certain cultural interest in return (<https://iqra-finance.com/moucharaka/02/04/2023>). These sectors mostly benefit from tax advantages and a stable and reliable demand, which largely compensates for the disadvantages mentioned above.

2.4.Mudarebe Financing Model

Mudarabah financing describes any contract where a credit institution provides capital to its client for the purpose of executing investment projects. This is an investment partnership where the bank plays the role

of the investor (Rab al Mal) who commits to fully finance the project. In return, the contractor (Mudarib) must manage the project(<https://iqra-finance.com/moucharaka/02/04/2023>).

Remuneration is based on a predetermined distribution key in the form of a percentage of the entrepreneur's profit. Any losses must be borne solely by the capital provider. The entrepreneur waives the variable remuneration for his work. The mudaraba contract can be general or special.

The mudarebe financing contract is said to be specific when it concerns a specific investment. It is a general case where the client can freely choose the investments. The credit institution, the capital provider, does not intervene in the day-to-day management of the investments or the project subject of the Mudaraba financing. The profit at the end of the activity, after repayment of the capital, is shared between the two parties according to a pre-agreed distribution. Contractual losses are the sole responsibility of the credit institution, unless they are caused by the client's fault, negligence or breach of the conditions of Mudaraba financing (BCEAO, 2022).

The Mudarabah financing agreement should clearly and unambiguously state that

- ❖ The amount of capital invested in cash or in kind. In-kind contributions are evaluated by expert assessment according to the provisions of customary law;
- ❖ Date and conditions of delivery of the capital of the mudaraba;
- ❖ Duration of the mudarabah and possible extension of the deadline;
- ❖ The rights and obligations of the parties, in particular the methods of transmission of a periodic report confirming that the capital is used in accordance with the provisions agreed between the parties;
- ❖ Guarantees provided by the Client against any negligence, fault or breach of the Mudarabah conditions giving the party providing the capital the right to return the capital;
- ❖ The method of distributing the profit of the Mudaraba as a percentage of the net profit after the return of capital and deduction of expenses;
- ❖ Frequency of profit distribution according to a programme determined by the parties.

The Mudaraba financing contract may provide for the possibility of excess profits and, if necessary, define the conditions for their allocation when they exceed a set threshold.

A Mudaraba contract may include restrictions on the partner providing the capital. These restrictions may relate to the location of the transaction by requiring it to carry out its transactions in a specific location. They may also be time-based, with a requirement to use the funds only for a certain period of time. They may also relate to the nature of the business by imposing the sector or activity in which the funds are to be invested.

Today, mudarabah can be applied to a variety of economic activities and, together with musharakah, represents the techniques most faithful to the spirit of commerce advocated by Islam.

3. Metodology

This study employs a quantitative research methodology to analyze various financing models within the framework of Islamic finance. The research relies on secondary data sources, including financial reports, academic studies, and official statistics from reputable institutions such as the Islamic Financial Services Board (IFSB), the Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions (AAOIFI), and central banks of countries with significant Islamic finance sectors.

The research methodology consists of data collection, processing, and statistical analysis. The study compiles numerical data on different Islamic financing models, including Murabaha, Mudaraba, Musharaka, Ijara, and Sukuk. Key financial indicators such as market size, growth rates, and economic impact are systematically presented in tabular form for clarity and comparison.

In the findings section, various tables illustrate the adoption and performance of Islamic financing models across different regions, highlighting trends in financial transactions, asset growth, and regulatory developments. Comparative statistical methods, including trend analysis and percentage distributions, are employed to provide a clear understanding of the global and regional impact of these financing models.

Furthermore, graphical representations, including charts and trend lines, supplement the tabular data to enhance the comprehensibility of the findings. The study's methodological approach ensures an objective and empirical analysis of Islamic financing models, providing valuable insights into their role in modern financial markets.

4.Results

Table 1: Key Islamic Financing Models and Their Characteristics

Financing Model	Key Features	Primary Application	Risk Sharing vs. Risk Transfer	Compliance with Shariah Principles
Murabaha	Cost-plus financing, fixed price, no interest.	Trade financing, real estate financing.	Risk transfer (fixed repayment).	Compliant (asset-backed).
Ijara	Leasing structure, where ownership of the asset is transferred at the end of the lease.	Equipment leasing, property leasing.	Risk sharing (lessor and lessee).	Compliant (asset-backed).
Mudaraba	Profit-sharing contract where one party provides capital and the other provides expertise.	Investment partnerships, project financing.	Risk sharing (both parties share profit/loss).	Compliant (profit and loss sharing).
Musharaka	Joint venture where both parties contribute capital and share profits/losses.	Infrastructure projects, joint business ventures.	Risk sharing (joint ownership).	Compliant (profit and loss sharing).
Istisna	Forward contract for manufacturing or construction where payment is made in advance for a good or service to be delivered later.	Project financing, infrastructure development.	Risk sharing (contractual obligations).	Compliant (asset-backed).
Sukuk	Islamic equivalent of bonds, representing ownership in underlying assets or projects.	Infrastructure funding, government financing.	Risk sharing (ownership in assets).	Compliant (asset-backed).

The table provides a detailed comparison of various key Islamic financing models, highlighting their unique features, primary applications, risk-sharing versus risk-transfer characteristics, and their compliance with Shariah principles.

Murabaha is a cost-plus financing model that involves a fixed price with no interest, making it suitable for trade and real estate financing. It follows a risk-transfer structure, where the repayment is fixed, transferring the risk to the buyer. Since it is asset-backed and does not involve interest, it is fully compliant with Shariah principles.

Ijara operates as a leasing structure, where the ownership of the asset is transferred to the lessee at the end of the lease term. This model is commonly used for equipment and property leasing. It involves risk-sharing between the lessor and lessee, with both parties sharing the risks associated with the asset. The model is compliant with Shariah principles as it is asset-backed, ensuring the transaction is grounded in tangible assets.

Mudaraba is a profit-sharing contract where one party provides capital and the other provides expertise, typically used in investment partnerships and project financing. This model encourages risk-sharing as both parties share the profit or loss, in line with Islamic principles of profit and loss sharing. It is fully compliant with Shariah principles, as it emphasizes fairness and equity in the distribution of profits.

Musharaka represents a joint venture where both parties contribute capital and share profits and losses based on their respective contributions. This financing model is typically used in infrastructure projects or joint business ventures. Like Mudaraba, it is based on risk-sharing, with both parties bearing the risk and reward in proportion to their capital contribution. This model is compliant with Shariah principles, as it adheres to the concept of profit and loss sharing, ensuring that both parties engage in fair business practices.

Istisna is a forward contract used for manufacturing or construction, where payment is made in advance for a product or service to be delivered later. This model is widely used in project financing and infrastructure development. It involves risk-sharing through contractual obligations, where both parties are committed to fulfilling their responsibilities. Since it is asset-backed and based on tangible goods or services, it complies with Shariah principles.

Sukuk is the Islamic equivalent of bonds, representing ownership in underlying assets or projects. This model is commonly used for infrastructure

funding and government financing. Sukuk involves risk-sharing through ownership in assets, as investors hold a share in the assets financed by the Sukuk issuance. It is asset-backed and fully compliant with Shariah principles, as it avoids interest-based transactions and is rooted in tangible assets.

In summary, all these Islamic financing models are designed to promote fairness, equity, and risk-sharing while avoiding interest (riba) and speculative activities, ensuring compliance with Shariah principles. Each model serves specific purposes and can be applied in various sectors, contributing to the development of Islamic finance as a viable alternative to conventional financial systems.

Table 2: Market Share of Islamic Financing Models (Global, 2024)

Financing Model	Market Share (%)	Year-on-Year Growth (%)	Region with Highest Adoption
Murabaha	38.5%	6.3%	Southeast Asia, GCC
Ijara	25.2%	5.0%	Middle East, Southeast Asia
Mudaraba	13.8%	8.1%	Southeast Asia, South Asia
Musharaka	10.1%	7.5%	Middle East, South Asia
Istisna	7.4%	9.2%	GCC, South Asia
Sukuk	5.0%	6.7%	Global (primarily in Malaysia, Saudi Arabia, UAE)

The table presents the global market share of various Islamic financing models in 2024, highlighting their year-on-year growth and regions with the highest adoption. The data provides a snapshot of the most commonly used Islamic financing structures across different regions.

Murabaha, the most widely used Islamic financing model, holds the largest market share at 38.5% with a year-on-year growth rate of 6.3%. It is predominantly adopted in Southeast Asia and the Gulf Cooperation Council (GCC) region, reflecting its broad application in trade financing and real estate transactions. The model’s stability and simplicity likely contribute to its dominant position in the market.

Ijara, a leasing model, holds a market share of 25.2% with a 5.0% growth rate. It is particularly prevalent in the Middle East and Southeast Asia, where it is applied in equipment leasing and property leasing. Ijara’s steady growth indicates a continued demand for asset-based financing solutions.

Mudaraba, a profit-sharing model, represents 13.8% of the market, with a strong year-on-year growth rate of 8.1%. Its highest adoption is seen in Southeast Asia and South Asia, where it is commonly used in investment partnerships and project financing. This model's higher growth rate suggests an increasing interest in risk-sharing structures that align with Islamic principles of equity and fairness.

Musharaka, another profit-sharing model, accounts for 10.1% of the market, with a growth rate of 7.5%. It is mainly adopted in the Middle East and South Asia, where it is used in infrastructure projects and joint business ventures. The steady growth of Musharaka reflects its relevance in large-scale business ventures requiring joint capital and expertise.

Istisna, a forward contract model used for project financing, holds 7.4% of the market, with an impressive growth rate of 9.2%. The model is particularly adopted in the GCC and South Asia, reflecting its importance in infrastructure development and manufacturing projects. Its high growth rate indicates a strong demand for long-term financing arrangements in the construction and manufacturing sectors.

Sukuk, the Islamic equivalent of bonds, represents 5.0% of the market, with a 6.7% growth rate. While its market share is smaller compared to other models, Sukuk's global presence, particularly in Malaysia, Saudi Arabia, and the UAE, highlights its significance in government and corporate financing. The positive growth rate suggests a growing recognition of Sukuk as a viable alternative to conventional bonds.

Overall, the data reflects a strong and diversified adoption of Islamic financing models, with Murabaha and Ijara dominating the market. However, models like Mudaraba, Musharaka, and Istisna are showing significant growth, particularly in regions such as Southeast Asia, South Asia, and the GCC. The continued expansion of these financing models indicates the increasing global acceptance and development of Islamic finance.

Table 3: Sukuk Issuance by Type and Region (2024, Billion USD)

Sukuk Type	Malaysia	Saudi Arabia	UAE	Indonesia	Turkey	Other Countries	Total
Ijara Sukuk	15.2	10.3	6.5	5.3	2.0	3.2	42.5
Murabaha Sukuk	10.1	8.2	5.3	4.4	1.5	2.1	31.6
Mudaraba Sukuk	7.6	6.0	4.2	3.3	1.1	1.5	23.7
Musharaka Sukuk	4.8	4.1	3.6	2.8	0.8	1.2	17.3
Istisna Sukuk	3.5	2.4	2.3	1.9	0.4	0.7	11.2
Total	41.2	30.9	22.0	17.7	5.8	8.7	126.3

The table provides an overview of Sukuk issuance by type and region for the year 2024, presenting the volume of issuance in billion USD across different types of Sukuk and their distribution in key Islamic finance regions. This data offers insight into the prominence of various Sukuk structures and their regional adoption.

Ijara Sukuk is the leading type of Sukuk issued globally, with a total issuance of 42.5 billion USD. The largest contributions come from Malaysia (15.2 billion USD) and Saudi Arabia (10.3 billion USD). Ijara Sukuk is predominantly used for asset-backed financing such as leasing, and its widespread use in Malaysia and Saudi Arabia aligns with these countries’ strong Islamic finance markets. The continued popularity of Ijara Sukuk can be attributed to its straightforward and familiar structure in asset leasing.

Murabaha Sukuk, another key issuance type, accounts for 31.6 billion USD globally. Malaysia again leads with 10.1 billion USD, followed by Saudi Arabia at 8.2 billion USD. Murabaha Sukuk is typically used for trade financing, where the price of an asset is marked up and sold with a deferred payment. Its strong market share reflects the demand for short-term, trade-based financing structures, especially in Southeast Asia and the GCC.

Mudaraba Sukuk, which involves profit-sharing contracts, has a total issuance of 23.7 billion USD. Malaysia remains the leader with 7.6 billion USD, while Saudi Arabia and the UAE also contribute significantly. This model is commonly used for investment partnerships and project financing, with its growing adoption indicating an increasing interest in risk-sharing financing structures in both emerging and developed markets.

Musharaka Sukuk, used for joint ventures and partnerships, has a total issuance of 17.3 billion USD. The issuance is spread across Malaysia (4.8 billion USD), Saudi Arabia (4.1 billion USD), and UAE (3.6 billion USD),

with smaller contributions from other regions. Musharaka Sukuk’s lower total issuance compared to Ijara and Murabaha indicates its more specialized application in joint ventures and large-scale infrastructure projects, with significant adoption in the GCC and Southeast Asia.

Istisna Sukuk, primarily used for project financing and infrastructure development, has a total issuance of 11.2 billion USD. The largest issuers are Malaysia and Saudi Arabia, followed by smaller contributions from other countries. Istisna Sukuk is commonly used in the construction and manufacturing sectors, with its moderate total issuance suggesting a growing but niche application in project financing.

Overall, the total global Sukuk issuance for 2024 stands at 126.3 billion USD, with Malaysia (41.2 billion USD) and Saudi Arabia (30.9 billion USD) leading the market. These two countries continue to dominate the global Sukuk market, driven by their advanced Islamic finance industries and strong demand for Shariah-compliant investment products. The data highlights the diverse types of Sukuk being issued, with Ijara Sukuk and Murabaha Sukuk capturing the largest shares of the market, followed by profit-sharing models like Mudaraba and Musharaka. This indicates a balanced demand for both asset-backed and profit-sharing Sukuk structures, reflecting the versatility of Sukuk as a financing tool in Islamic finance.

Table 4: Financing Models Used in Islamic Banks (2024)

Islamic Financing Model	Percentage of Total Financing Portfolio	Most Common Application	Growth Rate (2022-2023)
Murabaha	40.3%	Trade financing, retail banking, real estate	5.0%
Ijara	25.5%	Leasing, asset-backed financing	4.2%
Mudaraba	14.2%	Investment and project financing	6.5%
Musharaka	10.1%	Joint ventures, business partnerships	7.0%
Istisna	6.5%	Infrastructure, construction, project financing	8.3%
Sukuk	3.4%	Government and corporate funding	10.2%

The table provides an overview of the financing models used by Islamic banks in 2024, detailing their share of the total financing portfolio, their most common applications, and their growth rate from 2022 to 2023. This data highlights the relative prominence of each financing model and its areas of application, as well as the sector’s overall growth trends.

Murabaha remains the dominant Islamic financing model, accounting for 40.3% of the total financing portfolio. Its primary applications include trade financing, retail banking, and real estate, reflecting its widespread use in day-to-day financing activities. The model's 5.0% growth rate from 2022 to 2023 suggests stable demand, particularly in trade and retail sectors, which are fundamental to Islamic banking operations.

Ijara, with 25.5% of the total financing portfolio, is commonly applied in leasing and asset-backed financing. This model's 4.2% growth rate indicates steady, moderate growth, aligning with the continued demand for leasing products, particularly in real estate and equipment financing. Its asset-backed nature ensures compliance with Islamic principles, making it a popular choice for Islamic banks.

Mudaraba accounts for 14.2% of the financing portfolio, with a focus on investment and project financing. The 6.5% growth rate from 2022 to 2023 suggests a growing interest in this profit-sharing model, especially in sectors requiring capital and expertise from both parties. The increasing demand for Mudaraba reflects a broader interest in equity-based financing options that emphasize risk-sharing and fairness.

Musharaka is used for joint ventures and business partnerships, representing 10.1% of the financing portfolio. The model's 7.0% growth rate demonstrates strong demand for collaborative business ventures, particularly in infrastructure and large-scale projects. The growth of Musharaka highlights the continuing trend of shared ownership and responsibility in business ventures, with a particular focus on joint capital contributions and shared profits and losses.

Istisna, which is widely used in infrastructure, construction, and project financing, accounts for 6.5% of the financing portfolio. Its 8.3% growth rate indicates an increasing reliance on this model for project-based financing, particularly in construction and manufacturing sectors. The growth of Istisna can be attributed to the continued demand for long-term project financing arrangements, especially in the GCC and South Asia regions.

Finally, Sukuk, representing 3.4% of the total portfolio, is used for government and corporate funding. Despite its smaller share, Sukuk has seen the highest growth rate at 10.2%, suggesting that demand for Islamic bonds is on the rise. This growth can be attributed to the increasing popularity of Sukuk as a viable alternative to conventional bonds, especially in government and corporate financing sectors.

In summary, while Murabaha remains the dominant financing model in Islamic banks, other models like Mudaraba, Musharaka, and Sukuk are showing significant growth, particularly in investment, joint ventures, and funding activities. The steady growth in Istisna also underscores the increasing importance of project financing in infrastructure and construction. This trend reflects the evolving landscape of Islamic finance, where a diverse range of financing models is being utilized to meet the needs of different sectors and industries.

5.DISCUSSION AND CONCLUSION

Today, Islamic finance is gaining importance both theoretically and practically as a financial system developed in accordance with the principles of Shariah, which prioritises the prohibition of interest, risk sharing, ethical investment and social welfare. This system aims to provide solutions to the shortcomings of traditional finance in terms of ethics and justice and contributes to the sustainable realisation of economic development. In particular, interest-free financing models have attracted growing global interest and increased the effectiveness of the Islamic finance system.

Financing models such as Murabaha, Mudaraba, Musharaka, Ijara and Sukuk, which are discussed in the research, stand out as important instruments reflecting the basic principles of Islamic finance. While Murabaha stands out as a sales-based financing model that meets the need for interest-free loans, models based on profit-loss sharing such as Mudaraba and Musharaka offer a fair basis for co-operation between the parties. While Ijara meets asset-based financing needs, Sukuk attracts the attention of global investors by integrating Islamic finance into capital markets. In addition, insurance systems such as Takaful offer an alternative insurance approach based on solidarity and cooperation.

Islamic finance models aim not only for economic gain but also for social justice and the spread of ethical values. These approaches provide a fairer financial system for individuals and institutions, while contributing to reducing economic inequalities and improving income distribution. In addition, encouraging investments that support environmental sustainability demonstrates the compatibility of Islamic finance with the modern world and its inclusive nature.

Today, Islamic finance plays an important role not only in the Islamic world but also as a part of the global financial system. The increase in the number of Islamic financial institutions, especially in regions such as the Middle East, Southeast Asia and Europe, strengthens the impact of

this system on global economic dynamics. Instruments such as interest-free banking, Sukuk issuance and Islamic investment funds stand out as alternatives to conventional financial instruments.

As a result, it is seen that the Islamic finance system today has a wide range of applications at both theoretical and practical levels and constitutes an important alternative in the search for an ethical and just economic order. In this study, the basic principles of Islamic finance and the functioning of financing models are discussed in detail and the positive effects of this system on economic sustainability, social justice and global integration are emphasised. Islamic finance has the potential to contribute to the global financial system with further research and innovation in the future.

References

- Al-Shatnawi, H. M. (2017). *Gerçeğe uygun değer muhasebesi uygulamasının bankaların değeri ve performansı üzerindeki etkisi*.
- Al-Amine, M. A. B. (2001). Istisna and its application in Islamic banking. *Arab Law Quarterly*, 16(1), 22-48.
- Alzoubi, T. (2017). Profitability of Islamic financing tools. *Banking and Finance Review*, 9(1), 75-83.
- Bank Negara Malaysia. (2018). *Islamic banking system: Financing by concept*. Retrieved June 12, 2019, from https://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_publication&pg=en_msb&lang=en&mnth=6&yr=2018.
- Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., & Singer, D. (2013). Financial inclusion and legal discrimination against women: Evidence from developing countries. *World Bank Policy Research Paper 6416*.
- BCEAO. (2022). Rapport sur les conditions de banque dans l'UEMOA 2021.
- Chauvet, L., & Jacolin, L. (2017). Financial inclusion, bank concentration, and firm performance. *World Development*, 97, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.018>
- Gafoor, A. L. M. (1996). Interest-free commercial banking. Malaysia: A. S. Noordeen.
- Hamwi, B., & Aylward, A. (1999). Islamic finance: A growing international market. *Thunderbird International Business Review*, 41(4-5), 407-420. <https://doi.org/10.1002/tic.4270410407>
- Hasmawati, A., & Mohamad, A. (2019). Potential application of Istisna' financing in Malaysia. *Qualitative Research in Financial Markets*, 11(2), 211-226. <https://doi.org/10.1108/QRFM-07-2018-0083>
- Çukur Suna. (2013). *İslami finansın Türkiye'deki gelişimi, mevcut sorunları ve çözüm önerileri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.
- Van Greuning, H., & Iqbal, Z. (2008). *İslami bankalar için risk analizi*. Washington: World Bank. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/.../424810PUB001SB101OFFICIAL> (22.01.2015).
- <http://fr.financialislam.com/les-indices-islamiques.html>. (22.01.2025)
- <https://ijaracdc.com/how-ijara-financing-works/02/04/2023>. (22.01.2025)
- <https://iqra-finance.com/moucharaka/>. (22.01.2025)
- <https://www.banquezitouna.com/fr/techniques-financieres/ijara> (22.01.2025).
- Imam, P., & Kpodar, K. (2015). Finance islamique et croissance économique : une analyse empirique. *Revue d'économie du développement*, 23, 59-95. <https://doi.org/10.3917/cdd.291.0059>

- Lewis, M. K., & Algaoud, L. M. (2001). *Islamic banking*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Nasucha, M. N., Ahmed, R., & Barre, G. M. (2019). Examining the viability of Istisna for project financing: An economic perspective. *International Journal of Management and Applied Research*, 6(4), 259-270. <https://doi.org/10.18646/2056.64.19-019>
- Rammal, H. G. (2004). Financing through Musharaka: Principles and application. *Business Quest*. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1442430
- Tekbaş, M. Ş. (2013). *İslami finans kavramı, ürünler, dünyada ve Türkiye’de gelişimi ve geleceği*. Sermaye Piyasaları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Araştırma Notları, İstanbul.
- Usmani, M. T. (2002). *Introduction to Islamic finance*. Norwell, MA: Kluwer Law International.
- World Bank Group. (2017). *Mobilizing Islamic finance for infrastructure public-private partnerships*. Retrieved from <https://ppiaf.org/documents/5369/download>
- Yozgat, F. (2010). *Faizsiz ekonomi: Sosyo-ekonomik yaklaşım*. Ankara: Araştırma Yayınları.

Hisse Senedi Fiyat Tahmininde Yapay Zekâ: Apple'ın Geleceği İçin GRU, LSTM VE XGBoost'un Rekabeti

Diler Türkoğlu¹

Özet

Hisse senedi fiyat tahminleri, yatırımcılar ve finansal analistler için büyük bir önem taşımaktadır. Finansal piyasaların karmaşık ve dinamik yapısı, doğru tahminlerin yapılmasını hem zorlaştırmakta hem de daha değerli hale getirmektedir. Doğru tahminler, yatırımcıların risklerini minimize etmelerine, portföylerini daha etkin bir şekilde yönetmelerine ve stratejik kararlar almalarına olanak tanımakta ve bu da yatırımcılara piyasada rekabet avantajı sağlamaktadır. Özellikle volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde doğru tahminler, yatırımcıların büyük kayıplar yaşamasını önleyebilir ve daha istikrarlı kazançlar elde etmelerine yardımcı olabilmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ve veri analizi yöntemleri, hisse senedi fiyat tahminlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, Apple firmasına ait hisse senedi fiyatlarını tahmin etmek için üç farklı model kullanılmıştır: GRU (Gated Recurrent Unit), LSTM (Long Short-Term Memory) ve XGBoost (Extreme Gradient Boosting). Her bir model, zaman serisi verilerini analiz etmek ve gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmek için özel olarak tasarlanmıştır. Çalışma, Python programlama dili kullanılarak Jupyter Notebook ortamında gerçekleştirilmiştir. Modellerin performanslarını en üst düzeye çıkarmak için hiperparametre ayarlamaları yapılmış ve her model için optimal parametreler belirlenmiştir. Bu süreçte, modellerin doğruluk oranları, hata oranları ve genel performansları karşılaştırılmıştır. Analizler sonucunda, LSTM modelinin GRU ve XGBoost modellerine kıyasla daha doğru ve verimli tahminler sağladığı görülmüştür. LSTM modelinin üstün performansının, modelin uzun vadeli bağımlılıkları yakalayabilme yeteneği ile ilişkili olduğun söylenebilmektedir. LSTM, özellikle zaman serisi verilerinde geçmişe yönelik önemli bilgileri hafızasında tutarak daha isabetli tahminler yapabilmektedir.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Kurum Bilgisi: Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
e-Mail: diler.turkoglu@ardahan.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5247-1590>

Bu özellik, finansal veriler gibi dalgalı ve karmaşık veri setlerinde büyük bir avantaj sağlamaktadır. GRU modeli de benzer bir yapıya sahip olmakla birlikte, LSTM kadar uzun vadeli bağımlılıkları yakalama konusunda sınırlı kalmıştır. XGBoost ise güçlü bir makine öğrenmesi algoritması olmasına rağmen, zaman serisi verilerindeki ardışıklığı yakalamada derin öğrenme modelleri kadar etkili olamamıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular, hisse senedi fiyat tahminlerinde LSTM modelinin potansiyelini ortaya koymaktadır. LSTM modeli, yalnızca Apple hisse senedi için değil, genel olarak finansal veri analizlerinde de etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu sonuçlar, finansal piyasaların daha doğru analiz edilmesi ve yatırım stratejilerinin daha sağlam temellere oturtulması açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı şirketlerin hisse senetleri üzerinde benzer modellerin performansları incelenerek, daha geniş bir perspektif elde edilebilir. Ayrıca, model kombinasyonları ve hibrit yaklaşımlar kullanılarak tahmin doğrulukları daha da artırılabilir.

Giriş

Borsa piyasasında hisse senedi fiyat tahmin teknikleri uzun yıllardır incelenmektedir. Hisse senetlerinin fiyatı veya trendi belirli bir zaman aralığında doğru bir şekilde tahmin edilebilirse, borsa yatırımcılarının yüksek karlar elde etmesi muhtemeldir. Bu ideal tahmin, borsa piyasasının doğrusal olmayan dalgalanmaları tarafından her zaman bozulmakta ve araştırmacılar, yalnızca matematiksel modeller ve geçmiş veriler aracılığıyla mevcut ve gelecekteki hisse senedi fiyatları için doğru tahmin sonuçları verememektedir (Jiang, 2022). Hisse tahmininde hisse senetlerinin geçmiş verilerinden elde edilen bilgilerle yapılan tahminlemeler temel ve teknik analizler aracılığıyla sağlanabilmektedir. Temel ve teknik analizler, yatırımcılara değerli bilgiler sunabilmekle birlikte, kısa vadeli piyasa hareketleri ve dışsal faktörler gibi önemli dinamikleri gözden kaçırma riski taşır ve dolayısıyla tahminleme kabiliyetlerini sınırlayabilir. Bu bağlamda, hisse senedi fiyat tahminleri de dahil olmak üzere finansal tahminlerde makine öğrenimi uygulamalarına olan ilgi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Makine öğrenimi algoritmaları, büyük veri setlerini analiz etme ve geleneksel analiz yöntemleriyle tespit edilemeyen karmaşık desenleri ortaya çıkarma potansiyeline sahip olup, bu alanda önemli katkılar sağlamaktadır (Karim vd, 2021).

Makine öğrenimi, geleneksel istatistiksel modellere kıyasla bazı önemli avantajlar sunarak, finansal tahminlerdeki doğruluk ve verimlilik sorunlarını giderebilmektedir. Özellikle, hisse senedi fiyat tahminlerinde sıklıkla tercih edilen ayrıştırma-entegrasyon modelleri, zaman serisi verilerini analiz etmek için güçlü araçlar sunmakta, ancak bu modellerin geleneksel yaklaşımlarda karşılaşılan bazı kusurları da barındırmaktadır. Geleneksel modeller,

doğrudan modellenen veri ve gürültü etkilerini göz ardı edebildikleri için tahmin verimliliği ve doğruluğunu olumsuz yönde etkileyebilir. Bu noktada, ayrıştırma-entegrasyon modellerinde dizi yeniden yapılandırması için makine öğrenimi algoritmalarının uygulanması, gürültüyü daha etkili bir şekilde ele alarak tahmin doğruluğunu artırmakta önemli bir rol oynamaktadır. Wang ve arkadaşlarının (2023) belirttiği üzere, bu tür gelişmiş tekniklerin benimsenmesi, hisse senedi fiyat tahminlerinin doğruluğunu artırmanın yanı sıra, finansal modelleme süreçlerinin verimliliğini de iyileştirmektedir. Bu bağlamda, makine öğrenimi yöntemlerinin hisse senedi tahminlerindeki etkinliği, özellikle büyük ve likit piyasalarda faaliyet gösteren şirketlerin hisse senetleri üzerinde yapılan analizlerle daha belirgin hale gelmektedir. Örneğin, Apple gibi teknoloji devi bir şirketin hisse fiyatlarının tahmin edilmesi, dinamik piyasa koşullarına ve dışsal faktörlere karşı duyarlı olması nedeniyle, makine öğrenimi algoritmalarının güçlü bir şekilde uygulanmasını gerektiren bir durumdur.

Apple, 2007 yılında piyasaya sürdüğü ilk akıllı telefonu iPhone ile teknoloji dünyasında önemli bir dönüm noktası oluşturmuştur. iPhone, kullanıcılarına masaüstü bilgisayarlarındaki internet gezinme deneyimini mobil cihazlarda sunma imkânı tanıyarak, mobil teknolojinin gelişiminde büyük bir etki yaratmıştır. Bu yenilik, Apple'ın global çapta bilinirliğini artırmış ve şirketin piyasa değeri üzerinde belirgin bir yükselişe neden olmuştur. Özellikle, Apple'ın Ocak 2007'de 73,8 milyar dolar olan piyasa değeri, yalnızca bir yıl içinde 120 milyar dolara çıkmıştır. Pandemi sürecinin başlangıcıyla birlikte, Apple'ın piyasa değeri Mart 2020'de 1,1 trilyon dolara ulaşmış, ardından bu dönemde yaşanan ekonomik dalgalanmalara rağmen şirketin değeri hızla artmaya devam etmiştir. Ağustos 2020'de, Apple'ın piyasa değeri iki katına çıkarak 2,2 trilyon dolara ulaşmıştır. Bu büyüme, Apple'ın pandemi dönemindeki dijitalleşme ve uzaktan çalışma taleplerinden yararlanarak, teknolojik yeniliklerine olan talebi artırmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Anadolu Ajansı, 2024). Ticaret Bakanlığı verilerine göre Apple, marka değeri geçen yıla göre %15 artışla 1 trilyon doları aşan ilk marka olmuştur (ticaret.gov.tr, 2024). Apple'ın 6 Kasım 2024 itibarıyla piyasa değeri veya net değeri 3,37 trilyon dolardır. Piyasa değeri bir yılda %24,47 oranında artmıştır (stockanalysis.com, 2024). Markaya piyasa değeri ve değişim yüzdeleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Apple'ın yıl bazında Piyasa Değeri ve Yıllık Değişimi

Tarih	Piyasa Değeri (\$)	Değişim (%)
5 Kasım 24	3.377,63 milyar	12.80%
29 Aralık 23	2.994,37 milyar	44.87%
30 Aralık 22	2.066,94 milyar	-29.05%
31 Aralık 21	2.913,28 milyar	29.14%
31 Aralık 20	2.255,97 milyar	72.90%
31 Aralık 19	1.304,76 milyar	74.31%
31 Aralık 18	748.54 milyar	-13.85%
29 Aralık 17	868.87 milyar	40.69%
30 Aralık 16	617.59 milyar	5.24%
31 Aralık 15	586.86 milyar	-9.35%
31 Aralık 14	647.36 milyar	28.24%
31 Aralık 13	504.79 milyar	0.83%
31 Aralık 12	500.61 milyar	33.00%
30 Aralık 11	376.40 milyar	27.21%
31 Aralık 10	295,89 milyar	55.90%
31 Aralık 09	189.80 milyar	150.18%
31 Aralık 08	75.87 milyar	-56.25%
31 Aralık 07	173.42 milyar	137.88%
29 Aralık 06	72.90 milyar	20.35%
30 Aralık 05	60.57 milyar	133.95%
31 Aralık 04	25.89 milyar	229.14%

Kaynak: (stockanalysis.com, 2024).

Tablo 1'de Apple firmasının 10 yıllık piyasa değeri ve piyasa değerlerinde meydana gelen değişimler gösterilmektedir. Apple'ın piyasa değeri, son 10 yıl içinde dikkat çekici bir büyüme göstermiştir. Apple'ın piyasa değeri, 2007 yılından önce büyük bir artış göstermiş olsa da, 2008 yılındaki küresel finansal kriz sırasında önemli bir düşüş yaşamıştır. 2008 yılı sonunda, piyasa değeri %56,25 oranında bir kayıp yaşamış ve şirketin değeri 75,87 milyar dolar seviyesine gerilemiştir. Ancak, 2009'dan itibaren, Apple'ın piyasa değeri hızlı bir toparlanma sürecine girmiş ve sadece bir yıl içinde %150,18'lik bir artış sağlamıştır. Bu toparlanma, özellikle Apple'ın iPhone'unun piyasaya sürülmesi ve mobil cihazlara olan talebin artmasıyla ilişkilidir. 2010-2018 dönemi boyunca Apple, %137,88'lik bir artış ile önemli bir büyüme kaydetmiş ve 2018 sonunda piyasa değeri 748,54 milyar dolar olmuştur. Apple'ın piyasa değeri 2019 yılından 2021 yılına kadar oldukça yüksek bir artış göstermiştir. Özellikle 2020 ve 2021 yıllarında, pandemi sonrası teknolojiye olan talep ve Apple'ın güçlü ürün lansmanlarıyla birlikte şirketin piyasa değeri %72,90 ve %29,14 oranlarında sırasıyla artmıştır. Özellikle 2009'dan sonraki dönemde, şirketin piyasa değerinin büyük bir hızla

arttığı gözlemlenmektedir. Bu artış, şirketin hem gelirlerini artıran hem de yatırımcıların şirketin gelecekteki büyüme potansiyeline olan güvenini yansıtmaktadır. Bir önceki yıl olan 2022 yılsonunda, piyasa değerindeki düşüş dikkat çekmektedir. Apple, 2022'de piyasa değerinde %29,05'lik bir azalma yaşamıştır. Bu gerileme, küresel ekonomik durgunluk, enflasyonist baskılar gibi dışsal faktörlerden kaynaklanmış olabilir. Ancak şirket, hızla toparlanarak 2023 yılında %44,87'lik bir artış sağlamıştır. 5 Kasım 2024 itibarıyla, Apple'ın piyasa değeri 3.377,63 milyar dolar olarak kaydedilmiş ve bu, 2023 yılsonuna göre %12,80'lik bir artışı göstermektedir. Bu büyüme oranı, şirketin finansal gücünü ve piyasa algısını yansıtan önemli bir gösterge olarak değerlendirilebilmektedir.

Görüldüğü üzere Apple, her yıl milyonlarca dolar gelir elde eden bir şirkettir. Ayrıca, finansal stabilitesi ve sürdürülebilir büyümesi ile yatırımcılar için önemli bir referans noktası olarak değerlendirilebilmektedir. Piyasa değerinin, şirketin gelecekteki büyüme potansiyelini ve risklerini yansıtan kritik bir gösterge olması nedeniyle Apple'ı analiz etmek, hisse tahmin modellerini geniş bir ölçekle test etmek için değerli bir fırsat sunmaktadır. Bu motivasyonla çalışmanın amacı, Apple Inc. hisselerinin fiyat tahminlerini geliştirmek için yapay zeka tabanlı yöntemlerin etkinliğini araştırmaktır. Gated Recurrent Unit (GRU), Long Short-Term Memory (LSTM) ve XGBoost modellerinin performanslarını karşılaştırarak, hangi modelin daha iyi tahmin sonuçları sağladığını belirlenmemesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda, hisse senedi fiyatlarının gelecekteki dalgalanmalarını öngörmek için farklı makine öğrenimi yaklaşımlarının uygulanabilirliğini ve doğruluğunu değerlendirmek amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçlar, yatırım kararlarını desteklemek için pratik bir rehber sunmayı da hedeflemektedir.

1. Literatür Taraması

Liu vd (2019) hisse senedi fiyat endekslerinin tahminindeki model karşılaştırması yaparak en iyi modeli tespit etmeyi amaçladığı çalışmada GRU ve LSTM modellerine dayanarak düzenlenmiş GRULSTM sinir ağı modeli önermişlerdir. Bu amaçla yapılan analizler neticesinde önerilen modelin hisse zaman serisi tahminlerinde mevcut GRU ve LSTM ağ modellerine göre daha üstün performans sergilediği tespit edilmiştir. Aynı bakış açısıyla Patra ve Mohanty (2022) çalışmalarında S&P 500 endeksinin ayarlanmış kapanış fiyatını tahmin etmek için hibrit bir LSTM-GRU modeli önermişlerdir. Söz konusu modeli LSTM, GRU ve MLP modelleri ile karşılaştırılmışlar ve elde edilen sonuçlar, önerilen modelin borsa fiyatlarını daha doğru tahmin etme kapasitesine sahip olduğunu gözler önüne sermektedir. Bhavani vd (2022) hisse endeksi vadeli işlemlerinin tahminine yönelik yeni bir model önermeyi

amaçladığı çalışmasında LSTM, GRU ve hibrit model (LSTM-GRU) olmak üzere üç modeli karşılaştırmayı amaçlamaktadırlar. Yapılan analizler neticesinde GRU modelinin LSTM ve önerilen hibrit modele göre daha iyi sonuçlar verdiği yönündedir.

Liwei vd (2021) çalışmalarında borsa fiyatlarının “yükseliş ve düşüş” tahminine odaklanmışlardır. Hisse verileri üzerinde yapılan korelasyon analizi ile eksik değerler işlenmiş ve LSTM modeli kullanılarak tahminler yapılmıştır. Bunun yanı sıra XGBoost tabanlı Bo-XGBoost modeli, parametre optimizasyonu için Bayesian hesaplamalarıyla eğitilmiştir. Elde edilen sonuçlar, önerilen LSTM-BO-XGBoost modelinin, diğer modellere göre daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Aynı doğrultuda Yu vd (2021) çalışmalarında hisse senedi piyasası dalgalanmalarını tahmin etmek için LSTM-XGBoost modelini geliştirmektedir. Yapılan ampirik analizler neticesinde elde edilen bulgular, LSTM-XGBoost modelinin hisse senedi fiyat tahminlerinde belirli bir istikrar ve uygulanabilirlik sağladığını göstermektedir. Jiang (2022) çalışmasında hisse senedi fiyatlarının ve piyasa endekslerinin tahmininde en başarılı modelin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarında ARIMA ve LSTM modellerinin yanı sıra hibrit bir model olarak önerilen GRU-XGBoost modelini test etmişlerdir. Elde edilen bulgular, önerilen hibrit yöntemin RMSE değerlendirme sonuçlarının daha iyi olduğunu göstermektedir.

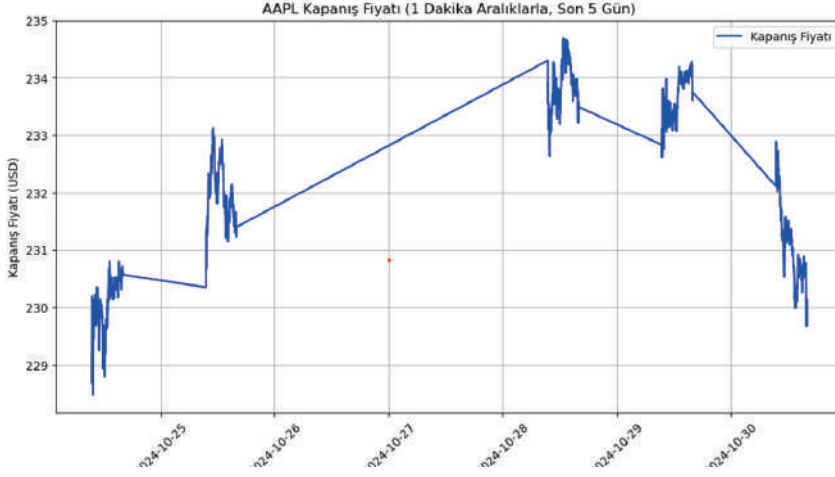
Liu (2024) Hang Seng Endeksinin gelecek fiyatlarının tahmininde CNN-GRU-XGBoost modeline dayalı bir hiperparametre ayarlama yaklaşımı önerilmiştir. Çalışmada CNN-GRU için Bayesian ayarlama ve XGBoost için rastgele arama yöntemleri kullanılarak optimal hiperparametreler belirlenmiştir. Yapılan testler, tahmin doğruluğunda önemli iyileşmeler, gürültünün azaltılması ve modelin açıklanabilirliğinde artış sağladığını göstermektedir.

Zhu ve He (2022) çalışmalarında Amazon'un hisse fiyatını tahmin etmek için en iyi modeli bulmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla çalışmada ARIMA, XGBoost ve LSTM modelleri ile yapılan analizlerde en uygun modeli belirlemek amacıyla ortalama kare hatası (MSE) kullanılmış ve LSTM modelinin en iyi uyum sağladığı ve gerçek eğriye en yakın sonuçları verdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ramani vd (2023) Bitcoin fiyatının tahminlemesini amaç edindikleri çalışmada LSTM, ARIMA, XGBoost, Prophet ve duygu analizi gibi derin öğrenme ve makine öğrenimi algoritmaları kullanmışlardır. Elde edilen bulgular, duygu analizi ile LSTM kombinasyonunun, diğer algoritmalara kıyasla Bitcoin fiyat tahmininde daha iyi performans yönündedir.

Wang vd. (2023) ise CSI 500 hisse senedi endeksi vadeli işlemleri, NASDAQ 100 endeksi vadeli işlemleri, FTSE 100 endeksi vadeli işlemleri ve CAC 40 endeksi vadeli işlemleri örnekleminde hisse senedi endeksi vadeli işlemlerinin tahmin doğruluğunu artırmak için yeni bir hibrit model ortaya koymayı amaçlamışlardır. Netice olarak önerilen modelin hisse senedi endeksi vadeli işlemlerinin doğruluğunu artırabildiği yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Öte yandan Sathiyapriya vd (2023) makalelerinde işlenmiş ve spam filtrelenmiş Twitter verilerini kullanarak Ether kripto para biriminin fiyat tahmininde Extreme Gradient Boosting (XGBoost) ve Long Short-Term Memory (LSTM) modellerini karşılaştırmaktadırlar. Elde edilen sonuçlara göre LSTM, Ether fiyatlarını tahmin etmede XGBoost'tan daha iyi performans göstermektedir.

2. Veri seti ve Metodoloji

Bilgisayarların hızla gelişmesi sayesinde, eğitim verileri artık çok düzenli bir şekilde elde edilebilmektedir. Yatırımcılar dakika bazlı veya bazen nanosaniye bazlı verilerle uğraşmaktadır. Bu nedenle, yararlı bilgilerin nasıl analiz edileceğini belirlemek ve teknik bir yaklaşımın uygun olup olmadığına karar vermek özellikle önemlidir. Kapanış fiyatını birkaç dakika önceden tahmin etmek ve öngörmek risk yönetimi stratejileri daha etkin uygulanması açısından önemli görülmektedir. (Lanbouri ve Achchab, 2020, s. 603). Bu önem çerçevesinde çalışmada makine öğrenimi yöntemleri ile Apple firmasına ait hissenin gelecek fiyatlarının tahmin edilmesinde en iyi performans gösteren modelin tespiti hedeflenmektedir. Apple, uzun süredir halka açık bir şirket olup, hisse senedi verileri, finansal raporlar ve diğer piyasa bilgileri konusunda zengin bir veri kaynağına sahiptir. Bu da Apple'ı, makine öğrenimi tabanlı tahminler için ideal bir aday yapmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı Apple hisselerinin fiyat tahminlerini geliştirmek için yapay zekâ tabanlı yöntemlerin etkinliğini araştırmaktır. Bu amaçla söz konusu hissenin gelecek fiyat tahminleri literatürde dakikalık analiz yapan çalışmalar (Khare vd, 2017; Henrique vd, 2018; Lamiri, 2018; Lanbouri ve Achchab, 2020) referans alınarak 5 günlük 1 dakikalık verileriyle oluşturulan GRU, LSTM ve XGBoost modellerinin performanslarını karşılaştırarak, hangi modelin daha iyi tahmin sonuçları sağladığını belirlemeyi hedeflemektedir. Tüm bu amaç çerçevesinde veriler Yahoo Finans aracılığıyla elde edilmiştir. Toplam 1931 gözlemle gerçekleşen analizler Python Jupyter Notebook 7.0.8 sürümüyle gerçekleştirilmiştir. Grafik 1'de Apple hisselerinin son 5 günlük 1 dakikalık fiyat hareketleri gösterilmiştir.

Grafik 1. Apple hissesi son 5 günlük 1 dakikalık fiyat hareketleri**Kaynak: Yahoo Finans**

Apple hissesinin son 5 gün içindeki 1 dakikalık fiyat hareketleri, piyasadaki kısa vadeli volatilitiyi ve anlık yatırımcı duyarlılığını yansıtmaktadır. Özellikle belirli zaman dilimlerinde görülen ani fiyat dalgalanmaları, piyasa haberleri ve yatırımcı tepkilerinin etkisini gösterirken, genel olarak fiyat hareketlerinin belirli bir seviyede konsolide olduğu gözlemlenmektedir. Söz konusu grafikte gösterilen verilerle yapılan analizlerin performans metrikleri olan kök ortalama kare hatası (RMSE), ortalama kare hata (MSE), ortalama mutlak hata (MAE) ve maksimum mutlak yüzde hata (MAPE) istatistiklerine ait formüller ve açıklamalar Tablo 2’de gösterilmektedir (Sathiyapriya vd, 2023, s. 653; Shaloo vd, 2024, s. 963):

Tablo 2. Geliştirilen modellerin performans ölçüm metrikleri

Performans Kriterleri	Tanım	Formül
Kök ortalama kare hata (RMSE)	Hata büyüklüğünü gösteren bir metriktir ve daha düşük bir RMSE, modelin tahminlerinin gerçek verilere daha yakın olduğunu göstermektedir.	$\sqrt{\frac{\sum_i^N (Predicted_i - Actual_i)^2}{N}}$
Ortalama kare hata (MSE)	Özellikle büyük hataları cezalandırır; dolayısıyla daha düşük MSE, daha iyi bir model olarak kabul edilmektedir.	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Predicted_i - Actual_i)^2$
Ortalama mutlak hata (MAE)	Tahminlerin ne kadar sapma gösterdiğini ölçmekte; daha düşük MAE, daha doğru bir model anlamına gelmektedir.	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n ET_{0sim} - ET_{0PM} $
Maksimum mutlak yüzde hata (MAPE)	En büyük yüzde hatayı gösterir ve düşük bir MAPE, modelin en büyük hatalarının bile küçük olduğunu ifade etmektedir.	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left \frac{Predicted_i - Actual_i}{Actual_i} \right $

Tablo 2’de yer alan metriklerle ait değerlendirmeler analiz ve bulgular bölümünde sunulmaktadır.

2.1. Long Short-Term Memory (LSTM) Modeli

Hochreiter ve Schmidhuber (1997) gradyan tabanlı bir öğrenme algoritması ile yeni bir tekrarlayan ağ mimarisi, uzun kısa süreli bellek (LSTM) tasarlamışlardır. LSTM modelinin zaman serileri tahminlerinde oldukça etkili olduğu söylenebilmektedir. Bir LSTM modeli uzun süreli ve kısa süreli verileri temsil etmesini sağlayan beş temel bileşenden geçmektedir. Hem kısa süreli hem de uzun süreli belleklerden oluşan hücrenin dahili belleğine hücre durumu denmektedir. Gizli durum ise bu, mevcut girdiden, geçmişteki gizliden ve mevcut hücre girdisinden çıkış durumunun hesaplanmasıyla ilgili bilgidir ve gelecekteki borsa değerlerini tahmin etmek için kullanılabilir (Bhavani vd, 2022, s. 535). RNN’nin (Tekrarlayan Sinir Ağı) değiştirilmiş bir versiyonu olan LSTM modeli zaman serisi modellerini analiz edebilmesi nedeniyle hisse senedi fiyat tahmini uygun yöntemlerden biri olarak bilinmekte ve aşağıdaki formülle ifade edilmektedir (Bathla, 2020):

$$c_t = F_t * c_{t-1} + l_t * \bar{c}_t \quad (1)$$

LSTM modelleri, diğer derin öğrenme modelleri gibi büyük miktarda veri ile eğitilmektedir. Eğitim sürecinde geriye yayılım (backpropagation) algoritması kullanılır ve LSTM'in iç kapılarının uygun şekilde ayarlanması için kayıp fonksiyonları (loss functions) minimize edilmektedir. Bunun yanı sıra LSTM katmanları modelin temel yapı taşlarıdır ve girdi dizisinin işlenmesinden ve girdi özellikleri arasındaki ilişkilerin öğrenilmesinden sorumludur (Han ve Fu, 2023, s. 52).

2.2. Gated Recurrent Unit (GRU) Modeli

GRU, Cho ve arkadaşları tarafından tanıtılan RNN'nin varyantlarından biri olarak bilinmektedir. LSTM ile karşılaştırıldığında, GRU basitleştirilmiştir ve yalnızca güncelleme kapısı ve sıfırlama kapısı ile öne sürülmüştür. GRU modelinde, güncelleme (veya giriş) kapısı, bir sonraki hücreye ne kadar girişin ve önceki çıktının geçirileceğine karar verilir ve sıfırlama kapısı, geçmiş bilginin ne kadarının unutulacağını belirlemek için kullanılmaktadır. Mevcut bellek içeriği, yalnızca ilgili bilginin bir sonraki yinelemeye geçirilmesi gerektiğini garanti etmek ve bu da ağırlık (W) tarafından belirlenmektedir (Gao vd, 2021, s. 3; Bhavani vd, 2022, s. 535).

LSTM sinir ağının eksikliğini giderirken farklı zaman ölçeklerindeki bağımlılıkları yakalamak için moedllenirken; GRU modeli LSTM'den ilham alan, hesaplanması ve uygulanması çok daha basit olan kapılı yinelemeli birim olarak bilinmektedir. Bu modelde hem giriş hem de çıkış kapıları birleştirilerek güncelleme kapısı adı verilen tek bir kapı oluşturulmaktadır. Güncelleme kapısı, önceki aktivasyon ile aday aktivasyon arasında geçiş yapıp ve birimin içeriğini nasıl güncelleyeceğine karar vermektedir. GRU modeli, gizli birimler yerine bellek modülleri kullanmakta ve bu da eğimin çok sayıda yinelemeden sonra kaybolmamasını sağlamaktadır. GRU modelinin çıkış katmanı, modelin dahili durumu olarak işlev gören sıfırlama birimine doğrudan bağlıdır. Sıfırlama kapısı, önemsiz bilgileri göz ardı ederek önceki gizli durumu yoksayıp kullanmamaya karar vermekle daha kompakt bir gösterime izin vermektedir (Muhammad vd, 2020, s. 2):

$$r_t = \sigma_g(W_r x_t + U_r h_{t-1} + b_r) \quad (2)$$

$$Z_t = \sigma_g(W_z x_t + U_z h_{t-1} + b_z) \quad (3)$$

$$h_t = (1 - z_t) o h_{t-1} + z_t o \sigma_h(W_h x_t + U_h (r_t o h_{t-1}) + b_h) \quad (4)$$

Burada, x_t ve h_t giriş ve çıkış vektörünü, z_t ve r_t sırasıyla güncelleme ve sıfırlama vektörünü, σ_g ve σ_h sigmoid fonksiyonları ve hiperbolik tanjantı temsil ederken W , U ve b parametre matrislerini ve vektörlerini temsil etmektedir.

2.3. XGBoost Modeli

XGBoost modeli, gradyan artırmada güçlü bir rol oynayabilen bir gradyan artırma ağacına dayalı bir algoritmadır. Sınıflandırma ve regresyon ağacı teorisine dayalı XGBoost, regresyon ve sınıflandırma sorunları için çok etkili bir yöntem olabilmektedir (Qiu vd, s. 4147). XGBoost modelinin temel avantajları, aşırı uyumu önlemek için hedef fonksiyonda düzenli bir terim bulunmasıdır. Paralel optimizasyonu, daha verimli olan özellik granüleritesindedir. Sütun örneklemesini desteklemek, yalnızca aşırı uyumu azaltmakla kalmaz, aynı zamanda hesaplama miktarını da azaltmaktadır. Eğitim verilerinin seyrek olduğu düşünüldüğünde, bazı değerler için dalın varsayılan yönü belirtilebilmektedir (Yang vd, 2021, s. 2):

$$\sum_{i=1}^n = L(y_i, p_i) + \frac{1}{2} \alpha 0_v^2 \quad (5)$$

Zhang (2022) XGBoost'un temel algoritmik fikrini şu şekilde açıklamaktadır: Öncelikle ağaçlar eklenir dolayısıyla son tahminin kalıntılarına uyması için yeni bir $f(x)$ fonksiyonu öğrenmeye devam edilir. Ardından eğitim aşamasına geçilir ve özelliklerine göre k ağaç elde etmek için tamamlanır, her ağaç karşılık gelen bir yaprak düğümüne düşer, her yaprak düğümü bir puana karşılık gelir. Son olarak, her ağaca karşılık gelen puanlar örneğin tahmin edilen değerine eklenerek nihai sonuca ulaşılır.

3. Analiz ve Bulgular

Çalışmada Apple firmasına ait hisse senedinin 5 günlük 1 dakikalık verileriyle gelecek fiyat tahmininde optimal modelin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla GRU derin öğrenme, LSTM derin öğrenme ve XGBoost geleneksel makine öğrenimi modellerinin karşılaştırması yapılmıştır. Apple hissesine ait veriler Yahoo Finans aracılığıyla elde edilmiş olup toplam 1931 veri elde edilmiştir. Veriler zaman serisine göre sıralanarak algoritma performansı ve ölçeklendirme sorunlarının önüne geçebilmek için normalize edilmiştir. Ardından veri seti %70 eğitim, %30 test gruplarına ayrılmıştır. Veri seti eğitildikten sonra model oluşturulmuş, en iyi performans gösteren parametreler belirlenmiştir. Performans ölçütleri olarak modelin

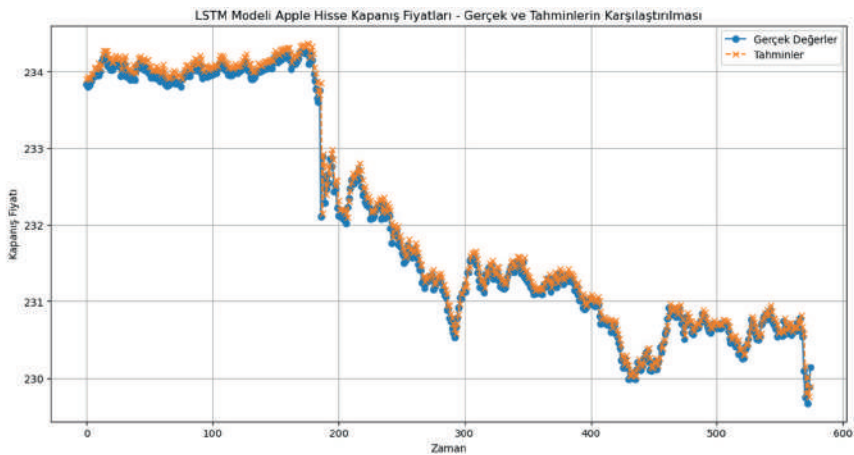
tahmin ettiği değerlerle gerçek değerler arasındaki farkı ifade eden MSE, RMSE, MAE, MAPE hata ölçümleri ve doğruluk değerlendirme kriterleri kullanılmıştır. Tablo 3'te LSTM modeline ait parametreler gösterilmektedir.

Tablo 3. LSTM Modeli parametreleri

Performans parametreleri	Window Size: 5, Units: 50, epochs:50	Window Size: 5, Units: 75, epochs: 50	Window Size: 5, Units: 100 epochs:50	Window Size: 5, Units: 50, epochs:100	Window Size: 5, Units: 75, epochs: 100	Window Size: 5, Units: 100 epochs:100
MSE	0,0151	0,0168	0,0145	0,0303	0,0137	0,0234
RMSE	0,1228	0,1294	0,1206	0,1741	0,1171	0,1529
MAE	0,0790	0,0905	0,0735	0,1385	0,0688	0,1144
MAPE	%0,03	%0,04	%0,03	%0,06	%0,03	%0,05

En iyi performansı gösteren konfigürasyon Window Size: 5, Units: 75, Epochs: 100'dür. Bu konfigürasyon, tüm metriklerde (MSE, RMSE, MAE ve MAPE) en düşük değerleri sağlamıştır. Özellikle MSE, RMSE ve MAE değerleri en düşük seviyelerde kalırken, MAPE değeri de %0,03 ile en düşük yüzde hatayı göstermektedir. Bu da modelin daha yüksek epoch sayısıyla (100 epoch) ve ortalama 75 unit ile daha iyi bir doğruluk ve genelleme sağladığını ortaya koymaktadır. Grafik 2'de Window Size: 5, Units: 75, epochs: 100 konfigürasyona ait LSTM model grafiği sunulmuştur.

Grafik 2. Optimal LSTM model grafiği



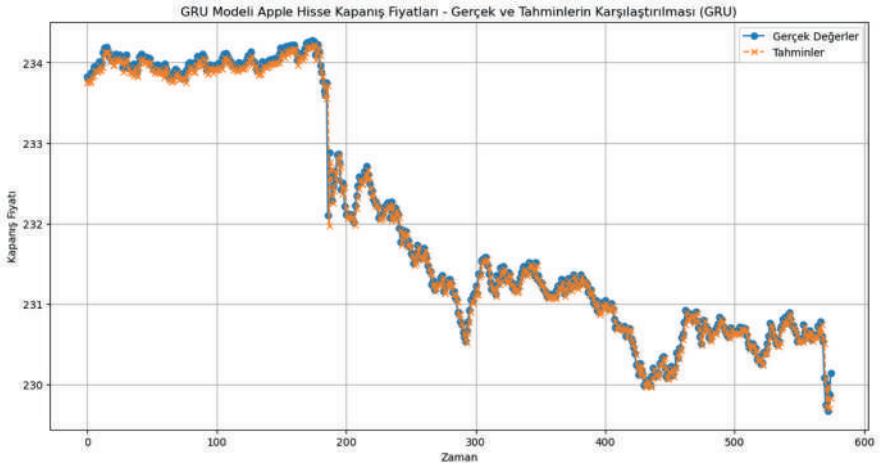
Tablo 4'te GRU modeline ait model parametreleri gösterilmektedir.

Tablo 4. GRU Modeli parametreleri

Performans parametreleri	Window Size: 5, Units: 50, epochs:50	Window Size: 5, Units: 75, epochs: 50	Window Size: 5, Units: 100 epochs:50	Window Size: 5, Units: 50, epochs:100	Window Size: 5, Units: 75, epochs: 100	Window Size: 5, Units: 100 epochs:100
MSE	0,0210	0,0208	0,0143	0,0140	0,1444	0,0149
RMSE	0,1448	0,1442	0,1195	0,1185	0,1201	0,1221
MAE	0,1071	0,1057	0,0749	0,0736	0,0752	0,0747
MAPE	%0,05	%0,05	%0,03	%0,03	%0,03	%0,03

Tablo 4'e göre, Window Size: 5, Units: 50, Epochs: 100 konfigürasyonu, GRU modelinde en düşük MSE, RMSE, MAE ve MAPE değerlerini sağlamakta ve dolayısıyla en iyi performansı göstermektedir. Bu konfigürasyon, modelin tahmin hatalarını minimize ederek daha doğru sonuçlar elde ettiğini göstermektedir. Ayrıca, epoch sayısının artışı, modelin doğruluğunu olumlu yönde etkilemiştir. Grafik 3'te Window Size: 5, Units: 50, epochs: 100 konfigürasyona ait GRU model grafiği sunulmuştur.

Grafik 3. Optimal GRU model grafiği



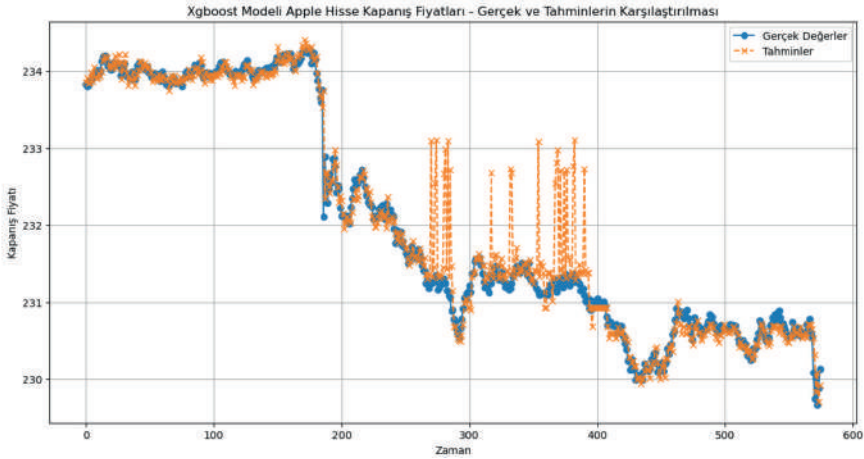
Grafik 3'te sunulan GRU model grafiğinin ardından Tablo 5'te XGBoost modeline ait model parametreleri gösterilmektedir.

Tablo 5. XGBoost Modeli parametreleri

Performans parametreleri	Window Size: 5, n_est: 100, learing_rate:0,01	Window Size: 5, n_est: 300, learing_rate:0,03	Window Size: 5, n_est: 500, learing_rate:0,05	Window Size: 5, n_est: 700, learing_rate:0,1	Window Size: 5, n_est: 1000, learing_rate:0,3
MSE	0,3346	0,1237	0,1312	0,1407	0,1103
RMSE	0,5784	0,3517	0,3622	0,3750	0,3322
MAE	0,5352	0,1491	0,1550	0,1641	0,1521
MAPE	%0,23	%0,06	%0,07	%0,07	%0,07

Tablo 5'e göre, Window Size: 5, n_estimators: 1000, learning rate: 0,3 konfigürasyonu, XGBoost modelinde en iyi performansı sergileyerek MSE, RMSE ve MAPE metriklerinde en düşük değerleri sağlamaktadır. n_estimators: 300 ve learning rate: 0,03 ise MAE değerinde en iyi sonucu vermektedir. Genel olarak, daha yüksek n_estimators ve learning rate değerleri, modelin doğruluğunu artırmakta etkili olmuştur. Grafik 4'te Window Size: 5, n_est: 1000, learing_rate:0,3 konfigürasyona ait XGBoost model grafiği sunulmuştur.

Grafik 4. Optimal XGBoost model grafiği



Grafik 2-3-4'te GRU, LSTM ve XGBoost modellerinin Apple hissesinin gelecek fiyat tahminlerine ait karşılaştırmalar verilmektedir. Grafiklerde mavi çizgi güncel kapanış fiyatlarını, kırmızı çizgi ise elde edilen tahmin fiyatlarını ifade etmektedir. Her model için de kapanış fiyatı ile tahmin fiyatı eğrilerinin birbirine çok yakın hareketler sergilediği görülmektedir. Bu nedenle,

ortaya çıkan bulguların güvenilirliğinin ve ilgili modellerin geçerliliğinin desteklendiği savına ulaşabilmektedir.

Tablo 6. Optimal model karşılaştırması

Performans ölçütleri	LSTM	GRU	XGBOOST
MSE	0,0137	0,0140	0,1103
RMSE	0,1171	0,1185	0,3322
MAE	0,0688	0,0736	0,1521
MAPE	%0,03	%0,03	%0,07

Tablo 6 incelendiğinde, MSE değerleri açısından bakıldığında LSTM ve GRU modellerinin, 0,0137 ve 0,0140 ile oldukça düşük hata değerlerine sahip olduğu görülmektedir. XGBoost modeli ise 0,1103 ile belirgin bir şekilde daha yüksek hata sergilemekte, bu da tahminlerinin diğer modellere nazaran gerçek değerlerden daha uzak olduğunu ifade etmektedir. RMSE değerleri göz önüne alındığında LSTM (0,1171) ve GRU (0,1185) benzer şekilde düşük RMSE değerlerine sahipken, XGBoost (0,3322) daha yüksek bir hata sergilemektedir. MAE değerlerinde LSTM (0,0688) en düşük MAE'ye sahiptir. Bu da LSTM modelinin tahminlerinin gerçek değerlere ortalama olarak en yakın olduğunu göstermektedir. GRU (0,0736) ve XGBoost (0,1521) modelleri ise daha yüksek hatalar vermektedir. Son olarak MAPE değerlerinde ise LSTM ve GRU modelleri %0,03 ile oldukça düşük MAPE değerleri gösterirken, XGBoost %0,07 ile daha yüksek bir hata oranına sahiptir. Nihayetinde LSTM modeli MSE, RMSE, MAE ve MAPE değerlerinde diğer modellerle karşılaştırıldığında en düşük hataları elde ettiği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla LSTM modeli hem GRU hem de XGBoost modellerine göre belirgin bir üstünlük göstermektedir. Genel olarak, LSTM modelinin en iyi performansı sergilediği, GRU modelinin de iyi bir alternatif olduğu sonucuna varabilmektedir.

Sonuç

Apple, teknoloji dünyasında en bilinen ve en büyük şirketlerden biri olduğu için üzerinde yapılan analizlerin pek çok açıdan ilgi uyandırması mümkündür. Apple, son yıllarda yalnızca donanım satışlarıyla değil, yazılım ve servis gelirleriyle de büyümesini sürdürmektedir. Bu da yatırımcıların gelecekteki performansı tahmin etme noktasında ilgisini çekmektedir. Apple, finansal açıdan güçlü bir şirket, piyasa değeri yüksek ve inovasyon konusunda liderdir. Bu nedenle, makine öğrenimi tabanlı hisse tahmin

modeli oluşturmak için Apple, sağlam bir veri kaynağı, güçlü finansal performans, yatırımcı ilgisi ve gelecekteki büyüme potansiyeli sunmaktadır. Bu motivasyonla çalışmada Apple firmasına ait hisse senedinin potansiyel gelecek fiyatlarının tahmininde GRU, LSTM ve XGBoost modellerinin performanslarını karşılaştırmak ve en iyi tahmini yapan modeli tespit etmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla yapılan analizler Python Jupyter Notebook aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve her model için optimal parametreler tespit edilmiştir. Söz konusu parametreler baz alınarak yapılan model karşılaştırmaları neticesinde LSTM modelinin diğer modellere nazaran daha optimal sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda çalışma Zhu ve He (2022) ve Sathiyapriya vd (2023) çalışmalarıyla benzerlik göstermekle birlikte; Bhavani vd (2022) çalışmasıyla çelişmektedir. Gelecek çalışmalarda geleneksel modellerle karşılaştırmaların yapılması ve endeks bazında ya da seçili hisselerde tahminlemeler farklı algoritmalarla analiz edilebilir. Bu çalışmanın literatüre katkısının yanı sıra gelecekte yapılacak çalışmalara literatür karşılaştırması açısından fırsat sunabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Anadolu Ajans. (2027, 07 23). En değerli 10 teknoloji şirketinin toplam piyasa değeri Çin'in GSYH'sinden daha fazla. 11 07, 2024 tarihinde Anadolu Ajans: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/en-degerli-10-teknoloji-sirketinin-toplam-piyasa-degeri-cinin-gsyhsinden-daha-fazla/3282852> adresinden alındı
- Bathla, G. (2020). Stock price prediction using LSTM and SVR. 2020 Sixth International Conference on Parallel, Distributed and Computing (PDGC) (s. 211-214). IEEE.
- Bhavani, A., Ramana, V., & Chakravarthy, A. (2022). Comparative analysis between lstm and gru in stock price prediction. 2022 International Conference on Edge Computing and Applications (ICECAA) (s. 532-537). IEEE.
- Gao, Y., Wang, R., & Zhou, E. (2021). Stock prediction based on optimized LSTM and GRU models. *Scientific Programming* (1).
- Han, C., & Fu, X. (2023). Challenge and opportunity: deep learning-based stock price prediction by using Bi-directional LSTM model. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 8(2), 51-54. <https://doi.org/10.54097/fbem.v8i2.6616>
- Henrique, B., Sobreiro, V., & Kimura, H. (4, 3). Stock price prediction using support vector regression on daily and up to the minute prices. *The Journal of finance and data science*, 183-201. <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2018.04.003>
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.173>
- Jiang, Z. (2022). An Attention GRU-XGBoost Model for Stock Market Prediction Strategies. *Proceedings of the 4th International Conference on Advanced Information Science and System*, 1-5. <https://doi.org/10.1145/3573834.3573837>
- Karim, R., Alam, M., & Hossain, M. (2021). Stock market analysis using linear regression and decision tree regression. In 2021 1st International Conference on Emerging Smart Technologies and Applications (eSmarTA) (s. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/eSmarTA52612.2021.9515762>
- Khare, K., Darekar, O., Gupta, P., & Attar, V. (2017). Short term stock price prediction using deep learning. 2017 2nd IEEE international conference on recent trends in electronics, information & communication technology (RTEICT) (s. 482-486). IEEE.
- Lahmiri, S. (2018). Minute-ahead stock price forecasting based on singular spectrum analysis and support vector regression. *Applied Mathe-*

- matics and Computation, 320, 444-451. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2017.09.049>
- Lanbouri, Z., & Achchab, S. (2020). Stock market prediction on high frequency data using long-short term memory. *Procedia Computer Science*, 175, 603-608.
- Liu, Y. (2024). CNN-GRU-XGBoost stock price prediction model under hyperparameter-based optimisation. *Financial Engineering and Risk Management*, 7(5), 151-158. <https://doi.org/10.23977/ferm.2024.070519>
- Liu, Y., Wang, Z., & Zheng, B. (2019). Application of regularized GRU-LSTM model in stock price prediction. 2019 IEEE 5th International Conference on Computer and Communications (ICCC) (s. 886-1890). IEEE.
- Liwei, T., Li, F., Yu, S., & Yuankai, G. (2021). Forecast of lstm-xgboost in stock price based on bayesian optimization. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 29(3), 855-868. <https://doi.org/10.32604/iasc.2021.016805>
- Muhammad, A., Yahaya, A., Kamal, S., Adam, J., Muhammad, M., & Elsafi, A. (2020). A hybrid deep stacked LSTM and GRU for water price prediction. 2020 2nd International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS) (s. 1-6). IEEE.
- Patra, G., & Mohanty, M. (2022). An LSTM-GRU based hybrid framework for secured stock price prediction. 25(6), 1491-1499. <https://doi.org/10.1080/09720510.2022.2092263>
- Qiu, Y., Zhou, J., Khandelwal, M., Yang, H., Yang, P., & Li, C. (2022). Performance evaluation of hybrid WOA-XGBoost, GWO-XGBoost and BO-XGBoost models to predict blast-induced ground vibration. *Engineering with Computers*, 28(5), 4145-4162. <https://doi.org/10.1007/s00366-021-01393-9>
- Ramani, K., Jahnvi, M., Reddy, P., VenkataChakravarthi, P., Meghanath, P., & Imran, S. (2023). Prediction of bitcoin price through LSTM, ARIMA, XGBoost, prophet and sentiment analysis on dynamic streaming data. 2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS) (s. 1514-1518). IEEE.
- Saloo, Kumar, B., Bisht, H., Rajput, J., Mishra, A., Kumara, K., & Brahmanand, P. (2024). Reference evapotranspiration prediction using machine learning models: An empirical study from minimal climate data. *Agronomy Journal*, 116(3), 956-972. <https://doi.org/10.1002/agj2.21504>
- Sathiyapriya, K., Vankadara, S., Babu, K., & Muralidharan, M. (2023). Performance comparison of LSTM and XGBOOST for ether price prediction from spam filtered tweets. 2023 International Conference on Intelligent Systems for Communication, IoT and Security (ICISCOIS) (s. 650-655). IEEE.

- Stock Analysis. (2024, 11 06). stockanalysis.com. 11 07, 2024 tarihinde Apple Piyasa Değeri: <https://stockanalysis.com/stocks/aapl/market-cap/> adresinden alındı
- Ticaret Bakanlığı. (2024, 06 13). Ticaret Bakanlığı. 11 07, 2024 tarihinde Apple, 1 Trilyon dolarlık İlk Küresel Marka Oldu; Nvidia'nın Değeri Üç Katına Çıktı: <https://ticaret.gov.tr/blog/sektor-haberleri/apple-1-trilyon-dolarlik-ilk-kuresel-marka-oldu-nvidianin-degeri-uc-katina-cikti> adresinden alındı
- Wang, J., Cheng, Q., & Dong, Y. (2023). An XGBoost-based multivariate deep learning framework for stock index futures price forecasting. *Kybernetes*, 52(10), 4158-4177. <https://doi.org/10.1108/K-12-2021-1289>
- Yang, Y., Wu, Y., Wang, P., & jiali, X. (2021). Stock price prediction based on xgboost and lightgbm. In *E3s web of conferences*. 275, s. 01040. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127501040>
- Yu, S., Tian, L., Liu, Y., & Guo, Y. (2021). LSTM-XGBoost application of the model to the prediction of stock price. *Artificial Intelligence and Security: 7th International Conference, ICAIS 2021* (s. 86-98). Dublin, Ireland: Springer International Publishing.
- Zhang, Y. (2022). Stock Price Prediction Method Based on XGboost Algorithm. In *2022 International Conference on Bigdata Blockchain and Economy Management (ICBBEM 2022)* (s. 595-603). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-030-5_60
- Zhu, Z., & He, K. (2022). Prediction of amazon's stock price based on ARIMA, XGBoost, and LSTM models. *Proceedings of Business and Economic Studies*, 5(5), 127-136. <https://doi.org/10.26689/pbes.v5i5.4432>

Finansal Piyasalar ve Algoritmalar: Yeni Nesil Yatırım Stratejileri

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Diler Türkoğlu