

FİNANS KONULARI

Editör: Doç.Dr. Kudbeddin ŞEKER

yaz
yayınları

Finans Konuları

Editör

Doç.Dr. Kudbeddin ŞEKER

yaz
yayınları

2025

Finans Konuları

Editör: Doç.Dr. Kudbeddin ŞEKER

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-5596-00-0

Mart 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin Finans Alanına Etkileri.....	1
<i>Muhammet KARALI, Seyhan ÖZTÜRK</i>	
VIX Endeksinin Bist100 ve BİST Tüm Endeks Getirisi Volatilite Etkisinin EGARCH Modeli ile Analizi..	19
<i>Kudbeddin ŞEKER</i>	
Dijital Finansal Ekosistemde Plansız Harcamalar ve Finansal Sürdürülebilirlik	40
<i>Yaşam DEMİR</i>	
Bankacılık Sektöründe Yapay Zekanın Rolü	82
<i>İdris ADIGÜZEL</i>	
Forecasting Market Volatility: A Comparative Analysis of Machine Learning and Deep Learning Models	98
<i>Melike AKTAŞ BOZKURT</i>	
Finans Piyasaları Üzerine Nedensellik ve Eşbütünleşme Analizi: Kripto Para Piyasası İncelemesi.....	118
<i>Ercüment DOĞRU, Nuri AVŞARLIGİL</i>	
Brent Petrol Fiyat Değişiminin S&P500 ve BIST100 Endeksleri Üzerinde Etkisinin Tespiti.....	132
<i>Ayşegül AK</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİNİN FİNANS ALANINA ETKİLERİ

Muhammet KARALI¹

Seyhan ÖZTÜRK²

1. GİRİŞ

Doğadaki kaynakların düzensiz kullanılması, CO₂ salınımındaki artışın en önemli nedenlerinden birisidir. Bu artış ise birçok olumsuz durumu beraberinde getirmektedir. Buzulların erimesi, küresel ısınma sonucu bazı canlı nesillerinin yok olması bu olumsuzluklara örnek olarak gösterilebilir. İnsan kaynaklı çevresel tahribatlar incelendiğinde üretim işletmelerinin payının oldukça fazla olduğu söylenilebilir. Üretim sonrası ortaya çıkan zehirli atıkların bilinçsiz bir şekilde doğaya salınması, başta plastik olmak üzere petrol ürünü atıklarının akarsu ve denizlere boşaltılması gibi sorumsuz hareketler sonucunda toprak florasının bozulması, deniz ekosisteminin zarar görmesi gibi birçok olumsuz durum kendini göstermektedir. Bu tahribatların devam etmesi ve bu tahribatlara kısa vadeli kazanç elde edilmesi uğruna göz yumulması insanlık adına geri dönüşü olmayan çeşitli felaketlere yol açacağı aşikârdır (Yılmaz, 2019).

Çevreye olan tahribatın çoğunlukla işletmelerin bilinçsiz faaliyetleri sonucunda gerçekleştiği değiştirilemez bir gerçektir. Gelecek nesillerimize kıt kaynakları en iyi şekilde bırakabilmek adına bu tür çevreye zararlı faaliyetlerde bulunan işletmelerin bir

¹ Arş. Gör., Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, muhammetkarali.25@outlook.com ORCID: 0000-0001-6904-1087.

² Prof. Dr., Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, seyhan87ozturk@gmail.com ORCID: 0000-0003-1458-840X.

şekilde engellenmesi için çevre bilincinin başta işletme yöneticilerine olmak üzere toplumun her kesimine aşılması gerekmektedir. Bu noktada finans sektörüne çok fazla iş düşmektedir. Gerçekleştirilen her türlü faaliyette çevreye olabilecek etkilerin düşünülerek hareket edilmesi bu sorunun çözüme kavuşmasında kilit nokta olacaktır.

Bu bağlamda çalışmada öncelikle sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma kavramları detaylı olarak incelenmekte; ardından bu kavramların yeşil finans ve yeşil finans unsurlarıyla ilişkisi etraflıca ele alınmaktadır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik, içinde bulunduğumuz zamanı geçmiş bir takım tecrübelerimizi ve gelecekte yaşanabilecekleri bir arada düşünerek hareket etmemizi sağlayan bir kavramdır. Bu düşünceyle yola çıkacak olursak, sürdürülebilirlik, özellikle sınırlı bulunan kaynakların tüketilmesinde uzun vadede gerçekleşecek zorlukları öngörerek akıllıca hareket etmeyi ifade etmektedir. Bu doğrultuda toplumun her kesiminde çevresel bir farkındalık yaratılarak çevresel ekosistemin devamlılığına yönelik olumlu sonuçlar elde etmek mümkün olacaktır (Yalçın, 2021).

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasındaki en önemli faktör, çevreye karşı olan bir takım zararlarıdır. Örneğin kısa dönemde fayda elde etmek için geleceği yok saymak, birtakım çıkarlar uğruna çevreye verilen ciddi zararlar ve çeşitli kaynakların tüketilmesi uzun vadede ciddi kayıplara neden olacaktır.

2.1.Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeni Ekonomik Düzen

Sürdürülebilirlik kavramı özellikle sanayinin gelişmesiyle birlikte çevreye verilen zararın farkına varılması sonucunda ortaya çıkmıştır. İnsanlık tarihi incelendiğinde çeşitli ulusların birbirleri ile olan çatışmalarının ana sebebinin, ekonomik kaygılar olduğu söylenilebilir. 18. yy. itibari ile Fransız ihtilali ile başlayıp Rönesans ve Reform hareketleri ile şekillenen ulus devleti olma arzusundaki artışlar ve 1. Sanayi devrimi ile üretimin tezgâhlardan fabrikalara kaymasının asıl nedenleri olmuştur. Üretiminin fabrikalara kayması ile birlikte uluslararası rekabetin artmasına neden olmuştur. Artan bu rekabet ortamında ayakta kalabilmenin en önemli şartlarından birisi üretilen ürünlerin kaliteli olmasının yanında ucuz olmasıydı. Bunun mümkün olabilmesi daha çok ve daha hızlı üretimden geçmekteydi. Bu amaç doğrultusunda daha az maliyetle üretim gerçekleştirme isteğinin sonucu olarak etkin olmayan kaynak kullanımı ve çevresel tahribat kalıtımsal sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kuşat, 2019).

20. yüzyılda sanayileşme oldukça hızlı bir şekilde gelişim göstermiştir. Çeşitli kalkınma hareketlerinde ekonomik kalkınma çoğu zaman çevresel kalkınmanın önüne geçmiştir. Kısa vadede elde edilen faydalara odaklanarak uzun vadede geçkelebilecek çevresel tahribatlar büyük ölçüde görmezden gelindi. Fakat 20. Yüzyılın ikinci yarısında çevreye verilen zararların bölgesellikten çıkarak küresel boyutlara ulaşp hissedilmesi, çevre ile ilgili farkındalığın artmasına neden olmuştur. Ayrıca üretim ve tükentin artması ile birlikte enerji kaynaklarının hızla tüketilmesi, doğal kaynakların yok olma tehlikesi altına girmesi, iklim değışiklikleri, çevre kirliliğı sonucunda meydana gelen ekosistemdeki bazı canlı türlerinin çeşitliliğinin azalması da çevre bilincinin ortaya çıkması veya artmasına neden olan bir diğerk faktörlerdir (Kaya, 2010).

Bu olumsuzlukların yaşanmasıyla birlikte çevreye verilen tahribat ciddi boyutlara ulaşmıştır. Gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmak için bu tür geri dönüşü olmayan faaliyetlerin engellenmesi büyük önem taşımaktadır. 1972 yılında gerçekleştirilen Stockholm Konferansı ile bu konuda ciddi bir adım atılmıştır. İlk kez sürdürülebilirlik kavramının geçtiği konferans yeni ekonomik düzen için bir milat olarak değerlendirilebilir.

Çevre bilincinin artmasıyla, sürdürülebilir kalkınma faaliyetleri kendinin göstermeye başlamıştır. 20. Yüzyılın sonlarına doğru artan sürdürülebilir kalkınma faaliyetlerinde önemli yere sahip olan çeşitli faaliyetler aşağıda sıralanmıştır;

1972 Stockholm Konferansı; 1972 yılında İsveç'te gerçekleşen kongrede sürdürülebilir kavramı ilk kez gündeme gelmiştir. Yapılan konferansta gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki zengin ve yoksul ayrımı gözetmeksizin, tüm katılımcıların, küresel çevre sorunlarının tüm insanlık adına bir tehlike teşkil ettiği kabul edilmiş ve sorumluluğun paylaşılması üzerine uzlaşmıştır. Stockholm' da sürdürülebilirlik adına önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birisi olan Sürdürülebilir Finans Merkezi (Stockholm Sustainable Finance Centre), sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesi için gereken sermaye yatırımlarını artırmaya teşvik etmeyi amaçlayan bir kuruluştur. Stockholm Çevre Enstitüsü ve Stockholm Ekonomi Okulu ile işbirlikleri yaparak sürdürülebilir kalkınma konularında çalışmalar yapılmaktadır. Stockholm Sürdürülebilir Finans Merkezi sürdürülebilir finans alanında çeşitli eğitimler ve araştırmalar gerçekleştirmektedir. Ayrıca sürdürülebilir finans uzmanlığı, uygulamaya dayalı araştırma ve sürdürülebilirlik eğitimleri ile finans alanına katkıda bulunmaktadır (SSFC, 2020).

1974-Uluslararası Enerji Ajansı; Uluslararası enerji ajansı 1974 yılında kurulmuştur. Başlangıçta petrol kaynaklarının güvenliğini sağlamak amacıyla kurulmuş olsa da zamanla farklı konulara yönelerek gelişmiştir. Temel misyon enerji güvenilirliği olmakla beraber elektrik, iklim değişikliği, hava kirliliği ve enerji erişimi ve güvenliği konularına odaklanarak küresel enerji konuları merkezinde yer almaktadır (IEA, 2022). IEA'nın genel olarak ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilmek için çeşitli veriler yardımıyla analizler gerçekleştirmektedir. Ayrıca çeşitli politika ve gerçek dünya çözüm önerileri sunmaktadır (IEA, 2022).

1987 Brundtland Raporu: “Bizim Ortak Geleceğimiz”; 1987 yılında yayınlanmış olan Brundtland raporunda sürdürülebilirlik kavramına değinilmiş, 2020 yılına kadar sürdürülebilir kalkınmayı başarmak için stratejiler geliştirmek amaçlanmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin işbirliği içerisinde çevreyi geliştirmek, uluslararası toplumların çevre ile ilgili sorunlara daha etkin bir şekilde başa çıkabilecek uzun vadeli çözümler geliştirilmesi dile getirilmiştir (WCED, 1987).

1992 – Rio Zirvesi; 1992 yılında Rio de Janeiro’da yapılan ve “Yeryüzü Zirvesi” olarak adlandırılan Birleşmiş Devletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, katılımcı mekanizmaların ve süreçlerin önce Birleşmiş Milletler tarafından, sonra tüm hükümetler ardından ise tüm kurum ve kuruluşlar tarafından benimsenmesi (ya da en azından dikkate alınması) sağlanmıştır (Emrealp, 1998).

1997 – Kyoto Protokolü; 11 Aralık 1997 tarihinde Japonya’nın Kyoto kentinde BM tarafından bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda 2012 yılına kadar sera gazı salınımının %5 oranında azaltılmasını öngören 28 madde, EK-A ve EK-B olmak üzere 2 adet ekten oluşan Kyoto Protokolü kabul

edilmiştir. Protokol 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Eraktan et al., 2010).

1997 - Küresel Raporlama Girişimi (Global Reporting Initiative, GRI); Uluslararası bir bağımsız kuruluş olan GRI tarafından geliştirilmiştir. Ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlar bütünleşik bir şekilde ele alınarak kapsamlı bir çerçeve oluşturularak yayınlanmıştır. Bu girişimin en dikkat çeken özelliği, sürdürülebilir raporlama rehberinin oluşturulmasıdır. Bu rapor işletmelerin faaliyetleri ve ürün hizmetleri ile ilgili çevresel sosyal ve ekonomik sonuçların raporlanabilmesine imkân sağlamıştır (Önce et al., 2015).

2000 - BM Küresel İlkeler Sözleşmesi (UN Global Compact, UNGC); New York şehrinde gerçekleşen sözleşmede, şirketlerin faaliyet gösterdiği alanlarda çalışan işçi hakları, çalışma standartları, çevre ve yolsuzlukla mücadele gibi bir takım değerleri kabul etme ve uygulamalarına yönelik ilkeler yer almaktadır (Önce et al., 2015).

2012 – Rio+20 Zirvesi; 1992 yılında Rio de Janeiro’da yapılan konferansın yirminci yılına özel olarak yeniden Rio’da gerçekleştirilmiştir. Konferansta sürdürülebilir kalkınma için resmi üç amaç belirlenmiştir. Bunlar, yeni taahhütler üzerinde anlaşmalar sağlamak ve taahhütlerdeki boşlukları bulmak ve kapatmak ve yeni sorunları masaya yatırmak. Konferans beklentiler açısından çeşitli hayal kırıklıkları yaratsa da iklim değişikliklerinin uluslararası düzeyde farkındalık yaratması ve biyolojik çeşitlilik anlaşması gibi önemli çıktıları da olmuştur (Özcüre, 2014).

2013 – Uluslararası Entegre Raporlama (ER) Çerçevesi; 2013 yılında yayınlanan Uluslararası Entegre Raporlama (ER) Çerçevesinin temel amacı finansal sermaye sağlayan taraflara bir kuruluşun zaman içinde nasıl değer yaratacağını açıklamaktır. Çeşitli akademisyen ve temsilcilerin katılımıyla hazırlanmış

olan bu raporu, entegre raporlama için esas teşkil etmektedir (IIRC, 2021).

2015-Paris Anlaşması; 12 Aralık 2015 yılında Paris Anlaşması imzalanmıştır. Paris Anlaşması'nın imzalanmasının arkasındaki en büyük etken sera gazı salınımının sonucunda ortaya çıkan küresel ısınmadır. Sera gazı salınımının azaltılması için bir araya gelen 195 ülke tarafından kabul edilen Paris Anlaşması, uzun vadede sıcaklık hedefi belirlemiştir. Küresel ısınmanın, sanayi öncesi döneme göre en fazla 1,5 °C artması hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşmak için ise sera gazı emisyonunun azaltılması gerekmektedir. Katılımcı tüm ilkelere birlikte hareket ederek bu hedefi gerçekleştirmeleri iklim açısından birçok riskin ortadan kalkmasına katkıda bulunacaktır (UNFCCC, 2015).

2.2.Sürdürülebilir Kalkınmanın Unsurları

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıktığı zamanlarda sadece çevreye karşı duyarlı olmak veya çevreye karşı yapılan bir takım zararların önlenmesi diye algılanıyordu. Zamanla bu yaklaşım genişleyerek üç farklı ana amaç etrafında toplanmıştır. Sürdürülebilirliğin 3 ayağını oluşturan bu amaçlar; ekonomik, sosyal ve çevresel amaçlardır. Bu yeni yaklaşım sadece çevresel değil aynı zamanda sosyal ve ekonomik amaçların şirketler tarafından dengeli bir şekilde gözetilerek sürdürülebilirliğin sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Bu üç farklı temel amaçtan birinin göz ardı edilmesi halinde tüm şirket operasyonları ve gelecek tehlikeli bir hal alacaktır. Dolayısıyla ekonomik, sosyal ve çevresel bu amaçların dengeli ve bütünsel bir şekilde yürütülmesi, şirketler, paydaşlar ve toplum için fayda sağlayacaktır (Aras & Sarioğlu, 2015).

Bu unsurlar birbirleriyle örtüşmekte, zaman zaman birbirlerini etkilemekte ve kimi durumlarda da karşılıklı etkileşim içinde bulunmaktadır. Ayrıca bu etkileşimlerden iki farklı

çıkartım elde edilebilir. Bunlardan ilki, her unsur içindeki dengelerin sürekli olmasıdır. İkincisi ise unsurlar arasındaki ilişkilerin dengeli olmasıdır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma faaliyetleri gerçekleştirilirken bu üç unsurun etkileşimi her zaman göz önünde bulundurulmalıdır (Çelik, 2006).

İşletmeler açısından düşünüldüğünde, ekonomik, çevresel ve sosyal unsurların birlikte dikkate alınarak faaliyetlerini sürdürmeleri son derece önemlidir. Örneğin sadece kar odaklı hareket ederek maliyet tasarrufu sağlamak için çevrenin göz ardı edilmesi sonucu verilen zararın yanında çalışanların ve hissedarların aleyhine sonuçlara da yol açılabilir.

Ticari faaliyetler gerçekleştirilirken kar ve ekonomik büyüme odaklı faaliyetlerin yanı sıra, sosyal açıdan iş etiğinin ve işçi haklarının gözetilmesi, aynı zamanda bu faaliyetler gerçekleştirilirken kullanılan enerji, doğal kaynakların kullanımları ve çevresel tahribatlar göz önünde bulundurulması durumunda ancak sürdürülebilir kalkınma etkin bir şekilde gerçekleşebilir. Aksi halde birbirleriyle bu denli sıkı bir ilişki içerisinde olan unsurlardan herhangi birinin göz ardı edilmesi bir takım olumsuzlukları beraberinde getirebilir. Üretim ve tüketim dengesizliği, işsizlik, işçi haklarının sömürsü, çevresel tahribat, yaşam standardında düşüş bu olumsuzluklara birer örnek gösterilebilir.

Sonuç olarak sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarıyla mevcut kaynakları tüketmeden gelecek nesillerin ihtiyaçlarını gözetten bir yaklaşımdır. Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyümeyi çevresel koruma ve toplumsal refah ile dengeleyerek uzun vadeli kalkınmayı hedeflemektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın temel unsurları ekonomik istikrar, çevresel sorumluluk ve sosyal eşitliktir. Yeşil finans, bu unsurları destekleyen bir finansman yaklaşımı olup, çevre dostu projelere, yenilenebilir enerji yatırımlarına ve düşük

karbonlu ekonomiye geçişi teşvik eden finansal araçları içermektedir. Yeşil tahviller, sürdürülebilir bankacılık ve çevre dostu yatırımlar gibi finansal enstrümanlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada kritik rol oynamaktadır. Böylece, yeşil finans hem çevresel riskleri minimize etmekte, hem de ekonomik büyümeyi sürdürülebilir bir çerçevede şekillendirmektedir.

3. YEŞİL FİNANS

Dünya genelinde çeşitli yeraltı kaynaklarının, hızla tüketilmesi sonucu azalması, iklim değişiklikleri, çevreye verilen tahribatlar, canlı çeşitliliğinin zarar görerek azalması gibi birçok olumsuz gelişmeler sonucunda her geçen gün doğal çevre dengesinin bozulmasının önüne geçebilmek için yeni faaliyetler gerçekleştirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılarak doğal kaynakların korunması, çevrenin daha az kirlenmesinin sağlanması, zehirli gaz salınımını azaltılması bu faaliyetlerden birisidir. (Kuloğlu & Öncel, 2015).

2000'li yılların ortalarında temiz enerji kaynaklarının geliştirilmesine yönelik ve mevcut enerjinin verimli bir şekilde kullanılmasının küresel ölçekte oldukça önemli bir hâl aldığı, ortak bir görüşle kabul edilmiştir. Başlarda enerji verimliliği üzerine uygulanan faaliyetler genişleyerek doğal kaynak ve hammaddenin verimli kullanılmasına yönelik uygulamalar da hayata geçirilmiştir. Sınırlı olarak bulunan kaynakların tüketimini azaltarak ihtiyaç duyulan kaynak yerine çevre, iklim ve ekosistemi koruma temelli çalışmalar başlatılmıştır. Örneğin, hidroelektrik santrallerine oranla çevreye etkileri çok daha az olan enerji kaynaklarından olan rüzgâr ve güneş enerjilerine olan teşvikler artmış ve kurulum maliyetleri paralel olarak ucuzlamıştır. İşte bu örnek gibi birçok çevreci proje her geçen gün daha fazla geliştirilmektedir. Dolayısıyla geliştirilen bu projeler için finansman arayışı da aynı oranda artmaktadır. Konvansiyonel

finansman modelleri ile bu projelerin finanse edilmesi ciddi maliyetler yaratacağından alternatif model ve araçların geliştirilmesi neredeyse bir zorunluluk haline dönüşmüştür. Bu noktada ortaya çıkabilecek finansman ihtiyacının karşılanması sürdürülebilir finans kavramını ortaya çıkarmıştır (Gündoğan & Bitlis, 2018).

Sürdürülebilir finans kavramı yukarıda bahsi geçen çevre dostu projelerin finansmanının sağlanması, ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlar gözetilerek sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için kilit rol oynayan bir finansman şeklidir.

Sürdürülebilir finans sisteminde, kamu veya özel iştiraklerin projelerini finanse eden kuruluşlardan bazıları olan bankalar, ulusal veya uluslararası finans kuruluşları, kurumsal yatırımcılar ve merkez bankaları gibi mali kurum ve araçlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için aktif bir rol oynamaktadırlar (Yılmaz, 2019).

3.1.Sürdürülebilir Finans Araçları

Günümüzde sürdürülebilirlik artık göz ardı edilmesi mümkün olmayan bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu ihtiyacın yerine getirilebilmesi ve ekonomik modele dönüştürülebilmesi için finansman kaynağına ihtiyaç vardır. İhtiyaç duyulan bu finansmanın sağlanması ticari faaliyetlerde kullanılan finansmandan farklıdır. Günümüz konvansiyonel bankalardan alınan finansmanın kullanılmasında riski bankalar üstlenmemektedir. Belirli bir teminat karşılığında finansman kullandırmaktadırlar. Fakat sürdürülebilirlik faaliyetleri için ihtiyaç duyulan finansmanın kullandırılmasının yanında, sürecin teknik, sosyal ve hukuksal uygunluk kriterleri bulunmaktadır (Gündoğan & Bitlis, 2018). Ayrıca konvansiyonel finansman seçeneklerinin oldukça maliyetli olması bir takım yeni finansman araçlarının geliştirilmesine neden olmuştur. Sürdürülebilir

kalkınma hedefleri doğrultusunda kısa ve uzun vadede etkili finansal çözümler sunan çeşitli sürdürülebilir finans araçlarına aşağıda başlıklar halinde değinilmiştir.

3.1.1. Yeşil Bankacılık

Son zamanlarda artan çevreyi koruma farkındalığına bankalar da kayıtsız kalmamıştır. Ekonomide en önemli fon sağlayıcılardan olan bankalar, çevreye fayda sağlayan projelerin desteklenmesi ve sürdürülebilirlik adına kaynakların korunmasına fayda sağlayan çeşitli yatırım projelerini finansal açıdan desteklemektedir.

Bankacılık sektörü yapısı itibariyle çevreye en az zarar veren sektörlerin başında gelmektedir. Çünkü iç operasyonlarında herhangi bir doğaya zararlı bir faaliyetleri bulunmamaktadır. Fakat bankalar çeşitli yatırım ve projelerin finansmanını sağladığı için, bu yatırım ve projelerin çevreye vermiş olduğu zararın bir bakıma ortağı olmaktadır. Bu noktada bankacılığın önemi oldukça fazladır. Bankalar finansman sağlama kararlarını verirken fon talep edenlerin yatırım veya projelerinin çevresel etkilerini inceleyip karar vermelidirler. Kaynakların korunması, temiz hava şartı, temiz su şartı ve zehirli madde kontrolü gibi kuralların oluşturulması bankacılıkta çevresel sorumluluk bilincinin artmasını sağlayacaktır (Sahoo & Navak, 2007). Buradan hareketle yeşil bankacılığı, bankacılık faaliyetlerinde çevre dostu yatırım ve projelerin desteklenmesi veya teşvik edilmesi olarak tanımlamak mümkündür.

3.1.2. Yeşil Krediler

Yeşil krediler, yeşil bankacılık faaliyetleri adı altında çevresel sosyal ve ekonomik fayda sağlayacak birçok projenin finansmanını sağlayan kredi türüdür. Özellikle son zamanlarda çevreye olan farkındalığın artması ve çeşitli ülkelerin sürdürülebilir faaliyetlere olan teşviklerinin artmasıyla yeşil kredi kavramı ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir finans adı altında birçok faaliyet gerçekleşmektedir. Yeşil krediler ise sürdürülebilir finans ürünlerinin başında yer almaktadır. İlk olarak Dünya Bankası gibi kuruluşların sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için çevreyi korumak, kaynakları verimli kullanmak gibi amaçlar doğrultusunda sunulan kalkınma kredileri yeşil kredilerin temelini oluşturmaktadır (Gündoğan & Bitlis, 2018).

Dünya bankası, Fransız Kalkınma Ajansı, Japon Kalkınma Bankası, Avrupa Yatırım Bankası ve Alman Kalkınma Bankası gibi birçok kuruluş dünya genelinde sürdürülebilir kalkınma anlayışını güçlendiren yatırımları finanse etmektedir. Finanse edilen bu kaynaklar genellikle sendikasyon kredileri adı altında ülkelerin finansal kuruluşlarına aktarılarak sürdürülebilir projelerin için kullanılmaktadır. Ortaya çıkan mali risk ise kaynağa aracılık eden finans kuruluşuna aittir. Talep edilen proje finansmanlarının onaylanması ise fonu ilkeye aktaran finans kuruluşuna aittir (Güler & Tufan, 2015).

Türkiye’de ilk yabancı kaynaklı yeşil kredi kullanımı dört rüzgâr enerji santrali için özel bir şirkete 260 milyon dolar tutarında kullanılmıştır. Kullanılan bu kredi EBRD, European Bank for Reconstruction and Development (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası) tarafından sağlanmıştır. Dört Türk bankası kullanılan bu kedinin garantörlüğünü üstlenmiş ve bu bankalardan biri yeşil ajan diğerleri ise teminat temsilcisi olarak belirlenmiştir (Turguttopbaş, 2020).

3.1.3. Yeşil Borsalar

Borsalar finansmanları çevresel ve sürdürülebilir hedeflere yönlendirmeye yönelik faaliyetlerde kritik bir öneme sahiptir. Finansmanları uygun hedeflere yönlendirmek ve yeşil finans ürünlerinin teşvik edilmesine yönelik mücadelelerde borsalar merkezi bir role sahiptir. Düzenleyici kurumlar, ihracatçılar ve yatırımcılar arasında kanal görevi gören borsalar, standartları uygulamaya teşvik etmek, şeffaflığı artırmak,

rehberlik etmek ve yeşil finans alanında büyümeyi sağlamak için yine kritik bir yere sahiptir. Örneğin çevre ile ilgili, tedarik zincirlerinin aksaması, hammadde kaybı, biyolojik çeşitlilik kaybı, ekilebilir arazi kaybı, sosyal karışıklık, artan sağlık maliyetleri, kitle göç ve aşırı hava olayları gibi çeşitli riskler, borsa ve diğer sermaye piyasası oyuncularının bu konularla ilgili faaliyetlerinin artması halinde azaltılabilir (SSEI, 2017). Bu doğrultuda işlem gören şirketler arasında sürdürülebilir faaliyetleri daha ön planda olan şirketler, bazı yatırımcılar için öncelikli yatırım tercihleri arasındadır. Bu şirketlerin kurumsal olma özelliğinin gereği olarak temiz enerji kullanımı, enerji verimliliği sağlama ve düşük karbon salınımına sahip ekonomiye katkıda bulunan faaliyetlere sahip şirketlerdir (Turguttopbaş, 2020).

3.1.4. Yeşil Tahviller

Yeşil tahviller çevresel ve iklimsel faydaları gözeten projelerin finansmanı için oluşturulan finansman aracıdır. Bu tahvil çeşidi, sürdürülebilir kalkınma kapsamında sadece çevresel fayda gözetilen projeler için değil aynı zamanda sosyal fayda sağlayan projeler için de ihraç edilmektedir. Yeşil tahvil piyasası ilk olarak, 2007 yılında çok taraflı finans kuruluşları Avrupa Yatırım Bankası (European Investment Bank - EIB) ve Dünya Bankası'nın ihracıyla başlamıştır. Dünya Bankası'nın yeşil tahvili, iklim sorununu ele alan projeleri destekleyen AAA derecelendirmeli ürünlere yönelik bulunan özel yatırımcı talebine cevap vermek üzere İsveç SEB Bankası ile ortaklaşa tasarlanmıştır. Sosyal tahviller ise tahvil gelirlerinin, olumlu sosyal sonuçlar elde edilebilmesi için geliştirilen projeler için kullanıldığı tahvil çeşitlidir. İlk sosyal tahvil ise 2006 yılında Uluslararası Finans Mekanizması'nın bağlılık için çıkarmış olduğu aşı tahvilidir (Gündoğan & Bitlis, 2018).

3.1.5. Yeşil Sukuk

İslami tahvil olarak da isimlendirilen sukuk, bazı özellikleri gereği tahvillere benzemektedir. Fakat sukuk bir borçlanma aracı değildir. Yeşil sukuk çevre dostu projeleri finansal açıdan destekleyerek, iklim değişikliği sonucu ortaya çıkabilecek sorunlar ile mücadele etmek amacıyla ihraç edilen bir sukuk çeşididir. Yeşil sukuku geleneksel sukuklardan ayıran temel özellik yeşil sukukun, yeşil tahvil veya sukuk standartlarına uyum sağlama zorunluluğunun olması, geleneksel sukuktan ayıran en temel özelliğidir (CBFO, 2022).

3.1.6. Yeşil Sigorta

Sigorta şirketlerinin sürdürülebilir kalkınmada önemli bir role sahiptir. Yeşil kredilere benzer bir uygulamaya sahip yeşil sigortalar, çevreye dost olan çeşitli ürünlere uyguladığı prim miktarı farklılık göstermektedir. Bu uygulama yenilenebilir enerji teknolojileri ve karbon salınımının azaltılmasına yönelik olumlu katkılar sağlamaktadır. Bisikletlere, elektrikli ve hibrit araçlara uygulanan doğal kasko, çevre dostu enerji verimliliğine sahip konutlara olan konut sigorta primlerinin nispeten az olması ve toplanan fonların yeşil yatırım araçlarında (yeşil tahvil, yeşil kredi) kullanılması yeşil sigorta uygulamalarından bazılarıdır (Şimşek & Tunalı, 2022).

4. SONUÇ

Muhasebe ve finansal sistemde sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli bir takım değişimler yaşanmaktadır. Geleneksel finansal ve ekonomik sistemlerin sosyal ve çevresel etkilerin göz ardı etmesi sonucu geri dönüşü olmayan ekosistem tahribatı, kıt kaynakların azalması veya yok olması ve sosyal eşitsizlik gibi olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Bu noktada önemli adımlar atılan finans sisteminde çeşitli

sürdürülebilir finansal araçların artması sağlanarak çevresel ve sosyal sorunların azalması veya çözümü amaçlanmaktadır.

Şirketlerin sürdürülebilir projelere yönelmesini sağlamak için geliştirilen çevresel finansal araçlar sayesinde uzun vadede sürdürülebilirlik adına çeşitli faydalar sağlanmaktadır. Firmaların çevre dostu projeler gerçekleştirmesini kolaylaştıran yeşil krediler, sürdürülebilir yatırımlar için fon sağlamak için çıkarılan yeşil tahviller, çevresel finansal araçlara örnek verilebilir.

Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşabilme için geliştirilen bu araçların sayısının artması, geliştirilmesi ve daha etkili sonuçlar elde edebilmek için aynı zamanda düzenleyici kurumlar ve finansal kurumlar arasında işbirlikleri artırılması gerekmektedir. Ayrıca bu süreçlerde devlet teşvikleri başarılı sonuçlar elde etmek için önemli rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir gelecek bırakabilmek adına her bireye düşen sorumluluk firmalara da düşmektedir. Tüm firmaların sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda uzun vadeli hedefleri ile finansal hedefleri birleştirilerek, finansal istikrarın sağlanması ve toplumsal refahın artmasıyla ekonomik büyüme sağlanmış olacaktır. Dolayısıyla bu konuda yöneticilere, düzenleyici kurumlara ve topluma ciddi görevler ve sorumluluklar düşmektedir.

KAYNAKÇA

- Aras, G., & Sarioğlu, G. U. (2015). Kurumsal raporlamada yeni dönem: Entegre raporlama. TÜSİAD.
- CBFO. (2022). Yeşil sukuk çalışma raporu. <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2022-05/cbfo-yesil-sukuk-calisma-raporu.pdf>
- Çelik, Y. (2006). Sürdürülebilir kalkınma kavramı ve sağlık. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 9(1), 20–37.
- Emrealp, S. (1998). Yerel Gündem 21. *Öneri Dergisi*, 2(10), 27–28. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.686814>
- Eraktan, G., Yelen, B., & Arısoy, H. (2010). Kyoto protokolü, Türkiye'nin yükümlülükleri ve beklentiler. *Türkiye 9. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 183–190.
- Güler, O., & Tufan, E. (2015). Yeşil bankacılık ve yeşil krediler: Antalya'daki 4-5 yıldızlı otel işletmelerinin bakış açıları üzerine bir araştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 26(1), 80–96.
- Gündoğan, A. C., & Bitlis, M. (2018). Dönüşen dünyada fırsatları yakalamak. In *Sürdürülebilir finans görünümü 2018*. ESCARUS. https://escarus.com/wp-content/uploads/2023/12/302_2_Surdurulebilir-Finans-Gorunumu-2018.pdf
- International Energy Agency. (2022). About IEA. <https://www.iea.org/about>
- International Integrated Reporting Council. (2021). Uluslararası entegre raporlama çerçevesi. [PDF]. <http://www.entegreraporlamatr.org/tr/images/pdf/IIRC-TR.pdf>

- Kaya, E. Ö. (2010). Sürdürülebilir kalkınma sürecinde bankaların rolü ve Türkiye’de sürdürülebilir bankacılık uygulamaları. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 75–94.
- Kuloğlu, E., & Öncel, M. (2015). Yeşil finans uygulaması ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 2–19.
- Kuşat, N. (2019). Bir kalkınma anlayışı olarak sürdürülebilirlik. *Türkiye’de Sürdürülebilir Finans Uygulamaları (Ed. Aysel Gündoğdu)*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Önce, S., Onay, A., & Yeşilçelebi, G. (2015). Corporate sustainability reporting and situation in Turkey. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 2(2), 230–252. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2015211515>
- Özcüre, G. (2014). Rio +20 sonuç bildirgesi’nin okyanuslar ve denizler bölümü: “İstedğimiz gelecek” mi? *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 7(2), 49–60.
- Sahoo, P., & Navak, P. (2007). Green banking in India. *Indian Journal of Applied Research*, 55(3), 27–28. <https://doi.org/10.15373/2249555x/jan2014/173>
- Stockholm Sustainable Finance Centre. (2020). Stockholm sustainable finance centre. <https://www.stockholmsustainablefinance.com/>
- Sustainable Stock Exchanges Initiative. (2017). How stock exchanges can grow green finance. [PDF]. <https://sseinitiative.org/sites/sseinitiative/files/publication-s-files/sse-green-finance-guidance-.pdf>
- Şimşek, O., & Tunalı, H. (2022). Yeşil finansman uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma üzerindeki rolü: Türkiye projesiyonu. *Journal of Economics and Financial Researches*, 4(1), 16–45.

- Turguttopbaş, N. (2020). Sürdürülebilirlik, yeşil finans ve ilk Türk yeşil tahvil ihracı. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 267–283. <https://doi.org/10.14784/marufacd.688425>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *The Paris Agreement*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Yalçın, E. (2021). Sürdürülebilirlik ve işletmelerin sürdürülebilirlik raporlarında iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 30–45.
- Yılmaz, N. K. (2019). Sürdürülebilirlik perspektifiyle finansa yeni bir yaklaşım: Yeşil finans ve uygulamaları. *Florya Chronicles of Political Economy*, 5(2), 139–160.

VIX ENDEKSİNİN BİST100 VE BİST TÜM ENDEKS GETİRİSİ VOLATİLİTELERİNE ETKİSİNİN EGARCH MODELİ İLE ANALİZİ

Kudbeddin ŞEKER¹

1. GİRİŞ

Finansal piyasalarda belirsizlik ve risk faktörlerinin ölçülmesi, yatırımcıların karar alma süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, piyasalardaki oynaklığın (volatilitenin) belirlenmesi ve tahmin edilmesi, hem akademik çalışmalar hem de piyasa aktörleri için büyük bir önem arz etmektedir. Volatilite modellemeleri, özellikle kriz dönemlerinde piyasa hareketlerini anlamak ve geleceğe yönelik tahminler yapmak için önemli bir araçtır. Bu çalışmada, küresel piyasalarda yatırımcı duyarlılığının bir göstergesi olarak kabul edilen VIX endeksinin, Türkiye hisse senedi piyasası üzerindeki etkisi EGARCH modeli kullanılarak incelenecektir.

Chicago Opsiyon Borsası (CBOE), 1973 yılında CBOT tarafından pay senedi opsiyonlarının işlem göreceği organize bir piyasa olarak kurulmuştur. CBOE, S&P 500 opsiyonlarına dayalı Volatilite Endeksi'ni (VIX) oluşturmuştur. Opsiyon piyasalarında, tarihsel volatilite yerine gelecekteki dalgalanmaları yansıtan zımni (örtük) volatilite kullanılır. Örtük volatilitenin doğru ölçülmesi, opsiyon fiyatlamasında önemlidir ve yatırımcı duyarlılığını yansıttığı için makroekonomik şoklar ve temettü politikalarından etkilenir (Kutlu ve Türkoğlu 2023). VIX

¹ Doç. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Sigortacılık ve Risk Yönetimi Bölümü, kudbeddin.seker@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6705-2890.

endeksi, Chicago Board Options Exchange (CBOE) tarafından hesaplanan ve piyasanın gelecekteki volatilité beklentisini yansıtan önemli bir göstergedir (Whaley, 2000). Literatürde, VIX endeksinin gelişmekte olan piyasalar üzerinde de önemli etkiler yarattığı belirtilmektedir (Christensen ve Prabhala, 1998; Sarwar, 2012). Türkiye'de Borsa İstanbul (BİST) yatırımcıları için de küresel risk algısının değışimi, piyasa oynaklığı açısından belirleyici bir faktör olarak kabul edilmektedir (Akgiray, 1989).

Geleneksel volatilité modelleri, finansal zaman serilerinde gözlemlenen asimetrik şok etkilerini tam anlamıyla yansıtmakta yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle, asimetrik şokları ve kaldıraç etkisini daha iyi modelleyebilmek adına Nelson (1991) tarafından geliştirilen EGARCH (Exponential GARCH) modeli tercih edilmektedir. Bu model, volatilitenin asimetrik yapısını dikkate alarak piyasa dalgalanmalarını daha doğru bir şekilde modellemeye olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada, VIX endeksinin Borsa İstanbul'da işlem gören BİST100 ve BİST Tüm endeks getirilerinin volatilitesi üzerindeki etkileri EGARCH modeli kullanılarak analiz edilecektir. Çalışmanın amacı, küresel belirsizliğin Türkiye piyasasındaki volatilité üzerindeki etkilerini belirlemek ve yatırımcıların risk yönetimi stratejilerine katkı sağlamaktır. VIX endeksinin Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalar üzerindeki etkisini inceleyerek piyasa oynaklığını anlamaya yönelik güncel bir bakış açısı sunulmaktadır. EGARCH modelinin kullanımı, volatilitenin asimetrik yapısını vurgulayarak pozitif ve negatif şokların oynaklık üzerindeki farklı etkilerini test etmekte ve literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Çalışma, Türkiye piyasasının küresel risk faktörlerine duyarlılığını değerlendirerek dış şoklara karşı tepkisini ortaya koymakta ve yeni ampirik kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca, yatırım stratejileri ve risk yönetimi açısından sağladığı pratik çıktılarıyla piyasa katılımcılarına yol göstererek finansal karar alma süreçlerine

katkı sağlamaktadır. Çalışmanın devamında literatür taraması sunulacak, ardından metodoloji bölümü kapsamında EGARCH modelinin teorik yapısı ve uygulama süreci detaylandırılacaktır. Son olarak, elde edilen bulgular tartışılarak politika yapıcılar ve yatırımcılar için olası çıkarımlar değerlendirilecektir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

VIX endeksinin BIST100 ve BIST Tüm endeks getirisi volatilitesi üzerindeki etkisini EGARCH modeliyle inceleyen çalışmalar, literatürde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışmalar, küresel belirsizlik göstergesi olan VIX'in Türkiye hisse senedi piyasalarındaki oynaklık üzerindeki etkilerini analiz etmektedir.

Sağlam ve Karğın (2023) çalışmalarında, VIX endeksinin BIST100 endeksi üzerindeki oynaklık yayılım etkisini EGARCH modeli kullanarak incelemişlerdir. 25 Eylül 2009 ile 6 Eylül 2022 tarihleri arasındaki verileri analiz eden araştırmacılar, VIX endeksinde meydana gelen şokların BIST100 endeks getirilerinde oynaklık artışına yol açtığını tespit etmişlerdir.

Korkmaz ve Çevik (2009), GJR-GARCH modeliyle VIX endeksinin 15 gelişen ülke hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, VIX endeksinin bu piyasaların koşullu varyansında kaldıraç etkisine sahip olduğunu ve piyasaya gelen kötü haberlerin volatilitayı artırdığını göstermektedir.

Akdağ (2019) çalışmasında, VIX endeksindeki değişimlerin BIST100 endeksi, döviz kurları ve sanayi üretim endeksi gibi finansal göstergeler üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Bu bulgular, VIX endeksinin Türkiye finansal piyasaları üzerindeki belirgin etkisini ortaya koymaktadır.

Kutlu ve Türkoğlu (2023) çalışmalarında, Kırılgan Beşli ülkeleri ile VIX endeksi arasındaki asimetrik getiri ve oynaklık bulaşmaları DCC-GARCH yöntemiyle incelenmiştir. 2014-2021

dönemi haftalık kapanış verileriyle yapılan analizde, VIX ile diğer endeksler arasında (IDX hariç) kısa ve uzun vadeli etkileşimler tespit edilmiştir. Çalışma, Kırılgan Beşli ülkelerinin makroekonomik kırılganlığının örtük oynaklığa yol açtığını ve BIST 100'ün, VIX ile etkileşim açısından en az etkilenen piyasa olduğunu göstermektedir.

Önem (2021) çalışmasında, Borsa İstanbul'da işlem gören belirli endeksler ile VIX endeksi arasındaki oynaklık etkileşimi DCC-GARCH modeliyle analiz edilmiştir. 02.01.2015 - 31.12.2020 dönemine ait günlük getiri serileri kullanılarak yapılan incelemede, VIX ve BIST endekslerinde oynaklık etkisi ve kümelenmelerin mevcut olduğu belirlenmiştir. Bulgular, VIX'teki oynaklığın bazı BIST endekslerinin oynaklığını artırdığını ve çoğu BIST endeksi ile VIX getirileri arasında zamanla değişen güçlü ve pozitif bir ilişkinin bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Kılıç ve Özyürek (2022) çalışmalarında, VIX endeksi ile vadeli işlem piyasası arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. 01.01.2012 - 21.11.2021 dönemi BIST 30 Vadeli İşlem Piyasası ve Altın Vadeli İşlem Piyasası verileri kullanılarak Hatemi-J asimetrik nedensellik testi uygulanmıştır. Sonuçlara göre, VIX endeksinin BIST 30 vadeli işlemlerine pozitif yönde nedensellik etkisi yaptığı ve VIX artışlarının piyasalardaki olası krizleri öngörmede yardımcı olduğu bulunmuştur.

Şeker (2023) çalışmasında, BIST şirketlerinin toplam piyasa değerinin GSYİH üzerindeki etkisi incelenmiştir. 1999-2022 dönemine ait verilerle yapılan NARDL analizi, uzun vadede simetrik, kısa vadede asimetrik bir ilişki göstermiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, BIST şirketlerinin piyasa değeri GSYİH'yi etkilerken, tersi bir ilişki bulunmamıştır.

Kaya (2015) çalışmasında BIST 100 endeksi ile VIX endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemeye çalışmıştır.

02.01.2009 - 11.01.2013 dönemini kapsayan çalışmada, BIST 100 ve VIX endekslerine ait zaman serileri kullanılmıştır. Araştırmada Johansen-Juselius eşbütünleşme testi ve vektör hata düzeltme modeli uygulanmıştır. Johansen-Juselius eşbütünleşme testi sonuçları, BIST 100 endeksi ile VIX endeksi arasında eşbütünleşme olduğunu göstermektedir; ancak hata düzeltme modeli, BIST 100 endeksinin VIX endeksinden etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Özdemir (2020) çalışmasında, VIX endeksinin BIST 30 hisse endeksi ve BIST 30 vadeli işlem sözleşmesi oynaklığı üzerindeki etkisi EGARCH modelleriyle incelenmiştir. Sonuçlar, her iki seride de kaldıraç etkisi olduğunu ve kötü haberlerin oynaklığı artırdığını göstermektedir. VIX endeksi modelde yer aldığında kaldıraç etkisi güçlenmiş, ayrıca BIST 30 vadeli işlemlerinde oynaklık kalıcılığı azalmıştır.

Sakarya ve Akkuş (2018) çalışmalarında, 05.01.2010-22.06.2018 dönemi arasında VIX endeksi ile BIST Ulusal 100 ve sektör endeksleri (Bankacılık, Finansal, Teknoloji) arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Sonuçlara göre, VIX endeksi ile bu endeksler arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmuş ve VIX endeksinin, BIST endekslerine tek yönlü nedensellik etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019) çalışmalarında, VIX endeksinin BIST-100 ve dolar üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçlara göre, VIX şokları BIST-100'ü negatif, doları ise pozitif etkiler. VIX, doların tahmin hata varyansını daha fazla açıklar. Ayrıca, Granger nedensellik testi, VIX'ten hem BIST-100'e hem de dolara doğru bilgi akışını desteklemektedir.

Chang vd. (2018) çalışmalarında, VIX getirilerinin ETF getirilerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Günlük VIX getirilerinin, Avrupa ETF getirileri üzerinde kısa vadede negatif, tek pazar ETF getirileri üzerinde ise daha güçlü etkiler gösterdiği

bulunmuştur. Ayrıca, Avrupa ETF getirileri S&P500 getirilerine göre daha düşük etkiler alırken, tüm örnek dönem ve alt dönemlerde Diagonal BEKK modelindeki tahminler birbirine oldukça benzer olmuştur. Bu analiz, ABD ve Avrupa piyasalarında VIX'in ETF getirileri üzerindeki etkilerinin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Demirel (2023) çalışmasında, BIST 100 ile dünya piyasalarından seçilen altı endeks arasındaki volatilité yayılım etkisi, 2016-2021 dönemine ait günlük verilerle Diagonal VECHE GARCH modeli kullanılarak incelenmiştir. Analizler sonucunda, BIST 100 oynaklığını en çok etkileyen endeksin %95 ile DAX olduğu belirlenmiştir. NASDAQ ve DJIA %89, S&P 500 ise %87 oranında olumlu etki göstermiştir. Bu endekslerdeki %1'lik şokların, BIST 100 oynaklığında artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Öner ve Öner (2023) yaptıkları çalışmada, BIST 100 Endeksi getiri oynaklığını tahmin etmek için en açıklayıcı modeli belirlemeyi amaçlamaktadır. 04.01.2010-28.07.2020 dönemi arasındaki 2657 gözlem kullanılarak ARCH, GARCH, EGARCH ve TARCHE modelleriyle yapılan analizde, en başarılı sonuçları TARCHE modeli vermiştir.

Yıkılmaz (2022) çalışmasında, 01.01.2017-10.10.2022 tarihleri arasındaki BIST 30 vadeli işlem getirisi ile yatırımcı risk iştahı endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, yatırımcı risk iştahı ile BIST 30 vadeli işlem getirisi arasında çift yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Covid-19 öncesi ve sonrası dönemler için VIX endeksinden altın, petrol, dolar kuru, faiz oranı ve S&P 500 endeksine getiri ve oynaklık yayılımı, VAR-EGARCH yöntemiyle incelenmiştir. Covid-19 öncesinde VIX'ten petrol ve faiz oranlarına getiri yayılımı tespit edilirken, bu etkiler Covid-19

sonrasında zayıflamıştır. ABD Doları endeksi için ise tam tersi bir durum gözlemlenmiş ve Covid-19 sonrası VIX'ten dolar endeksine oynaklık yayılımı belirlenmiştir. S&P 500 endeksi için her iki dönemde de getiri ve oynaklık yayılımı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın literatüre katkısı, VIX endeksinin BIST 100 ve BIST Tüm endeksleri üzerindeki oynaklık etkilerini EGARCH modeli ile analiz ederek, küresel risk algısının Türkiye hisse senedi piyasalarındaki volatilité üzerindeki etkilerini incelemekte yatmaktadır. Bu yaklaşım, küresel risk faktörlerinin yerel piyasalara olan yansımalarını daha kapsamlı bir şekilde ortaya koyarak, konuya dair mevcut literatüre önemli bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

3. VERİ SETİ VE İSTATİSTİKLER

Çalışma verileri 04.01.2015-09.02.2025 dönemine ait haftalık veriler olarak <https://tr.investing.com> dan elde edilerek düzenlenmiştir. Finansal sistemde yer alan getiriler (R_t) yerel para birimleriyle ifade edilir. BIST 100 ve BIST Tüm endeksleri getirisi, getirilerinin doğal logaritmalarındaki ilk farklar olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde VIX endeksinin değişimi de doğal logaritmasının ilk farkı olarak hesaplanmıştır

$$R_t = [\log(P_t) - \log(P_{t-1})]$$

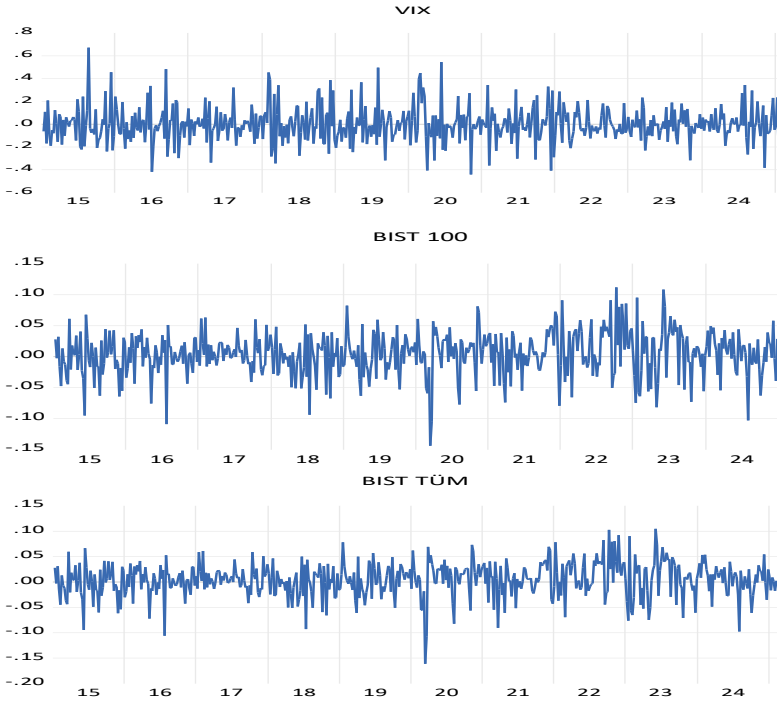
Burada P_t , t zamanındaki bir getiri aracının (BIST 100 ve BIST Tüm endeksleri) fiyat seviyesidir. VIX endeksinin değişimi de aynı şekilde hesaplanmıştır.

Veriler ile ilgili tanımlayıcı istatistikler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	VIX	BIST 100	BIST TÖM
Ortalama	-0.000277	0.004657	0.004936
Max.	0.671618	0.111870	0.104879
Min.	-0.441631	-0.143866	-0.161191
Std. Sap.	0.151695	0.034350	0.033358
Skewness	0.515989	-0.369802	-0.525051
Kurtosis	4.525.952	4.109.689	4.622.910
Jarque-Bera	74.51577	39.05123	82.04840
Gözlem Say.	527	527	527

Tablo 1' e göre veriler yüksek oynaklık göstermekte, normal dağılımdan sapmaktadır ve uç değerlerin etkisi belirgindir. VIX pozitif, BIST 100 ve BIST TÖM negatif çarpıklığa sahiptir.



Grafik 1. Getiri Serilerine ait Grafikler

Serilerin grafiği incelendiğinde, volatilitenin zaman içerisinde belirli desenler sergilediği gözlemlenmektedir. Düşük volatilité dönemleri birbiriyle tutarlı bir şekilde seyrederken, yüksek volatilité dönemleri de benzer bir ardışıklık göstermektedir. Bu durum, volatilitenin zaman içinde kümелendiğini ve finansal zaman serilerinde yaygın olarak gözlemlenen volatilité kümelenmesi olgusuyla uyumlu olduğunu göstermektedir.

4. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Araştırmada, USD getiri serisinin durağanlık durumu, Dickey ve Fuller (1979, 1981) ile Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen ADF ve PP birim kök testleriyle incelenmiştir. Durağanlık, bir zaman serisi verisinin belirli bir dönem içinde sürekli bir artış ya da azalma göstermemesi ve zaman boyunca yatay eksenle dağılma göstermesidir. Durağan serilerde, ortalama ve varyans zamanla değişmez (Gujarati, 2003).

Standart GARCH modelleri, hata terimlerinin pozitif ve negatif yönlerinin oynaklık üzerindeki etkilerinin simetrik olduğunu varsayar. Bu varsayım, iyi ve kötü haberlerin, oynaklık üzerinde eşit derecede etkili olduğu kabul edilir. Ancak, pratikte bu varsayım genellikle geçerli değildir ve kötü haberlerin ardından oynaklığın, iyi haberlerin ardından gözlemlenen artıştan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Oynaklığın, farklı türdeki şoklara karşı asimetrik bir tepki gösterdiği gözlemi, standart GARCH modelinin ötesinde yeni modellerin geliştirilmesine yol açmıştır. Bunlar arasında en önemli yeniliklerden biri, Nelson (1991) tarafından önerilen EGARCH modelidir. Riskli varlık getirilerine ait kötü haberlerin, iyi haberlere nazaran gelecekte daha büyük volatilitéye yol açması kaldıraç etkisi olarak

bilinmektedir. Kaldıraç etkisini hesaba katan asimetrik model EGARCH modelinde koşullu varyans:

$$\ln \sigma_t^2 = \omega + \beta \ln (\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (1)$$

şeklinde ifade edilir. Asimetrik etkinin varlığı γ katsayısı ile ölçülmekte ve sıfırdan küçük olması asimetrik etkinin olduğunu göstermektedir. EGARCH modelinde asimetrik volatilitenin varlığı, γ parametresinin istatistiksel olarak anlamlı olmasına bağlıdır. Bu parametre, serinin hem kaldıraç etkisini hem de asimetrik yapısını yansıtmaktadır. Eğer $\gamma = 0$ ise, pozitif ve negatif şoklar volatilité üzerinde eşit etkiye sahiptir. Ancak $\gamma \neq 0$ olduğunda, seride asimetrik bir etkinin varlığı söz konusudur. Özellikle, $-1 < \gamma < 0$ aralığında, negatif bir şok, volatilitéyi pozitif bir şoktan daha fazla artırmaktadır. EGARCH modelinin, GARCH modeline kıyasla bir dizi önemli avantajı bulunmaktadır. EGARCH modelinde, koşullu varyansın logaritması ($\ln \sigma_t^2$) modellenmiş olduğundan, katsayılar negatif olsa bile koşullu varyansın pozitif olmasını garanti eder. Bu özellik, modelde katsayıların negatif olmama kısıtlamasının yapay olarak eklenmesine gerek duyulmadan analiz yapılmasına imkan tanır. Ayrıca, gecikmeli hata teriminin karesinin alınmasıyla şokların işaret etkisini ortadan kaldıran standart GARCH modelinin aksine, EGARCH modeli asimetrik şoklara yanıt verebilecek bir yapıyı mümkün kılar. Bu sayede, EGARCH formülasyonu, piyasaların davranışlarını daha doğru bir şekilde yansıtabilen bir model sunar (Özdemir, 2020; Türkel, 2014).

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Serilerin durağanlığı, Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri kullanılarak sabit terimli ve sabit ve trend

terimli modeller kapsamında istatistiksel olarak incelenmiştir. USD getiri serisine ilişkin düzey değerler üzerinden gerçekleştirilen birim kök testleri sonucunda, verilerin %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde durağan olduğu Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF BİRİM KÖK TESTİ			
	Sabit		Sabit ve Trend	
Değişken	T-İstatistiği	Olasılık	T-İstatistiği	Olasılık
VIX	-27.70162	0.0000	-27.67485	0.0000
BİST 100	-20.93688	0.0000	-21.13088	0.0000
BİST TÜM	-20.35481	0.0000	-20.55531	0.0000
PP BİRİM KÖK TESTİ				
VIX	-33.55325	0.0000	-33.50929	0.0000
BİST 100	-21.10952	0.0000	-21.21413	0.0000
BİST TÜM	-20.57388	0.0000	-20.67029	0.0000

Çalışmada, BİST 100 ve BİST TÜM getiri serilerinin düzey değerlerde durağan olduğu belirlendikten sonra, serilerin volatilité dinamiklerinin modellenebilmesi için değişen varyans yapısının incelenmesi gerekmektedir. İlk olarak, getiri serilerinin doğrusal durağan stokastik süreçlere uygunluğunu belirlemek amacıyla ARMA modeli seçimi yapılmıştır. Akaike Bilgi Kriteri'ne (AIC) göre, BİST 100 için ARMA(4,3) ve BİST TÜM için ARMA(3,3) modelleri en uygun yapılar olarak belirlenmiştir. Ardından, getiri serilerinde değişen varyans (volatilité) olup olmadığını değerlendirmek amacıyla otokorelasyon ve ARCH LM testleri uygulanmıştır. Her iki seri için de ARCH etkisinin varlığı tespit edilmiştir. Tablo 3'te BİST 100 ve BİST TÜM getiri serilerine ilişkin EGARCH(4,3) ve EGARCH(3,3) modellerinin tahmin sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 3. BIST 100 (4,3) ve BIST TÜM (3,3) Getiri Serilerine Ait EGARCH Modelleri

Parametreler	BIST 100 (4,3)	BIST TÜM (3,3)
α_1	1.146.722*	0.061582*
α_2	-1.058.926*	-0.005872*
α_3	1.018.764*	0.948607*
α_4	-0.109572**	-----
β_1	-1.019.891*	0.001598
β_2	0.916193*	0.039952*
β_3	-0.861849*	-0.972781*
C(8)	-3.292494**	-3.372.182*
C(9)	0.294461**	0.263123***
C(10) γ	-0.1200076***	-0.152948**
C(11)	0.549191*	0.538784*
GED PARAMET.	1.456706*	1.366890*
ARCH LM	0.6716	0.5966

- *, **, *** %1 ,%5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir.

Modelde α , ARCH parametresini, β GARCH parametresini ve γ C(10) kaldıraç parametresini göstermektedir.

Sonuçları incelediğimizde BIST 100 için;

C(10) (-0.1201, p = 0.0847) asimetri katsayısı negatif, ama tam anlamlı değil (%10 seviyesinde). Bu sonuç negatif şokların volatilitiyi artırma etkisi pozitif şoklara kıyasla düşük olabileceğini göstermektedir. C(8) = -3.2925 (p = 0.0186) katsayısı, temel volatilité düzeyi negatif ve anlamlı bulunmuştur. Bu katsayı, volatilitenin temel seviyesini belirler. Negatif olması, oynaklık seviyesinin genellikle düşük olduğunu gösterir. C(9) = 0.2945 (p = 0.0262) simetrik şok etkisi, pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Mutlak hata teriminin katsayısıdır, yani büyük şoklar (pozitif veya negatif fark etmez) volatilitiyi artırır. Finansal piyasalarda şokların volatilitiyi artırdığını gösteren sonuçtur. C(11) = 0.5492 (p = 0.0063) katsayısı, volatilitenin sürekliliği, pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Önceki dönemin oynaklığının bugünkü oynaklık üzerinde güçlü bir etkisi

olduğunu gösterir. Oynaklığın uzun süre devam ettiğini gösteren klasik GARCH etkisidir.

BİST TÜM için;

EGARCH modelinde negatif şokların volatilitiyi daha fazla artırdığı görülmektedir. C(10) (-0.152948, $p=0.0435$) katsayısı, kaldıraç etkisini gösterir. Negatif ve anlamlı olması, negatif şokların (kötü haberlerin) volatilitiyi daha fazla artırdığını gösterir. C(11) (0.538784, $p=0.0036$) katsayısı, gecikmeli log volatilitate katsayısıdır. Pozitif ve anlamlı olması, volatilitenin kalıcı olduğunu gösterir, yani piyasada volatilitate devamlılık arz ediyor. C(8) (-3.372182, $p=0.0097$) sabit terim negatif ve anlamlı. EGARCH modelinde bu, uzun vadeli volatilitenin düşük olduğunu göstermektedir. C(9) (0.263123, $p=0.0579$) Şokların mutlak değerlerinin etkisini gösterir (asimetrik volatilitate etkisi). %5 anlamlılık seviyesinde sınırdadır. Pozitif olması, negatif ve pozitif şokların volatilitiyi artırdığını gösteriyor.

BİST 100 endeksi ve BİST TÜM endeksi getirilerindeki volatilitate kalıcılığının VIX volatilitate endeksi tarafından azaltılıp azaltılmadığını analiz etmek amacıyla, koşullu varyans modeline VIX endeksi dışsal bir değişken olarak dahil edilmiştir. Bu doğrultuda, getiri volatilitelerinin dinamikleri yeniden modellenmiş ve farklı model alternatifleri değerlendirilmiştir.

VIX endeksinin modele dahil edilmesiyle birlikte, BİST 100 endeksi ve BİST TÜM endeksi getirilerinin volatilitelerinin en uygun şekilde ölçülmesi için belirlenen kriterler doğrultusunda EGARCH(4,3);(3,) modelleri tercih edilmiştir. Model tahmin sonuçları ise Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 3. VIX Volatilite Endeksinin BIST 100 ve BIST TÜM Getiri Serileri zerinde Etkisi: EGARCH (4,3);(3,3) Modelleri

Parametreler	BIST 100 (4,3)	BIST TÜM (3,3)
α_1	1.157072*	0.089739*
α_2	-1.067639*	-0.013937
α_3	1.024535*	0.932450*
α_4	-0.114810**	-----
β_1	-1027436*	-0.016866
β_2	0.923256*	0.044997*
β_3	-0.863267*	-0.960139*
C(8)	-2.637330**	-2.604600*
C(9)	0.281472**	0.270560**
C(10) γ	-0.096445	-0.112008
C(11)	0.644422*	0.652201*
VIX	0.857798**	1.157380**
GED PARAMET.	1.479954*	1.423821*
ARCH LM	0.8875	0.8697

- *, **, *** %1 ,%5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir

VIX Volatilite Endeksinin BIST 100 getirisine etkisini incelediğimizde; EGARCH modeli içerisinde asimetrik etkileri temsil eden kaldıraç etkisi katsayısı (C(10)), negatif bir değere sahip, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu durum, negatif okların volatilite üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak belirgin olmadığını göstermektedir. Ancak, volatilitenin kalıcılığını ifade eden gecikmeli logaritmik varyans katsayısı (C(11)) pozitif ve yüksek anlamlılık düzeyindedir, bu da volatilitenin önemli ölçüde süregelen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Modelin dikkat çekici bulgularından biri VIX endeksinin (C(12)) volatilite üzerindeki etkisidir. VIX değişkeni pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, VIX endeksinin artışının BİST100 getirilerinin volatilitesini artırdığını göstermektedir. Küresel piyasa oynaklığını temsil eden VIX endeksinin volatilite dinamikleri üzerindeki belirleyici rolü, özellikle gelişmekte olan piyasalar için önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

VIX Volatilite Endeksinin BİST TÜM getirisine etkisini incelediğimizde;

Volatilitenin asimetrik etkisini temsil eden kaldıraç etkisi katsayısı (C(10)) negatif bir değere sahip olmakla birlikte istatistiksel olarak %10 anlamlılık düzeyinde anlamlılık sınırında yer almaktadır. Bu durum, negatif şokların volatilitayı artırma etkisinin belirgin olabileceğini ancak güçlü bir istatistiksel kanıt bulunmadığını göstermektedir. Volatilitenin kalıcılığını gösteren gecikmeli logaritmik varyans katsayısı (C(11)) pozitif ve oldukça anlamlıdır. Bu durum, piyasa volatilitesinin yüksek derecede sürekliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Modelde dışsal bir değişken olarak eklenen VIX endeksinin katsayısı (C(12)) ise pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, VIX endeksindeki değişimlerin BİST TÜM getiri volatilitasını artırıcı yönde etkide bulunduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, VIX endeksinin BİST 100 pay senedi endeksi ile BİST TÜM pay senedi endeksi getirilerinin volatilitesi üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Çalışma verileri 04.01.2015-09.02.2025 dönemine ait haftalık veriler olarak <https://tr.investing.com> dan elde edilerek düzenlenmiştir.

VIX endeksinin BİST 100 pay senedi endeksi ile BİST TÜM endeksi getirileri üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla EGARCH modelleri tahmin edilmiştir. İlk aşamada, getirilerin volatilitesi herhangi bir dışsal değişken olmaksızın modellenmiş, ardından VIX endeksi koşullu varyans denklemine dahil edilerek yeni EGARCH modelleri tahmin edilmiştir. Bu yaklaşım, VIX endeksinin piyasa oynaklığı üzerindeki etkisini ölçmek ve volatilitenin dinamiklerindeki farklılıkları analiz etmek açısından önemli bir metodolojik çerçeve sunmaktadır.

BIST 100 için EGARCH modelinde kaldıraç etkisini incelemek amacıyla yapılan ilk tahminde, $c(10)$ katsayısı -0.1200076 olarak bulunmuş ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, negatif şokların piyasada asimetrik bir etkiye sahip olduğunu ve volatilitiyi artırdığını göstermektedir.

Ancak, modele eklenen yeni değişkenle yapılan ikinci tahminde, $c(10)$ katsayısı -0.062338 olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlılığını yitirmiştir. Katsayının mutlak değerindeki düşüş ve anlamlılığın kaybolması, modele eklenen değişkenin kaldıraç etkisini açıklamada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu durum, ilk modelde gözlemlenen kaldıraç etkisinin, modele dahil edilmeyen bazı değişkenler nedeniyle olduğuna işaret edebilir. Yeni değişkenin eklenmesiyle, negatif şokların volatilité üzerindeki etkisinin azalması veya bu etkinin başka faktörler aracılığıyla açıklanması söz konusu olabilir. Dolayısıyla, piyasada kaldıraç etkisinin varlığına ilişkin güçlü bir kanıya varabilmek için modelin spesifikasyonunun daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Modelin dikkat çekici bulgularından biri VIX endeksinin $C(12)$ volatilité üzerindeki etkisidir. VIX değişkeni pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, VIX endeksinin artışının BİST100 getirilerinin volatilitésini artırdığını göstermektedir.

BIST TÜM için EGARCH modelinde kaldıraç etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan ilk tahminde, $c(10)$ katsayısı -0.152948 olarak bulunmuş ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, negatif şokların (olumsuz haberlerin) piyasada asimetrik bir etkiye sahip olduğunu ve volatilitiyi artırdığını göstermektedir.

Ancak, modele eklenen yeni değişken ile gerçekleştirilen ikinci tahminde, $c(10)$ katsayısı -0.099528 olarak hesaplanmış ve

bu kez %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Katsayının mutlak değerindeki azalmanın yanı sıra anlamlılık düzeyindeki düşüş, modele eklenen değişkenin kaldıraç etkisinin gücünü bir miktar zayıflattığını veya önceki modelde gözlemlenen etkinin kısmen diğer faktörler tarafından açıklanabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, piyasadaki kaldıraç etkisinin modele dahil edilen yeni değişkenle birlikte değişim gösterdiğini ve negatif şokların volatilité üzerindeki etkisinin kısmen hafiflediğini ortaya koymaktadır. Modelde dışsal bir değişken olarak eklenen VIX endeksinin katsayısı C(12) ise pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, VIX endeksindeki değişimlerin BİST TÜM getiri volatilitésini artırıcı yönde etkide bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgular, piyasa oynaklığının küresel risk faktörlerinden etkilendiğini ve volatilité dinamiklerinin asimetrik özellikler taşıyabileceğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Akdağ, S. (2019). VIX korku endeksinin finansal göstergeler üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(1), 235-256. <https://doi.org/10.17218/hititsosbil.522619>
- Akgiray, V. (1989). Conditional heteroskedasticity in time series of stock returns: Evidence and forecasts. Journal of Business, 62(1), 55-80. <https://www.jstor.org/stable/2353123>
- Chang, C., Hsieh, T., & McAleer, M. (2018). Connecting VIX and Stock Index ETF with VAR and Diagonal BEKK, Journal of Risk and Financial Management 11(58):1-25. <https://doi.org/10.3390/jrfm11040058>
- Christensen, B. J., & Prabhala, N. R. (1998). The relation between implied and realized volatility. Journal of Financial Economics, 50(2), 125-150. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(98\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00034-8)
- Demirel, E. (2023). BİST 100 ve seçilmiş ülke endeksleri arasındaki volatilité yayılım etkisi: Diyagonal VECH GARCH modeli/The effect of volatility spillover between BIST 100 and selected country indices: Diagonal VECH GARCH model. Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi, 7(1), 104-117. <https://doi.org/10.29216/ueip.1237538>
- Dickey, D. A. & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, Journal of American Statistical Association, 74, 427-431.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root, Econometrica (49), 1057-1072.

- Gujarati, D. N. (2003), Basic Econometrics, McGraw Hill, Newyork.
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 endeksi ile zımni volatilité (VIX) endeksi arasındaki eş-bütünleşme ve granger nedensellik. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2015(1), 1-6.
<https://doi.org/10.18493/kmusekad.24268>
- Kılıç, E., & Özyürek, H. (2022). Analysis of the causality relationship between the VIX (Fear) index and futures markets. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40(4), 762-775.
<https://doi.org/10.17065/huniibf.1058943>
- Korkmaz, T. & Çevik, E. İ. (2009). Zımni volatilité endeksinden gelişmekte olan piyasalara yönelik volatilité yayılma etkisi, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 3, 87105.
- Kutlu, M., & Türkoğlu, D. (2023). Volatilité endeksi (VIX) ve kırılğan beşli ülkelerin borsa endeksleri arasında volatilité etkileşimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 125-136.
<https://doi:10.52791/aksarayiibd.1146489>
- Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 59(2), 347-370.
<https://www.jstor.org/stable/2938260>
- Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 347-370.
<https://www.jstor.org/stable/2938260>
- Önem, H. B. (2021). VIX (korku endeksi) ile BİST endeksleri arasındaki volatilité etkileşiminin DCC-GARCH

- modeliyle analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2084-2095. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1248>
- Öner, S., & Öner, H. (2023). Symmetric and asymmetric volatility: Forecasting the Borsa Istanbul 100 index return volatility. *Financial Internet Quarterly*, 19(1), 48-56. <https://doi.org/10.2478/fiqf-2023-0005>
- Özdemir, L. (2020). VIX endeksinin BİST30 endeks ve BİST30 vadeli işlem getirisi volatilitelerine etkisinin EGARCH modeli ile karşılaştırılması. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(59), 534-543. <https://doi.org/10.19168/jyasar.699550>
- Phillips, P. C.B. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regressions, *Biometrika*, 75, 335- 346.
- Sağlam, K., & Karğın, M. (2023). VIX Endeksinin Borsa İstanbul üzerindeki oynaklık yayılım etkisinin ölçülmesi. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 30(3), 493-509. <https://doi.org/10.18657/yonveek.1222576>
- Sakarya, Ş., & Akkuş, H. T. (2018). BIST-100 ve BIST sektör endeksleri ile VIX endeksi arasındaki ilişkisinin analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 351-374. [https://doi: 10.31795/baunsobed.492470](https://doi.org/10.31795/baunsobed.492470)
- Sarıtaş, H. & Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku endeksi, hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisi: Türkiye için ampirik bir analiz, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 542-551. [https://doi: 10.25287/ohuiibf.538592](https://doi.org/10.25287/ohuiibf.538592)
- Sarwar, G. (2012). Intertemporal relations between the market volatility index and stock index returns. *Applied Financial Economics*, 22(11), 899-909.

- Şeker, K. (2023). BIST şirketlerinin toplam piyasa değerlerinin gsyih üzerinde etkisi: Türkiye için 1999-2022 dönemi NARDL ve nedensellik uygulaması. *EKEV Akademi Dergisi*, (94), 172-190.
<https://doi.org/10.17753/sosekev.1225501>
- Türkel, J. Z. B. (2014). Sözlü döviz müdahalelerinin döviz kuru üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İletişim ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Ankara, Ekim*.
- Whaley, R. E. (2000). The investor fear gauge. *Journal of Portfolio Management*, 26(3), 12-17.
- Yıkılmaz, A. (2022). BIST 30 vadeli işlem getirisi ve yatırımcı risk iştahı: Granger nedensellik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(14), 301-315.
<https://doi.org/10.54831/vanyyuiibfd.1202270>

DİJİTAL FİNANSAL EKOSİSTEMDE PLANSIZ HARCAMALAR VE FİNANSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Yaşam DEMİR¹

1. GİRİŞ

Endüstri 4.0'ın etkisiyle ivme kazanan dijital dönüşüm süreçleri sadece işletmeleri değil toplumun yaşayış ve tüketim alışkanlıklarını da derinden etkilemiştir. Dijitalleşen finansal hizmetlerin yaygınlaşması, finansal sistemleri daha erişilebilir ve esnek hale getirmekle kalmamış, aynı zamanda algoritmalar, yapay zeka destekli pazarlama stratejileri ve anlık ödeme çözümleri aracılığıyla tüketici davranışlarını doğrudan etkileyen bir dijital ekosistem oluşturmuştur.

Sosyal medya, e-ticaret platformları ve mobil ödeme sistemleri, bireyleri geleneksel tüketim alışkanlıklarından uzaklaştırarak daha dürtüsel harcamalara yönlendirmektedir. Bu dinamik yapı, bireylerin uzun vadeli finansal hedeflerini göz ardı ederek kısa vadeli tatminlere odaklanmasına dolayısıyla da plansız harcamaların artmasına yol açmaktadır (Rook, 1987; Verplanken & Herabadi, 2001). Literatürde, bu tür harcama davranışlarındaki artışın hem bireysel finansal sürdürülebilirliği olumsuz etkilediği hem de finansal sisteminin istikrarı açısından risk oluşturduğu vurgulanmaktadır (Baumeister & Heatherton, 1996; Kahneman & Tversky, 1979; Loewenstein vd., 2001).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi, UBF, Sermaye Piyasası, yasamd@pau.edu.tr, ORCID:0000-0001-9482-1456.

COVID-19 pandemi süreci dijitalleşmenin bireysel harcama davranışları üzerindeki etkisi gözle görülür şekilde belirginleşmiştir. Bu dönemde çevrimiçi alışverişin yoğun şekilde yaygınlaşması, küresel ölçekte bireylerin plansız harcama eğilimlerini artırmıştır. 2024 yılı sonuna kadar dijital kanalların toplam perakende satışlar içindeki payı ortalama %25 seviyesine yaklaşabileceği ve bazı gelişmiş pazarlarda ise bu oranın %30 olması öngörülmektedir (Forrester, 2023). Morgan Stanley tarafından 2023 başında yayımlanan küresel e-ticaret raporunda, çevrimiçi perakendeciliğin 2026'ya kadar yıllık ortalama %12–15 aralığında büyümesi beklenmektedir (Morgan Stanley, 2023). Bu artış gösteren çevrim içi tüketim eğilimleri, yalnızca bireylerin tasarruf alışkanlıklarını zayıflatmanın ötesinde finansal istikrar için büyük riskler doğurmaktadır. Sürekli artan plansız harcamalar, bireylerin gelir-gider dengesini bozarak borçlanma oranlarını artırmakta ve banka bilançolarında riskli tüketici kredilerinin yükselmesine neden olmaktadır.

Bireylerin finansal kararlarının sonuçları makroekonomik dengeleri doğrudan etkileyebilmektedir. Uluslararası Para Fonu'nun (IMF, 2021) verilerine göre, özellikle çevrimiçi bankacılık ve fintech uygulamaları üzerinden sunulan kısa vadeli tüketici kredileri, yıllık ortalama %10–15 düzeyinde büyüme kaydetmiştir. Devam eden bu büyüme, hane halkı borcunun GSYİH içindeki payını artırarak finansal istikrarı sağlamada endişe verici düzeylere ulaşmaktadır (IMF, 2022). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD, 2021) tarafından yapılan tüketici davranış araştırmalarına göre katılımcıların yaklaşık %35'inin çevrimiçi alışverişlerde ihtiyacı olmadığı hâlde ürünleri satın aldıklarını belirtmiştir. OECD'nin hane halkı borcu istatistiklerinde OECD ülkelerinin genelinde hane halkı borcunun kullanılabilir gelire oranının 2021 itibarıyla ortalama %139 seviyesine yükseldiği

görülmektedir. Bu oran, dijital ödeme sistemlerinin daha da yaygınlaşmasıyla birlikte önceki yıllara kıyasla önemli bir artış göstermiştir. Bu durum, dijitalleşmenin tüketici davranışları üzerindeki etkisini ve finansal bilinç eksikliğinin potansiyel sonuçlarını ortaya koymaktadır.

Dijital ekosistemin önemli bir parçası olan dijital ödeme sistemleri, küresel ölçekte büyük bir hızla yaygınlaşmaktadır. Dünya Bankası (World Bank, 2022a) tarafından yayımlanan Global Findex Database 2021 raporuna göre yetişkin nüfusun %71'inin en az bir kez dijital ödeme kullandığı belirtilmektedir. Dijital ödeme kullanımının yaygınlaşması, "harcama yapmak" ile "ödeme yapmak" arasındaki algı farkını ortadan kaldırarak plansız harcamaları artırmaktadır. Bununla birlikte, Dünya Bankası'nın Global Economic Prospects 2022 raporu (World Bank, 2022b), özellikle gelişmekte olan ülkelerde dijital kredi ve mikrofinans ürünlerinin düzenleyici çerçeve eksikliği nedeniyle aşırı borçlanma riskini arttırabileceği konusunda uyarılmaktadır. Bu veriler, dijitalleşmenin tüketici davranışları üzerindeki dönüştürücü etkisini açıkça ortaya koymakta ve finansal istikrarın sağlanması için düzenleyici politikaların önemini vurgulamaktadır.

Dijitalleşmenin yeniden biçimlendirdiği finansal karar alma süreçlerini anlamak için çok boyutlu bir teorik çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, ilk olarak Ajzen'in (1991) Planlı Davranış Teorisi dikkati çekmektedir. Bu teori, bireylerin tutumları, öznel normları ve algılanan davranışsal kontrol mekanizmaları doğrultusunda rasyonel kararlar alabildiğini ifade etmektedir. Ancak bu yaklaşım bu süreçlerin açıklanmasında yetersiz kalmaktadır. Dijitalleşmeyle birlikte bireyler sürekli olarak dijital reklamlar, anlık bildirimler ve yapay zeka algoritmaları tarafından yönlendirilmektedir. Bu durum, Planlı Davranış Teorisi'nin öngördüğü rasyonel karar

alma mekanizmalarını zorlamakta ve bireylerin karar süreçlerini dışsal yönlendirmelere daha açık hale getirmektedir.

Bireylerin rasyonel karar alma kapasiteleri dışsal faktörlerin yanı sıra, duygusal tepkiler ve bilişsel önyargılar tarafından da belirlenmektedir. Baumeister ve Heatherton'ın (1996) Öz-Düzenleme Teorisi, artan duygusal uyarılma ve bilişsel yüklerin bireylerin öz-düzenleme kapasitesini zayıflattığını, bu durumun, uzun vadeli finansal hedeflerin göz ardı edilmesine yol açtığını öne sürmektedir. Dijital platformlardaki sürekli bildirimler ve sınırsız seçenekler, bireylerin zihinsel kaynaklarını hızla tüketerek bu etkiyi daha da derinleştirmektedir. Bu noktada, Hoch ve Loewenstein'in (1991) "karar yorgunluğu" kavramı, zihinsel yorgunluğun bireyleri daha plansız harcamalara yönelttiğini görüşünü desteklemektedir. Neticede, bireylerin finansal karar alma süreçlerini yalnızca rasyonel modellerle açıklamak yeterli değildir; duygusal ve bilişsel faktörlerin etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bireylerin karar alma süreçlerindeki tutarsızlıklar, Kahneman ve Tversky'nin (1979) Beklenti Teorisi ve Kahneman'ın (2011) İki Süreçli Düşünme Modeli ile açıklanabilir. Bu teorilere göre, bireylerin sezgisel ve duygusal tepkiler üreten Sistem 1 mekanizması, analitik ve rasyonel değerlendirmeler yapan Sistem 2'yi baskılayarak karar alma süreçlerinde belirleyici olabilmektedir. Dijital platformların sunduğu hız ve kolay erişim, bireyleri sezgisel karar eğilimini artırarak maliyet-fayda analizi yapmalarını zorlaştırmaktadır.

Bu durum, tüketicilerin tasarruf, borç yönetimi ve yatırım gibi uzun vadeli finansal refahı artıran kararlar yerine, anlık tatmine dayalı harcamalara yönelmelerine yol açmaktadır. Dijital ortamların sunduğu geniş seçenekler ve sürekli uyarıcılar, bireylerin rasyonel karar verme süreçlerini daha da

karmaşık hale getirerek finansal sürdürülebilirliklerini zayıflatmaktadır. Bu bağlamda, dijitalleşmenin bireylerin finansal karar alma süreçlerini nasıl dönüştürdüğünü anlamak ve plansız harcamaların uzun vadeli etkilerini değerlendirmek, finansal sürdürülebilirlik için kritik bir araştırma konusudur.

Dijital ekosistem, manipülatif stratejiler yoluyla bireylerin bilişsel yanlılıklarını hedef alarak finansal karar alma süreçlerini karmaşıklaştırmaktadır. Agresif reklam kampanyaları, yanıltıcı fiyatlandırmalar ve yüksek limitli kredi teklifleri, bireyleri rasyonel mali planlamadan uzaklaştırarak kontrolsüz tüketim eğilimlerini artırabilmektedir. Bu eğilimleri tetikleyen en önemli faktörler arasında FKK (Fırsatı Kaçırma Korkusu) ve kıtlık algısı yer almaktadır. Özellikle dijital platformların tetikleyici yapısı, bireylerin başkalarının faydalandığı fırsatları kaçırma dürtüsünü harekete geçirerek uzun vadeli karar alma mekanizmalarını zayıflatmakta ve tüketim eğilimlerini belirlemektedir (Przybylski vd., 2013). Bu bağlamda, tüketicilerin aceleci kararlar almasına neden olan “Sınırlı Süreli Teklif” ve “Stokta Son 3 Ürün!” gibi mesajlar, bilinçsiz harcama kararlarını teşvik etmektedir (Cialdini, 2001; Sharma vd., 2010). Benzer şekilde, indirim ve promosyon mesajları, tüketicilerde aciliyet duygusunu artırarak ani satın alma kararlarını desteklemekte ve finansal istikrarsızlık riskini artırmaktadır (Kacen & Lee, 2008). Özellikle e-ticaret platformlarında yaygınlaşan bu tür manipülatif pazarlama stratejileri, bireylerin rasyonel değerlendirme süreçlerini zorlaştırarak bireysel finansal sürdürülebilirliği tehdit etmektedir (Sharma vd., 2010; Good & Hyman, 2020). Sonuç olarak, bu tür tüketim odaklı yaklaşımlar bireyleri kontrolsüz harcamalara yönlendirirken, aynı zamanda makro düzeyde finansal istikrarı da tehdit etmektedir (Beatty & Ferrell, 1998).

Agresif pazarlama stratejilerinin olumsuz etkileri, finansal okuryazarlık seviyesi düşük bireyler üzerinde daha belirgindir.

Finansal bilgi eksikliği, yanıltıcı kampanyaların ve manipülatif mesajların bireylerin üzerindeki olumsuz etkiyi güçlendirmekte ve uzun vadede ekonomik kırılganlıklarını artırmaktadır (Atkinson & Messy, 2012; Lusardi & Mitchell, 2014). Dijital ödeme sistemlerinin yaygınlaşması, gelişmekte olan ülkelerde finansal erişimi artırmış olsa da, bu sistemlerden sağlanan faydanın eşit dağılmadığı görülmektedir. Finansal okuryazarlık programlarının eksikliği, bireyleri agresif kredi teklifleri ve manipülatif pazarlama stratejileri karşısında daha savunmasız hale getirmiştir (World Bank, 2023). Öte yandan, gelişmiş ekonomilerde giderek yaygınlaşan "Önce Al, Sonra Öde" (BNPL) gibi finansal araçlar, bireylere gelir seviyelerini aşarak taksit imkanı, daha sonra ödeme gibi seçenekler sunarak harcama yapmalarını kolaylaştırmakta bu durumda bireysel borçlanma oranlarını artırmaktadır. ABD’de yapılan bir araştırmada, bu sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte hane halkı borçlarının dikkate değer ölçüde arttığı vurgulanmaktadır (Experian, 2023). Bu gelişmeler, dijital ekosistemin yalnızca tüketim alışkanlıklarını dönüştüren bir araç olmadığını, aynı zamanda bireylerin mali refahını doğrudan etkileyen bir faktör haline geldiğini göstermektedir. Bu dönüşüm, bireylerin finansal sürdürülebilirliklerini tehdit eden yeni riskler oluşturmakta ve plansız harcamaların finansal açıdan değerlendirilmesini her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Bu karmaşık yapıda, finansal okuryazarlık, plansız harcamaları önlemek ve bireylerin mali hedefleriyle tutarlı kararlar almasını sağlamak için temel bir direnç mekanizması olarak görülmektedir. (Lusardi & Mitchell, 2014). Finansal okuryazarlık, bütçe yapma, borç yönetimi ve yatırım stratejileri oluşturma becerilerini geliştirerek bireylerin finansal hedeflerine bağlı kalmasını sağlayabilir ve plansız harcama eğilimini azaltmada etkili olabilir (Lusardi & Mitchell, 2014; Fernandes, Lynch & Netemeyer, 2014; Fenton-O'Creevy vd.,

2018). Buna karşın, Willis (2008) ve Hofmann vd. (2012) gibi araştırmacılar, yüksek finansal bilgi düzeyine sahip bireylerin de yoğun duygusal baskı veya sosyal etkilere maruz kaldıklarında dürtüsel davranış eğiliminde olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla, finansal bilinç düzeyinin arttırılmasına yönelik politikaların tek başına yeterli olamayacağı düzenleyici müdahaleler, tüketici koruma politikaları ve pazarlama etiğine dair yasal çerçevelerin geliştirilmesi de bu açıdan çok kritik bir aşama olduğu vurgulanmaktadır (World Bank, 2023). Bu kapsamda, hangi faktörlerin devreye girdiğini ve tüketim davranışlarının dijitalleşme karşısında nasıl şekillendiğini daha net görmek için kapsamlı bir araştırma gerekmektedir.

Bu çalışma, dijitalleşmenin tüketici harcama davranışları üzerindeki etkilerini finansal sürdürülebilirlik çerçevesinde ele alarak, fırsatları kaçırma korkusu, kıtlık stratejileri ve finansal okuryazarlık arasındaki etkileşimi incelemekte ve bireysel tasarruf eğilimleri ile ekonomik denge üzerindeki sonuçlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, tasarruf oranlarını artırmaya yönelik yapısal önlemler ve düzenleyici politikalar üzerine öneriler sunulmaktadır.

Bu kapsamda, çalışmanın ilk bölümünde, araştırmanın amacı, kapsamı ve önemi kısa ve teorik bir çerçevede ele alınmıştır. İkinci bölümde, plansız harcama davranışı kavramsal olarak açıklanmış ve bu tür harcamalara neden olan faktörler üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde, dijital ekosistemin bireyleri tüketime yönlendiren mekanizmalar, fırsatları kaçırma korkusu ve agresif pazarlama stratejileri bağlamında değerlendirilmiştir. Dördüncü bölümde, finansal okuryazarlık kavramı açıklanarak, bireylerin plansız harcamalarını kontrol altına almadaki rolü hem teorik hem de ampirik veriler ışığında tartışılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve bireylerin daha bilinçli finansal kararlar almasına katkı sağlayabilecek politika önerilerine yer verilmiştir.

2. DİJİTALLEŞME VE PLANSIZ HARCAMALAR

Planlanmamış harcamalar, duygusal, sosyal ya da çevresel etkilerle tetiklenen ve bireylerin önceden belirledikleri bütçe veya ihtiyaçları aşan satın alımlar olarak tanımlanır (Rook, 1987). E-ticaret platformlarında sıkça karşılaşılan “Son Fırsat” veya “Bugün Bitiyor” gibi mesajlar, kıtlık algısını arttırarak düşünmeden alınan mali kararları tetikleyebilir (Peck & Childers, 2006)

Bu tür davranışlar, bireylerin rasyonel mali planlama süreçlerini zayıflatarak uzun vadeli finansal hedeflerini kolayca göz ardı etmelerine yol açabilir. Hodkinson (2019), bireylerin bu aceleci harcamalarının finansal sürdürülebilirlik açısından ciddi tehditler oluşturduğunu özellikle vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Fenton-O’Creevy vd. (2018), plansız harcamaların borç seviyelerini yükselterek mali planlamayı sekteye uğrattığını belirtmektedir. Üstelik, dijital dünyadaki kolay erişim, hızlı ödeme imkânları ve kişiselleştirilmiş reklamlar, bireylerin psikolojik zafiyetlerini hedef alarak bu tür harcamaları daha da yaygınlaştırır (Sharma vd., 2010).

Dijital ekosistem, özellikle e-ticaret platformlarının yaygınlaşmasıyla birlikte bu tür harcamaların nedenlerini anlamayı daha karmaşık hale getirirken; tüketicilerin mali kararlarında etkili faktörler sürekli değişkenlik göstermektedir. Dijital pazarlama stratejileri ve çevrimiçi alışveriş dinamikleri bireylerin harcama alışkanlıklarını yönlendirmektedir. Bu kapsamda, teorik yaklaşımlar genel bir çerçeve sunmakta ancak tek başına açıklayıcı olamamaktadır.

2.1. Plansız Harcamaların Tetikleyicileri: Psikolojik Kuramlar

Davranışsal finans, bireylerin ekonomik kararlarını rasyonellikten uzaklaştıran çeşitli psikolojik süreçleri aydınlatan kuramlara odaklanır. Planlanmamış harcamaların

kökenini anlamak ise bireylerin karar alma mekanizmalarını ve bu mekanizmaları etkileyen faktörleri inceleyen psikolojik teorilerle mümkündür. Bu doğrultuda, bireylerin öz-düzenleme becerilerini etkileyen unsurlar, mali karar alma süreçlerinde kritik bir rol üstlenir.

Baumeister ve Heatherton (1996), duygusal stres ve bilişsel yükün bireylerin öz-düzenleme becerilerini önemli ölçüde zayıflattığını belirtir. Özellikle dijital platformlarda sık karşılaşılan manipülatif reklamlar ve promosyonlar, bu bilişsel yükü daha da artırarak planlanmamış harcamaları teşvik edebilir (Hoch & Loewenstein, 1991). Nitekim, Hofmann vd. (2009) da yoğun pazarlama mesajlarının bireylerin zihinsel yorgunluğunu artırarak rasyonel karar alma süreçlerini zayıflattığını ortaya koymuştur.

Ajzen'in (1991), Planlı Davranış Teorisi de benzer biçimde bireylerin karar alma süreçleri etkileyen faktörlere işaret etmektedir. Planlı Davranış Teorisi'ne göre tutumlar, sosyal baskılar (öznel normlar) ve algılanan kontrol, bir davranışı gerçekleştirip gerçekleştirilmeme konusunda belirleyici rol oynar. Kişinin, bir davranışı mantıklı bulduğunda, çevresel destek aldığında ve bunu yapabileceğine inandığında, o davranışı sergileme olasılığı artar. Dijital alışveriş platformları ve sosyal medya, sınırlı süreli kampanyalar, anlık indirimler ve kişiselleştirilmiş reklamlar bu üç faktörü etkileyerek bireyleri düşünmeden plansız harcamaya yönlendirebilmektedir. Benzer şekilde, Verplanken ve Herabadi (2001) de sosyal normların karar alma süreçlerinde etkili olduğunu, dolayısıyla kişinin mali hedeflerine bağlı kalmasını güçleştirdiğini ifade eder.

Kahneman (2011), bireylerin karar alma süreçlerinin hızlı ve sezgisel Sistem 1 ile yavaş ve analitik Sistem 2 arasında değişkenlik gösterdiğini, plansız harcamaların çoğunlukla Sistem 1 düşüncesinden kaynaklandığını belirtir. Özellikle

kişiselleştirilmiş reklamlar ve kıtlık mesajları, Sistem 1'i tetikleyerek bireylerin rasyonel değerlendirme süreçlerini büyük ölçüde gölgede bırakır (Sharma vd., 2010).

2.2. Dijital Ekosistemde Plansız Harcama Davranışını Etkileyen Faktörler

Dijitalleşmenin yaşamın her alanında varlığını göstermesi bir taraftan fırsatlar sunarken diğer taraftan da bazı tehditleri de beraberinde getirmiştir. Bireylerin finansal karar alma süreçleri yoğun pazarlama stratejileri ve sürekli artan uyaranlar nedeniyle giderek daha fazla baskı altına girmektedir. E-ticaret platformları ve sosyal medya, tüketicilerin psikolojik eğilimlerini harekete geçirerek plansız harcamaların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, hedonistik motivasyonlar, algoritma tabanlı pazarlama, sosyal medya etkisi ve kıtlık mesajları, bireylerin planlanmamış harcamalarını artıran temel faktörler arasında yer almaktadır.

2.2.1. Hedonistik Motivasyonlar ve Anlık Tatmin

Hedonistik motivasyonlar, basitçe “keyif odaklı” veya “zevk almaya yönelik” güdüler anlamına gelir. Bireyler, o anda kendini iyi hissetmek veya kısa süreli duygusal doyum yaşamak için harcama yapar. Rook (1987) de bu durumu, “duygusal tatmin arayışı” olarak tanımlar ve mantıklı düşünmeyi geri planda bıraktığını söyler. Dholakia (2000), keyif arayışına (hedonistik motivasyon) dayalı harcama davranışlarının, bireylerin rasyonel finansal hedefleri göz ardı edebileceğini belirtir.

Bu bireysel eğilimler, dijital pazarlama stratejileriyle desteklenmekte ve tüketicilerin zaaflarını hedef alan yöntemlerle birleşerek plansız harcamaları daha da yaygınlaştırmaktadır.

2.2.2. Algoritma Tabanlı Pazarlama ve Kişiselleştirme

Dijitalleşen tüketim ortamında algoritma tabanlı pazarlama, e-ticaret platformlarının tüketici davranışlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş teklifler oluşturulmasıdır. Bu yöntem, bireylerin hassasiyetlerini hedef alarak, duygusal ve aceleci satın alma davranışlarını teşvik etmektedir. Sharma vd. (2010) göre, “Size özel indirim!” gibi mesajların tüketicilerde fırsatları kaçırma korkusunu artırarak aceleci satın alma davranışlarına neden olmaktadır.

Bu pazarlama stratejileri, sosyal medya etkisiyle birleştiğinde bireyler üzerinde daha geniş ve derin bir etki oluşturabilmektedir.

2.2.3. Sosyal Medya Etkisi

Sosyal medya, tüketim alışkanlıklarını şekillendiren güçlü bir dijital iletişim aracıdır. Kullanıcılar arasında sürekli etkileşime olanak tanıyan bu platformlar aynı zamanda sosyal karşılaştırmayı da teşvik ederek bireylerin harcama eğilimlerine yön vermektedir. Nitekim, sosyal medya genç bireylerde fırsatları kaçırma korkusunu daha fazla harekete geçirerek satın alma kararları üzerinde doğrudan etkili olabilmektedir (Przybylski vd. (2013). Statista (2023) verileri ise genç tüketicilerin %60'ının, sosyal medyada gördükleri içeriklerden etkilenerek anlık satın alma kararları verdiklerini göstermektedir. Influencer olarak tanımlanan sosyal medya etkileyicileri ise sosyal medyanın geniş tüketici kitlesine ulaşılabilme gücünü kullanarak yoğun olarak Z kuşağı bireylerin satın alma kararını etkileyen güçlü bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Köksal, 2023)

Bahsedilen faktörler, bireylerin finansal kararlarını daha az düşünerek daha hızlı almasına neden olmaktadır. Bu etkiler, e-ticaret platformlarında kullanılan kıtlık ve aciliyet mesajları ile birleştiğinde, bireylerin harcama yapma isteği daha da

artmaktadır. Dijital pazarlamanın sunduğu bu hızlı ve dikkat çekici teklifler, tüketicilerin uzun vadeli mali planlarını göz ardı etmelerine yol açabilmektedir.

2.2.4. Kıtlık ve Aciliyet Taktikleri

Dijital pazarlama stratejileri, kıtlık hissi ve zaman baskısını kullanarak tüketicilerin alışveriş kararlarını hızla tetikleyebiliyor. Örneğin, “Stokta yalnızca 3 ürün kaldı!” gibi ifadeler, “Bu fırsatı kaçırmamalıyım” endişesini körükleyerek bireyleri düşünmeden satın alma davranışına yönleltebiliyor (Cialdini, 2001). Solomon (2018) de zaman baskısının, tüketicilerin kontrolsüz satın alma eğilimlerini belirgin biçimde artırdığını vurgulamaktadır.

Bu tür pazarlama taktikleri, bireylerin alışveriş sonrası pişmanlık duymasına neden olabilir. Festinger’in (1957) Bilişsel Çelişki Teorisi, bu durumu bireylerin kısa vadeli tatmin arayışı ile uzun vadeli finansal hedeflerinin çatışmasından kaynaklanan rahatsızlık hissi olarak tanımlar. Beatty ve Ferrell (1998) çalışması, bireylerin bu rahatsızlıktan için genellikle iki farklı davranış sergilediğini söyler. İlk olarak, bazı bireyler pişmanlıklarını telafi etmek amacıyla tekrar alışveriş yaparak kısa vadeli bir tatmin elde etmeye çalışır. Diğerleri ise, harcamalarını kendilerine mantıklı bir çerçevede açıklayarak pişmanlık hissini hafifletir; örneğin “Bu ürün indirimdeydi, ileride işime yarayabilir” veya “Bu harcamayı hak ettim” gibi düşüncelere başvururlar (Festinger, 1957; Beatty & Ferrell, 1998; Xiao & Zhao, 2022). Bu tutumlar, hem bireylerin finansal sağlığını zayıflatır hem de duygusal stres seviyelerini artırarak plansız harcamaların süreklilik kazanmasına yol açar (Baumeister & Heatherton, 1996; Sharma vd., 2014).

Bu bölüme kadar belirtilen teoriler ve bulgular, gerek bireylerin maruz kaldığı dijital ekosistemin dürtüsel baskılarını gerekse rasyonel olmayan harcama davranışlarını anlamak için

bir yol göstericidir. Bunun yanı sıra, plansız harcama davranışlarının tetikleyicilerini kavramak hem bireysel hem de toplumsal düzeyde oluşturduğu finansal etkileri anlamak için kritik bir çerçeve sunmaktadır.

3. FIRSATLARI KAÇIRMA KORKUSU (FKK)

3.1. Kavramsal Çerçeve ve Psikolojik Tetikleyiciler

Başkalarının tatmin edici deneyimlerini kaçırma korkusu, bireylerin sosyal çevrelerinde gerçekleşen olayları kaçırma endişesiyle yönlendirilen bir psikolojik olgu olarak tanımlanmaktadır (Przybylski vd., 2013). Dijitalleşme ile sosyal medya platformlarının yaygınlaşması, bireylerin kendi yaşamlarını idealize edilmiş içeriklerle kıyaslamasına neden olarak bu korkuyu daha da güçlendirmiştir. Sosyal medyada aralıksız paylaşılan idealize edilmiş tüketim deneyimleri, bireylerin harcama eğilimlerini etkileyerek kontrolsüz ve plansız tüketim kararları almalarına zemin hazırlamaktadır.

Bu durum, Festinger, (1954) tarafından geliştirilen sosyal karşılaştırma teorisiyle ilişkilendirilmektedir. Bireylerin kendi durumlarını başkalarıyla kıyaslama eğiliminde olduğunu ve bu sürecin tüketim alışkanlıklarını da belirlediği öne sürmüştür. Sosyal karşılaştırma yoluyla ortaya çıkan eksiklik hissi, bireylerin sosyal uyum sağlama amacıyla harcama yapma motivasyonunu artırmakta ve uzun vadeli finansal planlamalarını ikinci plana itmelerine sebep olmaktadır. Ayrıca, yoğun sosyal baskı ortamları satın alma kararlarını plansızlaştırırken tasarruf eğilimlerini de zayıflatmaktadır (Good & Hyman, 2020; Hodkinson, 2019; World Bank, 2023).

FKK'yı etkileyen en belirgin faktör duygulardır. Yetersizlik, dışlanma ve kıskançlık gibi duygular, bireylerin sosyal uyum sağlamaya yönelik tüketim davranışlarını

artırmaktadır (Good & Hyman, 2020). Dijital platformlar, bireylerin psikolojik zayıflıklarını hedef alarak FKK'nın etkisini güçlendirmekte ve bireylerin tasarruf gibi uzun vadeli finansal hedeflerini erteleyerek plansız harcamalar yapmalarına neden olmaktadır (Statista, 2023).

Fırsatları kaçırma korkusunun bireyler üzerindeki etkisini kavrayabilmek için farklı teorileri bir arada ele almak gereklidir. Bu teoriler, bireylerin psikolojik ve sosyal süreçlerini açıklayarak FKK'nın tüketim davranışları üzerindeki etkisini kapsamlı bir şekilde değerlendirmektedir.

Beklenti Teorisi (Kahneman & Tversky, 1979), bireylerin karar alma süreçlerinde kayıptan kaçınma güdüsünün etkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu teoriye göre, bireyler sınırlı süreli indirimler veya stok uyarıları gibi pazarlama stratejilerine, fırsatı kaçırma korkusu nedeniyle hızlı ve düşünmeden tepki verebilmektedir. Bu durum, tüketicilerin rasyonel karar verme süreçlerini devre dışı bırakarak plansız satın alımlara yönelmesine neden olmaktadır.

Öz-Belirleme Teorisi (SDT), (Deci & Ryan, 1985), bireylerin motivasyonlarını içsel ve dışsal unsurlar çerçevesinde şekillendirdiğini öne sürmektedir. İçsel motivasyonu yüksek bireyler, uzun vadeli finansal hedeflerine odaklanarak daha bilinçli harcama davranışları sergileyebilirken, dışsal motivasyonla hareket eden bireyler sosyal uyum baskısı nedeniyle FKK etkisine daha yatkın hale gelmektedir. Bu bağlamda, SDT, bireylerin finansal kararlarının altında yatan motivasyonel faktörleri anlamada önemli bir çerçeve sunmaktadır.

Son olarak, Hyperbolic Discounting yaklaşımı (Loewenstein vd., 2001), bireylerin gelecekteki faydalardan çok anlık tatminlere odaklanma eğiliminde olduğunu savunur. Bu eğilim, FKK'nın tüketim davranışları üzerindeki etkisini

derinleştiren önemli bir faktördür. Kişiler, fırsatı kaçırma korkusuyla gelecekteki finansal güvenliklerini riske atarak kısa vadeli tatmin sağlayan satın alma kararları verebilmektedir. Özellikle dijital platformlar ve sosyal medya, bireylerin bu tür kararlar almasını kolaylaştırarak plansız harcamaları teşvik etmektedir.

Tüm bu teoriler bir arada değerlendirildiğinde, FKK'nın bireylerin finansal kararlarını yönlendiren önemli bir belirleyici olduğu görülmektedir. Sosyal karşılaştırma, kayıptan kaçınma ve anlık tatmin gibi faktörler, bireylerin harcama kararlarını etkileyerek finansal istikrarlarını zayıflatabilmektedir. Experian (2022) verilerine göre, 16-29 yaş arası bireylerin %52'sinin "Şimdi Al, Sonra Öde" ödeme sistemlerini kullandığı, %78'inin ise bu harcamaları fırsatları kaçırma korkusundan gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu bulgular, FKK'nın modern tüketici davranışlarını nasıl şekillendirdiğini ve dijital ekonomide nasıl bir rol oynadığını açıkça ortaya koymaktadır.

3.2. FKK ve Finansal Davranışlarda Öz-Belirleme Teorisi'nin Rolü

Öz-Belirleme Teorisi (Self-Determination Theory, SDT), bireylerin motivasyon türlerinin davranışlarını nasıl yönlendirdiğini açıklayarak FKK'nın finansal kararlar üzerindeki etkisini anlamada önemli bir teorik temel sunar (Deci & Ryan, 1985). SDT'ye göre motivasyon, otonom motivasyon, kontrollü motivasyon ve motivasyonsuzluk olmak üzere üç temel kategori üzerinden incelenir. Bu sınıflandırma, bireylerin mali davranışlarını ve FKK kaynaklı harcamalarını anlamada kritik bir çerçeve sağlamaktadır (Di Domenico vd., 2022)

Otonom motivasyon, bireylerin içsel hedef ve değerleri doğrultusunda hareket etmesiyle tanımlanır. Bu motivasyon türü, uzun vadeli finansal refahı destekleyen tasarruf, bilinçli yatırım ve mali planlama gibi davranışları teşvik eder (Lusardi

& Mitchell, 2014). Otonom motivasyona sahip bireyler, sosyal medyanın tetiklediği manipülatif pazarlama stratejilerine karşı daha dirençlidir ve FKK'nın yarattığı tüketim baskısına kapılma olasılıkları daha düşüktür (Di Domenico vd., 2022). Bu direnç, bireylerin bütçelerini korumasına ve uzun vadeli finansal hedeflerine sadık kalmasına olanak tanır.

Buna karşılık, kontrollü motivasyon, bireylerin dışsal baskı, sosyal normlar veya ödüller nedeniyle hareket etmesiyle ortaya çıkar (Deci & Ryan, 2000). Sosyal medya platformlarında idealize edilen yaşam tarzı, sınırlı süreli kampanyalar ve influencer etkisi, bireyleri kısa vadeli tatmin arayışıyla aşırı harcamaya yönlendirmektedir (Baumeister & Heatherton, 1996; Kim vd., 2020). Kontrollü motivasyonla hareket eden bireylerde, FKK etkisiyle gelişen sosyal uyum çabası finansal kırılganlığı artırarak borçlanma riskine zemin hazırlamaktadır (Roberts & David, 2019).

Motivasyonsuzluk (amotivation) ise bireylerin motivasyon eksikliği yaşadığı durumu ifade eder. Finansal bağlamda bu durum, mali bilinç eksikliği, harcama kontrolünün kaybı ve plansız tüketim gibi sorunlara yol açar (Di Domenico vd., 2022). Motivasyonsuz bireyler, sosyal medyanın yarattığı kıtlık temelli mesajlara karşı daha kırılgandır ve FKK kaynaklı harcamalar nedeniyle aşırı borçlanma riski ile karşı karşıyadır (Roberts & David, 2019).

Bu bağlamda, SDT'nin sunduğu kavramsal çerçeve, FKK kaynaklı plansız harcamanın neden olabileceği finansal riskleri azaltmak için çeşitli politikaların oluşturulmasına ışık tutmaktadır. Finansal okuryazarlık programları, bireylerin otonom motivasyonlarını güçlendirerek bilinçli mali kararlar almalarını ve manipülatif stratejilere karşı direnç kazanmalarını sağlayabilmektedir (Lusardi & Mitchell, 2014). Düzenleyici politikalar, dijital platformlarda kıtlık temelli pazarlama

uygulamalarını sınırlandırarak FKK kaynaklı aşırı tüketimi kontrol altına alabilir (World Bank, 2023b). Ayrıca, bireysel farkındalık uygulamaları, bütçe takip araçları ve harcama analizleriyle bireylerin finansal istikrarlarını korumalarına yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, Öz-Belirleme Teorisi, bireylerin motivasyon türleri üzerinden FKK'nın finansal davranışlara olan etkisini açıkça ortaya koyabilmektedir. Bu bağlamda, otonom motivasyonu güçlendiren eğitim programları ve düzenleyici politikalar, bireylerin uzun vadeli mali refahlarını güvence altına almak için etkili araçlar sunabilir.

3.3. Dijital Platformların FKK Üzerindeki Etkisi

Dijital teknolojilerin yükselişi, özellikle sosyal medya ve e-ticaret platformları aracılığıyla FKK'nın bireyler üzerindeki etkisini güçlendirmiş ve tüketim alışkanlıklarını değiştirmiştir. Hodkinson (2019) tarafından yapılan bir araştırma, sosyal medya kullanıcılarının yaklaşık yarısının (%48), alışveriş yaparken sosyal karşılaştırma ve kıtlık hissi nedeniyle bu davranışı gerçekleştirdiğini ortaya koymaktadır. Artan dijitalleşmeyle sosyal medya ve e-ticaret platformları, yalnızca ürün tanıtımı yapmakla kalmayıp, bireylerin psikolojik hassasiyetlerini kullanarak harcama eğilimlerini yönlendiren bir sistem haline gelmiştir.

Küratör İçerik ve Algoritmalar: Instagram ve TikTok gibi sosyal medya platformları, kullanıcıları idealize edilmiş içeriklerle sürekli olarak karşılaştırarak algılarını yönlendirmektedir. Bu durum, bireylerde sosyal kıyaslama eğilimini güçlendirerek FKK etkisini artırmaktadır. Hodkinson (2019) tarafından yapılan bir araştırma, özellikle Z kuşağı bireylerinin %48'inin, sosyal medya kaynaklı FKK nedeniyle alışveriş yapma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, FKK'nin yalnızca bireysel finansal istikrarı değil, aynı

zamanda borçlanma artışı ve kredi genişlemesi yoluyla makroekonomik riskleri de tetiklediğini ortaya koymaktadır.

Zaman Duyarlı Promosyonlar: Geri sayım sayaçları ve sınırlı stok uyarıları, bireylerin karar alma süreçlerini manipüle ederek plansız harcamaları artırmaktadır (Cialdini, 2001).

Kişiselleştirilmiş Reklamcılık: Algoritmalar, bireylerin ilgi alanlarını hedef alarak onların psikolojik zayıflıklarına yönelik özel kampanyalar sunmaktadır (Sharma vd., 2010). Bu durumda ihtiyaç oluşturmada tüketicileri yönlendiren farklı bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.4. FKK'nın Ekonomik ve Sosyal Sonuçları

FKK, bireysel düzeyde mali istikrarı zayıflatırken, toplumsal ölçekte daha geniş ekonomik olumsuzluklara yol açmaktadır (Przybylski vd., 2013; Statista, 2023). Bu durum, bireylerin kontrolsüz harcama alışkanlıkları ve artan borç yükü nedeniyle finansal kırılganlıklarının derinleşmesiyle daha da belirgin hale gelmektedir.

Aşırı harcama ve borçlanma, FKK'nın en yaygın sonuçlarından biridir. "Şimdi Al, Sonra Öde" (BNPL) gibi ödeme sistemleri, özellikle genç yetişkinleri ve düşük gelir gruplarını hedef alarak bireylerin bütçelerini aşmasına ve borç yüklerinin artmasına neden olmaktadır. Experian'ın (2022) raporuna göre, 16-29 yaş arası bireylerin %52'si BNPL seçeneklerini kullanmakta ve bu grubun %78'i, bu ödeme yöntemlerini FKK kaynaklı satın alımlarla ilişkilendirmektedir.

Bireysel düzeyde finansal kırılganlık, FKK'nın uzun vadeli etkileri arasında yer almaktadır. Bu etki, bireylerin tasarruf ve yatırım alışkanlıklarını olumsuz yönde etkileyerek finansal güvenliklerini zayıflatmaktadır. Statista (2023) verileri, sosyal medya kullanıcılarının %65'inin, FKK etkisiyle finansal planlamalarını aksattığını göstermektedir. Bu bulgu, bireylerin

sosyal çevrelerine uyum sağlama isteği nedeniyle finansal istikrarlarını riske atabileceklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, literatürde FKK'nın uzun vadeli tasarruf alışkanlıklarını nasıl zayıflattığı sıklıkla vurgulanmaktadır (Lusardi & Mitchell, 2014; Erçiş vd., 2021).

3.5. FKK'nın Değişen Etkisi: Kültürel, Bölgesel ve Demografik Farklılıklar

FKK'nın bireyler üzerindeki etkisi, kültürel yapı, ekonomik gelişmişlik ve demografik faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bireyci toplumlarda sosyal kıyaslama ve statü arayışı tüketim baskısını artırırken, kolektivist kültürlerde topluluk değerleri bu etkiyi sınırlandırarak bireyleri daha kontrollü harcama yapmaya yönlendirebilir. Sosyal medya kullanımı ve tüketim alışkanlıkları da bu dinamiklerle şekillenmekte, bireylerin finansal kararlarını doğrudan etkilemektedir. Dijitalleşme ise kültürel farkları azaltarak genç nüfusta FKK kaynaklı harcamaların yükselmesine neden olmaktadır (Kim & Lee, 2021; Huang & Wellman, 2022; Zhang & Wang, 2021)

FKK'nın tüketim üzerindeki etkisi, ekonomik yapı ve dijital erişim düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Gelişmiş ekonomilerde yüksek internet kullanımı ve influencer etkisi, plansız harcamaları artırırken (Kacen & Lee, 2008), gelişmekte olan ülkelerde finansal okuryazarlık eksikliği borçlanma eğilimini güçlendirmektedir. Bu eğilim, mobil ödemelerin yaygınlaşmasıyla genç nüfusun gelirlerini aşan harcamalar yapma riski arttırmaktadır (World Bank, 2023a).

Demografik özellikler, FKK'nın bireysel düzeydeki etkisini anlamada kritik bir rol oynamaktadır. Yaş grupları arasında, özellikle 18-29 yaş aralığındaki bireylerde sosyal medya kullanımının yoğunluğu, FKK'nın etkisini daha görünür hale getirmiş bu yaş grubunda plansız harcama oranlarını %30

arttırmıştır (Williams & Nguyen, 2021). Cinsiyet farklılıklarına bakıldığında, Özellikle kadınlar, sosyal medyada daha fazla vakit geçirdikleri ve influencer önerilerine daha duyarlı oldukları için tüketim baskısını daha yoğun hissetmektedir (Garcia & Lopez, 2022). Gelir düzeyine bağlı olarak, finansal kırılganlık yaşayan düşük gelir gruplarında FKK'nın yarattığı tüketim baskısı daha güçlü hissedilmekte ve bu durum sürdürülebilir finansal davranışların önünde bir engel oluşturmaktadır (Martinez & Chen, 2022).

Plansız harcamaların kontrol altına alınabilmesi için finansal okuryazarlık ve düzenleyici politikaların oluşturulmasında FKK'nın kültürel, bölgesel ve demografik farklılıklarını göz önünde bulundurmak kritik önem taşımaktadır. Dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte bu harcama eğilimleri küresel çapta artış göstermekte ve özellikle genç nüfus, sosyal medyanın tetiklediği tüketim baskısı nedeniyle finansal sürdürülebilirlik açısından daha riskli bir konuma gelmektedir.

4. FİNANSAL OKURYAZARLIK: PLANSIZ HARCAMALAR VE FKK İLE MÜCADELEDE BİR ANAHTAR

Finansal okuryazarlık, bireylerin finansal bilgiyi edinme, analiz etme ve etkili kararlar alarak mali refahlarını iyileştirme yetkinliği olarak tanımlanır (Lusardi & Mitchell, 2014). Dijitalleşen ekosistemde yaygınlaşan finansal piyasalarda riskli finansal ürünlere erişilebilirliğin kolaylaşması, bireylerin yeterli bilgi ve becerilere sahip olması her zamankinden daha önemli hale getirmiştir. Finansal okuryazarlık eksikliği, bireylerin mali hedeflerine ulaşmasını zorlaştırırken, ekonomik eşitsizlikleri derinleştirme riski taşır (Lusardi, 2019; World Bank, 2023).

Finansal okuryazarlık kavramı ilk başlarda temel finansal kavramların bilinmesiyle sınırlandırmışken (Li vd., 2020), bireylerin finansal bilgiyi anlaması, değerlendirmesi ve bilinçli kararlar almasını gerektiren bir yetkinlik olarak ele alınmaktadır (Firli, 2017; Goyal & Kumar, 2020). Bu kapsamda, tasarruf yapma, yatırımları doğru yönlendirme ve uzun vadeli mali hedeflere bağlı kalma gibi yetkinlikler de önemli bir yer tutmaktadır (Kahneman, 2011). Bu multidisipliner tanım, finansal bilginin yanı sıra uygulama becerisi ve tutumları da içermektedir.

4.1. Finansal Okuryazarlığın Bileşenleri

Finansal okuryazarlık bireylerin kişisel finanslarını yönetmede rasyonel karar verebilmeleri için gerekli olan bilgi, beceri ve tutumları geliştirmesinde kritik bir rol oynar. Bilgi, bireylerin temel finansal kavramları (faiz, enflasyon, tasarruf ve yatırım) anlamasını içerir. Beceriler, bu bilginin bütçe yapma, yatırım kararları alma ve borç yönetimi gibi uygulamalarda kullanılmasını ifade eder (Fernandes vd, 2014). Tutumlar ise bireylerin uzun vadeli hedeflere öncelik vermesi ve mali disiplin göstermesi olarak tanımlanır (Lusardi, 2008). Lusardi (2019), bu bilgi düzeyinin bireylerin mali durumlarını iyileştirdiğini ve daha bilinçli yatırım kararları almalarını sağladığını belirtir. Finansal bilgiye sahip olmak, bireylerin daha bilinçli yatırım kararları almasını sağlarken, ekonomik dalgalanmalara karşı da mali dayanıklılığı artırabilir (Fenton-O'Creevy vd., 2018). Loewenstein vd. (2001) ise finansal alışkanlıkların zamanla oturduğunu ve bireylerin duygusal harcamalarını daha rasyonel değerlendirmelerle dengeleyerek mali istikrarlarını korumalarına yardımcı olabileceğini belirtmektedir.

Güncel çalışmalar, finansal okuryazarlığın çok boyutlu bir kavram olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kavram, bireylerin temel finansal kavramları (faiz oranları, enflasyon, yatırım

çeşitlendirmesi gibi) anlaması, bütçe yapma, tasarruf, borç yönetimi ve yatırım planlama gibi becerilere sahip olması, ve bu bilgileri karar süreçlerine uygulama yeteneğini içerir (Hastings vd., 2013; Lusardi, 2008). Ayrıca, olumlu mali tutumların ve uzun vadeli hedeflere yönelik bir perspektifin geliştirilmesi de finansal okuryazarlığın önemli bir bileşeni olarak kabul edilir (Atkinson & Messy, 2012).

Finansal okuryazarlık, bireylerin kişisel mali durumlarını etkili bir şekilde yönetme, bilinçli kararlar alma ve yaşam boyu mali güvenlik elde etme becerisiyle doğrudan ilişkilidir. Lusardi ve Mitchell (2014), finansal okuryazarlığı temel finansal kavramları bilmenin ötesinde, bireylerin finansal bilgiye erişme, bu bilgiyi ayırıştırma ve etkili kararlar alma becerisi olarak tanımlar.

Araştırmalar, finansal okuryazarlığın tasarruf oranlarını artırdığı, borçlanma maliyetlerini azalttığı ve bireylerin mali hedeflere ulaşmasını desteklediğini göstermektedir (Atkinson & Messy, 2012). Örneğin, Fernandes vd. (2014) çalışmasında, finansal okuryazarlığın plansız harcamaları %30 oranında azalttığını ve bireylerin bütçe disiplini geliştirdiğini göstermiştir. Finansal okuryazarlık programları, ekonomik büyümeyi desteklerken dürtüsel harcamaları azaltarak finansal kapsayıcılığı artırmaktadır (Pangestu vd., 2020; Novitasari vd., 2021).

Finansal okuryazarlık, bireylerin kişisel mali durumlarını etkili bir şekilde yönetme, bilinçli kararlar alma ve yaşam boyu mali güvenlik elde etme becerisiyle doğrudan ilişkilidir (Lusardi, 2019; Fernandes vd., 2014). Araştırmalar, finansal okuryazarlığı yüksek bireylerin daha iyi bütçe yapma, tasarruf etme ve borç yönetiminde başarılı olduğunu göstermektedir (Brunetti vd., 2016; OECD, 2022). Özellikle gelişen finansal teknolojiler, finansal okuryazarlığı olmayan bireyler için riskler

oluştururken, bu becerilere sahip olanlar için fırsatlar yaratmaktadır (World Bank, 2023).

4.2. Davranışsal Finans Perspektifiyle Finansal Okuryazarlığın Düzenleyici Rolü

Davranışsal finans, bireylerin ekonomik karar alma süreçlerini etkileyen psikolojik faktörleri ve bu süreçlerde ortaya çıkan irrasyonel davranışları açıklayan önemli bir teorik çerçeve sunmaktadır. Finansal okuryazarlık, bireylerin bu tür psikolojik yanılgılara karşı daha dirençli olmalarını sağlayarak bilinçli mali kararlar almalarına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, bireylerin karar alma süreçlerinde bilişsel önyargıların etkisini anlamaya yönelik üç temel teori öne çıkmaktadır.

Ajzen'in (1991) Planlı Davranış Teorisi, bireylerin finansal davranışlarının tutumlar, öznel normlar ve algılanan davranışsal kontrol mekanizmaları tarafından yönlendirildiğini öne sürmektedir. Bu bağlamda, finansal okuryazarlığın bireylerin tasarruf ve yatırım gibi uzun vadeli mali hedeflere yönelimlerini teşvik ettiği belirtilmektedir.

Baumeister ve Heatherton'un (1996) Öz-Düzenleme Teorisi, bireylerin duygusal tetikleyicilere karşı verdikleri tepkilerin finansal kararlar açısından belirleyici bir faktör olduğunu ileri sürmektedir. Bu teori, finansal bilgi düzeyi yüksek bireylerin kısa vadeli ödüllere yerine uzun vadeli finansal istikrara odaklanma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Kahneman'ın (2011) Çift Süreçli Modeli, bireylerin karar alma süreçlerini yönlendiren sezgisel ve duygusal "Sistem 1" ile analitik ve rasyonel "Sistem 2" arasındaki etkileşimi açıklamaktadır. Finansal okuryazarlık, bireylerin "Sistem 2" düşünme sürecini güçlendirerek pazarlama stratejilerinin etkisiyle ortaya çıkan dürtüsel harcama davranışlarını kontrol etme kapasitesini artırmaktadır. Benzer şekilde, Loewenstein

vd. (2001), finansal bilgiye sahip bireylerin tüketim kararlarında daha bilinçli hareket ettiklerini ve plansız harcama eğilimlerini kontrol etme konusunda daha başarılı olduklarını ortaya koymaktadır.

Çapa Etkisi, bireylerin başlangıç noktası olarak sunulan değerlere aşırı bağlılık göstererek kararlarını bu referans çerçevesinde belirmesidir (Tversky & Kahneman, 1974). Bu etkiye göre, insanlar bir fiyat ya da değeri değerlendirirken, başlangıçta karşılına çıkan bilgiyi temel alarak hareket etme eğilimindedir. Örneğin, bir e-ticaret sitesinde bir ürünün '500 TL yerine sadece 250 TL' şeklinde sunulması, tüketicinin ürünü olduğundan daha cazip görmesine ve hızlı karar vermesine yol açabilir. Ancak, finansal okuryazarlık seviyesi yüksek bireyler, bu tür pazarlama stratejilerini daha kolay fark ederek daha bilinçli ve rasyonel seçimler yapabilir.

Finansal bilgi seviyesi düşük bireyler, kısa vadeli kazançlara odaklanarak uzun vadeli mali yükleri göz ardı etme eğilimindedir. 'Şimdi Al, 3 Ay Sonra Öde' (BNPL) gibi ödeme sistemleri, anlık tatmin sağlarken plansız harcamalara ve artan borçlanmaya yol açabilir. Ancak finansal okuryazarlık düzeyi yüksek bireyler, bu tür ödeme yöntemlerinin uzun vadeli etkilerini değerlendirerek bütçelerini daha bilinçli yönetir.

Finansal kararları şekillendiren önemli unsurlardan biri de kaybetme korkusudur. Kahneman ve Tversky'nin (1979) Beklenti Teorisi, bireylerin kazançlardan çok kayıplara duyarlı olduğunu savunmaktadır. Online alışveriş platformlarında yer alan 'Stokta yalnızca 2 ürün kaldı!' veya 'Bu fırsatı kaçırmayın!' gibi mesajlar, bu korkuyu tetikleyerek düşünmeden harcama yapmalarına neden olabilir. Ancak finansal okuryazarlık seviyesi yüksek bireyler, bu pazarlama stratejilerini fark ederek, harcamalarını duygusal tepkiler yerine bilinçli tercihler doğrultusunda yönetir.

Bu teoriler, bireylerin finansal karar alma süreçlerinde nasıl manipüle edilebildiğini ve davranışsal önyargılara ne ölçüde açık olduklarını ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, finansal okuryazarlığın, bireylerin bu tür stratejilere karşı farkındalık kazanarak rasyonel ve bilinçli mali kararlar almasına yardımcı olabileceğini söylemek mümkündür.

4.3. Finansal Okuryazarlığın Bireysel ve Makroekonomik Etkileri

Finansal okuryazarlık, bireylerin ve toplumların karşı karşıya kaldığı plansız harcamaların olumsuz etkilerini azaltmada kritik bir rol oynamaktadır. Bu durum yalnızca bireysel refahı değil, aynı zamanda makroekonomik istikrarı da doğrudan etkilemektedir. Finansal olarak bilgili bireylerin daha düşük temerrüt oranlarına sahip olması, bankacılık sektöründeki sistemik riskleri azaltarak ekonomik kırılganlığı sınırlandırmaktadır.

Finansal okuryazarlık, bireylerin sadece bütçelerini yönetmelerine değil, aynı zamanda gelecekteki mali güvencelerini sağlamalarına da yardımcı olur. Bilinçli kararlar almak, borç yükünü azaltırken uzun vadeli finansal istikrarı destekler ((Lusardi, 2019; Xu & Zia, 2012).

Makroekonomik düzeyde finansal okuryazarlık, ekonomik büyümeyi destekler ve mali istikrarı güçlendirir. Bilinçli bireyler, daha düşük temerrüt oranlarıyla bankacılık sektöründeki sistemik riskleri azaltırken, sermayenin verimli tahsisine katkı sağlar (IMF, 2022). Ayrıca, kriz dönemlerinde tüketici talebini dengede tutarak ekonomik dirençliliği artırır (Xu & Zia, 2012). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, finansal okuryazarlık programları dürtüsel harcamaları azaltarak finansal kapsayıcılığı teşvik etmektedir (Pangestu vd., 2020; Novitasari vd., 2021).

Finansal okuryazarlığın önemi birçok çalışmayla vurgulanmasına rağmen, dünya genelinde finansal okuryazarlık düzeyleri hala istenilen seviyelere ulaşmamıştır. Dünya Bankası'nın (2023) verilerine göre, gelişmiş ekonomilerde finansal okuryazarlık oranları %70'in üzerinde iken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran %40'ın altındadır. Yetersiz finansal yetilere sahip bireylerde oluşan kırılganlık, ekonomide dengesizliklere neden olabilmektedir.

Finansal okuryazarlık eksikliğini gidermek için eğitim programlarının yaygınlaştırılması önemlidir. Lusardi ve Mitchell göre (2014), finansal okuryazarlığın erken yaşlarda okul müfredatlarına entegre edilmesinin bireylerin uzun vadeli mali davranışlarını olumlu yönde etkileyebilir. Bunun yanı sıra, mobil uygulamalar ve çevrimiçi kurslar gibi dijital araçlar, kişiselleştirilmiş eğitim çözümleri sunarak finansal okuryazarlık düzeylerini artırmada etkili olabilir (Hastings vd., 2013).

Finansal okuryazarlık, yalnızca bireysel mali refahı değil, ekonomik sürdürülebilirliği de doğrudan etkileyen bir faktördür. Ancak, literatürde finansal okuryazarlığın plansız harcamalar ve FKK üzerindeki düzenleyici rolüne dair yeterli araştırma bulunmamaktadır. Bu etkinin daha derinlemesine incelenmesinin hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli katkılar sağlayacağı görülmektedir.

Mevcut araştırmalar, fırsatı kaçırma korkusu (FKK) ve kıtlık ve aciliyet mesajlarının, plansız harcamaları nasıl etkilediğini geniş çapta ele almaktadır. Güven (2021) tarafından yapılan bibliyometrik analiz, FKK'nın belirleyicileri üzerine birçok çalışma olduğunu gösterirken, finansal okuryazarlığın düzenleyici etkisinin yeterince incelenmediğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Redine vd. (2023) de finansal okuryazarlığın bu bağlamdaki rolünü ele alan çalışmaların sınırlı olduğunu belirtmektedir. Özellikle, FKK'nın dürtüsel satın alma

davranışlarını nasıl şekillendirdiğini ve finansal okuryazarlığın bu süreci nasıl dengeleyebileceğini araştıran ampirik bulguların yetersiz olması, bu alandaki akademik boşluğu gözler önüne sermektedir (Gerrans vd., 2023).

Diğer bir açıdan; finansal okuryazarlığın, bireylerin plansız satın alma eğilimlerini kontrol altında tutmada ve daha bilinçli mali kararlar almalarını sağlamada kritik bir rol oynadığı düşünülse de, bu sürece etki eden psikolojik ve sosyal faktörlerin etkisi henüz tam açıklanamamıştır. Schmeichel ve Zell (2007), bireylerin bilişsel kontrol mekanizmaları devre dışı kaldığında, yüksek finansal bilgiye sahip olsalar bile dürtüsel tepkilerini sınırlamakta zorlandıklarını öne sürmektedir. Benzer şekilde, Dholakia (2000), hedonik motivasyon ve anlık tatmin arayışının bireyleri uzun vadeli mali hedeflerden uzaklaştırarak geçici duygusal tatmine yönlendirdiğini belirtmektedir. Öte yandan, dijital ekosistem sunduğu kolay erişim, kişiselleştirilmiş öneriler ve sosyal baskılar aracılığıyla bireylerin harcama eğilimlerini daha da körükleyebilir. Bu durum, finansal okuryazarlığın bireyleri plansız satın almalara karşı koruma gücünü zayıflatabilir (Hofmann vd., 2012; Ajzen, 1991). FKK, finansal okuryazarlık ve plansız harcama eğilimleri arasındaki ilişki, çok katmanlı bir yapı sergilemektedir. Dolayısıyla, finansal okuryazarlığın hangi koşullarda ve hangi mekanizmalar aracılığıyla plansız harcamaları dengeleyebildiğini ortaya koyan daha kapsamlı ampirik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, dijitalleşmenin bireylerin finansal karar alma süreçlerini nasıl dönüştürdüğünü ve tüketim harcamalarının dinamiklerini inceleyerek önemli bulgular sunmaktadır. Dijital ekosistemde, fırsatları kaçırma korkusu (FKK), kıtlık mesajları ve

finansal okuryazarlık arasındaki etkileşim detaylı şekilde ele alınmıştır.

Dijital platformlarda kullanılan kıtlık ve aciliyet mesajlarının, bireyleri manipüle ederek plansız harcamalara yönlendirdiği görülmektedir. Literatürde de belirtildiği gibi (Przybylski vd., 2013; Gupta & Gentry, 2016), bu tür mesajlar sosyal karşılaştırma mekanizmalarını tetikleyerek FKK'yı artırmaktadır. Ayrıca, anlık tatmin arayışıyla yapılan bu harcamaların, bireylerin uzun vadeli finansal hedeflerini olumsuz etkilediği daha önceki çalışmalarla da ortaya konmuştur (Hodkinson, 2019; Fenton-O'Creevy, 2018)

Çalışmada dikkati çeken diğer bir sonuç ise e-ticaret platformlarının bireylerin psikolojik zaafalarını hedefleyen algoritma tabanlı pazarlama stratejilerinin plansız harcamaları arttırdığıdır. Bu tür manipülatif stratejilere yönelik özellikle finansal karar alma yetkinliği zayıf bireylerin korunmasına için düzenleyici politikaların hayata geçirilmesi oldukça önemlidir (Dinh & Lee, 2021). Bu bağlamda, kıtlık ve aciliyet mesajlarının etkisini azaltmak için dijital platformlarda şeffaflık ve bireyleri güçlendiren politikaların geliştirilmelidir.

Finansal okuryazarlık, bireylerin dijital pazarlama stratejilerine karşı direnç geliştirmesinde önemli bir düzenleyici rol oynamaktadır. Literatürde de desteklenen bu bulgu (Lusardi & Mitchell, 2014; Grohmann, 2018), özellikle kıtlık mesajlarının etkisinin azaltılmasında finansal bilgi ve becerilerin önemine işaret etmektedir. Bu araştırma, finansal okuryazarlığın yalnızca bireysel düzeyde değil, toplumsal düzeyde de ekonomik sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağını göstermektedir.

Demografik faktörler (yaş, cinsiyet, gelir düzeyi), fırsatları kaçırma korkusunun (FKK) bireyler üzerindeki etkisini anlamlı şekilde artırmaktadır. Genç bireyler ve düşük gelir grubundaki bireyler, sosyal medya etkisiyle kıtlık mesajlarına

karşı daha duyarlıdır (Cengiz & Şenel, 2018; Yüksel, 2023). Bununla birlikte bu etkinin, bireyci kültürlerde sosyal statü arayışı olan bireylerin tüketici davranışları daha belirgindir (Kim & Lee, 2021).

Bu sonuçların değerlendirildiğinde, dijitalleşmenin tüketim alışkanlıklarını yönlendirme gücü, yalnızca bireysel tasarruf alışkanlıklarını değil, aynı zamanda toplum genelindeki borçlanma eğilimlerini de etkilemektedir. Bu bağlamda, bireylerin finansal dayanıklılığını artırmak için devlet otoriteleri tarafından uygulanacak düzenlemeler ve yenilikçi çözümler önemli bir gereklilik haline gelmektedir.

5.1. Politika Önerileri

Tüketicilerin bilinçli finansal kararlar almasını sağlamak ve makro ekonominin istikrarını korumak amacıyla birçok kamu otoritesi dijital pazarlama ve kredi düzenlemeleri konusunda giderek daha fazla önlem almaya başlamıştır. Örneğin, Avrupa Birliği'nin Dijital Hizmetler Yasası (DSA), büyük teknoloji platformlarını, tüketicileri yanıltıcı reklamlar ve manipülatif alışveriş stratejileri konusunda daha şeffaf olmaya zorlamaktadır (European Commission, 2023). Benzer şekilde, Almanya'da yürürlüğe giren yeni düzenlemeler, sahte kıtlık mesajlarının kullanımını yasaklamış ve e-ticaret sitelerinde sunulan indirimlerin doğruluğunu denetleme zorunluluğu getirmiştir. Türkiye'de tüketicilerin yanıltıcı pazarlama stratejilerinden korunması için yasal düzenlemeler ve denetim mekanizmaları mevcuttur. Ancak, bu düzenlemelerin etkinliği ve uygulamadaki başarısı, sürekli izleme ve güncellemelerle desteklenmelidir. Bunun yanı sıra, İngiltere Finansal Davranış Otoritesi (FCA), "Önce Al, Sonra Öde" (BNPL) sistemine yönelik daha sıkı düzenlemeler getirmeyi, kredi sağlayıcılarının tüketicileri bilgilendirme sorumluluğunu artırarak ve bilinçsiz borçlanmanın önüne geçmeyi hedeflemektedir (The Guardian, 2024).

AB uygulamalarına benzer şekilde ABD, e-ticaret sitelerinin “Son Şans!”, “Stokta Sadece 2 Kaldı” gibi ifadelerle tüketicileri baskı altına almasını önlemek amacıyla denetimleri arttırmıştır (FTC, 2022). Uluslararası örnekler değerlendirildiğinde benzer şekilde, Türkiye’de de e-ticaret ve dijital kredi düzenlemeleri genişletilmeli ve tüketicilerin finansal farkındalığını artırmak için finansal okuryazarlık dersleri eğitim müfredatına eklenmeli ve devlet destekli dijital finans rehberleri oluşturulmalıdır. Nitekim enflasyonist bir ortamda sürekli değişen fiyatlar bireylerin finansal karar verme süreçlerinde zihinsel yorgunluğa neden olmakta, rasyonel karar verme olasılığını zayıflatmaktadır. Ticaret Bakanlığı tarafından denetimler her ne kadar artmış görünse de etkin bir kontrol sağlamada henüz yolun başında olduğunu söylemek mümkündür. Yaptırımların daha da uygulanabilir ve denetlenebilir bir sistem üzerinden dijital platformlara taşınma çabalarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

5.2. Uygulamaya Yönelik Yenilikçi Çözümler

Devlet düzenlemeleri, tüketicilerin korunma konusunda önemli bir rol oynasa da, bireylerin dijital dünyada bilinçli hareket edebilmesi için daha yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, birçok ülke finansal okuryazarlığı artırmak için dijital teknolojilerden faydalanmaktadır.

Singapur’da geliştirilen MyMoneySense, yapay zeka destekli bir finans koçu olarak bireylerin harcama alışkanlıklarını analiz edip kişiselleştirilmiş öneriler sunarak bilinçli harcama yapmalarına yardımcı olmaktadır (MyMoneySense, 2023). Benzer şekilde, Güney Kore’de genç bireylerin finansal farkındalığını artırmak amacıyla mobil tabanlı finans oyunları geliştirilmiş ve bu oyunların, eğlenceli bir şekilde bilinçli harcama alışkanlıkları kazandırdığı belirtilmiştir (Statista, 2023).

Türkiye’de de benzer uygulamaların hayata geçirilmesi, erken yaşlardan itibaren tasarruf bilincinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Özellikle müfredata entegre edilecek interaktif eğitim araçları, finansal okuryazarlık derslerini daha ilgi çekici ve etkili hale getirebilir.

Türkiye’de gençlerin finansal okuryazarlığını artırmak ve bilinçli harcama alışkanlıkları kazandırmak için uygulanabilecek en etkili çözümler arasında dijital eğitim programları, tasarruf teşvik sistemleri, sosyal farkındalık kampanyaları ve düzenleyici politikalar öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, sosyal medya platformlarında bilinçli tüketimi teşvik eden kampanyalar düzenlenerek, gençlerin özellikle sosyal statü kazanma amacıyla yaptığı plansız harcamaların önüne geçilebilir. Sosyal medya etkileyicisi (Influencer) iş birlikleriyle, tasarruf yapmanın ve bilinçli harcamanın avantajları eğlenceli ve ilgi çekici içeriklerle aktarılabilir. Böylelikle tüketim toplumundan tasarruf topluma geçiş için bir adım atılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Atkinson, A., & Messy, F. A. (2012). Measuring financial literacy: Results of the OECD/International Network on Financial Education (INFE) pilot study. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, No. 15.
- Baumeister, R. F., & Heatherton, T. F. (1996). Self-Regulation Failure: An Overview. *Psychological Inquiry*, 7, 1-15. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0701_1
- Beatty, S. E., & Ferrell, M. E. (1998). Impulse buying: Modeling its precursors. *Journal of Retailing*, 74(2), 169–191. [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(99\)80092-X](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(99)80092-X)
- Brunetti, M., Giarda, E., & Torricelli, C. (2016). Financial literacy and retirement planning in Italy. *Journal of Pension Economics & Finance*, 15(2), 197-221. <https://doi.org/10.1017/S1474747215000353>
- Cengiz, H., & Şenel, M. (2018). *Farklı kıtlık mesajlarının plansız satın alma niyeti üzerindeki etkisi ve Fomo'nun (fırsatları kaçırma korkusu) aracı rolü* (Yüksek Lisans Tezi). Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Cialdini, R. B. (2001). *Influence: The psychology of persuasion* (Rev. ed.). Harper Business.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Springer Science & Business Media.

- Dholakia, U. M. (2000). Temptation and resistance: An integrated model of consumption impulse formation and enactment. *Psychology & Marketing*, 17(11), 955-982. [https://doi.org/10.1002/1520-6793\(200011\)17:11<955::AID-MAR3>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/1520-6793(200011)17:11<955::AID-MAR3>3.0.CO;2-J)
- Di Domenico, S. I., Ryan, R. M., Bradshaw, E. L., & Duineveld, J. J. (2022). Motivations for personal financial management: A Self-Determination Theory perspective. *Frontiers in Psychology*, 13:977818. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.977818>
- Dinh, T. H. T., & Lee, S. H. (2021). Digital payment adoption and consumer impulsive buying behaviour: A case study of Vietnam. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60, 102432. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102432>
- Erciş, A., Deligoz, K., & Mutlu, M. (2021). Öğrencilerin FKK ve plansız satın alma davranışları üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(1), 219-243.
- Euromonitor International. (2023). Consumer behavior trends in individualistic vs. collectivist cultures. Erişim adresi: <https://www.euromonitor.com>. (Erişim Tarihi: 04 Ekim 2024).
- European Commission. (2023). *Digital Services Act (DSA): New EU rules to ensure safer online environment*. Erişim adresi: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-services-act_en (Erişim Tarihi: 04 Ekim 2024).
- Experian. (2022). Consumer credit trends. Erişim adresi: <https://www.experian.com/blogs/global-insights/wp->

content/uploads/2022/11/Global-Insights-Report-Sept-2022.pdf (Erişim Tarihi: 04 Ekim 2024).

Experian. (2023). Global debt insights: Household trends and implications. Erişim adresi: <https://www.experian.com/global-debt-report-2023> (Erişim Tarihi: 04 Ekim 2024).

Federal Trade Commission. (2022). *Regulating deceptive online marketing practices*. Erişim adresi: <https://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2022/10/ftc-cracks-down-deceptive-online-marketing-practices>. (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2025).

Fenton-O'Creevy, M., Dibb, S., Furnham, A., & Davies, G. (2018b). Antecedents and consequences of financial capability: A behavioral perspective. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 29(2), 224-238. <https://doi.org/10.1002/mar.21078>

Fernandes, D., Lynch, J. G., Jr., & Netemeyer, R. G. (2014). Financial literacy, financial education, and downstream financial behaviors. *Management Science*, 60(8), 1861–1883. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2013.1849>

Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>.

Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford University Press.

Firli, A. (2017). Factors that Influence Financial Literacy: A Conceptual Framework. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>

Forrester. (2023). Global Online Retail Forecast, 2022 to 2027. Forrester Research. Erişim Adresi:

<https://www.forrester.com/report/Global-Online-Retail-Forecast-2022-To-2027/RES177875>. (Erişim tarihi: 08.01.2025)

- Garcia, C., & Lopez, R. (2022). Understanding consumer behavior in digital environments: A systematic review. *Computers in Human Behavior*, 127, 107066. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107066>.
- Gerrans, P., Abisekaraj, S. B., & Liu, Z. F. (2023). The fear of missing out on cryptocurrency and stock investments: Direct and indirect effects of financial literacy and risk tolerance. *Journal of Financial Literacy and Wellbeing*, 1(1), 103-137. <https://doi.org/10.1017/flw.2023.6>.
- Good, M. C., & Hyman, M. R. (2020). ‘Fear of missing out’: Antecedents and influence on purchase likelihood. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 28(3), 330–341. <https://doi.org/10.1080/10696679.2020.1766359>
- Grohmann, A. (2018). Financial literacy and self-control. *Journal of Economic Psychology*, 61, 24–37. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2017.03.001>.
- Gupta, S., & Gentry, J. W. (2016). The behavioral effects of FKK and scarcity on impulsive buying: An experimental investigation. *Journal of Retailing*, 92(1), 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.02.001>.
- Güven, A. (2021). Multidisipliner bir kavram olarak “fear of missing out” (FKK): Literatür taraması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(48), 99-124.
- Hastings, J. S., Madrian, B. C., & Skimmyhorn, W. L. (2013). Financial literacy, financial education, and economic outcomes. *Annual Review of Economics*, 5(1), 347-373.

- Hoch, S. J., & Loewenstein, G. F. (1991). Time-inconsistent preferences and consumer self-control. *Journal of Consumer Research*, 17(4), 492-507. <https://doi.org/10.1086/208573>.
- Hodkinson, C. (2019). 'Fear of missing out'(FOMO) marketing appeals: A conceptual model. *Journal of Marketing Communications*, 25(1), 65-88. <https://doi.org/10.1080/13527266.2016.1234504>.
- Hofmann, W., Friese, M., & Strack, F. (2009). Impulse and Self-Control From a Dual-Systems Perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 4, 162- 176. <https://doi.org/10.1002/mar.21078>.
- IMF. (2021). *Global financial stability report: Preempting a legacy of vulnerabilities*. Erişim adresi: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2021/04/06/global-financial-stability-report-april-2021> (Erişim Tarihi: 09 Kasım 2024).
- IMF. (2022). *Global financial stability report: Navigating the high-inflation environment*. Erişim adresi: <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2022/10/11/global-financial-stability-report-october-2022> (Erişim Tarihi: 09 Kasım 2025).
- Kacen, J. J., & Lee, J. A. (2008). The Influence of Culture on Consumer Impulsive Buying Behavior. *Journal of Consumer Psychology*, 12(2), 163-176. https://doi.org/10.1207/S15327663JCP1202_08.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291. <https://doi.org/10.2307/1914185>

- Kim, J., & Lee, H. J. (2021). Online impulsive buying and fear of missing out (FKK) on e-commerce platforms. *Internet Research*, 31(3), 789-807. <https://doi.org/10.1108/INTR-08-2020-0480>
- Kim, J., Park, S. H., & Lee, S. (2020). The role of external pressures on impulsive financial decisions. *Journal of Behavioral Finance*, 21(2), 180-194. <https://doi.org/10.1080/15427560.2019.1668829>
- Köksal Araç, S. (2023). Sosyal medya etkileyicilerinin (influencer) tüketici psikolojisindeki rolü: Z Kuşağı araştırmaları üzerine bir değerlendirme. *Nesne*, 11(28), 324-335. <https://doi.org/10.7816/nesne-11-28-09>
- Loewenstein, G., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127(2), 267–286. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.2.267>
- Lusardi, A. (2008). Financial literacy: An essential tool for informed consumer choice. NBER Working Paper Series. <https://doi.org/10.3386/w14084>
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5–44. <https://doi.org/10.1257/jel.52.1.5>
- Lynn, M. (1991). Scarcity effects on desirability: Mediated by assumed expensiveness? *Journal of Economic Psychology*, 12(2), 315–331. [https://doi.org/10.1016/0167-4870\(91\)90023-S](https://doi.org/10.1016/0167-4870(91)90023-S)
- Martinez, L., & Chen, W. (2022). The impact of online reviews on impulse buying: A machine learning approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 65, 102866. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102866>

- Morgan Stanley. (2023). The Future of Global eCommerce. Morgan Stanley. Erişim Adresi: <https://www.morganstanley.com/ideas/global-e-commerce-expansion>. (Erişim Tarihi: 08 Ocak 2025)
- MyMoneySense. (2023). *Personalised financial planning in Singapore*. Erişim adresi: <https://www.mymoneysense.gov.sg> (Erişim Tarihi: 12 Ocak 2025).
- Novitasari, D., Juliana, J., Asbari, M., & Purwanto, A. (2021). The effect of financial literacy, parents' social economic and student lifestyle on students personal financial management. *Economic Education Analysis Journal*, 10(3),522-531. <https://doi.org/10.15294/eeaj.v10i3.50721>
- OECD. (2021). *Consumer insights*. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/sti/consumer/> (Erişim Tarihi: 02 Şubat 2025).
- OECD. (2022). *Financial literacy and digital inclusion in the modern economy*. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/finance/financial-education/financial-literacy-and-digital-inclusion-in-the-modern-economy.htm> (Erişim Tarihi: 02 Şubat 2025).
- OECD. (n.d.). *OECD.Stat: Household debt (HHD)* [Data set]. Erişim adresi: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HOUSE_HOL_DEBT (Erişim Tarihi: 28 Ocak 2025).
- Pangestu, S., & Karnadi, E. B. (2020). The effects of financial literacy and materialism on the savings decision of generation Z Indonesians. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1743618. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1743618>

- Peck, J., & Childers, T. L. (2006). If I touch it I have to have it: Individual and environmental influences on impulse purchasing. *Journal of Business Research*, 59(6), 765-769. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.01.014>
- Przybylski, A. K., Murayama, K., DeHaan, C. R., & Gladwell, V. (2013). Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1841–1848. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.014>
- Redine, A., Deshpande, S., Jebarajakirthy, C., & Surachartkumtonkun, J. (2023). Impulse buying: A systematic literature review and future research directions. *International Journal of Consumer Studies*, 47(1), 3-41. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12862>
- Roberts, J. A., & David, M. E. (2019). The social media party: Fear of missing out (FKK), social media intensity, connection, and well-being. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(4), 386–392. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1646517>
- Rook, D. W. (1987). The Buying Impulse. *Journal of Consumer Research*, 14(2), 189-199.
- Schmeichel, B. J., & Zell, E. (2007). Trait self-control predicts performance on behavioral tests of self-control. *Journal of Personality*, 75(4), 743-756. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2007.00455.x>
- Sharma, P., Sivakumaran, B., & Marshall, R. (2010). Impulse buying and Variety seeking: A trait-correlates perspective. *Journal of Business Research*, 63, 276-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.03.013>
- Sharma, P., Sivakumaran, B., & Marshall, R. (2014). Looking beyond impulse buying: A cross-cultural and multi-

domain investigation of consumer impulsiveness. *European Journal of Marketing*, 48(5/6), 1159-1179. <https://doi.org/10.1108/EJM-08-2011-0440>

Solomon, M. R. (2018, July 17). How Amazon feeds your FOMO on Prime Day. Yahoo Finance. Erişim adresi: <https://finance.yahoo.com/news/amazon-feeds-FKK-prime-day-154916111.html> (Erişim Tarihi: 08 Şubat 2025).

Statista. (2023). Global social media usage and its impact on consumer behavior. Erişim adresi: <https://www.statista.com/statistics/1455174/worldwide-share-of-shoppers-purchasing-via-social-media-by-age/> (Erişim Tarihi: 08 Aralık 2025).

The Guardian. (2024). New Buy Now, Pay Later rules to protect UK shoppers from 2026. Erişim adresi: <https://www.theguardian.com/money/2024/jan/15/new-buy-now-pay-later-rules-to-protect-uk-shoppers-from-2026> (Erişim Tarihi: 08 Şubat 2025).

Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. *Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061.

<https://doi.org/10.2307/2937956>

Uyar, Z., & Okumuş, A. (2021). Tüketicilerin Plansız Satın Alma Davranışlarının İncelenmesi: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 45-59.

Verplanken, B., & Herabadi, A. G. (2001). Individual differences in impulse buying tendency: Feeling and no thinking. *European Journal of Personality*, 15(S1), 71-83. <http://dx.doi.org/10.1002/per.423>

- Williams, J. R., & Nguyen, P. T. (2021). Social influence and digital consumption: The role of social proof in online shopping. *Journal of Business Research*, 130, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.011>
- Willis, L. E. (2008). Against financial-literacy education. *Iowa Law Review*, 94, 197-285.
- Wood, M. (1998). Socio-economic status, delay of gratification, and impulse buying. *Journal of Economic Psychology*, 19(3), 295-320. [https://doi.org/10.1016/S0167-4870\(98\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0167-4870(98)00009-9)
- World Bank. (2022a). *The Global Findex Database 2021: Financial inclusion, digital payments, and resilience in the age of COVID-19*. Erişim adresi: <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex> (Erişim Tarihi: 08 Ocak 2025).
- World Bank. (2022b). *Global economic prospects*. Erişim adresi: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects> (Erişim Tarihi: 08 Ocak 2025).
- World Bank. (2023a). *Financial inclusion and consumer protection in the digital age*. Erişim adresi: <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/brief/financial-consumer-protection> (Erişim Tarihi: 08 Ocak 2025).
- World Bank. (2023b). Digital financial inclusion and consumer protection. World Bank Publications. Erişim adresi: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099435001252332356> (Erişim Tarihi: 08 Ocak 2025).
- Xiao, L., & Zhao, L. (2022). Consumers' immediate or delayed purchase? The interplay of time scarcity and social presence in live streaming commerce. *Internet Research*,

32(6), 1774–1799. <https://doi.org/10.1108/INTR-10-2021-0677>

Xu, L., & Zia, B. (2012). Financial literacy around the world: An overview of the evidence with practical suggestions for the way forward. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 6107.

Yüksel, D. (2023). FOMO ve kıtlık mesajlarının satın alma niyeti üzerindeki etkisi: İndirimli ürünler üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir. <https://avesis.anadolu.edu.tr>

Zhang, L., & Wang, X. (2021). The effects of scarcity messages on consumer decision-making. *Journal of Consumer Research*, 48(2), 213-229. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucaa080>

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKANIN ROLÜ

İdris ADIGÜZEL¹

1. GİRİŞ

Yapay zekâ uygulamalarının hızlı gelişimi, insanlarla doğrudan etkileşimi mümkün kıldığı için, insan odaklı hizmetler açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu teknolojiler sayesinde, kullanıcılar banka şubelerine gitmeden akıllı telefonları veya internet bağlantısı olan bilgisayarları aracılığıyla birçok bankacılık işlemini kolayca gerçekleştirebilmektedir. Teknolojideki bu ilerlemeler, yapay zekâ çözümlerinin de gelişmesine zemin hazırlamış ve internet tabanlı hizmetlerde önemli yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yenilikler, iletişim yöntemlerini de dönüştürerek, finans ve bankacılık sektörünün büyümesine önemli katkılar sağlamıştır.

Bankalar, yapay zekâ tabanlı sistemlere uyum sağlayarak hizmetlerini bu platformlar üzerinden sunmaya odaklanmıştır. Yapay zekânın bu gelişimi, insan yaşamını olumlu yönde etkilerken, bankacılık sektörüne de yeni bir dinamizm kazandırmıştır. Günümüzde, banka müşterileri yapay zekâ uygulamalarını kullanarak banka şubeleriyle veya çalışanlarıyla doğrudan iletişime geçmeden kendi işlemlerini kolaylıkla gerçekleştirebilmekte ve bu hizmetlerin kalitesini mobil uygulamalar üzerinden puanlayıp yorumlayarak bankalara geri bildirimde bulunabilmektedir. Bu kolaylık, müşterilerin yapay zekâ tabanlı çözümlere daha fazla yönelmesine neden olmaktadır. İnsanların hayatını kolaylaştıran bu teknolojiler, bankacılık

¹ Dr, idris-1987@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-6737-4387.

sektörü için de önemli gelişmeler sağlamış ve hem maliyetleri hem de zaman kaybını en aza indiren bir sistem haline gelmiştir. Bu durum hem bankalar hem de müşteriler için karşılıklı fayda sağlayan bir dönüşüm yaratmıştır.

Yapay zekâ teknolojileri, finans sektöründe artık vazgeçilmez bir konuma ulaşmış ve bu alanda pek çok yeniliğin önünü açmıştır. Özellikle bankacılık işlemlerinin sunulduğu kanalların gelişiminde yapay zekâ çözümlerinin büyük bir etkisi bulunmaktadır. Bu dönüşüm, sektörde rekabet ortamını güçlendirmiş ve alternatif hizmetlerin sürekli olarak yenilenmesini zorunlu kılmıştır. Türkiye'deki bankacılık alanında yapay zekâ kullanımı, dijital hizmetlerin yaygınlaşmasıyla birlikte önemli bir ivme kazanmıştır. Banka hesaplarının kullanım oranlarında gözlemlenen artış, kablosuz ağlar üzerinden gerçekleştirilen işlemlerin hacminin genişlemesi ve bu işlemlerin ulaştığı yüksek rakamlar, bu durumun somut göstergeleridir. Bu veriler ışığında, Türk finans sektöründe yapay zekâ destekli kablosuz uygulamaların giderek daha kritik bir rol üstlendiği ve internet tabanlı sistemlerin yoğun bir şekilde tercih edildiği söylenebilir.

2. YAPAY ZEKA

Yapay zekâ, akıllı sistemler ve algoritmaların bir araya gelmesiyle oluşan bir kavram olarak tanımlanabilir. Algoritmalar, insan müdahalesi olmadan makinelerin işleyebilmesini mümkün kılan; karmaşık sorunları çözme becerisinin sistematik bir şekilde incelenmesine ve en ince detaylarına kadar analiz edilmesine imkân veren yapılardır. Yapay zekâ ise, bir sorunla karşı karşıya kaldığında, çözüm için gerekli algoritmaya sahip olmasa bile, öğrenme yeteneği sayesinde doğru ve etkili sonuçlar üretebilen, insan tarafından geliştirilmiş sistemlerin bütünüdür (Köroğlu, 2017).

Yapay zekâ teknolojilerinin hızlı gelişimi, insanlarla doğrudan etkileşimi mümkün kıldığı için, insan merkezli hizmetler açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu uygulamalar, kullanıcıların banka şubelerine gitmeden akıllı telefonları veya internet bağlantısı olan bilgisayarları aracılığıyla birçok bankacılık işlemi kolayca gerçekleştirebilmesine olanak tanımaktadır. Teknolojideki ilerlemeler, yapay zekâ çözümlerinin de gelişmesine zemin hazırlamış ve internet tabanlı hizmetlerde önemli yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yenilikler, iletişim yöntemlerini de dönüştürerek, finans ve bankacılık sektörünün büyümesine önemli katkılar sağlamıştır.

3. BANKACILIK SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKA

Yapay zekanın teknolojileri, bankacılık sektöründe köklü dönüşümlere neden olmaktadır. Bu dönüşümler, müşteri etkileşimlerinden risk analizine kadar geniş bir alana yayılmaktadır. Yapay zeka finans kuruluşlarının operasyonel süreçlerini optimize etmelerine, müşteri memnuniyetini artırmalarına ve dolandırıcılık gibi tehditleri daha etkili bir şekilde önlemelerine imkân sağlamaktadır. Özellikle yapay zekanın büyük veri analizleriyle birleştirilmesi, bankaların müşteri tercihlerini daha derinlemesine anlamalarına ve bireyselleştirilmiş hizmetler sunmalarına katkıda bulunmaktadır.

Bankacılıkta yapay zekanın bir diğer önemli kullanım alanı, pazarlama faaliyetleridir. Yapay zeka, müşteri verilerini inceleyerek finans kuruluşlarının hedef kitlelerine daha doğru ve etkili bir şekilde ulaşmalarını mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, kişiye özel pazarlama stratejilerinin geliştirilmesine olanak tanıyarak müşteri sadakatini güçlendirmektedir. Bunun yanı sıra, yapay zeka destekli analitik çözümler, bankaların müşteri davranışlarını daha iyi yorumlamalarına ve bu bilgiler ışığında daha etkili kararlar almalarına yardımcı olmaktadır.

3.1. Bankacılık Sektöründe Yapay Zeka Uygulamaları

3.1.1. Dolandırıcılık

Yapay zeka, bankacılık sektöründe dolandırıcılıkla mücadelede kritik bir rol oynayan temel araçlardan biri olmuştur. Yapay zekâ algoritmaları, geniş veri kümelerini analiz ederek olağandışı işlem kalıplarını tanımlayabilme özelliğine sahiptir. Bu teknolojiler, daha önce kaydedilen dolandırıcılık vakalarını inceleyerek, şüpheli faaliyetleri anında tespit edebilme kapasitesi sunmaktadır (Tang & Tien, 2020).

3.1.2. Risk Yönetimi

Yapay zekânın bankacılık alanında öne çıkan kullanım alanlarından biridir. Yapay zekâ, piyasa eğilimlerini ve müşteri alışkanlıklarını inceleyerek finans kuruluşlarının riskleri daha verimli bir biçimde kontrol etmelerini sağlar. Bunun yanı sıra, stres testleri ve senaryo temelli analizler gibi risk değerlendirme süreçlerinde de yapay zekâdan faydalanılmakta, bu da bankaların daha güvenilir ve etkili stratejiler oluşturmalarına katkıda bulunmaktadır (Noreen vd., 2023).

3.1.3. Müşteri Hizmetleri

Yapay zekâ teknolojileri, bankacılık sektöründe müşteri hizmetlerinin kalitesini yükseltmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Yapay zekâ tarafından desteklenen sanal asistanlar ve sohbet botları, müşterilerin sıkça yönelttiği sorulara hızlı ve doğru cevaplar sunarak, müşteri memnuniyetini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu uygulamalar, müşterilerin bankalarla olan etkileşimini kolaylaştırarak daha sorunsuz bir deneyim sunar. Yapay zeka destekli sistemler, müşteri taleplerini öngörebilme ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunabilme yeteneğiyle, bankaların müşteri ilişkilerini güçlendirmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle 7/24 kesintisiz hizmet sunabilme özelliği, müşterilerin ihtiyaç duydukları anda destek almalarını sağlamaktadır. Bu da

bankaların müşteri sadakatini artırarak, uzun vadeli ilişkiler kurmalarına olanak tanımaktadır. Yapay zekânın müşteri hizmetlerindeki bu etkisi, bankacılık sektörünün dijital dönüşüm sürecinde önemli bir adım olarak öne çıkmaktadır.

3.1.4. Siber Güvenlik

Yapay zekânın bankacılık sektöründe hayati bir rol oynadığı alanlardan biridir. Yapay zekâ, olası siber saldırıları belirlemek ve bunlara karşı önlem almak amacıyla kullanılmaktadır. Bu teknoloji, anormal aktiviteleri hızlı bir şekilde tanımlayarak, bankaların güvenlik açıklarını önceden tespit etmesine ve gerekli önlemleri zamanında uygulamasına olanak tanımaktadır.

Yapay zekâ, büyük veri kümelerini analiz ederek şüpheli davranışları tespit edebilir ve bu sayede siber tehditlere karşı proaktif bir savunma mekanizması oluşturarak sürekli öğrenme yeteneği sayesinde yeni ve gelişen tehditlere hızla adapte olabilmektedir. Bu özellikler, finansal kuruluşların hem müşteri verilerini korumasını hem de siber saldırılara karşı daha dirençli bir altyapıya sahip olmasını sağlamaktadır. Böylece, bankalar güvenilirliklerini artırırken, müşterilerin de finansal bilgilerinin güvende olduğuna dair güven duymalarına yardımcı olmaktadır.

3.1.5. Algoritma

Yapay zekânın finansal piyasalarda en yaygın ve etkili kullanım alanlarından birini oluşturmaktadır. Yapay zekâ destekli algoritmalar, piyasadaki verileri gerçek zamanlı olarak analiz ederek, otomatik bir şekilde alım-satım işlemleri gerçekleştirebilir. Bu sistemler, insan müdahalesine gerek kalmadan hızlı ve stratejik kararlar alarak, piyasa koşullarına anında uyum sağlayabilme yeteneği sunmaktadır.

3.1.6. Raporlama

Uyum ve düzenleyici raporlama süreçlerinde yapay zekâ, bankaların otomasyon sağlamasına ve mevzuat gerekliliklerini daha verimli bir şekilde yerine getirmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekâ tabanlı çözümler, işlemleri anlık olarak izleyip verileri analiz ederek, finans kuruluşlarının düzenleyici kurumlarla olan iletişimini ve uyum süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojiler, bankaların hem zaman hem de kaynak tasarrufu yapmasına yardımcı olurken, aynı zamanda mevzuata uyum konusunda daha güvenilir ve şeffaf bir yapı sunmaktadır (Akoh Atadoga vd., 2024).

3.1.7. Akıllı Bankacılık

Yapay zekânın sunduğu önemli faydalardan biridir. Yapay zekâ algoritmaları, müşterilere ait verileri inceleyerek, her bir bireyin ihtiyaçlarına özel finansal ürünler ve hizmetler önerebilir. Bu yaklaşım, müşteri deneyimini daha özelleştirilmiş ve tatmin edici hale getirirken, bankaların müşteri bağlılığını artırmasına da katkıda bulunmaktadır. Yapay zekâ, müşterilerin harcama alışkanlıklarını, finansal hedeflerini ve risk toleranslarını analiz ederek, onlar için en uygun çözümleri sunar. Bu sayede, müşteriler daha kişiselleştirilmiş ve etkili bir hizmet alırken, bankalar da müşteri memnuniyetini artırarak uzun vadeli ilişkiler kurabilir. Bu teknoloji, bankaların pazarlama stratejilerini daha hedef odaklı hale getirerek, kaynaklarını daha verimli kullanmalarını sağlamaktadır. Kişiselleştirilmiş bankacılık, modern finans sektörünün dönüşümünde kilit bir rol oynamaktadır.

3.1.8. Kredi Değerlendirme

Kredi değerlendirme süreçlerinde yapay zekâdan yararlanmak, bankaların karar alma mekanizmalarını hem hızlandırmakta hem de daha isabetli hale getirmektedir. Geleneksel yaklaşımlar genellikle dar kapsamlı verilerle sınırlı

kalırken, yapay zekâ teknolojileri, geniş veri kümelerini analiz ederek daha detaylı ve bütüncül bir değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bu sayede, finans kuruluşları müşterilerin kredi risklerini daha etkili bir şekilde ölçebilir ve buna uygun stratejiler geliştirebilir (Tang & Tien, 2020).

3.2. Bankacılıkta Yapay Zekanın Avantajları

Yapay zeka teknolojileri, bankacılık sektöründe önemli fırsatlar ve avantajlar sağlamaktadır. Aşağıda yapay zekanın bankacılık sektöründeki avantajları üzerinde detaylı olarak açıklanmıştır.

3.2.1. Verimlilik

Yapay zekâ, bankaların operasyonel süreçlerini daha verimli hale getirmelerine önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ tabanlı sistemler, rutin ve tekrarlayan görevleri otomatikleştirerek, çalışanların zamanını daha stratejik ve değerli işlere odaklamalarına imkân tanımaktadır. Bu durum iş süreçlerinin hızlanmasını sağlar ve kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca otomasyon sayesinde hata oranları azalır ve işlemler daha güvenilir hale gelmektedir. Yapay zekâ, bankaların zaman ve maliyet tasarrufu yaparak operasyonel verimliliğini artırır. Bu da bankaların rekabet avantajı kazanmasına ve müşteri memnuniyetini artırmaya katkıda bulunur (Fares vd., 2022).

3.2.2. Müşteri Deneyimi

Yapay zekâ, müşteri deneyimini önemli ölçüde iyileştiren bir teknolojidir. Yapay zekâ destekli sohbet botları ve sanal asistanlar, müşterilere 7/24 kesintisiz hizmet sunarak, sorularına anında ve doğru yanıtlar verebilmektedir. Bu tür uygulamalar, müşteri memnuniyetini artırarak, bankaların müşterileriyle olan ilişkilerini güçlendirmekte ve hizmet kalitesini yükseltmektedir. Yapay zeka, müşteri etkileşimlerini kişiselleştirerek, daha

özelleştirilmiş ve tatmin edici bir deneyim sunar. Bu da müşteri sadakatini artırır ve bankaların rekabet gücünü güçlendirir.

3.2.3. Maliyet Azaltma

Yapay zekâ uygulamaları, bankaların maliyetlerini önemli ölçüde düşürmelerine yardımcı olmaktadır. Otomasyon ve gelişmiş veri analizi sayesinde, finans kuruluşları operasyonel harcamalarını en aza indirebilir ve kaynaklarını daha verimli bir şekilde kullanabilir. Bu durum, hem iş süreçlerinin daha hızlı ve etkili hale gelmesini sağlar hem de bankaların rekabetçi bir avantaj elde etmesine katkıda bulunur. Yapay zekâ, rutin görevleri otomatikleştirerek insan hatalarını azaltır ve işlem süreçlerini optimize eder. Ayrıca, büyük veri analiziyle daha doğru kararlar alınmasını sağlayarak, gereksiz masrafların önüne geçer. Bu sayede, bankalar operasyonel maliyetlerini düşürür ve müşteri memnuniyetini artırarak uzun vadeli kârlılık sağlar.

3.2.4. Risk Yönetimi

Yapay zekâ, bankaların risk yönetimi süreçlerini büyük ölçüde geliştirmektedir. Yapay zekâ algoritmaları, kredi risklerini değerlendirmek ve dolandırıcılık faaliyetlerini belirlemek için kullanılabilir. Bu teknolojiler, bankaların riskleri daha etkin bir şekilde yönetmelerine ve güvenilir kararlar almalarına olanak tanır. Büyük veri analizi sayesinde potansiyel tehditler önceden tespit edilebilir ve gerekli önlemler zamanında alınabilir. Bu durum hem bankaların hem de müşterilerin güvenliğini artırırken finansal kayıpların önlenmesine yardımcı olur. Yapay zekâ, risk yönetiminde daha proaktif ve verimli bir yaklaşım sunarak, bankaların gelecekteki risklere karşı daha hazırlıklı olmalarını sağlar. Yapay zekâ, risk modellerini sürekli olarak güncelleyerek, değişen piyasa koşullarına hızla adapte olabilir. Bu da bankaların risk yönetimi stratejilerini daha dinamik ve esnek hale getirmektedir. Yapay zekâ, operasyonel riskleri azaltırken, aynı zamanda kredi riski, piyasa riski ve likidite riski gibi farklı risk

türlerini de daha iyi yönetebilir. Sonuç olarak, yapay zekâ, bankaların risk yönetimi süreçlerini optimize ederek hem maliyetleri düşürür hem de müşteri güvenini artırır. Bu teknoloji, bankacılık sektöründe daha güvenilir ve sürdürülebilir bir risk yönetimi yaklaşımı sunmaktadır.

3.3. Bankacılıkta Yapay Zekanın Dezavantajları

Yapay zeka teknolojilerinin bankacılık alanında kullanımı, beraberinde bir dizi zorluğu da getirmektedir. Bu zorluklar, verilerin korunması, yasal uyum, etik tartışmalar, mevcut teknolojiye entegre ve beceri eksikliği gibi konuları içermektedir

3.3.1. Verilerin Korunması

Yapay zekâ uygulamaları, bankacılık sektöründe büyük miktarda veri kullanımını gerektirmektedir. Bu durum, veri gizliliği ve güvenliği konularında önemli endişeler doğurmaktadır. Bankalar, müşteri bilgilerinin korunması ve siber saldırılara karşı güvenliğin sağlanması gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Müşteri verilerinin güvenli bir şekilde işlenmesi ve saklanması, bankalar için kritik bir öncelik haline gelmiştir. Bu nedenle, bankalar, veri gizliliği ve güvenliği konusunda etkili önlemler almak zorundadır. Yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı, veri güvenliği konusunda yeni çözümler sunarken, aynı zamanda bu alanda dikkatli bir yaklaşım gerektirmektedir.

Bankalar, müşteri güvenliğini korumak ve siber tehditlere karşı dirençli bir altyapı oluşturmak için sürekli olarak güvenlik önlemlerini güncellemelidir. Veri gizliliği ve güvenliği, yapay zekâ uygulamalarının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için temel bir gerekliliktir. Bu nedenle, bankalar hem teknolojik hem de yasal düzenlemeler çerçevesinde, veri güvenliği konusunda kapsamlı bir strateji geliştirmelidir. Bu strateji, müşteri verilerinin korunmasını sağlarken, aynı zamanda yapay zekâ teknolojilerinin

sunduğu fırsatlardan en iyi şekilde yararlanılmasına olanak tanır Majumder, 2024).

Sonuç olarak, veri gizliliği ve güvenliği, yapay zekâ uygulamalarının bankacılık sektöründe başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Bankalar, bu konuda etkili önlemler alarak, müşteri güvenini korumalı ve siber tehditlere karşı dirençli bir altyapı oluşturmalıdır.

3.3.2. Yasal Uyum

Bankacılık sektörü, katı düzenlemelere tabi olup, yapay zekâ uygulamalarının bu düzenlemelere uyum sağlaması zorunludur. Yapay zekânın entegrasyonu, mevcut düzenleyici çerçevelerle uyumlu olmalıdır; aksi halde, bankalar ciddi yasal sorunlarla karşı karşıya kalabilirler. Bu nedenle, bankalar, yapay zekâ teknolojilerini kullanırken, mevzuat gerekliliklerini dikkate almalı ve uyum süreçlerini titizlikle yönetmelidir.

Yapay zekâ uygulamalarının düzenleyici çerçevelerle uyumlu hale getirilmesi, bankaların hem yasal risklerden korunmasını sağlar hem de müşteri güvenini artırır. Düzenleyici otoritelerle iş birliği içinde çalışmak, yapay zekâ teknolojilerinin başarılı bir şekilde uygulanmasına yardımcı olmaktadır (Jejenywa vd., 2024).

3.3.3. Etik Tartışmalar

Yapay zekâ uygulamaları, beraberinde çeşitli etik sorunları da getirmektedir. Yapay zekâ sistemleri, algoritmik önyargı ve ayrımcılık gibi sorunlara neden olabilir. Bu durum, bankaların müşteri hizmetlerinde adaletsiz sonuçlar doğurabilir ve müşteri memnuniyetini olumsuz yönde etkileyebilir. Algoritmaların tasarımı ve eğitimi sırasında kullanılan verilerdeki önyargılar, sistemlerin tarafsız olmayan kararlar vermesine yol açabilir. Bu da özellikle kredi değerlendirme, ürün önerileri ve müşteri hizmetleri gibi alanlarda eşitsizliklere neden olabilir.

Bankalar, yapay zekâ uygulamalarını kullanırken, etik ilkeleri göz önünde bulundurmalı ve algoritmaların adil ve şeffaf bir şekilde çalışmasını sağlamalıdır. Ayrıca, müşteri verilerinin kullanımı ve gizliliği konusunda etik standartlara uygun hareket etmek, müşteri güvenini korumak açısından büyük önem taşır. Yapay zekâ teknolojilerinin etik bir şekilde kullanılması, bankaların itibarını korumasını yanı sıra müşteri memnuniyetini artırmasını sağlar (Majumder, 2024).

3.3.4. Mevcut Teknolojiye Entegre

Yapay zeka çözümlerinin bankacılık sektöründeki mevcut sistemlerle uyumlu hale getirilmesi, önemli bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Finans kuruluşları, yeni nesil yapay zeka teknolojilerini kullanabilmek için bu teknolojileri mevcut altyapılarına adapte etmek durumundadır. Bu süreci hem teknik açıdan zorluklar içerebilir hem de önemli maliyetler gerektirebilir. Bununla birlikte, eski sistemlerin modernize edilerek yapay zeka ile bütünleştirilmesi, uzun zaman alan ve karmaşık bir işlem olabilmektedir. Bu nedenle, bankaların bu tür bir entegrasyonu başarıyla gerçekleştirebilmek için gerekli teknik bilgi birikimine ve yeterli kaynağa sahip olmaları büyük önem taşımaktadır (Hamadou vd., 2024).

3.3.5. Beceri Eksikliği

Yapay zeka teknolojilerinin bankacılık alanında kullanımı, çalışanlar arasında beceri eksikliği sorununu ortaya çıkarabilmektedir. Bu teknolojilerin verimli bir şekilde uygulanabilmesi için, personelin yeni yetkinlikler kazanması büyük önem taşımaktadır. Mevcut çalışanların bu tür yeniliklere uyum sağlama kapasitesi yetersiz kalabilmektedir. Bu durum finans kuruluşlarının yapay zeka iş süreçlerine entegre etme çabalarında çeşitli engellerle karşılaşmalarına neden olmaktadır (Oluwafunmilola Orijji vd., 2023).

4. SONUÇ

Yapay zekâ, bankacılık sektöründe müşteri deneyimini kişiselleştirerek, hizmet kalitesini artırır. Sohbet botları ve sanal asistanlar, hızlı ve kesintisiz destek sunar. Büyük veri analizi ve makine öğrenimi, müşteri ihtiyaçlarını anlamayı ve risk yönetimini iyileştirir. Dolandırıcılık tespiti ve kredi değerlendirme süreçlerinde etkili çözümler sunmaktadır. Otomasyon ve veri analizi, operasyonel verimliliği artırırken maliyetleri düşürür. Yapay zekâ, bankaların müşteri memnuniyetini ve kârlılığını artırarak sektörde dönüşüm yaratır.

Yapay zekâ, bankacılık sektöründe pazarlama, müşteri hizmetleri ve risk yönetimi gibi alanlarda dönüştürücü bir rol oynar. Müşteri segmentasyonunu hassaslaştırır, kişiselleştirilmiş hizmetler sunar ve operasyonel verimliliği artırır. Otomasyon ve veri analizi sayesinde maliyetler düşer, riskler daha iyi yönetilir. Gelecekte, yapay zekânın yaygınlaşması, bankaların müşteri odaklı ve veriye dayalı hizmetler sunarak rekabet avantajı kazanmasını sağlayacak, sektörde kalıcı bir dönüşüm yaratacaktır.

Bankacılık sektöründe yapay zekâ, iş yükünün önemli bir kısmını otomatikleştirmeye başlamıştır. Teknolojinin sürekli gelişimiyle birlikte, yapay zekânın önümüzdeki yıllarda siber riskleri azaltacak ve rekabet avantajı sağlayacak düzeye ulaşması beklenmektedir. Yapay zekâ, manuel işlemleri minimum insan müdahalesiyle yürütebilecek kapasiteye erişecektir. Bankaların operasyonel süreçlerini daha hızlı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirmesine olanak tanırken, insan kaynaklarının daha stratejik görevlere odaklanmasını sağlayacaktır.

Bankacılık sektörü, insan ve makine gücünü en verimli şekilde birleştirerek, yapay zekâ sayesinde kişiselleştirilmiş hizmetler sunarken operasyonel ve maliyet verimliliğini de artırmaktadır. Bu durum, bankaların yapay zekâdan maksimum

fayda sağlamasına olanak tanımaktadır. Yapay zekânın sunduğu avantajlarla bankalar hem çalışanlarına hem de müşterilerine daha iyi imkânlar sunmaya başlamıştır. Örneğin, müşteriler artık banka şubelerine gitmeden, akıllı telefonları veya bilgisayarları aracılığıyla birçok işlemi hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ destekli sohbet botları ve sanal asistanlar, müşterilere 7/24 kesintisiz hizmet sunarak, sorularına anında yanıt verebilmekte ve müşteri memnuniyetini artırmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ bankacılık sektörünü dönüştürerek hem maliyetleri düşüren hem de hizmet kalitesini artıran bir araç haline gelmiştir. Bu gelişmeler, bankaların gelecekte daha rekabetçi ve müşteri odaklı bir yapıya kavuşmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abudureyimu, Y. & Oğurlu, Y (2021). Yapay Zekâ Uygulamalarının Kişisel Verilerin Korunmasına Dair Doğurabileceği Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 765-782.
- Akoh A. N., Ogugua C. N., Shedrack O. N., Samuel Onimisi D. N., Femi O. N., & Andrew I. D. N. (2024). AI's Evolving Impact in US Banking: An Insightful Review. *International Journal of Scienceand Research Archive*, <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0157>
- Fares, O. H., Butt, I., & Lee, S. H. M. (2022). Utilization of Artificial Intelligence in the Banking Sector: A Systematic Literature Review. *Journal of Financial Services Marketing*, 28(4), 835-852.
- Çerçi, H. S. (2024). Bankacılık Operasyonları ve Pazarlama Stratejilerinde Yapay Zeka Odaklı Dönüşüm. 4 Eylül *Akademi Dergisi*, 1(2), 1-16.
- Gümüş, E., Medetoğlu, B. & Tutar, S. (2020). Finans ve Bankacılık Sisteminde Yapay Zekâ Kullanımı: Kullanıcılar Üzerine Bir Uygulama. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(1) .40-42.
- Hamadou, I., Yumna, A., Hamadou, H., & Jallow, M. S. (2024). Unleashing the Power of Artificial Intelligence in Islamic Banking: A Case Study of Bank Syariah Indonesia (BSI). 2(1), 131-144.
- Jejenywa, T. O., Noluthando Z. M. & Titilola Olaide J. N. (2024). Ai Solutions for Developmental Economics: Opportunities and Challenges in Financial Inclusion and Poverty Alleviation. *International Journal of Advanced Economics*, 6(4), 108-123.

- Kandemir, Ş. (2021). Bankacılık ve Finansın Denetiminde Denetim Teknolojisi (SupTech)ve Yapay Zekâ. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 59-81.
- Köroğlu, Y. (2017). Yapay Zekâ'nın Teorik ve Pratik Sınırları,Erişim:17.02.2025,<https://www.cmpe.boun.edu.tr/~yavuz.koroglu/publications/EBES17.pdf>
- Majumder, T. (2024). The Evaluating Impact of Artificial Intelligence on Risk Management and Fraud Detection in the Commercial Bank in Bangladesh. 1(1), 67-76.
- Mccarthy, J. (2004). What is artificial intelligence, Erişim: 15.02.2025 <http://www.formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>
- Noreen, U., Shafique, A., Ahmed, Z., & Ashfaq, M. (2023). Banking 4.0: Artificial Intelligence (AI) in Banking Industry & Consumer's Perspective. *Sustainability*, 15(4), 3682.
- Oluwafunmilola O. N., Mutiu Alade S. N., Rosita E, N., Oluwabosoye A. N., & Chibuike D. N. (2023). Financial Technology Evolution in Africa: A Comprehensive Review of Legal Frameworks and Implications for Ai-Driven Financial Services. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 5(12), 929-951.
- Özdemir, A. (2023). Finans Sektörünü Yapay Zekâ ile Birlikte Okumak: Yenilikler, Fırsatlar ve Engeller içinde Dijitalleşmenin Finans Sektörüne Getirdiği Yenilikler, 57-70.
- Tang, S. M., & Tien, H. N. (2020). Impact of Artificial Intelligence on Vietnam Commercial Bank Operations. *International Journal of Social Science and Economics Invention*, 6(07), 296-303.

- Topuzoğlu, T. & Tekin, Ç. İ. (2024). Türkiye Finans Sektöründe Yapay Zeka Etiği ve Veri Etiği. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 153-154.
- Yıldız, A. (2022). Finans Alanında Yapay Zekâ Teknolojisinin Kullanımı: Sistematiik Literatür İncelemesi, *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, Denizli, 47-66.

FORECASTING MARKET VOLATILITY: A COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING MODELS

Melike AKTAŞ BOZKURT¹

1. INTRODUCTION

Forecasting stock market volatility is a critical task for investors, risk managers, and policymakers, as it provides insight into future market uncertainty and risk (Roszyk & Ślepaczuk, 2024). A key barometer of market volatility is the CBOE Volatility Index (VIX), often called the ‘fear gauge,’ which measures the market’s expectation of S&P 500 volatility over the next 30 days. Unlike realized volatility (actual past price fluctuations), the VIX is forward-looking and encapsulates market expectations influenced by investor sentiment and market conditions (Grefhorst, 2024). Accurate forecasts of the VIX and other volatility measures are valuable for option pricing, portfolio risk management, and formulating trading strategies. Over the past decades, a wide range of models have been developed to predict volatility – from traditional econometric models (e.g., GARCH family models) to newer machine learning (ML) and deep learning approaches. This introduction and literature review discusses the evolution of volatility forecasting techniques, key methodologies, and recent findings in both classical and modern frameworks.

¹ Assist. Prof. (Ph.D.), OSTİM Technical University, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Management Information Systems, melike.aktasbozkurt@ostimteknik.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5207-0615.

2. LITERATURE REVIEW

Early volatility forecasting was dominated by econometric models that capture stylized facts like volatility clustering and mean reversion. The Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) model introduced by Engle and Bollerslev remains a benchmark for conditional volatility modeling. GARCH(1,1) and its extensions (e.g., EGARCH for asymmetry, GJR-GARCH for leverage effects) have been widely used in financial markets for decades (Zhao, Zhu, Ng, & Lee, 2024). These models are grounded in statistical theory and generally assume that volatility is a function of past returns and volatilities. GARCH models have successfully captured the fat tails and clustering in return distributions; indeed, a simple GARCH(1,1) often serves as a strong baseline in comparative studies (Tjoa & Guan, 2020). However, traditional GARCH can be misspecified if key features of the data are not included. For instance, one study found that a GARCH option-pricing model underestimates the VIX level when only stock returns are used as inputs. Incorporating additional information can improve performance – for example, including the VIX itself or other volatility proxies as inputs to GARCH can boost accuracy. Researchers have also proposed augmented econometric models that integrate high-frequency data. For example, realized volatility models and jump components have been combined with GARCH. Qiao, Yang, and Li, (2020) introduced a GARCH-type model with dynamic jump intensity, showing that adding high-frequency volatility (realized bipower variation) and jump information significantly improved VIX forecast accuracy in stable market periods. Similarly, hybrid models that merge GARCH with other time-series frameworks have shown promise. Pan, Wang, Liu, and Wang, (2019) confirm that adding a GARCH component into a Heterogeneous Autoregressive (HAR) model (which captures long-memory effects) leads to substantial gains

in volatility forecasting accuracy. These advancements illustrate how traditional models have evolved by incorporating more data and features to address their limitations.

In parallel to GARCH developments, simpler autoregressive models have been applied to volatility indices with notable effectiveness. An ARIMA/ARMA approach treats the volatility index (e.g., VIX) as a time series to be differenced and fit with past values and shocks. Degiannakis (2008) was among the first to model the VIX directly as a dependent variable, rather than indirectly via stock volatility. Subsequent work found that the VIX time series is highly persistent, meaning today's VIX is a strong predictor of tomorrow's. Subsequent work found that the VIX time series is highly persistent, meaning today's VIX is a strong predictor of tomorrow's. For example, a comparative study reported that pure autoregressive models outperformed basic GARCH when forecasting VIX, owing to the high autocorrelation in the VIX series (Kim & Han, 2022).

The Heterogeneous Autoregressive (HAR) model introduced by Corsi (2009) is also widely used for volatility forecasting. The HAR model typically uses daily, weekly, and monthly average volatility as regressors to predict next-day volatility. In forecasting VIX or related volatility indices, HAR serves as a strong linear benchmark. Audrino and Chassot (2024) demonstrate that with proper training window selection and frequent re-estimation, a basic HAR model can perform on par with or even outperform several machine learning models. This finding underscores the point that traditional models remain competitive, especially when carefully tuned, and they offer the benefit of interpretability (coefficients directly indicate the impact of past daily, weekly, monthly volatility). Recent advancements have extended the HAR model to improve its flexibility – for instance, Xu, Aschakulporn, and Zhang, (2025) propose a Time-Varying Parameter HAR (TVP-HAR) model that

allows HAR coefficients to change over time, thereby adapting to regime shifts in volatility. Their results indicate that TVP-HAR can outperform the static HAR in forecasting the VIX, successfully capturing evolving market dynamics. Overall, econometric approaches like GARCH and HAR continue to be used as baseline models and sometimes as components within hybrid frameworks. They provide a transparent view of volatility dynamics, which remains valuable for practitioners who need interpretable forecasts for decision-making in trading and risk management.

Machine learning methods have been increasingly applied to volatility and VIX forecasting to exploit nonlinear patterns and high-dimensional data. Tree-based ensemble models such as Random Forests and XGBoost have shown promise due to their ability to handle a large number of input features and capture complex interactions. In contrast to parametric econometric models, these ML models can ingest not only past values of volatility but also a wide array of features – for example, technical indicators, macroeconomic variables, or even textual sentiment indicators – without strong model assumptions. A comparative study by Grefhorst (2024) evaluated tree-based models against traditional approaches for predicting the CBOE VIX. Another line of research has focused on using ML to harness the information in the term structure of volatility (e.g., VIX futures of various maturities) and related markets. Wang, Li, Liu, Chen, and Tang, (2024) employ seven advanced ML models – including tree-based algorithms and neural networks – to predict next-day returns of VIX futures, using features derived from the VIX futures term structure. Their study not only evaluates prediction accuracy but also integrates the forecasts into a trading strategy. Moreover, tree-based models tend to offer some degree of interpretability (e.g., feature importance ranks), which is an advantage when analysts need to understand the drivers of

volatility. For instance, an ML model might reveal that certain macro indicators or other global volatility indices are important predictors of the VIX, offering insight that traditional models might overlook. In summary, machine learning approaches have enriched the VIX forecasting toolkit by accommodating more complex relationships and data, and recent literature shows moderate to significant forecasting gains in certain settings. The benefits appear particularly strong when these models are used in an actionable context like portfolio optimization, though careful evaluation is needed to ensure those gains are robust (Audrino & Chassot, 2024)

Deep learning models have been at the forefront of recent volatility forecasting research, thanks to their capacity to model complex nonlinear dynamics and capture long-term dependencies in time series. Among these, recurrent neural networks such as LSTM and GRU have been popular choices for VIX forecasting. LSTM networks, with their gated structure, are adept at learning patterns in sequences of past volatility or related inputs, potentially capturing effects like mean reversion and volatility clustering in a data-driven way. Roszyk and Ślepaczuk (2024) examine a hybrid approach combining GARCH and LSTM models, and further incorporate the VIX index as an exogenous feature. Deep learning models have also been applied to other volatility-related forecasting problems (e.g., volatility of gold, oil, or cryptocurrencies), often showing superiority when properly tuned. Zeng, Chen, Zhang, and Xu, (2023) demonstrated that a simple one-layer neural network can sometimes outperform more sophisticated architectures like Transformers on longer-horizon volatility forecasts, a reminder that complexity must be matched with careful design and sufficient data. Researchers are also exploring advanced deep learning architectures for VIX forecasting. Convolution-based models and Transformers have been tested to capture patterns that RNNs might miss. Hortúa and

Mora-Valencia (2024) apply a Temporal Convolutional Network (the convolutional counterpart of WaveNet) and Transformer models in a probabilistic forecasting framework for the VIX. By adopting Bayesian neural network techniques, they address the issue of uncertainty quantification, calibrating the models to provide not just point forecasts but also reliable confidence intervals. Another innovative direction is the development of interpretable deep learning models. Cho, Lee, and Kim, (2023) introduce Kolmogorov–Arnold Networks (KAN), which combine neural networks with symbolic regression techniques to produce forecasts in a closed-form expression.

In summary, deep learning approaches represent the frontier of VIX forecasting research in recent years. They often achieve state-of-the-art forecast accuracy, particularly when blending multiple information sources and when care is taken to avoid overfitting. The literature has also started to tackle practical concerns like interpretability and risk estimation, making these models more applicable in real trading and portfolio contexts. For practitioners, the appeal of deep learning models lies in their potential to uncover hidden nonlinear patterns in volatility dynamics that simpler models might miss – for example, sudden regime shifts or complex interactions between market indicators that precede volatility spikes. As computational tools improve and more data (including intraday data and alternative data) become available, we can expect deep learning methods to play an increasingly prominent role in volatility and VIX forecasting for both financial and economic applications.

3. METHODOLOGY

This study employs six machine and deep learning methods to predict VIX. These methods include Random Forest (RF), XGBoost, Support Vector Regression (SVR), LightGBM,

CatBoost, and Long Short-Term Memory (LSTM) networks. Each model captures volatility dynamics differently, leveraging statistical learning, gradient boosting, or sequential processing techniques.

3.1. Random Forest (RF)

Random Forest is an ensemble learning algorithm that builds multiple decision trees and aggregates their predictions to improve accuracy and reduce overfitting (Breiman, 2001). Each tree is trained on a randomly sampled subset of the data, and predictions are determined using a majority vote (for classification) or an average (for regression). Equation 1 is the mathematical representation of the final prediction $\hat{y}$ in RF.

$$\hat{y}(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_i(x) \quad (1)$$

where N is the number of trees, and $T_i(x)$ represents the prediction of the i th tree.

3.2. Extreme Gradient Boosting (XGBoost)

XGBoost is a robust gradient-boosting algorithm that minimizes loss functions using a series of weak learners (Chen & Guestrin, 2016). It optimizes the objective function using second-order Taylor expansion in Equation 2:

$$\mathcal{L}(t) = \sum_{i=1}^n \left[g_i f_t(x_i) + \frac{1}{2} h_i f_t^2(x_i) \right] + \Omega(f_t) \quad (2)$$

where g_i and h_i are the first and second derivatives of the loss function, respectively, and $\Omega(f_t)$ represents the regularization term.

3.3. Support Vector Regression (SVR)

SVR is a kernel-based regression technique that finds a hyperplane with maximum margin while minimizing prediction errors (Smola & Schölkopf, 2004). The SVR objective function is shown in Equation 3:

$$L(w, \xi, \xi^*) = \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^n (\xi_i + \xi_i^*) \quad (3)$$

where: $\|w\|^2$ is the regularization term controlling model complexity (norm of the weight vector), C is the regularization parameter balancing the trade-off between the flatness of the function and allowed deviations from ϵ , ξ_i and ξ_i^* are slack variables representing deviations beyond the margin ϵ .

3.4. LightGBM

LightGBM is a gradient boosting framework that constructs trees leaf-wise instead of level-wise, making it more efficient and faster for large datasets (Ke et al., 2017). The objective function follows the gradient boosting approach in Equation 4.

$$\mathcal{L} = \sum_{i=1}^n \ell(y_i, \hat{y}_i) + \lambda \|\theta\|^2 \quad (4)$$

where $\ell(y_i, \hat{y}_i)$ is the loss function, and $\lambda \|\theta\|^2$ is the regularization term to prevent overfitting.

3.5. CatBoost

CatBoost is another gradient boosting algorithm optimized for categorical data that reduces overfitting through ordered boosting (Prokhorenkova, Gusev, Vorobev, Dorogush, &

Gulin, 2018). It employs symmetric trees and minimizes the following loss function in Equation 5.

$$\mathcal{L}(F) = \sum_{i=1}^n l(y_i, F(x_i)) + \sum_{t=1}^T \Omega(f_t) \quad (5)$$

where $F(x_i)$ is the boosted function and $\Omega(f_t)$ is the regularization term.

3.6. Long Short-Term Memory (LSTM) Networks

LSTM is a deep learning architecture designed for sequential data. It addresses vanishing gradient problems in recurrent neural networks (Hochreiter & Schmidhuber, 1997). The LSTM cell updates using the following equations between Equation 6-10:

$$f_t = \sigma(W_f x_t + U_f h_{t-1} + b_f) \quad (6)$$

$$i_t = \sigma(W_i x_t + U_i h_{t-1} + b_i) \quad (7)$$

$$o_t = \sigma(W_o x_t + U_o h_{t-1} + b_o) \quad (8)$$

$$c_t = f_t \odot c_{t-1} + i_t \odot \tanh(W_c x_t + U_c h_{t-1} + b_c) \quad (9)$$

$$h_t = o_t \odot \tanh(c_t) \quad (10)$$

where f_t, i_t, o_t are forget, input, and output gates, respectively, and c_t is the cell state. The LSTM architecture allows efficient learning of temporal dependencies in volatility data.

3.7. Evaluation Metrics

Two widely used error metrics are employed to assess the forecasting models' performance: Root Mean Square Error (RMSE) and Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE). These metrics evaluate the accuracy and robustness of each model by quantifying the deviation between predicted and actual values.

3.7.1. Root Mean Square Error (RMSE)

RMSE measures the standard deviation of prediction errors. It penalizes larger errors more heavily, making it sensitive to extreme deviations. The RMSE is computed in Equation 11.

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (11)$$

where y_i represents the actual values, $\hat{y}_i$ denotes the predicted values, and n is the number of observations. A lower RMSE indicates better model accuracy.

3.7.2. Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE)

SMAPE is a scale-independent metric that normalizes errors based on the magnitude of actual and predicted values, making it particularly useful for financial time series data. It is calculated in Equation 12.

$$\text{SMAPE} = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{(|y_i| + |\hat{y}_i|)/2} \quad (12)$$

This formulation ensures that SMAPE remains symmetric and bounded between 0 and 100, preventing issues associated with division by small values.

Both metrics complement each other: RMSE is more sensitive to large errors, while SMAPE provides a relative measure of prediction accuracy, making them well-suited for evaluating volatility forecasting models.

4. DATA DESCRIPTION

This section provides an overview of the data used in the study, including key financial and economic variables relevant to volatility forecasting. This study utilizes daily financial data from Thomson Reuters covering the period from December 31, 2021, to March 7, 2025. This timeframe is chosen to capture recent market dynamics, including the post-COVID recovery phase, ongoing geopolitical tensions, and evolving macroeconomic conditions that impact market volatility.

To ensure consistency, missing values are handled using forward-fill and backward-fill methods, preserving the temporal structure without introducing artificial distortions. Forward-fill is applied first, carrying the last available value forward, while backward-fill is used for missing data at the beginning of the series.

Each variable is selected based on its theoretical and empirical relationship with volatility dynamics. Stock indices (NASDAQ-100, Dow Jones Industrial Average) are included due to their inverse correlation with market risk, as higher volatility often accompanies declining equity markets. Interest rates (U.S.

10-Year Treasury Yield) are integrated as they reflect monetary policy changes and investor risk sentiment. Gold and crude oil prices are considered, given their historical roles as safe-haven assets and economic indicators. Additionally, Bitcoin and the Crypto Volatility Index (CVI) are included to capture the impact of digital asset fluctuations on broader market stability.

The dataset consists of daily percentage changes for indices, commodities, interest rates, and cryptocurrencies, all of which capture market risk and investor sentiment. Table 1 presents the full names and abbreviations of the variables included in the analysis. These variables exhibit varying levels of volatility, asymmetry, and tail behavior, which are essential considerations for selecting appropriate forecasting models.

Table 1. Abbreviations and Names of the Variables

Abbreviation	Full Variable Name
VIX	CBOE Volatility Index
NDXT	NASDAQ-100 Technology Sector Index
DJIA	Dow Jones Industrial Average
CVI	Crypto Volatility Index
BTC	Bitcoin
BrentOil	Brent Oil Futures
US10Y	U.S. 10-Year Treasury Yield
Gold	Gold Futures

Table 2 summarizes key statistics for the financial variables in this study, focusing on their volatility, distribution, and normality properties. Bitcoin and the CVI show the highest standard deviations, reflecting their extreme price fluctuations. Skewness values indicate asymmetry, with some assets experiencing sharper declines than gains. At the same time, high kurtosis in variables like VIX and Bitcoin suggests fat-tailed distributions, meaning extreme fluctuations occur more frequently.

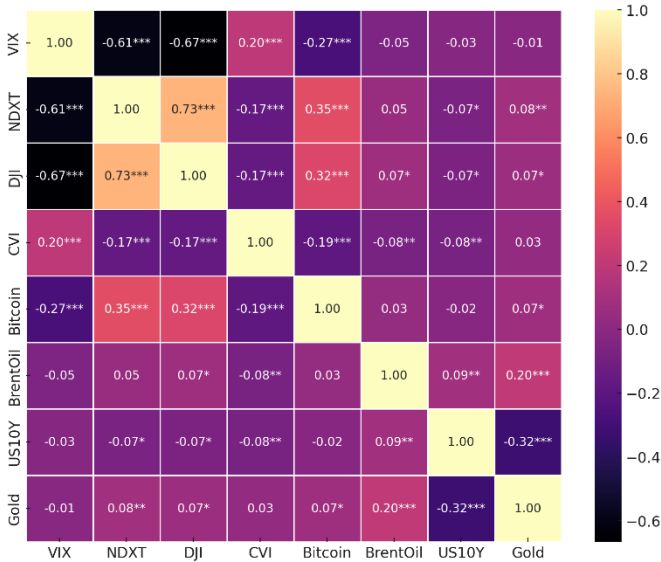
The Jarque-Bera test results confirm that all variables deviate significantly from a normal distribution at the 0.1% level,

indicating that financial time series often exhibit non-linear behavior, volatility clustering, and heavy tails. Given these characteristics, traditional linear models may not fully capture market dynamics; machine learning approaches are more appropriate for volatility forecasting.

Table 2. Descriptive Statistics

	VIX	NDXT	DJIA	CVI	BTC	BrentOil	US10Y	Gold
mean	-0.08	0.01	0.04	0.02	0.09	0.10	0.13	0.07
std	7.18	1.94	0.94	4.07	2.84	2.13	2.07	0.94
min	-28.16	-6.02	-3.94	-18.30	-15.63	-13.16	-7.55	-3.45
25%	-4.15	-1.16	-0.47	-1.91	-1.22	-1.10	-1.08	-0.46
50%	-0.93	0.06	0.07	-0.43	-0.03	0.16	0.09	0.03
75%	2.56	1.25	0.58	1.44	1.39	1.37	1.32	0.65
max	74.04	10.50	3.70	39.36	14.59	8.79	9.49	3.14
Skewness	2.16	0.02	-0.14	2.79	0.08	-0.38	-0.04	-0.16
Kurtosis	16.45	0.94	1.50	22.15	3.99	2.43	1.41	0.75
Jarque-Bera	900.61	41.85	111.07	25061.45	764.81	310.97	94.51	31.08
count	1163	1163	1163	1163	1163	1163	1163	1163

Figure 1 shows the correlation matrix among the selected financial variables, illustrating the strength and direction of their relationships. VIX negatively correlates with NDXT and DJIA, confirming that volatility rises when equity markets decline. BTC and CVI exhibit a moderate positive correlation, reflecting shared volatility patterns within the crypto market. US10Y has weak correlations with other variables, indicating that its movements are mainly independent of market volatility trends. Brent and Gold show low correlations with VIX, reinforcing their roles as alternative assets during periods of market uncertainty. Statistical significance markers (*, **, ***) highlight the most meaningful relationships, particularly the inverse connection between VIX and equity indices, which aligns with established financial market behavior.



Note: *, **, and *** indicate significance at the 5%, 1%, and 0.1% levels, respectively.

Figure 1. Correlation Heatmap

5. RESULTS

Table 3 presents the performance metrics of six models—Random Forest, XGBoost, SVR, LightGBM, CatBoost, and LSTM—evaluated on VIX prediction. The models are assessed based on RMSE and SMAPE for both training and test sets.

Among the tested models, LightGBM achieves the lowest test RMSE (0.0784), indicating its strong generalization ability and minimal error on unseen data. Random Forest also performs well, with a test RMSE of 0.0807 and the lowest test SMAPE (18.1100), suggesting a relatively balanced prediction capability. While XGBoost produces comparable results, its slightly higher test RMSE (0.0843) and test SMAPE (18.6700) suggest it may not generalize as effectively as LightGBM.

SVR, CatBoost, and LSTM show higher training errors, with SVR displaying the largest disparity between train and test

RMSE, suggesting potential overfitting. LSTM, despite being a deep learning model, does not outperform tree-based models, possibly due to the complexity of volatility dynamics and limited training data.

Overall, LightGBM emerges as the best-performing model in terms of both RMSE and SMAPE, demonstrating its effectiveness in capturing volatility patterns with minimal error.

Table 3. Model Results

Model	Train RMSE	Test RMSE	Train SMAPE	Test SMAPE
Random Forest	0.0123	0.0807	3.2500	18.1100
XGBoost	0.0124	0.0843	3.2200	18.6700
SVR	0.0439	0.0828	12.8341	19.8302
Light GBM	0.0200	0.0784	5.5548	18.3784
CatBoost	0.0393	0.0841	11.0503	19.1393
LSTM	0.0390	0.0828	11.0100	19.0100

Figure 2 illustrates VIX's actual vs. predicted values using the LightGBM model over the training and test periods. During the training period (blue and cyan), the predicted values closely follow the actual VIX movements, indicating that LightGBM effectively captures volatility patterns.

In the test period (red and orange), the predictions deviate more significantly from the actual values, particularly during periods of high volatility. The spikes in the later test period suggest that LightGBM struggles to predict extreme market fluctuations, likely due to increased uncertainty and sudden volatility shifts. Despite this, the model successfully tracks the general trend of VIX, confirming that LightGBM remains a reliable approach for VIX forecasting, especially in stable market conditions.

These findings highlight that while tree-based models like LightGBM outperform traditional approaches, volatility prediction remains inherently challenging, requiring further improvements through hybrid models or feature engineering.

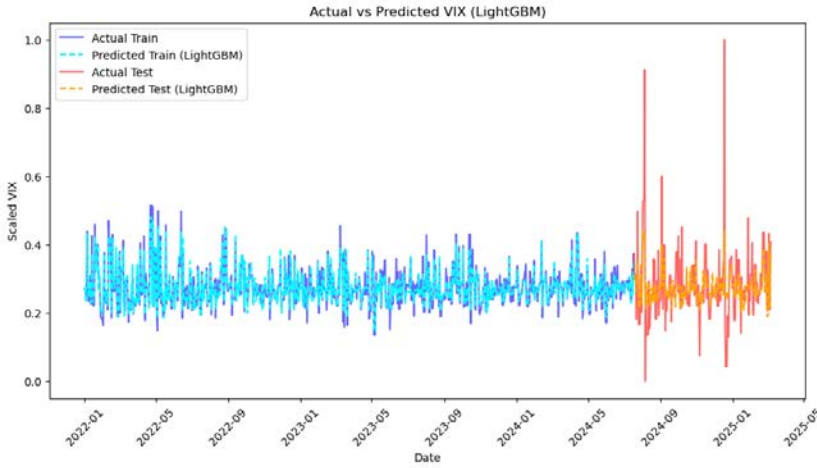


Figure 2. Actual vs Predicted VIX (LightGBM)

6. CONCLUSION

This study explores the effectiveness of various machine learning and deep learning models in forecasting the CBOE Volatility Index (VIX), a key measure of market uncertainty. By comparing six models—Random Forest, XGBoost, Support Vector Regression (SVR), LightGBM, CatBoost, and LSTM—this research provides insights into their predictive performance, measured using Root Mean Square Error (RMSE) and Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE).

The results indicate that LightGBM outperforms other models, achieving the lowest test RMSE (0.0784) and competitive SMAPE values, demonstrating its strong generalization ability in capturing volatility patterns. Random Forest also performs well, balancing accuracy and interpretability, while XGBoost produces comparable but slightly less effective forecasts. In contrast, SVR and CatBoost exhibit higher test errors, likely due to overfitting or sensitivity to complex market fluctuations. Despite the theoretical advantages

of deep learning, LSTM does not surpass tree-based models, suggesting that while sequential learning models can capture long-term dependencies, they may require more extensive data and hyperparameter tuning to achieve optimal results.

Beyond predictive accuracy, model interpretability remains a crucial factor in volatility forecasting. Tree-based models like LightGBM and Random Forest offer better transparency through feature importance rankings, aiding risk analysts in understanding market drivers. Conversely, deep learning models, while capable of learning nonlinear relationships, often function as black-box predictors, limiting their usability in high-stakes financial decision-making.

These findings highlight that while machine learning techniques significantly enhance VIX forecasting, volatility prediction remains inherently challenging due to market shocks, nonlinear dependencies, and macroeconomic uncertainties. Future research should explore hybrid models, integrating statistical methods (e.g., GARCH, HAR) with ML/DL approaches to capture both structured and unstructured market dynamics. Additionally, incorporating alternative data sources, such as financial news sentiment and macroeconomic indicators, may further refine volatility predictions.

In conclusion, tree-based ensemble models provide the best trade-off between accuracy, interpretability, and computational efficiency for VIX forecasting. While deep learning remains an exciting avenue, its practical implementation in financial volatility prediction requires further advancements in model training, data availability, and explainability. The continued development of robust, interpretable, and adaptive forecasting models will be essential for market participants navigating uncertain financial landscapes.

REFERENCES

- Audrino, F., & Chassot, J. (2024). HARd to Beat: The Overlooked Impact of Rolling Windows in the Era of Machine Learning. arXiv preprint arXiv:2406.08041.
- Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning*, 45(1), 5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785–794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Cho, S., Lee, S., & Kim, H.-G. (2023). Forecasting VIX using interpretable Kolmogorov–Arnold networks. *International Journal of Computer Mathematics*, 100(1), 209–218. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5107445>
- Corsi, F. (2009). A simple approximate long-memory model of realized volatility. *Journal of Financial Econometrics*, 7(2), 174–196.
- Degiannakis, S. A. (2008). Forecasting vix. *Journal of Money, Investment and Banking*, (4).
- Grefhorst, A. (2024). Enhancing CBOE VIX Forecasting: A Comparative Study of GARCH, ARIMA, HAR, and Tree-Based Models.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Hortúa, H. J., & Mora-Valencia, A. (2024). Forecasting VIX using Bayesian deep learning. *International Journal of Data Science and Analytics*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s41060-024-00562-5>

- Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., & Liu, T.-Y. (2017). LightGBM: A highly efficient gradient boosting decision tree. *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems*, 3146-3154. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3294996.3295074>
- Kim, B. Y., & Han, H. (2022). Multi-step-ahead forecasting of the CBOE Volatility Index in a data-rich environment: Application of random forest with Boruta algorithm. *Korean Economic Review*, 38(3), 541–569.
- Pan, Z., Wang, Y., Liu, L., & Wang, Q. (2019). Improving volatility prediction and option valuation using VIX information: A volatility spillover GARCH model. *Journal of Futures Markets*, 39(6), 744-776.
- Prokhorenkova, L., Gusev, G., Vorobev, A., Dorogush, A. V., & Gulin, A. (2018). CatBoost: Unbiased boosting with categorical features. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 31, 6639-6649. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.09516>
- Roszyk, N., & Ślepaczuk, R. (2024). The Hybrid Forecast of S&P 500 Volatility ensembled from VIX, GARCH and LSTM models. *arXiv preprint arXiv:2407.16780*.
- Smola, A. J., & Schölkopf, B. (2004). A tutorial on support vector regression. *Statistics and Computing*, 14(3), 199–222. <https://doi.org/10.1023/B:STCO.0000035301.49549.88>
- Tjoa, E., & Guan, C. (2020). A survey on explainable artificial intelligence (xai): Toward medical xai. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*, 32(11), 4793-4813.
- Qiao, G., Yang, J., & Li, W. (2020). VIX forecasting based on GARCH-type model with observable dynamic jumps: A

- new perspective. *The North American Journal of Economics and Finance*, 53, 101186. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101186>
- Wang, S., Li, K., Liu, Y., Chen, Y., & Tang, X. (2024). VIX constant maturity futures trading strategy: A walk-forward machine learning study. *Plos one*, 19(4), e0302289. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302289>
- Xu, W., Aschakulporn, P., & Zhang, J. E. (2025). Modeling and Forecasting the CBOE VIX With the TVP-HAR Model. *Journal of Forecasting*. <https://doi.org/10.1002/for.3260>
- Zeng, A., Chen, M., Zhang, L., & Xu, Q. (2023, June). Are transformers effective for time series forecasting?. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* (Vol. 37, No. 9, pp. 11121-11128). <https://doi.org/10.1609/aaai.v37i9.26317>
- Zhao, P., Zhu, H., Ng, W. S. H., & Lee, D. L. (2024, March). From GARCH to neural network for volatility forecast. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 38, No. 15, pp. 16998-17006).

FİNANS PİYASALARI ÜZERİNE NEDENSELLİK VE EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ: KRİPTO PARA PİYASASI İNCELEMESİ

Ercüment DOĞRU¹

Nuri AVŞARLIGİL²

1. GİRİŞ

Globalleşen dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler neticesinde geleneksel piyasa kavramı önemli değişimler yaşamaktadır. Özellikle son yıllarda bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler sonucunda finans piyasaları önemli bir biçimde farklılaşmıştır. Finansal piyasalara giriş çıkış açısından önemli ölçüde gelişmeler yaşanmıştır. Bu hareket kabiliyetinin artması finansal piyasaların ve dolayısıyla finansal yatırım araçlarının birbirlerini etkileme gücünü ve hızını da etkilemektedir. Piyasa kavramının farklı tanımları açısından yapılan geleneksel sınıflandırmalarda artık değişmeye başlamıştır. Para piyasası, sermaye piyasası, organize piyasalar, organize olmayan piyasalar, birincil piyasalar, ikincil piyasalar, spot piyasalar ve vadeli piyasalar gibi yapılan genel sınıflandırmalar yeni araçları da beraberinde getiren gelişmeler yaşamaktadır. Para kavramında yaşanan yenilikler sonrasında özellikle kaydi para tanımından yola çıkılarak yeni kavramlar ortaya çıkmaktadır. Bu yeni kavramlara ve piyasalara örnek teşkil edebilecek en önemli piyasalar Kripto para piyasalarıdır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Posta Hizmetleri, ercumentdogru@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2650-9326.

² Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Finans ve Bankacılık, nuriavsarligil@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4401-2236.

Kripto para kavramı şifrelenmiş para şeklinde ifade edilebilmektedir. Merkezi otoritelerin çıkardığı paralardan daha farklı olarak matematiksel analizlere dayanan şifreleme teknikleriyle güvenlikleri sağlanmaktadır. Kriptoloji aracılığıyla uçtan uca dağınık bir yapının kullanıldığı, blok zincir adı verilen özel teknolojilerin uygulandığı sanal ve dijital paralar, kripto para olarak tanımlanmaktadır. Kısacası, dijital para kavramının altında yer alan bir alt küme olarak düşünülebilirler (Ballis ve Drakos, 2020: 1).

Kripto para piyasaları genellikle para piyasasına benzer bir işleyişe sahiptir. Fakat kullanılan finansal yatırım araçları özel bir şifreleme tekniği kullanılarak üretilmiş dijital paralardan oluşmaktadır. Söz konusu dijital paralar özel firmalar ve tüzel kişilikler tarafından çıkartılan geleneksel ülke paralarından farklı bir işleyişe sahip paralar olarak görülmektedir. Genel anlamda organize olmayan bir piyasa görünümünde işlemler gerçekleşmektedir. İlk halk arz işlemleri oldukça karmaşık olan kripto paraların ikincil piyasada işlem hacimleri giderek artmaktadır. Hem spot hem de vadeli piyasalarda işlem gören kripto paralar merkeziyetsiz finans kavramını ortaya çıkaran ve kripto para piyasaları tanımını finansal sisteme dahil eden dijital paralar olarak tüm dünyada işlem görmektedir. Merkeziyetsiz finans (Decentralized Finance) DeFi olarak kısaltılmakta ve artık finansal çevrelerce bu kısaltmayla ifade edilmektedir.

DeFi, esasen tüm finansal işlemlerin akıllı sözleşmeler, özel yazılım protokolleri, kullanılarak şeffaf bir şekilde işlemlerin gerçekleştirildiği platformlardır (Jensen, von Wachter, ve Ross, 2021). Akıllı sözleşmeler, blokzincir mimarisi tabanlı dijital cüzdanları kontrol eden ve taraflar arasındaki anlaşmaları otomatikleştiren yazılımlardır (Mohan, 2022). Özel yazılım protokolleri ise blokzincir mimarisi açısından görevler ve işlemlerle ilgili belirlenen kural ve standartların tamamını ifade etmektedir.

Çalışmada son yıllarda giderek önemi artan kripto para piyasalarında işlem gören işlem hacmi yüksek olan kripto paraların aralarındaki ilişki incelenmeye çalışılacaktır. Bu amaçla kripto piyasalarda en çok işlem gören beş adet kripto para arasındaki ilişkiler hem nedensellik hem de eş bütünleşme açısından analiz edilecektir. İşlem hacmine göre en büyük beş kripto para ise Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Ripple (XRP), Solana (SOL) ve Dogecoin (DOGE) şeklinde sıralanmaktadır.³

2. YÖNTEM VE KAPSAM

Çalışmanın bu aşamasında 01/02/2021 ile 28/02/2025 tarihleri arasında işlem hacmine göre en büyük beş kripto paranın (Bitcoin, Ethereum, Ripple, Solana, Dogecoin) günlük Amerikan Doları cinsinden fiyatları ele alınacaktır. Söz konusu fiyat serileri <https://tr.investing.com/crypto/currencies> web sitesinden elde edilmiştir. İlerleyen bölümlerde, nedensellik ve eşbütünleşme analizleri yapılırken kullanılacak olan yöntemler tanıtılacaktır. Nedensellik incelemesi için Granger nedensellik analizi, eşbütünleşme incelemesi için ise ARDL sınır testi yapılacaktır.

2.1. Granger nedensellik analizi

Granger (1969) açısından nedensellik, “Her hangi bir X değişkeninin geçmiş dönem değerleri kullanılarak elde edilen bir Y değişkeninin tahmini, X değişkeninin geçmiş dönem değerlerinin kullanılmadığı durumdaki tahmini Y değerlerinden daha başarılı ise, X, Y değişkeninin bir Granger nedenidir şeklinde açıklanmaktadır. Granger’in nedensellik incelemesi için kullandığı model bir ekonometrik model değildir. Modelde amaç, bir tahmin yapmaktan öte nedensellik ilişkilerinin sınanması olarak tanımlanmaktadır. Bu sebeple analizlerde

³ <https://coinmarketcap.com/> Erişim tarihi: 08/03/2025

kullanılan değişkenler ilk olarak durağanlık testine tabi tutulmalıdır. İki değişkenli genel VAR modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Granger, 1988);

$$y_t = \partial_0 + \partial_1 x_{t-1} + \dots + \partial_n x_{t-n} + \gamma_0 + \gamma_1 y_{t-1} + \dots + \gamma_n y_{t-n} + e_t \quad (1)$$

$$x_t = \partial_0 + \partial_1 x_{t-1} + \dots + \partial_n x_{t-n} + \gamma_0 + \gamma_1 y_{t-1} + \dots + \gamma_n y_{t-n} + u_t \quad (2)$$

2.2. ARDL sınır testi

Çalışmada ampirik analiz süreci ADF (1981) birim kök testi ile başlamıştır. Serilerin seviyesinde birim köke sahip olup olmadığı; sabitli, sabitli–trendli ve sabitsiz–trendsiz olmak üzere ifade edilmekte ve McKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılarak yorumlanmaktadır. Bu çalışmada sabitli model temel alınarak ilerlenmiştir (Enders, 2010: 207).

$$\text{Sabitli model: } \Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Değişkenler arasında kısa ve uzun dönemli ilişkilerin araştırılmasında eşbütünleşme testlerinden yararlanılmaktadır. Pesaran (1997), Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır modeli ile farklı dereceden bütünlüğe olan zaman serileri arasında eşbütünleşme ilişkisinin araştırılmasına olanak sağlamaktadır. ARDL sınır testi yaklaşımında sınır testi UECM modeli aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır (Pesaran vd., 2001: 290; Pesaran ve Shin, 1999: 3; Narayan ve Smyth, 2008: 337).

$$\Delta Y_t = a_0 + a_{1i} Y_{t-1} + a_{2i} X_{t-1} + \sum_{i=1}^m a_3 \Delta Y_{t-1} + \sum_{j=0}^m a_4 \Delta X_{t-j} + \mu \quad (4)$$

Ardından seçilen ARDL modeliyle uzun dönem katsayıları ve standart hatalar elde edilmektedir. Oluşturulacak model Least Squares Method (LSM) yöntemi ile tahmin edilmektedir. Aşağıdaki Model (5)’te değişkenlerin uzun dönem ilişkisi gösterilmektedir.

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} X_{t-i} + \mu_t \quad (5)$$

ARDL sınır testi yaklaşımının son aşamasında değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkisi gösterilmektedir. ECM teriminin katsayısı, kısa dönemde olan tutarsızlığın uzun dönemde ne kadarının düzeleceğini tanımlamaktadır. Hata düzeltme teriminin negatif ve anlamlı olması beklenmektedir.

$$\Delta Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} \Delta X_{t-i} + hdt_{t-1} + \mu_t \quad (6)$$

3. BULGULAR

3.1. Granger Nedensellik Testi Bulguları

Zaman serilerinde analizlere geçmeden önce serilerin birim kök içerip içermediğinin test edilmesi gerekmektedir. Birim kökün varlığı zaman serisindeki stokastik eğilimi ifade etmektedir. Yani temel olarak tek terimli ifadelerin bulunduğu bir dizi olarak düşünüldüğünde tek terimli ifadelerin her biri bir köke karşılık gelmektedir. Eğer bu köklerden her hangi biri 1'e eşit ise bu durum modelde birim kökün varlığına işaret etmektedir. Birim kök serilerin durağan olmamalarının bir göstergesidir. Bu sebeple modelde birim kökün olup olmadığının test edilmesi için durağanlık testleri yapılmaktadır. Çalışmada ilk olarak seçilen kripto paraların günlük fiyatlarından oluşan serilere ADF (Augmented Dickey Fuller) testi uygulanarak durağanlık testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 1'de gösterildiği gibidir;

Tablo 1. ADF Birim kök testi sonuçları

BİRİM KÖK TESTİ SONUÇ TABLOSU (ADF)						
Boş Hipotez: Değişken birim kök içermektedir.						
Düzeyde I(0)		BTC	ETH	XRP	SOL	DOGE
Sabitli model	t-İstatsitiği	-0.78	-2.47	-1.36	-1.72	-3.36
	Prob.	0.8237	0.1208	0.5997	0.4182	0.0123
Sabitli ve trendli model	t-İstatsitiği	-1.47	-2.45	-1.49	-1.79	-3.37
	Prob.	0.8374	0.3526	0.8296	0.7046	0.0548
Sabitsiz ve trendsiz model	t-İstatsitiği	0.22	-0.67	-0.12	-0.61	-1.66
	Prob.	0.7503	0.4262	0.6395	0.4518	0.0907
Birinci Farkta I(1)		d(BTC)	d(ETH)	d(XRP)	d(SOL)	d(DOGE)
Sabitli model	t-İstatsitiği	-9.99	-15.00	-7.97	-17.18	-7.56
	Prob.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sabitli ve trendli model	t-İstatsitiği	-10.06	-15.01	-8.02	-17.17	-7.56
	Prob.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sabitsiz ve trendsiz model	t-İstatsitiği	-9.97	-15.01	-7.93	-17.17	-7.56
	Prob.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 1’de görüldüğü üzere değişkenlerin tamamı düzey değerlerinde durağan değillerdir. I(0)’da tüm değişkenlerin t istatistiği Probability değerleri anlamlılık seviyesi değeri olan 0,05’ten daha büyüktür, Yani düzey değerlerinde tüm değişkenler için birim kök sorunu vardır diyebiliriz. Fakat değişkenlerin birinci gecikmeleri alındığında I(1) tüm değişkenlerin t istatistiği Probability değerlerinin anlamlılık seviyesi değeri olan 0,05’ten daha küçük olduğu görülmektedir. yani birinci farklarında tüm değişkenlerde birim kök yoktur, yani tüm değişkenler birinci farklarında durağandır. Bu aşamadan sonra değişkenlerin arasındaki nedensellik analizi değişkenlerin birinci farkları alınarak yapılacaktır. İlk olarak Granger nedensellik analizi yapılabilmesi için değişkenlerin arasında VAR (Vektör Oto Regresyon) modelleri kurularak uygun gecikme uzunlukları belirlenecektir. Sonrasında değişkenler arasında VAR Granger nedensellik analizi

yapılacaktır. Elde edilen gecikme uzunlukları, kurulan var modelleri sonrasında elde edilen nedensellik sonuçları aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2. VAR Granger nedensellik testi sonuçları

Değişken Çifti	Gecikme uzunluğu	Nedenselliğin Yönü	Karar
BTC – ETH	7	BTC – ETH	Nedensellik Yok
		ETH – BTC	Nedensellik Var
BTC – XRP	2	BTC – XRP	Nedensellik Var
		XRP – BTC	Nedensellik Var
BTC – SOL	2	BTC – SOL	Nedensellik Yok
		SOL – BTC	Nedensellik Yok
BTC – DOGE	8	BTC – DOGE	Nedensellik Var
		DOGE – BTC	Nedensellik Var
ETH – XRP	7	ETH – XRP	Nedensellik Var
		XRP – ETH	Nedensellik Yok
ETH – SOL	6	ETH – SOL	Nedensellik Yok
		SOL – ETH	Nedensellik Yok
ETH – DOGE	8	ETH – DOGE	Nedensellik Yok
		DOGE – ETH	Nedensellik Yok
XRP – SOL	6	XRP – SOL	Nedensellik Yok
		SOL – XRP	Nedensellik Var
XRP – DOGE	8	XRP – DOGE	Nedensellik Var
		DOGE – XRP	Nedensellik Var
SOL - DOGE	8	SOL – DOGE	Nedensellik Yok
		DOGE – SOL	Nedensellik Yok

Tablo 5’te görüldüğü üzere yapılan VAR granger nedensellik analizi sonucunda, Ethereum’dan Bitcoin’e doğru bir nedensellik tespit edilmiştir. Fakat Bitcoin ise Ethereum’un bir Granger nedeni değildir. Fakat Bitcoin ve Ripple arasındaki ilişkiye bakıldığında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Aynı şekilde Bitcoin ve Dogecoin arasında da çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Dogecoin’in çift taraflı nedensellik ilişkisi tespit edilen bir diğer kripto paranın ise Ripple olduğu görülmektedir. Bu nedensellik ilişkilerinin dışında Solana’dan Ripple’a ve Ethereum’dan Ripple’a doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

3.2. ARDL Sınır Testi Bulguları

ARDL sınır testi, gecikmesi dağıtılmış oto regresyon modeli olarak çevrilebilmektedir. Değişkenler arasında hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ortak hareket etme kabiliyetlerinin anlaşılmasına yardımcı olan bir test yöntemidir. Modelde incelenen değişkenlerin durağanlık seviyelerine bakılmaksızın eşbütünleşme analizi yapmaya imkan veren bir test türüdür. ARDL sınır testinde değişkenlerin tek şart olarak $I(2)$ 'de durağan olmaması yeterlidir. Çalışmada bir önceki başlıkta incelendiği gibi değişkenlerimizin tamamı $I(1)$ 'de yani birinci farklarında durağandır. Bu sebeple değişkenlerimize ARDL sınır testi uygulanabilir.

Çalışmada yer alan kripto para çiftlerimize VAR modelinde ulaştığımız uygun gecikme uzunlukları kullanılarak ARDL sınır testi yapılacaktır. ARDL sınır testinde uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin anlamlı olabilmesi için kurulan ARDL modellerinin değişen varyans, oto korelasyon ve model kurma hatası sorunlarının olup olmadığının da test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, değişen varyans sınaması için ARCH testi, oto korelasyon sınaması için Breusch-Pagan-Godfrey Oto Korelasyon LM testi, model kurma hatasının sınanması için Ramsey reset testi yapılacaktır. Ayrıca değişkenlerin birinci farklarının alınması sebebiyle ortaya çıkan gözlem kayıplarını düzeltmek için hata düzeltme modelleri kurularak eşbütünleşme ilişkisinin kısa dönemli anlamlılığı sınanacaktır.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen eşbütünleşme bulguları aşağıdaki Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. ARDL modeli eşbütünleşme sonuçları

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	ARDL modeli	Eşbütünleşme
BTC	ETH	ARDL(6,0)	Var
	XRP	ARDL(2,2)	Yok
	SOL	ARDL(1,2)	Yok
	DOGE	ARDL(1,6)	Yok
ETH	BTC	ARDL(6,5)	Var
	XRP	ARDL(7,1)	Yok
	SOL	ARDL(3,3)	Var
	DOGE	ARDL(8,8)	Yok
XRP	BTC	ARDL(1,2)	Yok
	ETH	ARDL(1,7)	Yok
	SOL	ARDL(1,6)	Yok
	DOGE	ARDL(3,8)	Yok
SOL	BTC	ARDL(2,1)	Yok
	ETH	ARDL(6,1)	Var
	XRP	ARDL(7,3)	Yok
	DOGE	ARDL(6,1)	Yok
DOGE	BTC	ARDL(8,7)	Yok
	ETH	ARDL(8,8)	Yok
	XRP	ARDL(8,8)	Yok
	SOL	ARDL(8,7)	Yok

Tablo 3'te sunulduğu gibi Bitcoin ve Ethereum arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Ethereum ve Solana arasında da uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu görülmektedir. ARDL sınır testi için gerekli olan değişen varyans sorunu olmaması, oto korelasyon sorunu olmaması ve model kurma hatasının olmaması varsayımları test edilmiş, elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Varsayımların test sonuçları

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Değişen Varyans	Oto Korelasyon	Model kurma Hatası
BTC	ETH	Yok	Yok	Yok
	XRP	Yok	Var	Var
	SOL	Yok	Yok	Yok
	DOGE	Yok	Yok	Yok
ETH	XRP	Var	Yok	Yok
	SOL	Yok	Yok	Yok
	DOGE	Var	Yok	Yok
XRP	SOL	Yok	Var	Yok
	DOGE	Yok	Yok	Yok
SOL	DOGE	Yok	Yok	Yok

Tablo 4'teki sonuçlara göre Bitcoin-Ethereum ve Ethereum-Solana arasında tespit edilen uzun dönemli eşbütünleşme ilişkilerinin ARDL modelinin varsayımlarını sağladıkları görülmektedir. Yapılan ARCH testi sonucunda her iki modelde de değişen varyans sorunu olmadığı, Breusch-Pagan-Godfrey Oto Korelasyon LM testi sonucunda modelde oto korelasyon sorunu olmadığı ve Ramsey reset testi sonucunda da model kurma hatası olmadığı belirlenmiştir.

3.2.1. Hata Düzeltme Modeli (ECM)

Analize başlamadan önce yapılan durağanlık analizi sonucunda değişkenlerin tamamının birinci fark seviyesinde durağan oldukları tespit edilmiştir. Bu sebeple aralarında eş bütünleşme ilişkisi tespit edilen değişkenler arasında, birinci farklarının alınması sebebiyle bir dönemlik bir gecikme yaşanması muhtemeldir. Bu durumda değişkenlerin kısa dönemli ilişkilerinin tespiti için hata düzeltme modeli kurularak, kısa dönem katsayılarının belirlenmesi gerekmektedir. Önceki aşamalarda elde edilen sonuçlara göre, Bitcoin ile Ethereum arasında ve Ethereum ile Solana arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bu ilişkilerin kısa dönemde ne anlama geldiğini anlayabilmek için bu değişken çiftleri arasında çift yönlü hata düzeltme modelleri kurularak kısa dönem eşbütünleşme katsayıları hesaplanmıştır. Hata düzeltme modeli sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Kısa dönem eşbütünleşme sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	ARDL Model	Kısa Dönem Katsayısı
Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	ARDL (6,0)	-0,0013
Ethereum (ETH)	Bitcoin (BTC)	ARDL (6,5)	-0,0028
Ethereum (ETH)	Solana (SOL)	ARDL (3,3)	-0,0171
Solana (SOL)	Ethereum (ETH)	ARDL (6,1)	-,0,0099

Hata düzeltme modeli sonucunda Bitcoin ve Ethereum arasında kurulan ARDL modelinde eş bütünleşme ilişkisi için kısa dönem katsayısı $-0,0013$ olarak hesaplanmıştır ve bu katsayı anlamlı bir katsayı olarak tespit edilmiştir. Herhangi bir sebeple Ethereum'da bir şok yaşandığında, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,13'ünün bir gün içerisinde Bitcoin tarafından kendiliğinden kapatılacağı anlamına gelmektedir. Benzer şekilde Ethereum ve Bitcoin arasında kurulan ARDL modelinde eş bütünleşme ilişkisi için kısa dönem katsayısı $-0,0028$ olarak hesaplanmıştır. Yani herhangi bir sebeple Bitcoin'de yaşanacak bir şok sonucunda, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,28'inin bir gün içerisinde Ethereum tarafından kendiliğinden düzeleceği anlamına gelmektedir.

Benzer şekilde hata düzeltme modeli sonucunda Ethereum ve Solana arasında kurulan ARDL modelinde eş bütünleşme ilişkisi için kısa dönem katsayısı $-0,0099$ olarak hesaplanmıştır ve bu katsayı anlamlı bir katsayı olarak tespit edilmiştir. Herhangi bir sebeple Ethereum'da bir şok yaşandığında, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,99'unun bir gün içerisinde Solana tarafından kendiliğinden kapatılacağı anlamına gelmektedir. Aynı mantıkla, Solana ve Ethereum arasında kurulan ARDL modelinde eş bütünleşme ilişkisi için kısa dönem katsayısı $-0,0171$ olarak hesaplanmıştır. Yani herhangi bir sebeple Solanada yaşanacak bir şok sonucunda, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 1,71'inin bir gün içerisinde Ethereum tarafından kendiliğinden düzeleceği anlamına gelmektedir.

4. SONUÇ

Çalışmada, kripto para piyasasında işlem gören, işlem hacmine göre en yüksek hacimli beş adet kripto paranın USD cinsinden günlük fiyat serileri arasındaki ilişkilerin

anlaşılabilmesi amacına odaklanılmıştır. Bu amaçla oluşturulan veri seti ilk olarak durağanlık analizine tabi tutulmuştur. Durağanlık analizinde Dickey Fuller tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Dickey Fuller (ADF) testi kullanılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda tüm değişkenlerin düzey değerlerinde yani $I(0)$ seviyesinde birim kök içerdikleri yani durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Fakat tüm değişkenlerin birinci farkları seviyesinde ise durağan oldukları belirlenmiştir. Değişkenlerin durağanlık analizi sonuçlarının, VAR Granger nedensellik testi ve ARDL sınır testi yapma imkanı vermesinden dolayı analizlere devam edilmiş, değişkenlerin nedensellik ilişkileri ve değişkenlerin aralarındaki eşbütünleşme ilişkileri incelenmiştir. VAR Granger nedensellik testleri sonucu, Ethereum'dan Bitcoin'e tek yönlü, Bitcoin ve Ripple arasında çift yönlü, Bitcoin ve Dogecoin arasında çift yönlü, Ripple ve Dogecoin arasında çift yönlü ve son olarak Solana'dan Ripple'a doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin bulunduğu belirlenmiştir.

Bir diğer analiz aşamasında değişkenler arasında ARDL modelleri kurularak eşbütünleşme ilişkileri incelenmiştir. İlk olarak değişken çiftleri arasında VAR modeli oluşturularak uygun gecikme uzunlukları tespit edilmiştir. Belirlenen gecikme uzunlukları kullanılarak değişkenler arasındaki en uygun ARDL modelleri tespit edilmiş ve sınır testi yardımıyla uzun dönem ilişkiler açısından eşbütünleşme durumları ortaya çıkarılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Bitcoin ve Ethereum ile Ethereum ve Solana arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkileri bulunduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen uzun dönemli eşbütünleşme ilişkilerinin değişen varyans, oto korelasyon ve model kurma sorunlarını taşımadıkları yine yapılan testler sonucunda belirlenmiştir. Değişkenlerin tamamının birinci fark seviyelerinde durağan olmaları sebebiyle kısa dönem eşbütünleşme katsayılarının belirlenmesi için hata düzeltme

modelleri kurulmuş, kısa dönem katsayılarının anlamlılıkları ve değerleri incelenmiştir. Bulgulara göre Bitcoin – Ethereum ve Ethereum – Solana arasındaki eşbütünleşme katsayılarının kısa dönemde anlamlı oldukları tespit edilmiştir. Buna göre, bir sebeple Ethereum’da bir şok yaşandığında, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,13’ünün bir gün içerisinde Bitcoin tarafından kendiliğinden kapatılacağı yine benzer şekilde, her hangi bir sebeple Bitcoin’de yaşanacak bir şok sonucunda, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,28’inin bir gün içerisinde Ethereum tarafından kendiliğinden düzeleceği anlamına gelmektedir. Diğer kısa dönem katsayısına göre ise Ethereum’da bir şok yaşandığında, gerçekleşen sapmaların yaklaşık % 0,99’unun bir gün içerisinde Solana tarafından kendiliğinden kapatılacağı, aynı mantıkla Solana’da yaşanacak bir şok sonucunda, gerçekleşen sapmaların yaklaşık ise % 1,71’inin bir gün içerisinde Ethereum tarafından kendiliğinden düzeleceği anlamına gelmektedir.

Elde edilen sonuçların, çalışmanın kapsamıyla sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Beş farklı kripto para ve incelenen zaman aralığı genişletilerek farklı ve daha detaylı ilişkiler elde edilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca eşbütünleşme ilişkisinin simetrik olduğu varsayılarak yapılan ARDL sınır testleri, asimetrik ARDL testleri gibi testlerle doğrusal olmayan bir boyutta tekrarlanabilir. Gelecek çalışmalarda bu noktaların vurgulanabileceği çalışmaların yapılmasının finans literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ballis, A., & Drakos, K. (2020). Testing for herding in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters*, 33, 101210.
- Enders, W. (2010). *Applied Time Series Econometrics*. 3rd Edition, New York: Wiley. ISBN 978-0470505397
- Granger, C., Causality, cointegration, and control, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Volume 12, Issues 2-3, 1988, Pages 551-559
[https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90055-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90055-3)
- Jensen, J. R., von Wachter, V., ve Ross, O. (2021). An introduction to decentralized finance (defi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*(26), 46-54.
- Mohan, V. (2022). Automated market makers and decentralized exchanges: a DeFi primer. *Financial Innovation*, 8(1), 48. doi:10.1186/s40854-021-00314-5
- Narayan, P. K., Smyth, R. (2008). What Determines Migration Flows from Low-Income to High-Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji-U.S. Migration 1972-2001, *Contemporary Economic Policy*, 24(2), 332-342, <https://doi.org/10.1093/cep/byj019>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. (1999). An Autodistributed Lag Modeling Approach to Cointegration Analysis, in Strom, S. ed., *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century*. Cambridge University Press, Cambridge, 371-413, <https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, J. R. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289326, <https://doi.org/10.1002/jae.616>

BRENT PETROL FİYAT DEĞİŞİMİNİN S&P500 VE BIST100 ENDEKSLERİ ÜZERİNDE ETKİSİNİN TESPİTİ

Ayşegül AK¹

1. GİRİŞ

Petrol, küresel ekonomide önemli bir rol oynamakta olup, ülke ve sektörlerde ekonomik büyümeyi, politikaları ve kalkınmayı etkilemekte ve yenilenebilir enerji alternatifleri çıksa da halen doğal gaz ve kömürün takip ettiği birincil enerji kaynağı olarak stratejik konumunu sürdürmektedir.

Dolayısıyla petrol fiyatları ekonomik koşulların şekillenmesinde, enflasyonun, ekonomik faaliyetlerin ve toplumsal refahın etkilenmesinde kritik bir rol oynar. Politika yapıcılar olumsuz etkileri azaltmak ve istikrarı teşvik etmek için ekonomik stratejiler oluştururken bu etkileri göz önünde bulundurmalıdır. Bölgesel eşitsizlikleri ele almak ve uygun fiyatlı petrole eşit erişimi sağlamak ekonomik ve toplumsal refahı sürdürmek için elzemdir. Petrol fiyatlarındaki oynaklık ya da düzey değerleri fiyat istikrarını korumaya çalışan ülkelerde enflasyonist etkileri nedeniyle takip edilmekte ve kimi ülkelerde sübvansiyonlara konu olduğu görülmektedir. Ekonomik faaliyet üzerindeki etkileri bir yandan da tarımsal ürün fiyatları üzerinden sosyal etkiye dönüşmektedir. Tarımsal ürünlerin birer zorunlu mal statüsünde olmalarından hareketle maliyet artışı kaynaklı

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Baskent Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, aysegulak@baskent.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1434-3103.

yetersiz beslenme gibi sonuçları nedeniyle sonraki kuşakları da etkileyen sosyal problemlere dönüştüğü bilinmektedir.

Dünyada en çok kullanılan enerji kaynakları arasında yer alan petrol ve doğal gaz, birçok alanda hammadde olarak kullanıldığı için finansal piyasalar ve makroekonomik göstergeler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle enerji ithalatçısı ve gelişmekte olan ülkeler olan Rusya, Türkiye, Brezilya ve Hindistan, enerji fiyatlarındaki değişikliklerden daha fazla etkilenebilmektedir (Akbulaev vd., 2023, s.45).

Petrol fiyatlarının makroekonomik değişkenler gibi hisse senedi endeksleri üzerine de etkisi bulunmaktadır. Petrol fiyatlarının hisse senedi fiyatları üzerine etkileri çeşitli alt başlıklarda incelenebilmektedir. Talep yönlü petrol fiyat artışı; ekonomik büyümenin ve artan enerji ihtiyacının göstergesi olduğu için hisse senedi getirileriyle pozitif korelasyona sahiptir. Aksine arz şokları ise güçlü negatif korelasyonu işaret etmektedir. Arz şokları ile getiriler arasındaki negatif korelasyon, tüketim malları üreten firmalarda ve petrol ithal eden ülkelerde en güçlüdür. Tersine, üretim kesintilerini veya artan üretim maliyetlerini gösterebilen arz şokları, özellikle tüketim malları sektörlerinde ve petrol ithal eden ülkelerde hisse senedi fiyatlarını olumsuz etkileme eğilimindedir (Ready, 2018, s.160). Buna karşılık pozitif bir korelasyonun açıklaması, yükselen petrol fiyatlarının yatırımcılar tarafından pozitif bir sinyal olarak yorumlanması argümanı ile desteklenmektedir. Sonuç olarak, yükselen petrol fiyatları hisse senedi fiyatlarını başlangıç seviyelerinin üzerine çıkarır ve daha sonra düzeltir. Bu nedenle, petrol fiyatlarındaki artışın daha yüksek petrol talebinden kaynaklanması durumunda, anormalliklerle ilişkili getirilerin yanlış fiyatlandırmayı yansıtmaması nedeniyle, yükselen petrol fiyatlarını takiben hisse senedi piyasası anomalilerinin daha güçlü olduğu varsayılmaktadır.

Ülkenin petrol ithal eden veya petrol ihraç eden konumda olması da bir diğer etkidir. Petrol ithalatçıları için petrol fiyatlarındaki yukarı yönlü hareket maliyet enflasyonuna yol açarak nakit akımlarını olumsuz etkilerken, petrol ihracatçısı ülkeler için fiyat artışları ödemeler dengesinde iyileşmeye yol açacaktır.

Petrol ithal eden ülkelerde, petrol fiyatlarındaki artışlar genellikle ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Bunun nedeni, tüketici harcamalarını azaltabilen ve üretim maliyetlerini artırabilen enerji ve ulaşım maliyetlerinin daha yüksek olmasıdır¹⁶. Tersine, petrol fiyatlarındaki düşüşler bu maliyetleri azaltarak büyümeyi olumlu etkileyebilir (Akinsola, 2023, s.1060)

Petrol fiyatlarındaki değişimlerin Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke üzerindeki etkileri de asimetrik olarak kısa ve uzun dönemde farklı bulunmaktadır (Chang, 2020, s.44185)

Petrol ithalatçısı gelişmekte olan ülkeler, aynı durumdaki gelişmiş ülkelerden daha fazla enerjiye bağımlı olması ve enerjinin etkin kullanıldığı enerji-yoğun sektör verimlilik farklarından dolayı petrol fiyatlarındaki artıştan olumsuz etkilenebilmektedir. Ayrıca petrol fiyatındaki artışlar, belirsizliğin etkisiyle yatırım ortamını bozarak doğrusal olmayan bir etkiye sahip olabilmektedir (Ferderer, 1996, s. 3)

Ülkeler arası farklılıklar dünya genelinde artan öneme sahip olurken Uluslararası Enerji Ajansı 2024 yılı raporunda üç önemli üzerinde durulması gereken faktör ortaya konmuştur; ilki Orta Doğu'daki artan risklere karşılık gelen enerji güvenliğidir. İkincisi, son yıllarda hızla ivme kazanan ancak iklim hedeflerine ulaşmak için çok daha hızlı hareket etmesi gereken temiz enerji geçişleri beklentileriyle ilgilidir. Üçüncüsü çoğunlukla herhangi bir ileriye dönük analizde mevcut bir faktör olan belirsizliktir

Literatür incelemesi bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, petrol fiyatlarının volatilitesi, asimetrik riski dağıtmaları ve doğrusal olmayan bağımlılıklar gibi karmaşık ve değişken ilişkiler yoluyla S&P500 endeksini etkilediği öne sürülmektedir. Bazı çalışmalar önemli bir etki ortaya koyarken, diğerleri daha sınırlı veya dolaylı bir etki göstermektedir. Bu makalenin amacı, farklı ekonomik yapılara sahip ancak üretim sürecinde ana girdi olarak petrole bağımlı iki ülkenin enerji fiyatları ve hisse senedi endeksleri arasındaki bağlantıları incelemektir. Çalışma, 2. Bölüm ilgili literatür taraması, 3. Bölüm veri seti ve metodolojinin ortaya konduğu ekonometrik analiz ve 4. Bölüm Sonuç ile devam ettirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde geniş bir yer tutan bu konu hakkında yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Mensi vd. (2021), ABD (S&P500 endeksi), Avrupa (STOXX600 endeksi), Asya (Dow Jones Asya endeksi) ve GIPSI (Yunanistan, İrlanda, Portekiz, İspanya ve İtalya) olarak bilinen beş kırılğan Avrupa Birliği (AB) ülkesinde Brent ham petrolü ile borsa piyasaları arasındaki dinamikleri Var analizi kullanarak araştırmıştır. Sonuçlar, petrol ile söz konusu borsa piyasaları arasındaki taşıma etkisinin zamanla değişen, krize duyarlı ve frekansa bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Akbulaev vd. (2023), Brent Petrol ile aylık verilerle 2015:01-2022:12 dönemi için MOEX Kimyasal ve MOEX Finansal Endeksleri arasındaki ilişkinin yönünü Granger nedensellik analizi, Toda ve Yamamoto nedensellik analizi ve Breitung ve Candelon frekans nedensellik analizi kullanarak araştırmıştır. Bu endekslerin seçilmesinin nedeni petrolün kimya ve ulaştırma sektörleri için önemli bir girdi olmasıdır. Geleneksel Granger nedensellik analizi (Toda ve Yamamoto nedensellik

analizi) Brent Petrol ile MOEX Kimyasal ve MOEX Finansal Endeksleri arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi ortaya koyarken, Brent Petrol ile MOEX Ulaştırma arasında nedensellik bulunamamıştır.

Gomez ve diğerleri (2020), 1999:08 ve 2018:03 dönemi için brent petrol ile büyük petrol bağımlı ekonomilerin on yedi borsa endeksi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. BRENT petrol fiyatı esas olarak borsa getirileri tarafından yönlendirilir ve özellikle finansal sıkıntı dönemlerinde zamanla petrol piyasaları üzerinde artan bir etkiye sahiptir. Nedenselliğin yönünün borsalardan BRENT petrole doğru olduğu ortaya çıkarken, özellikle örneklem döneminin son bölümünde bu etkinin tespiti, borsa gelişmelerinin petrol piyasaları üzerindeki etkisinin zamanla arttığını göstermektedir.

Kondo ve arkadaşları (2019) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, 2006-2016 dönemi için Batı Teksas Ara (WTI) ham petrol fiyat getirileri ile ABD borsası (S&P500 endeksi) getirileri arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Tek değişkenli GARCH modeli kullanılarak elde edilen S&P500 endeksi getirilerinin ham petrol getirileri üzerindeki etkisinin, ham petrolün S&P500 endeksi getirileri üzerindeki etkisinden daha anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır; Bu bulgular, yatırımcılar ve petrol hisse senedi portföy sahipleri için uluslararası yatırımlarda risklerini yönetmek amacıyla portföy kararları açısından takip edilmesi gereken bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, ham petrol yatırımı katılımcıları, ham petrol getirilerindeki beklenen oynaklığı tahmin etmek için ABD hisse senedi endeksi getirilerindeki değişiklikleri gözlemlemelidir.

Mensi ve arkadaşları, çalışmalarında (2021), ABD (S&P500 endeksi), Avrupa (STOXX600 endeksi), Asya (Dow Jones Asya endeksi) ve GIPSI (Yunanistan, İrlanda, Portekiz, İspanya ve İtalya) olarak bilinen beş Avrupa Birliği (AB)

ülkesinde Brent ham petrolü ile borsa piyasaları arasındaki oynaklığı VAR analizi kullanarak araştırdı. Sonuçlar, petrol ile borsa piyasaları arasındaki etkinin zamana bağlı, krize duyarlı ve frekansa bağlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu etkinin 2008-2009 Küresel Mali Krizinin başlangıcında, 2014 ortalarında başlayan petrol fiyatlarındaki düşüş ve COVID-19'un ortaya çıkmasıyla yoğunlaşması, petrolün net bir risk alıcı olduğunu göstermektedir.

Choi ve Hammoudeh (2010) ham petrol, Brent petrol, bakır, altın ve gümüş ile S&P 500 endeksi arasındaki ilişkileri araştırdı. 2003 Irak savaşı sonrası, tüm emtialar arasında artan gelişmeler ancak S&P 500 endeksi ile azalan verilerde bulunuyordu. Ekonomik ve jeopolitik krizlere farklı tepkiler veriliyor, S&P 500 endeksi hem finansal hem de jeopolitik krizlere tepki veriyor.

Kyrtsou ve diğerleri (2016), finansal ve enerji değişkenleri arasındaki ilişkiler arasındaki ilişkileri araştırmak amacıyla S&P500 endeksi ile petrol fiyatları arasındaki bağlantıları araştırdı. Petrol kapasitesinin spekülasyonunun istikrarsızlaştırıcı etkisi nedeniyle kısa vadeli süreleri kapsayan katan 1 aylık vade işlemleri-spot fiyat farkı da analize dahil edildi.

Altıntaş (2022), NARDL numarasını kullanarak 2003:01 ile 2019:01 arasındaki aylık veriler üzerinden petrol fiyatının şokunun BIST100'ün bulunduğu yerde bulunduğunu araştırmıştır. Sonuç olarak, petrol fiyat şoku ile BIST100 veri durumu arasında aralıksız bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu ve ayrıca petrol fiyat şoklarındaki pozitif ve negatif değişimlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerinin kısa ve uzun süreli önemli ölçüde devam ettiği görülmektedir.

3. EKONOMETRİK ANALİZ

3.1. Data

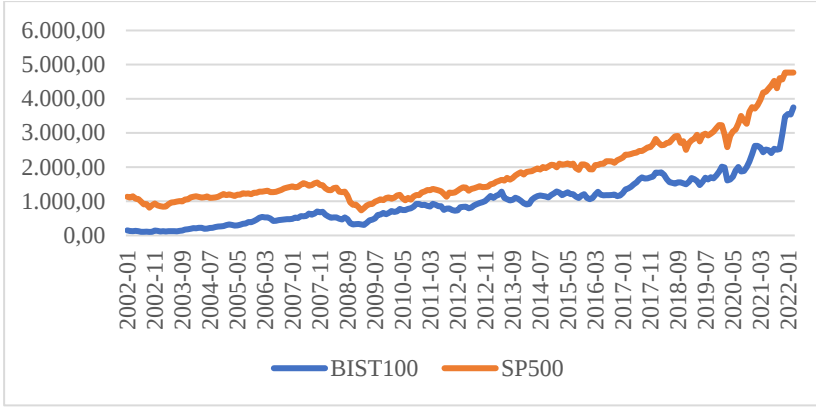
Bu çalışmada, Brent petrol fiyatının ABD doları cinsinden değeri, S&P500 endeksi ve BIST100 endeksi arasındaki ilişki, 2001:01-2023:12 dönemine ait aylık veriler kullanılarak EWViews12 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Brent petrol ve BIST100 verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS), S&P500 verileri ise Welch ve Goyal'ın çalışmasında kullandığı (2008, s.1508) veri setinden elde edilmiştir.



Grafik 1. Brent Petrol Fiyatı

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır

Grafik1’de görüldüğü gibi yüksek oynaklığa sahip yapıdaki petrol fiyatları girdi olarak kullanıldığı tüm ekonomileri de peşinden oynaklığa sürüklemektedir. 2009 Finansal Krizi öncesinde keskin bir düşüş yaşandığı kriz döneminde fiyatların yine yükselişe geçtiği görülmektedir. En keskin düşük fiyatların yaşandığı dönem ise tüm dünyayı etkisi altına alarak küresel tedarik zincirlerinde bozulmaya yol açan Covid-19 salgını dönemidir. Ardından toparlanmayla birlikte fiyatlarda yükselme trendi ve oynaklık zamanı geri dönmüştür.



Grafik 2. Borsa Endeksleri

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır

Grafik 2'de görüldüğü üzere BIST100, S&P 500 ile birlikte hareket etmektedir. Bu durum, farklı ekonomik yapıya sahip ülkelerin borsaları üzerinde dışsal değişkenlerin etkilerinin aynı yönde olduğunu göstermektedir.

3.2. Metodoloji

Analize başlarken öncelikle verilerin tanımlayıcı istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	BIST100	BPETROL	SP500
Mean	1664.210	69.90712	2089.788
Median	960.0973	67.61500	1528.685
Maximum	15152.48	138.4000	4767.000
Minimum	103.6195	14.85000	735.0900
Std. Dev.	2577.473	27.95691	1198.803
Skewness	3.557672	0.222116	1.140511
Kurtosis	16.18275	2.157998	3.122402
Jarque-Bera	2468.544	9.969411	57.39850
Probability	0.000000	0.006842	0.000000
Sum	439351.4	18455.48	551704.0
Sum Sq. Dev.	1.75E+09	205557.9	3.78E+08
Gözlem	264	264	264

Değişkenler arası ilişkilerin varlığının ortaya konması amacıyla ilk olarak korelasyon analizi uygulanmış ve sonuçlar Tablo2’de sunulmuştur.

Tablo2. Korelasyon Analizi

	Brent Petrol	S&P500	BİST100
Brent Petrol	1.00	0,1645	0,2030
S&P 500		1.00	0,7682
BİST100			1.00

Tablo2’den görüldüğü şekliyle veriler arası pozitif korelasyon bulunmakta ancak bunların yönü ve süresi hakkında bir bilgi edinilememektedir.

Bu amaçla çalışmaya vektör otoregresyon model ile devam edilmiştir.

$$Y_t = a + b_1Y_{t-1} + b_2Y_{t-2} + \dots + b_nY_{t-n} + c_kX_k + e_t \quad (1)$$

Öncelikle tüm serilerin doğal logaritmaları alınmış, ardından ADF test ile analiz sürdürülmüştür..

Regresyon sonuçlarının yanlış sonuç vermemesi için zaman serisi içerisinde analiz edilen serinin birim kök içerip içermediğinin araştırılması gerekmektedir. Serinin birim kök içermesi durağan olmadığı anlamına gelmektedir. En yaygın kullanılan Augmented Dickey-Fuller Testinde sıfır hipotezi serinin birim kök içerdiğidir. Serinin birim kökten arınmış olması için durağan serinin farkı alınarak analize dahil edilmesi gerekmektedir. Durağanlık testi için literatürde en yaygın kullanılan ADF testi kullanılmıştır (Aktaş, 2010, s. 129; Dickey & Fuller, 1979 s.427)

Durağan zaman serileri, ortalaması ve varyansı zaman içinde sabit olan zaman serileridir. Durağanlık zayıf veya güçlü formda bulunabilir (Gujarati, 2008, s.798).

Bütün değişkenler birinci dereceden farkları alındıktan sonra durağan hale gelmiştir. Bütün değişkenler aynı derecede

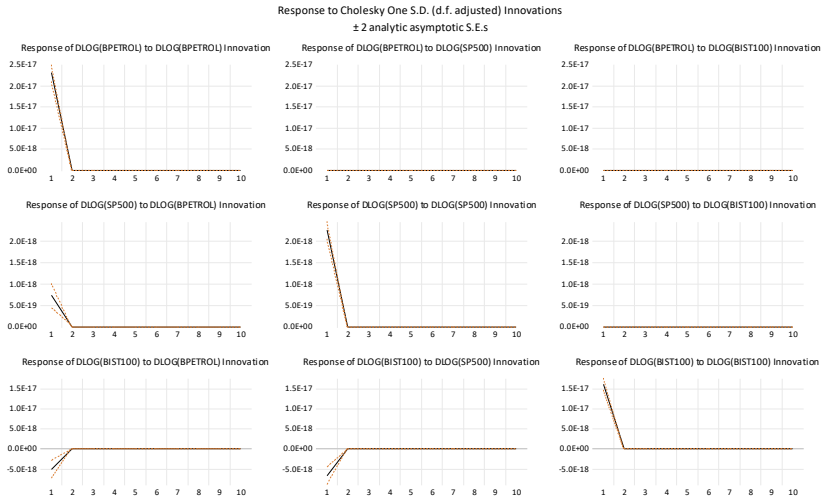
durağan olduğundan analize VAR modeli ile devam edilebilir. Çalışmada VAR modeli içerisinde etki-tepki analizi ile devam edilmiştir. “Tepki-tepki fonksiyonları, rasgele hata terimlerinden birinde oluşan bir standart sapma şokunun, içsel değişkenlerin cari ve gelecekteki değerleri üzerindeki etkisini yansıtan fonksiyonlardır. Etki-tepki fonksiyonları, incelenen değişkenler arasındaki dinamik etkileşimin belirlenmesinde, simetrik ilişkilerin saptanmasında ve VAR analizinde önemli rol oynarlar. Bu değişkenin bir politika aracı olarak kullanılıp kullanılamayacağı etki-tepki fonksiyonları ile belirlenebilir” (Sarı, 2008, s. 4). Dolayısıyla uzun dönemli bir etki istendiğinde hangi değişkenin politika aracı olarak kullanılabileceği bilinirken, aynı zamanda tamamen dışarıdan gelişen bir olayın sonuçlarının hangi yönde ve ne kadar süreyle etki göstereceği de hesaplanır.

Dikkati etki-tepki analizinden uzaklaştırmamak için hesaplama sonuçları ayrı bir tablo olarak eklenmemiştir. İstenildiği takdirde ADF testi ve VAR analizi sonuçları sunulabilir.

Makroekonomik faktörlerin karşılaştığı şoklar iki başlık altında incelenebilir: Kalıcı ve geçici. Ekonomik değişkenler üzerinde uzun süreli etkileri olan bazı şoklar “kalıcı” karakterdedir. Başka bir deyişle, sistemde bir değişiklik yaratan unsur devreye girdiğinde sadece o dönemi değil, sonraki dönemi de etkileyebilir. Bunlardan bir örneği teknolojik şoklardır. Diğerleri ise sisteme girdikleri anda önemli bir etkiye sahip olmalarına rağmen kalıcı olmamalarıdır. Daha sonraki dönemlerde etkileri ortadan kalkan geçici şoklardır (Aktaş, 2010, s. 128; Cekerol & Gürbüz, 2003, s. 5) Grafikler, ilgili değişkenin kendisinde ve diğer değişkenlerde 1 standart hata şokuna zaman içinde verdiği tepkiyi göstermektedir. 3 değişkenin kendi değişimlerine ve diğerlerine verdiği tepkiler 9 ayrı grafikte görülmektedir. Karşılaştırılabilmesi için grafikler tek bir tabloda gruplandırılmıştır.

Aşağıda Tablo 3' te, 3 değişkenin zaman içinde bir standart hata ile başka bir değişkenden kaynaklanan şoklara verdiği tepkiler 9 ayrı grafikte gösterilmiştir. Grafiklerin ortak özelliği, birim şok değişimlerinin etkisinin ortalama 2-4 periyot sonra sifıra yakınsamasıdır. Bunu test etmek için farklı gecikme uzunlukları seçilerek test tekrarlanmış ve etki-tepki açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Bu, testin tutarlılığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Tablo 3. Etki-Tepki Analizi Sonuçları



Araştırmanın beklentilerle tutarlı sonuçlar gösteren iki grafiği soldan sağa 3. ve 6. grafikler olup, BIST100'deki değişimin Brent Petro ve S&P500 üzerinde bir etkisi olmadığını göstermektedir. BIST100'ün küresel ticaret hacmindeki payı göz önüne alındığında, diğerleri üzerinde bir etkisi olmayacağı beklenmektedir.

Grafik 2'de soldan sağa doğru Brent petrolünün S&P 500'deki değişime tepki vermediği, yani nedensellik olmadığı görülmektedir. 4 numaralı grafikte ise tam tersine S&P 500'ün Brent petrolündeki değişime önce pozitif tepki verdiği, sonra azaldığı, iki periyot sonunda sifıra yaklaştığı görülmektedir.

Grafik 7'de Brent petrolündeki artışın BIST100 üzerindeki etkisinin önce negatife döndüğü, sonra kademeli olarak sıfıra yaklaştığı, iki periyot içinde kaybolduğu görülmektedir.

Her üç değişkenin de kendilerine ait bir birimlik şoka tepkisini gösteren 1, 5 ve 9 numaralı grafiklerde ise etkinin önce pozitifte döndüğü, sonra sönüp iki periyot içinde etkisini kaybettiği görülmektedir.

4. SONUÇ

Ekonomilerde petrol önemli bir girdi dolayısıyla da maliyet unsuru olması nedeniyle dikkatle takip edilen bir veridir. Petrol fiyatları ülkelerin arz ve talep durumu, savaş gibi konjonktürel riskler, yenilenebilir enerji ikamesi için yapılan yatırım düzeyi ve imkanı gibi açıklayıcı değişkenler belirlemektedir. Ülkelerin büyüme potansiyeli ve bu potansiyel sonucu ortaya çıkacak enerji talebi için birincil enerji olarak petrole yönelmesi beklentiler dahilindedir dolayısıyla arz ve/veya talep şoklarından kaçınmak ülke ekonomisindeki istikrarı artırmaktadır. Ülke içindeki makroekonomik veriler ve istikrar ortamından etkilenen bir unsur da borsalardır. Borsalar yatırımcılar için tasarruflarının değerlendirilme aracı diğer yandan da nakit akımlarının da realize olduğu piyasalar olması nedeniyle borsa endeksi ile petrol dinamikleri arasındaki ilişkinin literatürde geniş yer tuttuğu görülmektedir. Yatırımcılar ve politika yapımcılar için tüm ekonomik birimler üzerindeki sinyal etkisi nedeniyle bu ilişkilerin yönünü ve zamanı belirlemek gereklidir.

Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke borsalarının petrol fiyatlarındaki değişimlerden etkilenip etkilenmediğini ortaya koymak ve bir etki varsa bunun süresini ve yönünü belirleyebilmek adına öncülük edip etmediğini anlamak, piyasa davranışına ilişkin öngörü sağlayarak bilinçli yatırım kararları

almaya yardımcı olacağı için uluslararası yatırım kuruluşları için de olmazsa olmaz halini almıştır.

2002:01-2023:12 arasındaki aylık veriler kullanılarak yapılan bu çalışmada, petrolü girdi olarak kullanan ancak yapısal farklılıkları bulunan iki ülke; ABD ve Türkiye borsalarındaki fiyat değişimleri ile Brent petrol fiyatı arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, ilgili değişkenler arası pozitif yönlü bir korelasyon mevcut olup değişiklikler 2 dönemde etkisini kaybederek sıfıra ulaşmaktadır.

Petrol, ekonomik büyüme ve enerji politikasıyla derinlemesine iç içe geçmiş, küresel enerji tüketiminin temel bir bileşeni olmaya devam etmektedir. Bir enerji kaynağı olarak hakimiyeti çeşitli bölgelerde daha belirgindir ve hem ekonomik hem de çevresel sonuçları ile politik süreçleri etkilemektedir. Dünya yenilenebilir enerjiye doğru geçiş yaparken, petrolün rolünü ve enerji politikaları ile ekonomik büyüme üzerindeki etkisini anlamak önemlidir. Özellikle Türkiye gibi Avrupa Yeşil Mutabakatı süreci ile uyum amaçlı mevzuat hazırlayan, Paris İklim Anlaşması ile net sıfır hedefi için yenilenebilir ve temiz enerjiye geçiş aşamalarına yönelik yatırımlar planlayan ülkelerde petrol fiyatlarının gelecek pozisyonu ve ağırlığı şüphesiz değişecektir.

KAYNAKÇA

- Akbulaev, N., Muradzada, I., & Hasanov, Z. (2023). Relationship between Oil Prices and Russia Exchange Indices: Analysis of Frequency Causality. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 40-55. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14123>.
- Akinsola, M., & Odhiambo, N. (2020). Asymmetric effect of oil price on economic growth: Panel analysis of low-income oil-importing countries. *Energy Reports*, 6, 1057-1066. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.04.023>.
- Altıntaş, H. (2022). Short and Long Run Asymetric Effect of Oil Price Shocks on BIST100 Return Index: Evidence From NARDL Analysis. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.1067906>.
- Chang, B. (2020). Oil Prices and E7 Stock Prices: An Asymmetric Evidence Using Multiple Threshold Nonlinear ARDL Model. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 44183 - 44194. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10277-2>
- Choi, K., & Hammoudeh, S. (2010). Volatility behavior of oil, industrial commodity and stock markets in a Regime-Switching Environment. *Energy Policy*, 38, 4388-4399. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2010.03.067>.
- Demir, C. (2019). Macroeconomic Determinants of Stock Market Fluctuations: The Case of BIST-100. *Economies*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.3390/economies7010008>
- J. Peter Ferderer. (1996). Oil price volatility and the macroeconomy, *Journal of Macroeconomics*, 18(1), 1-26, [https://doi.org/10.1016/S0164-0704\(96\)80001-2](https://doi.org/10.1016/S0164-0704(96)80001-2).

- Frey, C., & Mokinski, F. (2016). Forecasting with Bayesian Vector Autoregressions Estimated Using Professional Forecasts. *Journal of Applied Econometrics*, 31, 1083-1099. <https://doi.org/10.1002/JAE.2483>.
- Gholipour, H., Tajaddini, R., Farzanegan, M., & Yam, S. (2021). Responses of REITs Index and Commercial Property Prices to Economic Uncertainties: A VAR Analysis. *Research in International Business and Finance*, 58, 101457. <https://doi.org/10.1016/J.RIBAF.2021.101457>.
- Giannone, D., Lenza, M., & Primiceri, G. (2012). Prior Selection for Vector Autoregressions. *Review of Economics and Statistics*, 97, 436-451. https://doi.org/10.1162/REST_a_00483.
- Gomez-Gonzalez, J., Hirs-Garzón, J., & Gamboa-Arbeláez, J. (2020). Dynamic Relations Between Oil and Stock Market Returns: A Multi-Country Study. *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 101082. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.101082>.
- Gültekin H., & Taştan B. (2022). The Impact of Covid-19 and Inflation on the Industrial Production Index, *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 23(3), 790-799.
- İlarslan, K. (2021). Uluslararası Fosil Yakıt Fiyatlarının Finansal Piyasalar Üzerindeki Etkisinin ARDL Sınır Testi ile İncelenmesi: 1986-2019 Dönemi Türkiye Örneği. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 143-158 <https://doi.org/10.14784/MARUFACD.879206>.
- Kondoz, M., Bora, I., Kırıkkaleli, D., & Athari, S. (2019). Testing the Volatility Spillover Between Crude Oil Price and the U.S. Stock Market Returns. *Management Science Letters*. <https://doi.org/10.5267/J.MSL.2019.4.019>.

- Kyrtsou, C., Mikropoulou, C., & Papana, A. (2016). Does the S&P500 index lead the crude oil dynamics? A complexity-based approach. *Energy Economics*, 56, 239-246. <https://doi.org/10.1016/J.ENERCO.2016.02.001>.
- Lippi, M., & Reichlin, L. (1994). VAR Analysis, Nonfundamental Representations, Blaschke Matrices. *Journal of Econometrics*, 63, 307-325. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)01570-C..](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)01570-C..)
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Vo, X., & Kang, S. (2021). Volatility Spillovers Between Oil and Equity Markets and Portfolio Risk Implications in the US and Vulnerable EU Countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 75, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101457>.
- Robertson, J., & Tallman, E. (1999). Vector Autoregressions: Forecasting and Reality. *Econometric Reviews*, 84, 4-18.
- Welch, I., & Goyal, A. (2008). A Comprehensive Look at the Empirical Performance of Equity Premium Prediction. *The Review of Financial Studies*, 21(4), 1455-1508.
- World Energy Outlook 2024 – Analysis - IEA , Uluslararası Enerji Ajansı 2024 Yılı Raporu, Erişim Adresi: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>

FİNANS KONULARI

yaz
yayınları

YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com