



EKONOMİ ve FİNANSAL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ

**Journal of Economics
and Financial Researches**

2023

Cilt (Volume) 5 - Sayı (Issue) 1

e-ISSN: 2757-6043

Yıl/Year: 2023

Cilt/Volume: 5 Sayı/Issue: 1

Yayın Türü / Type of Publication: Süreli ve Hakemli Yayın / Refereed

Yayın Aralığı / Frequency: 6 Aylık/6 Month – Aralık/Haziran - December/June

Yayıncı / Publisher: Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Derneği / Economics and Financial Research Association
e - ISSN: 2757-6043

<https://www.jeafr.com/>



Editör Kurulu / Editorial Board

Baş Editör / Editor in Chief: Prof. Dr. Şenol BABUŞCU

Editör / Editor: Prof. Dr. Adalet HAZAR

Editör / Editor: Prof. Dr. Ersan ERSOY

Dil Editörü / Language Editor: Dr. Bade EKİM KOCAMAN

Bilim Kurulu / Advisory Editorial Board

Prof. Dr. Veli AKEL

Erciyes Üniversitesi / Erciyes University

Prof. Dr. Ahmet AKSOY

Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Coşkun Can AKTAN

Dokuz Eylül Üniversitesi / Dokuz Eylül University

Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ

TOBB ETÜ / TOBB University of Economics&Technology

Prof. Dr. Erdiç ALTAY

İstanbul Üniversitesi / İstanbul University

Prof. Dr. Erhan ASLANOĞLU

Piri Reis Üniversitesi / Piri Reis University

Prof. Dr. Hakan AYGÖREN

Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University

Prof. Dr. Semih BÜKER

Ufuk Üniversitesi / Ufuk University

Prof. Dr. Metin COŞKUN

Anadolu Üniversitesi / Anadolu University

Prof. Dr. Dilek DEMİRHAN

Ege Üniversitesi / Ege University

Prof. Dr. Mete DOĞANAY

Çankaya Üniversitesi / Çankaya University

Prof. Dr. Niyazi ERDOĞAN

Ufuk Üniversitesi / Ufuk University

Prof. Dr. Onur GÖZBAŞI

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi / Nuh Naci Yazgan University

Prof. Dr. Refet GÜRKAYNAK

Bilkent Üniversitesi / Bilkent University

Prof. Dr. Erk HACIHASANOĞLU

Abdullah Gül Üniversitesi / Abdullah Gül University

Prof. Dr. Yalçın KARATEPE

Ankara Üniversitesi / Ankara University

Prof. Dr. Turhan KORKMAZ

Mersin Üniversitesi / Mersin University

Prof. Dr. Mustafa Hayri KOZANOĞLU

Altınbaş Üniversitesi / Altınbaş University

Prof. Dr. İlhan KÜÇÜKKAPLAN

Pamukkale Üniversitesi / Pamukkale University

Prof. Dr. C. Coşkun KÜÇÜKÖZMEN

İzmir Ekonomi Üniversitesi / İzmir University of Economics

Prof. Dr. M. Başaran ÖZTÜRK

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi / Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Nihat SOLAKOĞLU

Çankaya Üniversitesi / Çankaya University

Prof. Dr. Berna TANER

Emekli Öğretim Üyesi

Prof. Dr. Sadi UZUNOĞLU

Trakya Üniversitesi / Trakya University

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi süreli ve uluslararası hakemli bir dergidir. Yayımlanan yazıların tüm sorumluluğu yazarlara aittir. Taradığımız İndeksler: ASOS İndeks, CiteFactor, Scientific Indexing Services, ResearchBib, Google Scholar, İdealonline, EuroPub Index, Index of Academic Documents (IAD).

Yayımlanan eserler Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Adres / Address : 100. Yıl Mahallesi Nenehatun Caddesi No:42/2 Küçükesat Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone : +90 (312) 446 58 01 – 02

E-Posta / E-Mail: jefrjournal@gmail.com



İÇİNDEKİLER / CONTENTS



Yayın Politikası / Publication Policy / iii-vi

Bu Sayıda Katkısı Olan Hakemler / Referees of This Issue / v

Araştırma Makaleleri / Research Papers

NPL ve Makroekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin MTAR Modeli ile Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi/ Cointegration and Causality Analysis of the Relationship Between NPL and Macroeconomic Indicators with MTAR Model / Sayfalar: 1-18 /pp: 1-18

Seyfullah GÜL & Ayben KOY

Döviz Kuru ve Enflasyon İlişkisi: Türkiye Örneği / Exchange Rate and Inflation Relationship: The Case of Turkey/ Sayfalar: 19-37 /pp: 19-37

Özlem Simay CELKAN

Bankacılıkta Dijitalleşmenin Etkileri ve Türkiye'deki Analizi/ Effects of Digitalization in Banking and Analysis in Turkey / Sayfalar: 38-50 /pp: 38-50

Yaren KOCATÜRK

AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Finansal Performansla İlişkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Örneği / The Relationship of R&D and Export Intensity with Financial Performance: The Case of Türkiye's Top 500 Industrial Enterprises / Sayfalar: 51-82 /pp: 51-82

Hatice AKYOL & Nasif ÖZKAN

İnceleme Makalesi /Review Paper

Türkiye'de Açık Bankacılık, Açık Veri ve Banka Açıklığı Üzerine Değerlendirme / An Assessment on Bank Openness, Open Banking and Open Data in Turkey/ Sayfalar: 83-108 /pp: 83-108

Gizay DAVER

YAYIN POLİTİKASI

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi, bu alanda akademisyenlerce yapılmış olan bilimsel nitelikli çalışmaların konuyla ilgili kesime ulaştırılabileceği bir ortam oluşturmayı hedeflemektedir.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi'nde sadece ekonomi ve finans alanlarındaki çalışmalar yayımlanmaktadır.

Yılda 2 kez online olarak yayınlanmakta olan derginin yayın ayları Haziran ve Aralık'tır.

Dergide Türkçe ve İngilizce makaleler yayımlanmaktadır.

Dergiye gönderilecek makaleler daha önce hiçbir yerde yayımlanmamış veya yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır.

Dergiye gönderilen makalelerin yazım kurallarına uygun olması gerekmektedir.

Dergiye gönderilen makalelerde "Yayın Etiği", "Araştırma Etiği" ve "Yasal/Özel izin belgesi alınması" ile ilgili kurallarda, ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE'un (Committee on Publication Ethics) Editör ve Yazarlar için Uluslararası Standartları dikkate alınmalıdır.

Dergiye gönderilen makaleler için intihal taraması yapılmakta ve benzerlik oranı % 20 ve daha fazla olan makaleler reddedilmektedir.

Dergiye gönderilen bir makalenin editoryal değerlendirme süresi 5 gün, hakem değerlendirme süresi ise 3 aydır.

Dergiye gönderilen makaleler, öncelikle şekil, içerik, literatüre katkı vb. yönlerden editörler tarafından değerlendirilir. Editoryal değerlendirme sonucunda uygun bulunan makaleler hakem değerlendirme sürecine alınır.

Makale değerlendirme sürecinde kör hakemlik sistemi kullanılmakta olup, hakemler ve yazar(lar) birbirlerinin kimlikleri hakkında bilgi sahibi olamamaktadır.

Yayın politikamıza, yazım kurallarımıza ve etik kurallara uygun olan makaleler, değerlendirilmek üzere iki hakeme gönderilir. Hakem değerlendirme süreci sonunda, iki hakemden de kabul alan makaleler yayına kabul edilebilir. Hakemlerden birinin makaleye ret vermesi durumunda, makale üçüncü bir hakeme gönderilir. Üçüncü hakemin görüşüne göre makalenin kabul veya reddine karar verilir.

Dergiye gönderilen makalelerde araştırma ve yayın etiğine uyulmalıdır.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izinle ilgili bilgilere (kurul adı, tarih ve sayı no) yöntem bölümünde ve beyanların yer aldığı yerde yer verilmelidir.

Etik kurul izni gerekiyorsa Etik Kurul İzin Belgesi, etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalarda ise Etik Kurul İznine Gerek Olmadığına Dair Beyan Formu ile Araştırmacı Katkı Oranı ve Çıkar Çatışması Beyan Formu makale dosyası ile birlikte gönderilmelidir. Ayrıca örnek makale şablonunda yer aldığı şekilde; araştırma ve yayın etiğine, araştırmacı katkı oranına ve çıkar çatışmasına ilişkin beyanlar ile varsa destek ve teşekkür beyanlarının belirtmesi gerekmektedir.

Dergiye gönderilen ve yayımlanan makalelerle ilgili tüm yasal sorumluluk yazarlara aittir.

Yazarlardan ücret talep edilmez ve yazarlara telif ücreti ödenmez.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi açık erişim politikası izlemektedir.

Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi Creative Commons Atıf-Gayriticari 4.0 Uluslararası Lisansı (CC BY-NC) ile lisanslanmıştır. Yazar eserin telif hakkını elinde tutar ve ilk yayımlama hakkını dergiye verir. Eser, yazarının belirtilmesi ve ilk yayımının bu dergide yapıldığının belirtilmesi koşuluyla diğerleri tarafından paylaşılmasına olanak veren Creative Commons lisansı altında lisanslanır. Yazarlar, makalenin yayımlandığı dergiye atıf yaparak makalelerinin yayımlandığı versiyonunu kurumsal bir arşive, kütüphaneye gönderebilirler. Lisans sahibine atıfta bulunarak eseri dağıtabilir, kopyalayabilir, üzerinde çalışmalar yapabilir, yine sahibine atıfta bulunarak türevi çalışmalar yapabilir veya buna benzer işler yapabilirler. Ticari amaçlarla kullanılamaz.

DergiPark sistemi üzerinden makale kabul edilmektedir.

İletişim: jefrjournal@gmail.com

Web Sayfası: www.jeifr.com

PUBLICATION POLICY

The Journal of Economics and Financial Researches aims to create an environment where scientific research of academics in this field can be delivered to the relevant parties.

Only studies in the fields of economy and finance are published in the Journal of Economics and Financial Researches.

The Journal is published online twice a year, in June and in December.

Articles written in Turkish and English are published in the Journal.

Articles that will be sent to the Journal should not have been published or sent for publication anywhere before.

Articles submitted to the Journal must comply with the spelling rules.

In the articles submitted to the journal, the recommendations of the ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) and the International Standards for Editors and Authors of COPE (Committee on Publication Ethics) shall be taken into consideration, regarding the rules on "Publication Ethics", "Research Ethics" and "Obtaining Legal/Special Permits".

Plagiarism checking is performed for the articles submitted to the journal and articles with a similarity rate of 20% or more are rejected.

The editorial evaluation period of an article submitted to the journal is 5 days, and the period for referee evaluation is 3 month.

The articles sent to the journal are evaluated by the editors in the first place, in terms of form, content, contribution to the literature, etc. As a result of the editorial evaluation, it is decided whether the articles will be included in the referee evaluation process.

In the article evaluation process, the blind review system is used and the referees and author (s) can not have information about each other's identities.

Articles that comply with our editorial policy, rules of writing and ethics are sent to two referees for evaluation. At the end of the referee evaluation process, articles that are approved by both referees can be accepted for publication. If one of the referees rejects the article, the article is sent to a third referee. Accepting or rejecting the article is decided upon the opinion of the third referee.

Research and publication ethics must be adhered to in the articles submitted to the journal.

In articles that require approval of the ethics committee, information about the consent (name of the board, date and number) should be included in the section of methodology of the article.

If ethics committee approval is required, Ethics Committee Permission Document shall be sent together with the article file. In case the article does not require ethics committee permission, Declaration Form Stating No Need for Ethics Committee Permission, and Author Contribution and Conflict of Interest Declaration Form shall be sent along with article file. Also, as included in the sample article template; statements regarding research and publication ethics, researcher contribution rate and conflict of interest, and if any, statements of support and acknowledgment shall be declared.

All the legal responsibility for the articles sent to and published in the Journal reside with the authors.

No fees are charged to authors and no royalties are paid to authors.

Journal of Economics and Financial Researches follows an open access policy.

Journal of Economics and Financial Researches is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License (CC BY-NC). The author retains the copyright of the work and grants the Journal right of first publication. The work is also licensed under a Creative Commons license, which allows it to be shared by others, with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal. Authors can post the published version of their article to an institutional repository or library with an acknowledgment of its initial publication in this journal. Licensees may copy, distribute, display and perform the work and make secondary works or similar studies based on it only if they give the author or licensor the credits (attribution) in the manner specified by these parties. Authors may not use the material for commercial purposes.

Articles are accepted through the DergiPark system.

Contact: jejrjournal@gmail.com

Web Page: www.jeafr.com

BU SAYIDA KATKISI OLAN HAKEMLER/ REFEREES OF THIS ISSUE

Murat ATİK	Ostim Teknik Üniversitesi Ostim Technical University
Eşref Savaş BAŞCI	Hitit Üniversitesi Hitit University
Nil ÇAĞLAR BEKTAŞ	Başkent Üniversitesi Başkent University
Asuman ERBEN YAVUZ	Başkent Üniversitesi Başkent University
Hatice Elanur KAPLAN	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Nigde Omer Halisdemir University
Yaşar KÖSE	Türk Hava Kurumu Üniversitesi Türk Hava Kurumu University
İlker SAKINÇ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ondokuz Mayıs University
Ayşegül TOY	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sivas Cumhuriyet University
Sedat YENİCE	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Ankara Hacı Bayram Veli University

NPL ve Makroekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin MTAR Modeli ile Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi*

Seyfullah GÜL^a & Ayben KOY^b

Öz

Banka bilançolarındaki varlık kalitesinin finansal krizlerin temel etkenlerinden olduğu 90'lı yıllardan itibaren yaşanan krizlerle ve yapılan akademik araştırmalarla daha fazla anlaşılmaya başlanmıştır. Kredi riskinin makro belirleyicilerinin ne olduğu, diğer taraftan hangi makroekonomik faktörlerin kredi riski üzerinde etken olabileceği konuları tartışılmıştır. Bu çalışma, Türkiye'deki bankaların ekonomi içerisindeki şekillendirici etkin rolü ve konumu göz önünde bulundurularak, banka aktiflerinin öncül göstergelerinden olan sorunlu kredi oranları (NPL) ile ilişkilendirilebilecek makroekonomik göstergelerin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. NPL oranı ile işsizlik, enflasyon, GSYİH oranları, kredi hacmi ve sanayi üretim endeksi gibi bazı makroekonomik göstergeler arasındaki uzun dönem denge ve nedensellik ilişkisi doğrusal olmayan eşbütünleşme testi olan Momentum Eşik Değerli Otoregresif Model (MTAR) ile analiz edilmiştir. Analiz, 1999/IV. dönem ile 2020/IV. dönem arasındaki 85 adet gözlem sayısını içermektedir. MTAR vektör hata düzeltme modeli ve nedensellik testi ile yapılan bu koentegrasyon analizi, NPL oranları ile enflasyon oranları arasında doğrusal olmayan, asimetrik bir nedensellik ilişkisi bulunduğuna işaret etmektedir.

Cointegration and Causality Analysis of the Relationship Between NPL and Macroeconomic Indicators with MTAR Model

Abstract

The fact that the quality of assets in the balance sheets of banks is one of the main factors of financial crises has started to be understood more with the crises experienced and academic research since the 90s. The macro determinants of credit risk and on the other hand, which macroeconomic factors can be effective on credit risks are discussed. This study was carried out to determine the macroeconomic indicators that can be associated with NPL, which is one of the main indicators of bank assets. The long-run relationships of causality between NPL rates and some macroeconomic indicators such as unemployment, inflation, GDP rates, credit volume, and industrial production index were analyzed with Momentum Treshold Autoregressive Model (MTAR). The analysis includes 85 observations between the 1999/IV period and the 2020/IV period. This cointegration analysis using the MTAR vector error correction model and causality test indicates that there is a non-linear, asymmetric causal connection between NPL rates and inflation rates.

Anahtar

Kelimeler:

NPL,
Eşbütünleşme,
Momentum Eşik
Değer,
Doğrusallık,
Asimetrik İlişki.

JEL

Sınıflandırması:

G10, G21, G32

Keywords:

NPL,
Cointegration,
Momentum
Threshold
Model,
Linearity,
Asymmetrical
Relationship.

JEL

Classification:

G10, G21, G32

* Bu çalışma "Sorunlu Kredileri Etkileyen Faktörlerin Momentum Eşik Değerli Otoregresif Model (MTAR) ile Analizi" başlıklı doktora tezi esas alınarak hazırlanmıştır.

^a Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, Finansal Ekonomi Doktora Programı, Türkiye, seyfullah.gul@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2990-1112

^b Doç. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, Finans Enstitüsü Müdürü, Türkiye, akoy@ticaret.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2506-6634.

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. Giriş

Yasal otoriteler tarafından uygulanan para politikası araçlarının makroekonomik göstergeler üzerindeki etkisini gösteren parasal aktarım mekanizması (PAM), 1960'lerden sonra teori ve uygulamalı olarak birçok çalışmaya konu olmuştur. PAM, para politikası mercilerinin aldığı kararların hangi araçlar üzerinden, hangi sürede bir gecikmeyle ve hangi lde söz konusu ekonomi ile fiyatlar genel düzeyini etkilediğini ifade etmektedir. Öncelikle merkez bankaları, planlanan genel likidite düzeyini yakalamak veya kontrol edebilmek için para arzı veya fiyat düzeyleriyle ilgili artırma veya azaltma yönünde program değişikliklerine gitmektedirler. Bu sürecin içerisinde başta rezervler olmak üzere swap, repo ve açık piyasa işlemleri gibi finansal mekanizmaları devreye alırlar. Sözü edilen bu finansal mekanizmalar, parasal aktarım mekanizmasının temel unsurlarını oluşturur. Para politikası kararlarının ekonomiyi etkilediği diğer bir ifadeyle parasal aktarım kanallarının varlığı iktisatçılar tarafından kabul edilmektedir. Diğer taraftan bu mekanizmanın ekonomiye etkilerine yönelik para ile kredi görüşü ekseninde toplansa da hangisinin daha etkin olduğuna yönelik araştırmalar çalışmalara konu olmaktadır. Mishkin ve diğerleri (2004), PAM konusunu iki temel ereve üzerine kategorize etmişlerdir. Bunlar döviz, tüketim, yatırım gibi kanallar başta olmak üzere finans piyasasında aksaklığın mevcut olmadığı neo-klasik kanal ve finans piyasasında aksaklıkların olduğu neo-klasik olmayan kanal, diğer bir ifadeyle kredi kanalıdır. Faiz enstrümanı kanalının uzun vadede yatırım harcamalarının üzerindeki para politikası etkilerini net bir şekilde açıklayamaması ve IS/LM modelinin benzer şekilde reel sektöre yansımalarını ortaya koymada yetersiz kalması, finans piyasalarında asimetrik bilgi kaynaklı kredi kanalı aktarım mekanizmasını ön plana çıkarmıştır (Bernanke, 1988). Finansal piyasalarda karar mekanizmasını oluşturacak bilginin eksiksiz ve tam doğru edinilememesi ile tarafların kendi ekseninde farklı bilgilere haiz olmaları finansal piyasaların işleyiş sürecinde bazı aksaklıklara, sorunlara veya eksikliklere sebep olmaktadır. Asimetrik bilgi, yanlış tahsis edilen kredi kararları sebebiyle ekonomik etkinliğin zayıflamasına ve kredi kısıtlamalarına neden olmaktadır. Aynı zamanda bu durum finansal piyasanın etkinlik düzeyini de düşürebilmektedir. Bu durumda yatırımlara kanalize olacak fonların ve verimli projelerin hayata geçirilmesi engellenecek, özetle asimetrik bilgi ekonomik aktivite üzerinde negatif bir etki yaratacaktır (Mishkin ve diğerleri, 2004). Genel bir şekilde ifade etmek gerekirse, neo-klasik olmayan aktarım mekanizmaları, kredi piyasasındaki aksamaları içerisinde barındırmaktadır ve bu sebeple kredi görüşü olarak adlandırılır. Kredi görüşü mekanizmasında, geleneksel faiz kanalından ayrı olarak banka kredisi, menkul kıymet ve para olarak üç aktif dikkate alınır. Kredi mekanizması, para otoritesinin finansal aracıları olan bankaların rezervi üzerinde etkili olmasıyla çalışmaktadır. Parasal sıkılaştırma veya genişleme şeklinde uygulanan değişiklikler bankaların rezervlerini etkileyerek kredi plasman imkanlarını sınırlandırıcı veya genişletici etkiye yol açmaktadır. Diğer taraftan ekonomik birimlerin kredi koşullarındaki değişiklikler yatırım ve tüketim harcamasına etki ederek toplam talep ve gelir üzerinde etki oluşurmaktadır.

Amaçlanan para politikası kararının ekonomik fonksiyonlar üzerindeki yansımalarını ortaya koymada önemli bir yeri bulunan kredi kanalı mekanizmasının fonksiyonel olarak işleyebilmesi için bankaların da piyasa aracılık işlevlerini yerine getirebilmeleri

gerekmektedir. Bankalar aracılık faaliyetlerini yerine getirirken karşılaştığı risk faktörlerini sistematik ve sistematik olmayan şeklinde ikiye ayırabiliriz. Sistematik faktörlerin finansal piyasaların üzerinde oldukça kuvvetli etkisi olmaktadır ve bu faktörler bankacılık alanının dışında gelişmektedir. Diğer taraftan sistematik olmayan riskler, bankanın kendisine bağlı olarak değişkenlik gösterirler. Bankaların faaliyetlerini sürdürürken karşılaştıkları en önemli risk konularından olan sorunlu kredilerinin temelinde yönetmek zorunda oldukları söz konusu bu riskler, diğer bir ifadeyle kontrol edilemeyen ve kontrol edilebilen riskler yer almaktadır. Bankalar faaliyetlerinden risk primi -kredi kullandırmadan elde edilen gelir ile mevduat sahibine ödenen faiz farkı- elde edebilmesi için bu risklere katlanması, söz konusu bu riskleri iyi yönetebilmesi gerekir. Araştırmalar, finansal piyasalarda karşılaşılan en temel, önemli riskin kredi riski olduğunu ortaya koymaktadır. Kredi riski, kredi alan müşterilerin imzalamış oldukları kredi sözleşmesindeki gerekliliklere uymayarak, ödeme sorumluluklarını belirlenen vadede kısmen veya tamamen yerine getirmemesinden kaynaklı finans piyasasının maruz kaldığı risk şeklinde tanımlanabilir (Candan ve Özün, 2006). 80'li yıllarda ABD'de, 90'lı yıllarda kuzey ülkelerinde, 2000'li yılların başlarında önce Japonya sonra Amerika ve Avrupa başta olmak üzere yaşanan finans krizleri kredi borçlarının geri ödenmesi sıkıntısından kaynaklanmış olup bankalardaki sorunlu kredi hacmini artırmıştır. Sorunlu kredi hacminin yükselmesi başta bankaların kaynak maliyetlerini, karlılıklarını etkilemekle birlikte makro ekonomik göstergeler üzerinde olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Literatürde sorunlu kredi (NPL); banka ile kredi kullanıcısı arasında borcun geri ödenmesine dair yapılan akdin bozulması, kredi tahsilatının gecikmesi ile beraber zarar durumunun vuku bulması şeklinde özetlenmektedir (Seval, 1990). Bu bağlamda, mevcut çalışmada sorunlu krediler ile bazı makroekonomik değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olmayan Momentum Eşik Değerli Otopregresif Model (MTAR) ile analiz edilmiştir. Değişik zaman dilimlerinde ve koşullarda değişkenler arası ilişkiler farklılaşabileceğinden doğrusal olmayan modellerle çalışılması analizde daha gerçekçi ve tahminlenebilir sonuçlar ortaya koyacaktır. MTAR modeli, geçmiş negatif/pozitif değerler için daha yüksek/düşük azalmaları ortaya çıkarmaktadır, bu model ile yapılan çalışmalarda keskin artış ve azalışları öngörüp modelleyebilmek mümkün hale gelmektedir.

2. Literatür

Uluslararası yazında ve Türkiye'de makroekonomik değişkenler ile sorunlu kredilerin etkileşimi üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Literatürdeki çalışmalar sistematik ve sistematik olmayan faktörler tarafıyla bir bütün olarak incelenmiştir. Farklı ekonomiler için NPL ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri analiz eden birçok çalışma vardır. Ancak sözü edilen bu ilişkiyi doğrusal olmayan modeller ile değerlendiren çalışmalar özellikle uluslararası düzeyde ve ülkemizde sınırlı kalmıştır. Son yıllara kadarki çalışmalar daha çok VAR, Panel veri analizleri ve Granger Nedensellik testleri kullanılarak yapılmıştır.

1993-2000 yılları arasında ABD'deki ve ABD dışındaki üç değişik bankayı kapsayan bir çalışmada (Hasan ve Wall, 2004) bankaların kredi kayıpları ve bu kayıplara ayrılan karşılıklara sebep olan faktörleri incelemiştir. Bankalar tarafından kıyaslama yapılabilmesi

maksadıyla analize NPL faktörü de dahil edilmiştir. Farklı ülkedeki faaliyet gösteren seçili bankaların muhasebe kuralları ve denetim süreçleri değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yüksek oranda sorunlu kredilerin oluşu, kredi kayıpları rezervinin de yüksek olmasına bağlanmıştır. Bankaların sermaye yapıları ile gelişmekte olan seçili ülkelerin kredi riskleri arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla Godlewski (2004), tarafından Güney Amerika, Asya ile Orta ve Doğu Avrupa, bölgelerine ait 30'a yakın gelişmekte olan piyasa detaylı incelemiştir. Çalışma sonucunda banka büyüklük ve karlılıklarının sorunlu krediler üzerinde negatif etkileri bulunduğu tespit edilmiştir. Benzer çalışma Çek Cumhuriyeti'nde faaliyette bulunan ticari bankalarda NPL ile maliyet yönetiminin nedensellik ilişkisi Podpiera ve Weill (2008) tarafından 1994-2005 yılları arasında kapsayan dönemler için genelleştirilmiş momentler metodu kullanılarak dinamik panel analizi ile test edilmiştir. Godlewski'nin çalışmasına benzer şekilde sorunlu kredilerin bankaların maliyet etkinliğinin bozulması üzerinde negatif etki yarattığı tespit edilmiştir.

Jung Hyun Park ve Lei Zhang (2012) Amerika'daki bankacılık sektöründe NPL ile makroekonomik değişkenlerin ve bankalara özgü değişkenlerin arasında gözlemlenebilen bir ilişkinin var olup olmadığını regresyon analiziyle incelemiştir. Çalışmada makro ekonomik göstergeler olarak; işsizlik oranı, GSYİH büyüme ve merkez bankası borçlanma faiz oranları kullanılmış, diğer taraftan bankalara özgü; borç ödemeyebilme gücü oranı, özkaynak karlılığı, etkinlik oranı, faiz dışı gelirler ve banka ölçeği değişkenleri kullanılmıştır. 2002-2006 yılları kriz öncesi ve 2007-2010 dönemi kriz aşaması şeklinde sürece bağlı iki aşamaya ayrılan araştırmada, 2670 bankaya ait yıl sonu verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda GSYİH oranı ile NPL arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Finansal kriz öncesi dönem (2002-2006) ve kriz süreci (2007-2010) olmak üzere iki farklı döneme ayrılan çalışmada, 2670 bankanın yıllık verileri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında, kriz öncesi dönemde GSYİH büyüme oranı ile sorunlu kredi oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif ilişki bulunmuştur. Çalışmada ayrıca kriz öncesi dönem içerisinde özkaynak karlılığı ile NPL arasında negatif yönlü, faiz dışı gelir ile pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer taraftan banka ölçeği ile NPL arasında ise herhangi bir ilişki gözlemlenmemiştir. Kriz dönemi analizinde ise, işsizlik oranı, GSYİH oranı ve özsermaye karlılığı ile NPL arasında negatif yönde ilişki olduğu tespit edilirken, Merkez bankası borç verme faiz oranı ile NPL arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Gelişmiş ekonomiler içerisinde seçili 26 ülkenin verileriyle sorunlu kredileri ve makroekonomik değişkenleri arasındaki ilişki Nkusu'nun 2011 yılındaki araştırmasına konu olmuştur. Bu araştırma kapsamında GSYİH oranı, işsizlik oranı, enflasyon, efektif döviz kuru, kredi hacmi, politika faizi, konut fiyat endeksi gibi değişkenler ile NPL arasındaki ilişki panel veriler kullanılarak regresyon analiziyle incelenmiştir. GSYİH oranı ile NPL oranları arasında ise negatif yönlü bir ilişki bulunmasına rağmen, önceki çalışma sonuçlarına benzer şekilde makroekonomik görünümdeki bozulmanın, işsizlik oranını ve sorunlu kredi oranını pozitif yönde etkileyerek NPL rakamlarını yükselttiği, aynı şekilde enflasyondaki artışın sorunlu krediyi pozitif yönlü etkilediği tespit edilmiştir. Sorunlu krediler kapsamında değerlendirilebilecek benzer bir çalışma Mileris (2012) tarafından kredi risklerini etkileyebilen makroekonomik değişkenlerin incelenmesi amacıyla yapılmış; GSYİH, faiz

oranı, enflasyon, sanayi üretim endeksi, para arzı ve cari işlemler dengesi gibi değişkenler çalışmada bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Avrupa Birliği'ne mensup 22 ülkeye ait (Avusturya, Bulgaristan, Belçika, Kıbrıs, Estonya, Almanya, Danimarka, İspanya, Fransa, Finlandiya, Macaristan, Yunanistan, İtalya, Letonya, Litvanya, Malta, Hollanda, Portekiz, Polonya, Romanya, Slovakya ve Birleşik Krallık) bankaları NPL oranlarına ve sorunlu kredilere benzerliklerine göre gruplandırarak 3 grup altında incelemiştir. Ülkeler gruplandırılırken faktör analizi, probit modeller ve lojistik regresyon modelleri kullanılmıştır. Geliştirilen bu model, bankaların tahsili şüpheli ve sorunlu krediler oranını doğru tahminleme konusunda %98 oranında başarı sağlamıştır. Çalışmanın literatüre en önemli katkısı, tahsili şüpheli ve sorunlu kredilerin, ülkeye ait makroekonomik göstergelerdeki değişimlere büyük oranda duyarlı olduğunun ortaya konulması noktasında olmuştur.

Sorunlu kredilere etki eden faktörler hususunda uluslararası literatür çalışmalarının yanı sıra ulusal çalışmalar da yapılmıştır. Literatür araştırmasında yer verilen bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir.

Türkiye'deki bankaların tahsil kabiliyeti şüpheli kredileri ile makroekonomik faktörler ve bunun banka bazında içsel faktörlerle olan ilişkilerinin tespiti üzerine Vatansever ve Hepşen (2013) tarafından çalışma yapılmıştır. Regresyon analiziyle yapılan 2007-2013 yılları arasını kapsayan bu araştırma sonucuna göre, BİST 100 Endeksi ve Sanayi Üretim Endeksi bankalardaki sorunlu kredi oranlarını negatif şekilde etkilerken işsizlik ve sermaye yeterlilik oranların, sorunlu kredileri pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır. Diğer taraftan Reel Sektör Güven Endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi, Döviz kurları, Türkiye ile Euro Bölgesi GSMH oranları ve Standart and Poor's Hisse Senedi Endeksi'nin sorunlu krediler ile anlamlı bir etkisinin olmadığı kanaatine varılmıştır. Benzer içerikli bir çalışma Yağcılar ve Demir (2015) tarafından bankalarda risk ve temel performansın başlıca göstergelerinden olan NPL ile makro ekonomik göstergeler ve bankaların kendilerine özgü belirleyicilerinin tespitine yönelik yapılmıştır. 2002/IV. dönem ile 2013/I. dönem aralığında Türkiye'de faaliyette bulunan 26 bankaya ait bilgiler panel veri ve regresyon testine tabi tutulmuştur. Çalışmada makroekonomik göstergeler olarak GSYİH oranı, kredi faiz oranı, enflasyon ve net faiz marjı kullanılmakla beraber, banka kaynaklı değişkenler tarafında halka açıklık, likidite, mevduat/kredi oranı, banka büyüklüğü, aktif karlılık ve sermaye yeterlilik rasyosu bilgileri de dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, halka açıklık, likidite, mevduat/kredi oranı, banka büyüklüğü, aktif karlılık değişkenleri ile NPL arasında negatif yönlü ilişkinin varlığı tespit edilirken GSYİH oranı, kredi faiz oranı ve sermaye yeterlilik rasyosu ile sorunlu krediler arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer taraftan kredi faiz oranı, enflasyon ve net faiz marjı ile sorunlu kredi oranları arasında istatistiksel anlamlı ilişki tespit edilememiştir.

Türkiye'de faaliyette bulunan bankaların 1998/II.-2012/III. dönemler arasında sorunlu krediler rakamlarındaki artış hızı ile makroekonomik göstergeler arasındaki ilişki Şahbaz ve İnkaya (2014) Granger Nedensellik ve regresyon yöntemiyle yapılan çalışmasına konu olmuştur. Makroekonomik değişkenler olarak GSYİH oranı, özel tüketim harcamaları, kredi hacmi ve özel sermaye harcamaları verilerinin kullanıldığı çalışma, NPL ile söz konusu bu makroekonomik değişkenler arasında çift taraflı ilişkiyi ortaya koymuştur. Şahbaz ve

İnkaya (2014) çalışmasına benzer nitelikte Ercan ve Karahanoğlu (2015) Türkiye’de faaliyette bulunan bankaların sorunlu krediler rakamları ile bazı makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ekonometrik yöntem olarak panel verilerin kullanıldığı çalışma 2005-2015 yılları arasındaki dönem verilerini kapsamıştır. Sorunlu kredi oranları bağımlı değişken olarak kullanılırken, döviz kuru değişimleri, Sanayi Üretim Endeksi ve BIST 100 endeksi bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. VAR modeli ile yapılan analizde, bağımsız değişkenlerin logaritmik değişimi ile NPL oranları arasında tek taraflı ilişki olduğu tespit edilmiştir. İlaveten, döviz borçlanması yüksek firmaların kurlarda yaşanan değişimlere aşırı duyarlı olması sebebiyle bu şirketlerin kredi ödemelerinde sorunlar yaşayabildiği anlaşılmıştır. 2007-2013 yılları arası dönemlik veriler kullanılarak sorunlu kredilerin makroekonomik ve bankalara özgü belirleyici değişkenleri ile ilgili bir çalışma Vardar ve Özgüler (2015) tarafından yapılmıştır. Konuyla ilgili önceki araştırmalardan farklı olarak Vardar ve Özgüler (2015) çalışmasında ekonometrik yöntemler olarak Johansen-Juselius eşbütünleşme testi ile Nedensellik ve Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılmıştır. Kapsamlı ekonometrik modellerin kullanıldığı bu araştırma sonucunda, bireysel kredi hacmi ve kişi başı GSYH değişkenleri ile sorunlu kredilerin arasında negatif yönlü, kredi kartları, işsizlik, enflasyon, cari açık ve gecelik faiz oranları ile NPL oranları arasında pozitif yönlü ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca, kişi başı GSYH ve işsizlik oranlarının sorunlu kredilerin kısa vadede granger nedeni olduğu ortaya çıkmıştır. Koentegrasyon metodu kullanan Genç ve Şaşmaz (2016), sorunlu kredileri etkileyen makroekonomik faktörlere yönelik Hatemi-J eş bütünleşme yöntemiyle çalışma yapmıştır. 2005-2015 yılları arası dönem verileriyle yapılan analiz sonucunda reel efektif döviz kuru, faiz oranı ve GSYİH ile sorunlu kredi rakamları arasında pozitif yönde, BIST 100 endeksi ile NPL rakamları arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Kredi türleri bazında NPL ile bazı makroekonomik göstergeler ve bankalara özgü değişkenlerin arasındaki ilişki konuyla ilgili ilk çalışmalardaki gibi regresyon yöntemi kullanılarak Karamustafa (2019) tarafından analiz edilmiştir. Çalışma 2005-2016 yılları arası çeyrek dönem verilerini kapsamış olup tüketici, kredi kartları, bireysel, kobi, ticari ve kurumsal krediler özelinde ayrı ayrı analiz yapılmış bulguları ayrı değerlendirilmiştir. Genel çerçevede, enflasyon, reel efektif döviz kuru, aktif ve özkaynak karlılığı gibi değişkenler ile sorunlu krediler arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken GSYİH ile NPL oranları arasında negatif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Türkiye’de faaliyette bulunan bankalara ait sorunlu kredi rakamları ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi Poyraz ve Arlı (2019) çalışmasında, Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik testleri ile analiz etmiştir. 2008-2018 yılları arası dönem verilerini kapsayan çalışma daha önce Genç ve Şaşmaz (2016) tarafından ortaya konan bulgularla benzer nitelikte olup Dolar kuru ile sorunlu krediler arasında uzun dönemli nedensellik ilişkisi tespit edilmiş, Dolar kurunun sorunlu kredilerin Granger nedeni olabileceği belirtilmiştir.

Yurtiçindeki Katılım Bankalarının sorunlu kredi rakamlarını etkileyen faktörler hakkında regresyon, nedensellik ve eşbütünleşme yöntemleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Apan ve İslamoğlu (2019) 2005-2018 dönem verilerini kapsar çalışmasında, sorunlu kredi oranları ile GSYİH göstergeleri arasında negatif yönde, diğer taraftan NPL oranları ile banka aktif büyüklükleri arasında pozitif yönde ilişki tespit edilmiştir. Farklı bir

eşbütünleşme metoduyla, Sevinç (2021) tarafından 2005-2019 yılları arası dönemler itibariyle seçili bazı makroekonomik faktörlerin Türk Bankacılık Sektörü NPL oranlarına etkisi ARDL Sınır Testi kullanılarak araştırılmıştır. Araştırma sonucunda enflasyon ve ekonomik büyümedeki artışlarının sorunlu kredi oranları üzerinde negatif yönde, diğer taraftan döviz kuru ve işsizlik faktörlerindeki artışların sorunlu kredi oranları üzerinde pozitif yönde etki yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca, NPL oranları ile işsizlik oranları arasında çift taraflı nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Aynı ARDL Sınır Testi yöntemi kullanılarak daha önceki Sevinç (2021)'in çalışmasıyla benzer metod ve içerikte Özel (2022) tarafından Türkiye Bankacılık sektöründeki sorunlu kredilerin yapısı ve bankalara özgü makroekonomik belirleyicilerine yönelik bir araştırma yapılmıştır. 2003-2019 yılları arası dönem verilerini kapsar analiz sonucunda, NPL oranları ile makroekonomik ve bankalara özgü faktörler arasında uzun dönem koentegre ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Analiz bulgularına göre, NPL oranı ile kredi büyümesi, döviz kuru artışı, tüketici enflasyonu, sermaye yeterlilik oranı ve mevduat/kredi oranı değişkenleri arasında pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Diğer taraftan sanayi üretim endeksi ile NPL oranları anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

3. Veri, Yöntem ve Bulgular

Türkiye örneği üzerinden sorunlu kredi (NPL) oranları ile işsizlik, enflasyon, GSYİH, kredi hacmi ve sanayi üretim endeksi gibi bazı makroekonomik göstergeler arasındaki uzun dönem denge ilişkisi Momentum Eşik Değerli Otoregresif Model (MTAR) ile analiz edilmiştir. Çeyreklik veriler üzerinde logaritmik dönüşüm yapılmıştır. Analiz 1999/IV. dönem ile 2020/IV. dönem arasındaki 85 adet gözlem sayısını içermektedir. Veriler Dünya Bankası, OECD ve IMF veri tabanı ile Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır.

Doğrusal olmaması, pozitiflik için daha düşük, negatiflik için daha keskin azalmalar göstermesi MTAR Modeli ile çalışılmasında belirleyici olmuştur. İlk bölümde değişkenlerin birim kök özellikleri MTAR modele dayanan birim kök testi ile analiz edilmiş, genişletilmiş ADF testi kullanılmıştır. İlerleyen bölümde R studio programında NPL ile söz konusu ekonomik değişkenler arasındaki koentegre ilişki Enders ve Siklos (2001) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan eşbütünleşme testi olan MTAR ile sınanmıştır.

3.1. Durağanlık Kavramı

Birim kök testleri vasıtasıyla zaman serilerinde durağanlık kavramı analiz edilebilmektedir. Serinin durağan olup olmadığı öncelikle test edilir. Serinin durağanlığını incelemeye yönelik yapılan çalışmalar yanıltıcı sonuçlar ortaya koyacaktır. Durağanlık kavramı, ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki kovaryans ve bu kovaryansın hesaplandığı döneme değil de sadece iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan bir süreç şeklinde tanımlanır. Süreç aşağıdaki şekilde ifade edilir:

Ortalama : $E(Y_i) = \mu$

Varyans: $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$

Kovaryans: $Cov(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = Y_k$

Durağanlık birim kök testleriyle analiz edilir. Birim kök analizi için regresyon denklemi,

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

olarak oluşturulur. Söz konusu denklemde istatistiksel olarak ρ değeri 1'e eşit olursa seride durağanlık yoktur, birim köke sahiptir. Denklem,

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

şeklinde ifade edilebilir. δ parametresinin 0'a eşitliği birim kök testinde araştırılır. Hipotezler;

$H_0: \delta \geq 0$, seride birim kök vardır.

$H_1: \delta < 0$, seri durağandır.

Bu çalışmada Enders ve Granger (1998) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan asimetric birim kök testi olan Momentum TAR modeli (MTAR) birim kök analizinde kullanılmıştır. Model,

$$\Delta Y_t = I_t \rho_1 Y_{t-1} + (1 - I_t) \rho_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3)$$

şeklinde ifade edilir (Steven Cook, 2004-310). Enders ve Granger (1998) I_t gösterge fonksiyonunu aşağıdaki gibi yazılır:

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \Delta Y_{t-1} \geq 0 \\ 0 & \text{eğer } \Delta Y_{t-1} < 0 \end{cases}$$

Burada birim kökün olduğu temel hipotez $H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$, durağanlığın olduğu alternatif hipoteze $H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq 0$ karşın sınanmaktadır.

Enders ve Granger araştırmalarında birim kök testi için üç aşamalı prosedür geliştirmişlerdir (Enders, 2001: 258).

1- Y_t serisi sabit bir terim ile bir regresyon oluşturularak hata terimleri elde edilir. Bu hata terimlerinin negatif ve pozitif olmasına göre bir gösterge fonksiyonu oluşturulur, sonra MTAR modelinin tahmini yapılır ve F istatistiği hesaplanarak, temel hipotez $\rho_1 = \rho_2 = 0$ test edilir, buradan sağlanan istatistik Enders ve Granger (1998) çalışmasında tablolaştırılmış olan kritik değerler ile karşılaştırılır.

2- Alternatif hipotezin kabul edilmesi durumunda, ρ_1 ve ρ_2 'nin ortak dağılımı çok değişkenli bir normal dağılıma yaklaştığından, asimetrik düzeltmeler simetrik düzeltmelere karşın test edilebilir. Dolayısıyla, temel hipotez olan $\rho_1 = \rho_2 = 0$, F-istatistiği kullanılarak test edilebilmektedir.

3- Bu aşamada hata terimlerinin kontrol edilmesi gerekir. Kalıntıların beyaz gürültü özelliklerini taşıyıp taşımadıkları testlerle kontrol edilmelidir. Bu yüzden, eğer hata terimleri arasında otokorelasyon varsa ikinci aşamaya dönüp aşağıdaki model tahmin edilir.

$$\Delta \hat{y}_t = I_t \rho_1 (\hat{y}_{t-1}) + (1-I_t) \rho_2 \hat{y}_{t-1} + \gamma_1 \Delta \hat{y}_{t-1} + \dots + \Delta \hat{y}_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Gecikme uzunlukları Akaike (AIC) ve Schwarz (BIC) gibi bilgi kriterleri kullanarak belirlenmektedir. Kritik değer, hesaplanan test istatistiğinden küçük kalması, test istatistik değerinin büyük olması durumunda birim kökün varlığını temeline dayanan H_0 hipotezi reddedilecektir. Yani birim kökün olmadığından söz edilir (Güriş, 2008: 43).

Değişkenlerin öncelikle birim kök özellikleri ve durağanlıkları Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile sınanmıştır. R Studio programında NPL, işsizlik, enflasyon, GSYİH, kredi hacmi ve sanayi üretimi verileri Enders ve Granger (1998) birim kök testine tabii tutulmuştur. Fonksiyon çıktısındaki case=1 verinin ham halini, case=2 ortalamadan arındırılmış veriyi ve üçüncü aşamadaki case=3 ise ortalama ve trendden arındırılmış veriyi göstermektedir. Gecikme sayısı max_lags ile ifade edilmektedir. Ayrıca lsm=1 Akaike (AIC), lsm=2 Schwarz (BIC) bilgi kriterlerini ifade etmektedir.

Tablo 1. MTAR Model Birim Kök Test Analiz Sonuçları

Değişkenler	Ham (Case=1)	Ortalamadan Arındırılmış (Case=2)	Ortalama ve Trendden Arındırılmış (Case=3)
NPL	1,4452	1,8304	2,7767
İşsizlik	0,1001	5,9262	6,7808
Enflasyon	6,5980	7,4764	5,9649
GSYİH	22,4107	24,9762	24,3923
Kredi Hacmi	25,5261	15,5688	2,9514
Sanayi Üretimi	0,6901	2,0895	2,4350

Ham veri (Case = 1) durumunda, birim kök test istatistik sonuçları Enders ve Granger (1998) tablo değerleri olan %10 için 2.51, %5 için 3.21, %1 için 4.85 anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırılır. Test istatistik değeri Enders ve Granger tablo değerinden küçük ise birim kökü ifade eden temel hipotez kabul edilmektedir. Ortalamadan arındırılmış (Case = 2) durumunda, birim kök test istatistik sonuçları Enders ve Granger (1998) tablo değerleri olan %10 için 4.05, %5 için 4.95, %1 için 6.91 anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırılır. Test istatistik değeri Enders ve Granger tablo değerinden küçük ise birim kökü ifade eden temel hipotez kabul edilmektedir. Ortalama ve trendden arındırılmış (Case = 3) durumunda, birim kök test istatistik sonuçları Enders ve Granger (1998) tablo değerleri olan %10 için 5.60, %5 için 6.57, %1 için 8.74 anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırılır. Test istatistik değeri Enders ve Granger tablo değerinden küçük ise birim kökü ifade eden temel hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 1’de değişkenlerin birim kök test sonuçlarına yer verilmiştir. Genel itibariyle enflasyon, GSYİH değişkenlerine ait serilerin test istatistik değerleri tablo değerinden büyük olduğundan temel hipotez reddedilir, bu serilerde birim kök yoktur. Diğer taraftan NPL ve sanayi üretimi değişkenlerinin test istatistik değerleri tablo değerlerinden küçük olduğundan temel hipotez kabul edilir, bu seride birim kökün varlığından söz edilebilir. İşsizlik değişkenine ait serinin sadece %1 anlamlılık düzeyinde birim köke sahip olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca kredi hacmi değişkenine ait seri, ortalama ve trendden arındırılması durumunda birim köke sahip olmaktadır. Birim kök testi sonuçlarımıza göre, durağan olmayan değişkenlere ait serilerin birinci dereceden fark serileri alınarak eşbütünleşme için durağanlık koşulu sağlanmıştır.

3.2. Doğrusal Olmayan MTAR Eşbütünleşme Testi, Hata Düzeltme Modeli ve Nedensellik

Doğrusal ve doğrusal olmayan zaman serilerinde tercih edilen en önemli yöntemlerden biri de eşbütünleşmedir. Ekonometri literatüründe son dönemlerde üzerinde durulan bu eş bütünleşme konusu daha çok doğrusal olarak kullanılmaktadır. Benzer şekilde eşbütünleşme ilişkisinden yola çıkarak oluşturulan hata düzeltme modelleri de doğrusal olarak analiz edilmektedir.

Durağan hale getirmek için durağan olmayan zaman serilerinde fark alma işlemi uygulanır. Bu metot uzun dönem bilgisinde bilgi kayıplarına sebep olmaktadır. Bu nedenle eşbütünleşme (koentegrasyon) kavramı ortaya atılmıştır. Durağan olmayan serilerin bileşimlerinin durağan olması eşbütünleşme olarak tanımlanır (Güriş, 2020: 195).

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t \quad (5)$$

Yukarıdaki şekilde ifade edilen regresyon denkleminde Y_t ve X_t , $I(d)$ ve “d” aynı değerleri taşıyorsa bu iki serinin eşbütünleşik olma durumu söz konusu olacaktır.

Granger (1987) tarafından önerilen eşbütünleşme testi, iki değişken Y_t ve X_t gibi değişkenler ele alınarak ifade edilir. Durağan olmayan Y_t ve X_t değişkeninin farkı alınarak durağan hale getirilir. Durağan hale gelinceye kadar kaç defa farkının alınması gerektiği o serinin koentegre derecesi olarak bilinir. $X_t \sim I(d)$ ve $Y_t \sim I(d)$ iki değişkenin “d” dereceden koentegre olduğunu ifade etmektedir. X_t ve Y_t ‘ye ait “d” değerleri aynı ise bu seriler koentegre olabilirler. X_t ve Y_t ‘nin arasında olan regresyon aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Söz konusu denklemden elde edilen $\varepsilon_t \sim$ hata terimi durağan ve değişkenlerin eşbütünleşik olması durumunda iki seri arasında uzun dönem dengesinin göstergesi olabilir. Hata düzeltme modellerindeki doğrusallık çalışması başlıca üç ana soruna sebebiyet vermektedir.

Eşitlik tarafındaki düzeltmenin simetrik olması, dengenin uzun dönemde tek olması, denge düzeltmesinin önceki denge hatalarının bir sabiti olması gibi sınırlandırmalar doğrusal olmayan hata düzeltme modellerinin gerekliliklerini ortaya çıkarmaktadır (Escribano, 2004: 77).

Doğrusal olmayan koentegrasyon kavramı ilk kez Balke ve Fomby’nin (1997) araştırmalarında eşbütünleşme ve doğrusal olmama birleştirilerek ortaya atılmış bir kavramdır. Araştırmaya göre koentegrasyon ilişkisinin olması durumunda hata düzeltme modeli kullanılmaktadır. Söz konusu bu hata düzeltme yaklaşımı eşitlikten sapmaya verilen tepkiyi açıklamaktadır. Doğrusal olmayan eşbütünleşme modellerinde devamlı bir düzeltme mekanizmasından bahsedilemez. Hata düzeltme mekanizması sadece belirlenen eşik değer dengeden sapmayla aşılması durumunda devreye girmektedir. Yani eşitlikten sapma belirlenen kritik değeri geçtiğinde düzeltmenin faydası maliyetleri aşacağından ekonomik faktörler sistemin dengesini geri getirmek için devreye girecektir (Balke ve Fomby, 1997: 627-628). Özetle modelde, eşbütünleşme içerisindeki değişkenlerin denge sapmalarına nasıl tepki verdiği ve kritik değerin aşılması durumunda bir hata düzeltme mekanizmasının (ECM) devreye girip girmemesi koentegrasyon ilişkisinin temel mantığını ifade etmektedir.

Enders ve Siklos (2001) eşik değerli eşbütünleşme çalışmalarında hata düzeltme mekanizmalarından Momentum Eşik Değerli Otoregresif Model (MTAR)’i ortaya atmışlardır.

X_{1t}, \dots, X_{nt} birinci dereceden değişkenleri göstermektedir. Birinci dereceden durağan I (1) serilerinden değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki,

$$Y_{1t} = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_n X_{nt} + \mu_t \quad (7)$$

şeklinde yazılır. Burada uzun dđnem ilişkisinin bulunması için μ_t 'nin durağan olmasını gerektirir. Koentegrasyon ilişkisinin tespitinde asimetrik dđzeltmelere imkân veren MTAR modeli,

$$\Delta\mu = I_t\rho_1(\mu_{t-1}) + (1-I_t)\rho_2\mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

şeklinde kullanılmıştır. I_t gđsterge fonksiyonu olup, ρ_1 ve ρ_2 sırasıyla pozitif ve negatif şoklar için dđzeltme katsayısıdır. Yani, bu şoklar dđzeltme hızını gđsterir. Eğer $\rho_1 = \rho_2$ ise, simetrik dđzeltme sđz konusudur (Enders ve Siklos, 1998). Gđsterge fonksiyonu;

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \mu_{t-1} \geq \tau \\ 0 & \text{eğer } \mu_{t-1} < \tau \end{cases}$$

şeklinde yazılır. τ bilinmeyen eşik değerini ifade etmektedir. Doğrusallığı net olarak bilinmediğinden μ_{t-1} yerine $\Delta\mu_{t-1}$ kullanılır.

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \Delta\mu_{t-1} \geq \tau \\ 2 & \text{eğer } \Delta\mu_{t-1} < \tau \end{cases}$$

$\Delta\mu_{t-1} \geq \tau$ fonksiyonu, pozitif sapmaların eşik değere eşit veya bđyđk olduğunu ifade etmektedir.

$\Delta\mu_{t-1} < \tau$ fonksiyonu ise, negatif sapmaların, tahmin edilen eşik değerden kđđk olduğunu gđsterir (Tsagkanos, 2015: 127).

Mantıksal çıkarıma dayalı tespitlerle eşik değerinin tahminlenmesi yerine 0 olarak alınırsa fonksiyon,

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \Delta\varepsilon_{t-1} \geq 0 \\ 0 & \text{eğer } \Delta\varepsilon_{t-1} < 0 \end{cases}$$

şeklinde oluşturulabilir.

Durağanlığın yeterli koşullarını oluşturabilmek için $\rho_1 < 0$, $\rho_2 < 0$ ve $(1 + \rho_1)(1 + \rho_2) < 1$ olması gerekmektedir (Maki ve Kitasaka, 2006: 1587). MTAR modeli serideki asimetrik hareketleri yaklar ve asimetrik dđzeltmelere imkân verir. Modelde otokorelasyon ile karşılaşılması durumunda otokorelasyonu ortadan kaldırmak için model genişletilerek aşağıdaki şekilde yazılır.

$$\Delta\mu_t = I_t\rho_1\mu_{t-1} + (1-I_t)\rho_2\mu_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i\Delta\mu_t - p \varepsilon_t \quad (9)$$

p optimal gecikme uzunluğu olarak Akaike bilgi kriteri kullanarak elde edilir. Enders ve Siklos (2001), koentegre ilişkisini test etmek için t test istatistiğini kullanmışlardır. T test istatistiği için F test istatistiğinden faydalanılır. $\rho_1 = \rho_2 = 0$ temel hipotezi momentum eşik değerli otoregresif model kullanılarak F istatistiğiyle hesaplanır.

$H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$, hipotezi koentegre ilişkisi olmadığını açıklayarak, doğrusal olmayan eşbütünleşmeye karşın test edilir. Temel hipotez reddedildiğinde, doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisinin asimetrik olup olmadığı $\rho_1 = \rho_2$ ile test edilir. Test istatistiğinin dağılımı standart olmadığı için Enders ve Siklos (2001) kritik değerleri ile karşılaştırılır. Bu kritik değerler Enders ve Siklos (2001) çalışmasında tablolaştırılmıştır (JanSchneider 2015: 10).

Tablo 2. Enders ve Siklos Test İstatistik Dağılım Tablosu

Gözlemler	Gecikmesiz değişim (no lagged change)			(1) Gecikmeli değişim (one lagged change)			(4) Gecikmeli değişim (four lagged change)		
	%90	%95	%99	%90	%95	%99	%90	%95	%99
Panel A/ TAR düzeltmesi									
50	5.09	6.20	8.78	5.08	6.18	8.67	5.22	6.33	9.05
100	5.01	5.98	8.24	4.99	6.01	8.30	5.20	6.28	8.82
250	4.94	5.91	8.08	4.92	5.87	8.04	5.23	6.35	8.94
500	4.91	5.85	7.89	4.88	5.79	7.81	5.21	6.33	9.09
Panel B/ M-TAR düzeltmesi									
50	5.59	6.73	9.50	5.56	6.67	9.32	5.32	6.39	8.89
100	5.45	6.51	8.78	5.47	6.51	8.85	5.20	6.20	8.46
250	5.38	6.42	8.61	5.36	6.38	8.62	5.13	6.12	8.26
500	5.36	6.35	8.43	5.32	6.28	8.40	5.06	6.05	8.31

Kaynak: Enders ve Siklos (2001)

Tablo 2’de Enders ve Siklos’un geliştirdiği MTAR modeline ait doğrusal olmayan koentegrasyon testlerinin sonuçları özetlenmiştir. Momentum değerinin sıfır (0), sabit şekilde varsayıldığı model iki rejimlidir. Model düşük ve yüksek rejimli olarak iki rejime ayrılmaktadır. Birinci rejim ile ikinci rejim olasılıkları kıyaslanmaktadır. Akaike bilgi kriterince seçilen gecikme uzunluğunun “1” olduğu modelin “ $\rho_1 = \rho_2 = 0$ ” şeklinde Tablo 3’te gösterilen test istatistiğine ait değerler, Tablo 2’deki Enders ve Siklos (2001) test

istatistik dağılım tablosu ile karşılaştırılmaktadır. Tablo 3’de bulunan NPL - işsizlik oranı, kredi hacmi, GSYİH ve sanayi üretim endeksine ait elde edilen test istatistik değerleri, Enders ve Siklos (2001) alışmasındaki kritik tablo değerleri -%10 için 5.32, %5 için 6.28 ve %1 için 8.40 - ile karşılaştırıldığında bulunan test istatistik değerlerinin söz konusu tablo değerlerinden küçük olmasından dolayı alternatif hipotez reddedilir. Eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden $H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$ temel hipotezi kabul edilir. Bu parametreler NPL ile işsizlik oranı, kredi hacmi, GSYİH ve sanayi üretim endeksi gibi seçili makroekonomik göstergeler arasında uzun dönem nedensellik ilişkisinin bulunmadığını da ifade etmektedir.

Diğer taraftan çalışmada enflasyon değişkeni için bulunan 7.934196 test istatistik değerinin, %10 anlamlılık düzeyi için 5.32, %5 anlamlılık düzeyinde 6.28 olan kritik tablo değerlerinden büyük olması NPL ile enflasyon değişkeni arasında koentegre ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Böylece eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eden $H_0: \rho_1 = \rho_2 = 0$ temel hipotezi reddedilir. Temel hipotez olan koentegrasyon hipotezi reddedildiğinde, doğrusal olmayan eşbütünleşme ilişkisinin asimetrik olup olmadığı $\rho_1 = \rho_2$ ile doğrudan test edilir. NPL ile enflasyon arasındaki koentegrasyonun varlığı uzun dönem nedensellik ilişkisinin her iki değişkende bulunduğunun göstergesidir.

Tablo 3. MTAR Eşbütünleşme Test Sonuçları

	NPL-İşsizlik	NPL-Enflasyon	NPL-Kredi Hacmi	NPL-GSYİH	NPL-Sanayi Üretimi
Yüksek rejim olasılığı	0,4268	0,4390	0,5244	0,5244	0,4024
Düşük rejim olasılığı	0,5732	0,5610	0,4756	0,4656	0,5976
p- değeri	0,7581	0,1185	0,9903	0,7213	0,8591
AIC	159	140	156	153	164
Hipotezler					
$\rho_1 = \rho_2 = 0$	1,9027	7,9342	1,8292	1,6417	1,8612
$\rho_1 = \rho_2$	0,0948	2,4376	0,0002	0,1272	0,0315

MTAR hata düzeltme modelinin MTAR_ECM gösterge fonksiyonu ile tahmini yapılabilir. Fonksiyondaki *lags* argümanı gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tablo 4. MTAR Hata Düzeltme ve Nedensellik Sonuçları

	NPL-İşsizlik	NPL-Enflasyon	NPL-Kredi Hacmi	NPL-GYİSH	NPL-Sanayi Üretimi
ECT ₁	0,0117	0,0187	0,0029	0,0089	0,1674
ECT ₂	0,1552	0,0487	0,1861	0,2236	0,1328
Dx	0,0087	0,2479	1,6051	-0,0263	0,0003
Dy	0,2879	0,0042	2,4591	0,2648	0,2631
AIC	391,2959	377,1071	389,5225	390,9132	389,9593
BIC	405,8089	391,6201	404,0356	405,4262	404,4723
Nedensellik Olasılık değ.	0,9872	0,0002	0,9961	0,6998	0,9893
Nedensellik F test değ.	0,3074	14,5460	0,1437	0,1498	0,2047

MTAR hata düzeltme modeline ait sonuç bulguları Tablo 4'te özetlenmiştir. ECT₁ ve ECT₂, hata düzeltme terimlerini ifade etmektedir. DX ΔX_{t-1} NPL değişkenini, DY₁ ΔY_{t-1} diğer makroekonomik değişkenleri göstermektedir.

Enflasyon değişkeni hariç diğer parametrelerinin ECT₂ olasılık değerleri 0.05 'ten büyük olduğu için parametreler istatistiksel olarak anlamsızdır. İstatistiksel olarak anlamsızlık, rejimler arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığını ifade etmekle birlikte devreye alınan hata düzeltme modelinin çalışmadığının da göstergesidir. Mevcut bir Y değişkenin değeri, diğer değişkenin (X) şimdiki değerinden çok, geçmiş devre değerleri ile daha iyi tahminlenebiliyorsa, X değişkeninden Y değişkenine doğru nedensellik ilişkisi vardır. ECT parametresinin pr (>/t/) olasılık değerinin 0.05 'ten küçük olması sebebiyle NPL- enflasyon rejimleri arasında uzun dönem nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu uzun dönem nedensellik ilişkisi aynı zamanda hata düzeltme mekanizmasının devreye girdiğinin, doğru çalıştığının ispatıdır.

MTAR hata düzeltme mekanizmasıyla kısa dönemli nedensellik ilişkisi de araştırılabilir. Nedensellik ilişkisi için F test istatistik ve olasılık değerlerinin 0.05 'ten küçük olması beklenir. Tablo 4'te NPL ve enflasyon rejimlerine ait parametrenin Pr(>F) olasılık değeri ise 0.0002 tespit edilmiştir. Bu olasılık değerinin 0.05 ten küçük olması her iki rejimde de kısa dönem nedensellik ilişkisinin bulunduğunu göstermektedir. Diğer değişkenlere ait Pr(>F) olasılık değerlerinin 0.05 'ten büyük olması kısa dönem nedensellik ilişkisinin diğer rejimler arasında bulunmadığını göstermektedir.

4. Sonuç

Türkiye bankacılık sektörü, aktif yönetim kalitesi açısından büyük dünya ekonomilerindeki bankalardan olumlu yönde ayrılmakla birlikte, bankacılık sektörümüzün aktif kalitesindeki başarısının korunması açısından, bazı kritik parametrelerin yakından izlenmesi önem taşımaktadır. Uluslararası araştırmalar, bankalara özgü bazı değişkenler ve birtakım makroekonomik göstergeler ile NPL oranları arasında negatif ya da pozitif yönlü

ilişkiler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, s3z konusu değişkenler arasındaki ilişkinin ve y3n3n3n tespit edilmesi, NPL oranlarının kontrol edilebilir seviyelerde doğru tahmin edilmesine y3nelik çıkarımlara katkı sağlayabileceği gibi, sekt3rdeki aktif kalitenin korunması amacıyla banka y3neticileri ve yasa koyucu otoriteler tarafından uygulanacak politikalara da işik tutacaktır.

Çalışmada, serilerin doğrusal olmadıkları tespit edildikten sonra, birim k3k testleri kullanılarak koentegre dereceleri elde edilmiştir. Serilerin zaman içerisinde aynı trendde hareket edip etmemeleri ve rejimler arasındaki ilişki doğrusal olmayan eşb3t3nleşme testi ile sınanmıştır. MTAR eşb3t3nleşme ve nedensellik testi ile hata d3zeltme modeli kullanılmıştır.

Rejimler arasında uzun d3nem denge ilişkisi olduğu zaman, dengeden sapma olursa ekonomik baskılar dengeye d3nmeyi sağlar. NPL ile enflasyon rejimleri arasındaki ilişkinin hata d3zeltme modeli MTAR_ECM olduğunda d3zeltme hızı (dengeye d3nme hızı) y3ksektir. B3ylece, dengede bir sapma olursa, bu ilişkinin d3zeltilmesi çok zaman almayacaktır. Diğer taraftan NPL ile diğer değişkenler arasında uzun d3nem nedensellik ilişkisi bulunamadığından hata d3zeltme mekanizması kurulamayacak ve ilişkinin d3zeltilmesi zaman alacaktır. Sevinç (2021) ve 3zel (2022) tarafından eşb3t3nleşme testiyle yapılan çalışmayla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışma, NPL ve enflasyon g3stergeleri arasında doğrusal olmayan asimetric bir ilişkinin bulunduğunu g3stermiştir. Geçmiş negatif/pozitif değerler için daha y3ksek/d3ř3k azalışları ifade eden MTAR, vekt3r hata d3zeltme modeline ait bulgular, NPL oranları ile enflasyon oranları arasında hem uzun d3nem hem de kısa d3nemde asimetric bir nedensellik ilişkisini ortaya koymaktadır. Ekonometrik ve teoriyle de uyumlu olan bu sonuç, literat3re uygun ve istatistiki olarak da anlamlıdır. Bu doğrultuda alınacak k3kl3 tedbirlerle NPL oranlarının d3ř3r3lerek kontrol altına alınması aynı şekilde enflasyonun kontrol altına alınması ile sorunlu kredi oranları d3ř3r3lebilecektir. Çalışma, d3zenleyici otorite ve politika yapıcılara ekonomik istikrarın sağlanmasına y3nelik yol g3sterici bilgiler vermektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/3zel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

- 1.Yazar, makalenin tamamına %60 oranda katkı sağlamış olduğunu beyan eder.
2. Yazar, makalenin tamamına %40 oranda katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların çıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Apan, M. and İslamoğlu, M. (2019). Determining the relationship between non-performing loans, economic growth, and asset size: An application in Turkish participation banking sector. *Afro Eurasian Studies*, 8(1): 106-123.
- Balke, N.S. and Fomby, T.B. (1997). Threshold cointegration. *International Economic Review*, 38(3): 627-645. <https://doi.org/10.2307/2527284>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. and Levine, R. (2006). Bank concentration, competition and crises: First results. *Journal of Banking and Finance*, 30(5): 1581-1603.
- Bernanke, B. (1988). Monetary policy transmission: Through money or credit. *Business Review, Federal Reserve Bank of Philadelphia*, November/December, 3-11.
- Candan, H. ve Özün, A. (2006). Bankalarda risk yönetimi ve Basel II. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, I. Baskı.
- Demirgüç-Kunt, A. and Detragiache, E. (1998). The Determinants of banking crises in developing and developed countries. *IMF Economic Review*, 45(1): 81-109.
- Dickey, D.A. and Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49: 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Eğilmez, M., ve Kumcu, E. (2004). *Ekonomi politikası*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Enders, W. and Siklos, P. (2001). Cointegration and threshold adjustment. *Journal of Business and Economic Statistics*, 19(2): 166-176.
- Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2): 251-76.
- Escribano, A. (2004). Nonlinear error correction: The case of money demand in the United Kingdom (1878-2000). *Macroeconomic Dynamics*, 8(1): 76-116.
- Genç, E. ve Şaşmaz, M.Ü. (2016). Takipteki banka kredilerinin makroekonomik belirleyicileri: Ticari krediler örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 36: 119-129.
- Godlewski, C.J. (2004). *Capital regulation and credit risk taking: Empirical evidence from banks in emerging market economies*. Large Research Center, Université Robert Schuman Institut d'Études Politiques, France. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.588163>
- Damodar G., Porter G. and Down C. (2017). *Temel Ekonometri* (Beşinci Baskı). Çevirenler: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Güriş, B. (2020). *R Uygulamalı doğrusal olmayan zaman serileri analizi*. İstanbul: Der Yayınları (202-207).
- Hasan, I. and Wall, L.D. (2004). Determinants of the loan allowance: Some cross-country comparisons. *Financial Review*, 39(1), 129-152.
- JanSchneider, R. (2015). Retail fuel price adjustment in Germany: A threshold cointegration approach. *Energy Policy*, 78: 1-10.
- Karahanoğlu, İ. and Ercan, H. (2015). The Effect of macroeconomic variables on non-performing loans in Turkish banking sector. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(39): 883-883.
- Karamustafa, C. (2021). *Türkiye'de sorunlu krediler ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi: Türkiye örneği* (Yayınlanmış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Bankacılık Anabilim Dalı. İstanbul.
- Maki, D. and Kitasaka, S.I. (2006). The equilibrium relationship among money, income, prices, and interest rates: Evidence from a threshold cointegration test. *Applied Economics*, 38(13): 1585-1592

- Mileris, R. (2014). Macroeconomic factors of non-performing loans in commercial banks. *Ekonomika*, 93(1): 22-39.
- Mishkin, F.S. (2004). *The economics of money, banking and financial markets* (7th Edition). United States of America: The Addison Wesley.
- Nkusu, M. (2011). *Nonperforming loans and macrofinancial vulnerabilities in advanced economies* (IMF Working Paper). Retrieved from: <https://doi.org/10.5089/9781455297740.001>
- Özel, Ö. ve Sayılğan, G. (2021). Türkiye bankacılık sektörü takipteki krediler görünümü, takibe dönüşüm oranı ve bazı hesaplama önerileri. *Bankacılar Dergisi*, 119: 77-104.
- Park, J.H. and Lei Z. (2012). *Macroeconomic and bank-specific determinants of the U.S. non-performing loans: Before and during the recent crisis*. Simon Fraser University, Canada.
- Podpiera, J. and Weill, L. (2008). *Bad luck or bad management? Emerging banking market experience*. *Journal of Financial Stability*, 4(2): 135-148.
- Poyraz, E. ve Arlı, O.E. (2019). Dövizdeki volatilitenin takipteki krediler üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 84: 133-114.
- Seval, B. (1990). *Kredilendirme süreci ve kredi yönetimi*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü Yayınları, Yayın, 59.
- Sevinç, D. (2021). Türkiye'de takipteki banka kredileri ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişki. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2): 609-629.
- Şahbaz, N. ve İnkaya, A. (2014). Türk bankacılık sektöründe sorunlu krediler ve makro ekonomik etkileri. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(1): 69-82.
- Tsagkanos A. and Siriopoulos C. (2015). Stock markets and industrial production in north and south of Euro-zone: Asymmetric effects via threshold cointegration approach. *The Journal of Economic Asymmetries*, 12: 162-172.
- Vardar, G. and Özgüler, İ.C. (2015). Short term and long-term linkages among non-performing loans, macroeconomic and bank-specific factors: An empirical analysis for Turkey. *Ege Akademik Bakış*, 15(3): 313-325.
- Vatanserver, M. and Hepşen, A. (2013). Determining impacts on non-performing loan ratio in Turkey. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 2(4): 119-129.
- Yağcılar, G. ve Demir S. (2015). Türk bankacılık sektöründe takipteki kredi oranları üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(1): 221-229.

Döviz Kuru ve Enflasyon İlişkisi: Türkiye Örneği*

Özlem Simay CELKAN^a

Öz

Bu çalışmada, Türkiye ekonomisinde döviz kuru değişimlerinin yurt içi enflasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Analizler, 2013-2021 döneminin aylık verilerini kapsamaktadır. Çalışmada, 2013-2021 yılları arasında Türkiye'nin en çok ithalat yaptığı 10 ülke verisi baz alınmıştır. Söz konusu 10 ülke için döviz türlerine göre ithalat oranlarının ağırlıkları hesaplanmış ve bunun sonucunda ağırlıklandırılmış döviz kuru olarak Dolar ve Euro baz alınmıştır. Enflasyonu ölçmek için genel Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) ve TÜFE'nin alt grupları kullanılmıştır. Gagnon ve Ihrig (2004) çalışmasından yola çıkılarak regresyon analizleri yapılmıştır. Regresyon için kullanılan modelde hem tüketici fiyat endeksi hem de kur dalgalanmalarının yerel piyasaya etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, döviz kuru geçişkenliğinin ele alınan dönemde genel tüketici fiyatlarına etki ettiği görülmüştür. Kısa dönem ve uzun dönem geçişkenliğin sonuçlarından da bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Enflasyon,
Döviz Kuru
Geçişkenliği,
Türkiye.

JEL Sınıflandırması:

A12, C10, C80

Exchange Rate and Inflation Relationship: The Case of Turkey

Abstract

In this study, the impact of exchange rate changes on domestic inflation in the Turkish economy is examined. The analyses cover monthly data from 2013-2021. The study is based on the data of the 10 countries that Turkey imports the most between the years 2013-2021. The weights of import rates were calculated for 10 countries according to the foreign exchange types, and as a result, US Dollar and Euro were taken as the weighted exchange rate. The Consumer Price Index (CPI) and its subgroups are used to measure inflation. Regression analyses are conducted based on the study by Gagnon and Ihrig (2004). The model used in the regression aims to observe the effect of both consumer price index and exchange rate fluctuations on domestic prices. The analysis results also show that exchange rate volatility influences general consumer prices during the period examined. Results of short-term and long-term volatility are also discussed.

Keywords:

Inflation,
Exchange Rate Pass
Through,
Turkey.

JEL Classification:

A12, C10, C80

* Bu çalışma, Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Veri Analitiği Ana Bilim Dalı'nda tamamlanan "Döviz Kuru ve Enflasyon İlişkisi: Türkiye Örneği" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

^a Yüksek Lisans Mezunu, Çankaya Üniversitesi, Türkiye, celkansimay@gmail.com, ORCID: 0009-0009-6297-8294.

1. Giriş

Döviz kurları, ölkelerin para birimlerinin birbirleriyle olan değerini gösteren oranlardır. Döviz kurları, uluslararası ticaret ve yatırımların önemli bir belirleyicisidir ve ekonomik büyüme, enflasyon, ihracat ve ithalat gibi birçok ekonomik gösterge üzerinde etkili olabilir. Ayrıca, döviz kurlarının değişim göstermesi yerel piyasalar üzerinde de bazı etkilere neden olabilir.

Çalışmada, döviz kurlarının yerel fiyatlar üzerinden piyasalara olan etkilerini incelenmektedir. Döviz kuru geçişkenliği, bir ölkenin para biriminin döviz kuru değişimlerinin yerel fiyatlar üzerindeki etkisini ifade etmektedir. Geçişkenlik derecesi, döviz kuru değişikliklerinin yerel fiyatlar üzerinde ne kadar etkili olduğunu gösteren bir ölçüdür ve yüzde 0 ile yüzde 100 arasında değişebilir (Tunç, 2017: 205). Geçişkenlik derecesi yüzde 0 olduğunda döviz kuru değişmelerinin yerel fiyatlar üzerinde bir etkisi olmazken, yüzde 100 olduğunda ise yurtdışı fiyatların yurtiçi fiyatlara tam olarak yansımaları söz konusu olur.

Döviz kuru değişikliklerinin yerel piyasalara etkileri çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir. Örneğin, döviz kuru yükselmesi durumunda, ithal edilen malların yerel para birimi cinsinden fiyatlarının artması gözlemlenebilir. Bu artış, özellikle gelişmekte olan ölkelerde yurt içi enflasyonu artırabilir. Ayrıca, yüksek döviz kuru, bir ölkenin ithalatını daha pahalı hale getirir ve bu da ithalatın azalmasına neden olabilir. Buna karşılık, döviz kuru düşmesi durumunda ise dışarıdan ithal edilen malların yerel para birimi cinsinden fiyatları düşebilir ve enflasyon oranı düşüş gösterebilir.

Enflasyon, bir ölkedeki mal ve hizmetlerin genel fiyat seviyesinin sürekli bir şekilde yükselmesi olarak tanımlanır (IMF, 2019). Enflasyon, ekonomik istikrara, tüketici harcamalarına ve yatırımlara önemli ölçüde etki edebilir. Döviz kuru değişikliklerinin enflasyon üzerindeki etkisi de dikkate alınması gereken bir konudur. Örneğin, bir ölkenin para birimi değer kaybederse, dışarıdan ithal edilen malların fiyatı artar ve bu da enflasyonu yükseltebilir. Buna karşılık, bir ölkenin para birimi değer kazanırsa, dışarıdan ithal edilen malların fiyatı düşebilir ve bu da enflasyonu düşürebilir (Alkan ve Dağıdır, 2020: 270).

Bu çalışmada, döviz kurlarının yerel piyasalara etkileri, özellikle enflasyon üzerindeki etkileri üzerine odaklanılmaktadır. İlgili literatürden elde edilen veriler ve analizler kullanılarak, döviz kuru geçişkenliğinin boyutu ve önemi daha detaylı bir şekilde incelenmektedir. Ayrıca, döviz kuru politikalarının enflasyon üzerindeki etkisi üzerine bir tartışma sunulmaktadır. Enflasyon hesaplanmasında en yaygın kullanılan fiyat endeksleri; Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE) ve GSMH Deflatörü (GNP)'dür. TÜFE (Tüketici Fiyat Endeksi), eğitim, sağlık, barınma, yakacak, ulaşım gibi yaşamı sürdürmek için gerekli olan mal ve hizmetlerin sepetinin maliyetlerindeki artış oranlarını ölçer. Her ölkede, TÜFE sepetinde yer alacak mal ve hizmetleri ve bu mal ve hizmetlerin ağırlıklı oranlarını kendisi belirleme hakkına sahiptir. Türkiye'de, fiyat endeksi uygulamasında genellikle TÜFE ve ÜFE kullanılır. Bu çalışmada TÜFE endeksi kullanılmıştır.

Makalenin yapılanması şu şekildedir: İkinci bölümde döviz kuru geçişkenliği kavramı ve önemi açıklanacak, üçüncü bölümde döviz kuru değişikliklerinin yerel fiyatlar

üzerindeki etkileri incelenecek, dördüncü bölümde döviz kuru geçişkenliği ve enflasyon arasındaki ilişki tartışılacak, beşinci bölümde ise sonuçlar ve öneriler sunulacaktır.

Bu çalışmanın amacı, döviz kurlarının yerel piyasalara etkilerini ve özellikle enflasyon üzerindeki etkilerini anlamak ve literatüre katkı sağlamaktır. Yapılan analizler ve elde edilen sonuçlar, ekonomik politika yapıcılar ve akademisyenler için önemli bilgiler sunacağı düşünülmektedir.

2. Literatür Taraması

Literatür bölümü iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, döviz kuru geçişkenliği kavramı ve kavramın teorik temelleri ele alınacaktır. İkinci kısımda ise döviz kuru geçişkenliğine ilişkin teorik ve ampirik literatür yer alacaktır.

2.1. Döviz Kuru Geçişkenliği Kavramı

Döviz kuru geçişkenliği, kur değişimlerinin yurt içi fiyat seviyesini etkileme derecesini ifade eder (Ünsal vd., 2021: 15). Bu kavram, döviz kuru değişikliklerinin çeşitli kanallar aracılığıyla ülkedeki fiyat istikrarını etkileyebildiği bir süreci temsil etmektedir. Son yıllarda finansal globalleşme süreciyle birlikte yabancı para birimlerinde yapılan işlemlerin artması, döviz kuru seviyelerinde önemli dalgalanmalara yol açmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen krizlerin birçoğu, döviz kuru geçişkenliği sürecine bağlı olarak açıklanmıştır. Bu nedenle, döviz kuru geçişkenliğini kontrol etmek, Merkez Bankaları için önemli bir hedef haline gelmiştir. Merkez bankaları bu amaçla para politikası programları çerçevesinde çeşitli stratejiler geliştirmişlerdir (Karahan ve Gencür, 2019: 381).

Bu stratejilerden bazıları şunlardır: İlk olarak, merkez bankaları döviz piyasalarında etkin bir şekilde işlem yaparak döviz kuru geçişkenliğini kontrol edebilirler. Örneğin, merkez bankası, aşırı değer kaybı yaşayan bir para birimini satın alarak piyasadaki arzını azaltabilir ve böylece para biriminin değerini düşmesini önleyebilir. Aynı şekilde, aşırı değer kazanan bir para birimini satarak, para biriminin değerini artmasını engelleyebilirler. Bu şekilde, merkez bankaları döviz dalgalanmalarını ve dolayısıyla yurt içi fiyatlardaki dalgalanmaları azaltarak ülkenin ekonomisini daha istikrarlı hale getirebilirler.

İkinci olarak, merkez bankaları faiz oranlarını yöneterek döviz kuru geçişkenliğini kontrol edebilirler. Faiz oranlarının yükseltilmesi para biriminin değerini artırırken, faiz oranlarının düşürülmesi para biriminin değerini azaltabilir. Bu şekilde, merkez bankaları döviz kuru geçişkenliğini yöneterek ülkenin ekonomisini istikrarlı hale getirebilirler.

Üçüncü olarak, merkez bankaları diğer para politikaları yöntemlerini kullanarak döviz kuru geçişkenliğini kontrol edebilirler. Örneğin, para arzını azaltarak para biriminin değerini artırabilir ve döviz kuru geçişkenliğini azaltabilirler. Aynı şekilde, para arzını artırarak (para basabilir) para biriminin değerini azaltabilir ve döviz kuru geçişkenliğini artırabilirler (Çavuşoğlu, 2010).

Döviz kuru geçişkenliğinin ölçümü, bir ülkenin ekonomik istikrarını koruma ve yatırımcı güvenini artırma açısından önemlidir. Bu nedenle, merkez bankaları ve diğerkonomik kuruluşlar, döviz kuru geçişkenliğini ölçmek için çeşitli yöntemler kullanırlar.

Bu yöntemler arasında döviz kuru standart sapması ve döviz kuru volatilitate endeksi gibi istatistiksel yöntemler bulunur. Döviz kuru standart sapması, bir döviz kurunun ortalama değerinden ne kadar uzaklaştığını ölçen bir göstergedir (Alev, 2020: 606). Yüksek standart sapma, döviz kuru geçişkenliğinin yüksek olduğunu gösterir. Döviz kuru volatilitate endeksi ise döviz kuru geçişkenliğini ölçmek için tasarlanmış özel bir indekstir ve genellikle çeşitli ekonomik faktörleri ve döviz kuru değışikliklerini dikkate alır (Gün, 2020: 952). Ayrıca, GARCH (Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değışen Varyans) gibi yöntemler kullanılarak döviz kurunun gelecekteki volatilitesi tahmin edilebilir. Ayrıca, regresyon analizi ve korelasyon analizi gibi yöntemler de döviz kurunun belirli ekonomik göstergelerle nasıl ilişkili olduğunu incelemek için kullanılabilir.

Sonuç olarak, döviz kuru geçişkenliği kavramı, döviz kuru değışimlerinin ülkedeki fiyat istikrarını etkileme derecesini ifade eder. Merkez bankaları, döviz kuru geçişkenliğini kontrol etmek için çeşitli stratejiler kullanabilir ve döviz kuru geçişkenliğinin ölçümü, ekonomik istikrarı korumak ve yatırımcı güvenini artırmak için önemlidir. Bu ölçüm için istatistiksel yöntemler ve ekonometrik analizler kullanılmaktadır.

2.2. Döviz Kuru Geişkenliğine İlişkin Teorik ve Ampirik Literatür

Döviz kuru geçişkenliği üzerine mevcut teorik ve ampirik literatür, döviz kuru geçişkenliğinin nasıl ölçülebileceğı, neye bağı olduğu ve yatırımcıların bu dalgalanmalara nasıl tepki verdiği konularında çeşitli araştırmalar sunar.

Teorik literatür, döviz kuru geçişkenliğinin kaynaklarını incelemekte ve matematiksel modellemeyi kullanarak bu durumu test eder. Enflasyon, faiz oranları ve diğerkonomik göstergelerin döviz kuru geçişkenliği üzerinde etkili olduğunu öne süren çeşitli hipotezler önerir. Bu hipotezlerin test edilmesi için çeşitli metodolojiler mevcuttur, bu metodolojilerin kendi avantaj ve dezavantajları da vardır.

Ampirik çalışmalar, döviz kuru geçişkenliğinin ölçümüne odaklanır ve veri analizini kullanarak döviz kuru geçişkenliğinin neye bağı olduğunu ve yatırımcıların bu değışikliklere nasıl tepki verdiğini araştırır. Dalga boyu indeksi, volatilitate indeksi ve standart sapma gibi metrikler, döviz kuru geçişkenliğini ölçmek için kullanılır. Bu metriklerin geçerliliğı ve güvenilirliğı ampirik literatürün bir parçasıdır.

Gagnon ve Ihrig (2004) 1971-2003 yılları arasında 20 gelişmiş ülkede para politikalarının döviz kuru geçişkenliği üzerindeki etkilerini incelediler. Enflasyon dalgalanmaları ve döviz kuru geçişkenliği arasında önemli bir ilişki buldular ve döviz kuru geçişkenliği üzerinde para politikalarının belirleyici bir etkisi olduğunu belirttiler. Özellikle, merkez bankalarının enflasyon kontrol hedefleri döviz kuru geçişkenliğini azaltıcı bir etkiye sahip olmuştur (Akkoç ve Yücel, 2017: 903).

Choudhri ve Hakura (2006), 1979-2000 yılları arasında 71 ülkenin verilerini kullanarak enflasyon ve döviz kuru geçişkenliği arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Ayrıca, Vektör Otoregresif (VAR) modellemeyi kullanarak ihracat ve ithalat fiyatlarındaki döviz kuru geçişini analiz etmişler ve düşük enflasyon dönemlerinde döviz kuru geçişkenliğinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir (Mirdala, 2013: 466).

Reinhart ve Rogoff (2004), 1946-2001 döneminde 153 ülke için aylık veri analizi yaparak döviz kuru düzenlemelerinin ekonomik büyüme, enflasyon ve ticaret üzerinde önemli bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, enflasyon ve döviz kuru değişiklikleri arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu göstermişlerdir (Şanlı, 2022: 2487).

McCarthy (2007), ABD, Almanya, Japonya, Fransa, İngiltere, Belçika, Hollanda, İsveç ve İsviçre'nin VAR modellemesiyle yaptığı çalışmada, döviz kuru dalgalanmalarının iç fiyatlara etkisini incelemiştir. Farklı ülkelerde döviz kuru değişikliklerinin enflasyon üzerinde sınırlı etkisi olduğunu ve özellikle ithalat eğilimi yüksek olan ülkelerde geçiş katsayılarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Diğer yandan, ampirik literatür döviz kuru geçişkenliğinin yatırımcıların davranışlarına nasıl etki ettiğini de incelemektedir. Örneğin, döviz kuru geçişkenliği yüksek bir ülke için yatırımcıların döviz kurlarındaki değişimleri takip etmek için daha fazla zaman harcadıkları ve bu değişimlere daha duyarlı oldukları gözlenmektedir (Özkul ve Öztürk, 2019: 1069). Bu durum, yatırımcıların döviz kuru geçişkenliğine yönelik tahminlerinin daha doğru olduğu anlamına gelebilir, ancak aynı zamanda yüksek döviz kuru geçişkenliğinin yatırımcılar için risk oluşturabileceği de unutulmamalıdır.

Döviz kuru geçişkenliği etkisinin belirlenmesine yönelik yapılan ampirik çalışmalar sonucunda, kullanılan değişkenlerin seçimi ve çalışmanın yapıldığı dönem aralıkları gibi faktörler nedeniyle elde edilen sonuçlar arasında farklılıklar görülebilmektedir. Geçişkenliğin büyüklüğü ile ilgili çalışmaları doğrusal modeller ve doğrusal olmayan modeller olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Bu çalışmalara göre, yaygın iki sonuç ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlardan ilki, Türkiye'de enflasyon hedeflemesi politikasının uygulanması ile beraber döviz kuru geçişkenliğinin azaldığını yönündedir. Diğer bir sonuç ise, Türkiye'de döviz kuru geçişkenliğinin büyüklüğü ile ilgilidir. Literatürde, enflasyon hedeflemesi döneminde döviz kuru geçişkenliğinin yaklaşık %15 olduğu konusunda neredeyse uzlaşıya varıldığı görülmektedir (Akkoç ve Yücel, 2017: 905).

3. Yöntem

3.1. Veri

Bu çalışmanın veri seti 2013-2021 yılları arasındaki aylık verileri kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) ve Türkiye İstatistik Kurumu Veri Merkezi'nden elde edilmiştir. Verileri temel alan ağırlıklandırılmış döviz kuru (Weighted Exchange Rate) hesaplamalarında, TÜİK'in sağladığı yıllık ithalat oranları ve EVDS'nin döviz kuru verileri kullanılmıştır.

Tablo 1. En Çok İthalat Yapılan 10 Ülke

ÜLKELER	
ÇİN	JAPONYA
FRANSA	KORE
ALMANYA	RUSYA
HİNDİSTAN	İNGİLTERE
İTALYA	ABD

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Ocak-2022-45536>

EVDS'den alınan Tüketici Fiyat Endeksleri, genel ve alt gruplar için analizde yer almıştır. Bu verilere ek olarak, Tablo 1'de görüldüğü üzere Türkiye'nin en fazla ithalat yaptığı ülkelerin yıllık payları TÜİK'ten elde edilerek Ticaret Ağırlıklı Tüketici Fiyat Endeksi (Trade Weighted Consumer Price Index) hesaplamalarında kullanılmıştır.

Veri modellemesi için yurt içi TÜFE, ithalatta kullanılan döviz türüne göre ağırlıklandırılmış sepet döviz kuru ve ithalat paylarına göre ağırlıklandırılmış yurt dışı TÜFE değişkenleri kullanılmıştır. Türkiye'nin yüksek ithal girdi maliyetleri ve döviz cinsinden ithal malların fiyatlarının değişimlerinin, tüketici fiyatları üzerine olan etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Yurt içinde oluşan enflasyon oranlarını ölçmek için Tüketici Fiyat Endeksi kullanılmıştır.

Ticaret Ağırlıklı Tüketici Fiyat Endeksi (Trade Weighted Consumer Price Index) hesaplamalarında, 2013-2021 yıllarında Türkiye'nin en fazla ithalat yaptığı 10 ülkenin verileri kullanılmıştır. Ağırlıklandırılmış döviz kuru (Weighted Exchange Rate) hesaplamalarında ise, TÜİK'in sağladığı ithalat verilerine dayanarak Amerikan Doları ve Euro kurları kullanılmıştır.

2013-2022 dönemi boyunca Türkiye'de enflasyon oranları genellikle yüksek seyretmiştir, ancak 2018 yılından itibaren bu oranlar hızla artmış ve en yüksek seviye 2022 yılında görülmüştür. Türkiye'nin en çok ticaret yaptığı 10 ülkede de enflasyon oranları her yıl bir önceki yıla göre artmıştır. Türkiye'nin toplam ithalatı içerisindeki döviz kullanım oranlarının yüksek olması sebebiyle, bu çalışmada sadece Amerikan Doları ve Euro döviz kurları dikkate alınmıştır. Örneğin, 2021 yılında toplam ithalat sözleşmeleri içinde Amerikan Doları'nın payı %65, Euro'nun payı ise %29'dur.

3.2. Durağanlık Testleri

Çalışmada, değişkenler arası durağanlık ilişkisini değerlendirmek için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. Zaman serilerinin durağan olması, ekonometrik çalışmalarda modelin gelecek tahminlerini daha doğru bir şekilde yapabilmesini sağlamaktadır. Durağanlık kavramı, bir zaman serisi içinde ortalama ve varyansın sabit olduğunu ifade eder. Bu, zaman serisindeki değişkenlerin gelecekteki değerlerini tahmin etme noktasında güvenli bir varsayımdır. Durağan zaman serileri için kabul edilen birçok ekonometrik model varsayımı, modelin gelecek tahminlerinin doğruluğunu artırır. Durağan olmayan zaman serilerinde ise, modeller için kabul edilemez

varsayımlar gerektirir ve bu da sonuçların daha az güvenilir olabileceği anlamına gelir. Bu nedenle, bu tür serilerin öncelikle durağan hale getirilmesi gerekmektedir. Uzun dönemli ilişkiler, bu durumda daha net bir şekilde yansıtılır (Saykal, 2018).

Gujarati ve Porter (2012) belirttiği üzere, bir zaman serisinin durağan olabilmesi için, serinin ortalaması ve varyansının zaman boyunca sabit kalması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, zaman içinde değişim göstermemesi anlamına gelir.

Çalışmada R dilinde ADF testi uygulandığında, tüm değişkenlerin düzey değerlerinin durağan olmadığı, ancak birinci dereceden fark alındığında durağan hale geldiği görülmüştür. Bu durum, regresyon analizini gerçekleştirme koşulunu sağlamıştır.

Zaman serisi ekonometrisinde regresyon analizi için durağanlık dışında test edilmesi gereken bazı varsayımlar vardır. İlk olarak, sabit varyans (homoscedasticity) varsayımı hata terimlerinin gözlem değerlerine bağlı olarak değişkenliklerinin sabit kalması anlamına gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, hataların dağılımının zaman içinde değişmemesi ve hata varyansının gözlemler arasında farklılık göstermemesi beklenir.

İkinci olarak, normal dağılım varsayımı hata terimlerinin normal dağıldığını ifade eder. Normal dağılım varsayımının sağlanması, regresyon analizinin güven aralıkları, hipotez testleri ve istatistiksel çıkarımlar açısından geçerliliğini artırır.

Üçüncü olarak, otokorelasyon varsayımı test edilmelidir. Otokorelasyon, hata terimleri arasındaki ilişkileri ifade eder. Bu varsayımın sağlanması, hatalar arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını ve regresyon analizinin geçerliliğini artırır.

Son olarak, hata terimlerinin ortalamasının sıfır olması varsayımı geçerlidir. Bu varsayım, regresyon modelindeki hata terimlerinin toplamının ortalama olarak sıfır olduğunu ifade eder. Bu varsayım, modelin doğru bir şekilde tahmin yapabilmesi için önemlidir.

Yukarıdaki varsayımların test edilmesi, regresyon analizinin geçerliliğini sağlamak ve sonuçların güvenilirliğini artırmak için önemlidir. Söz konusu varsayımların test edilmesi, uygun istatistiksel testlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir.

3.3. Analiz

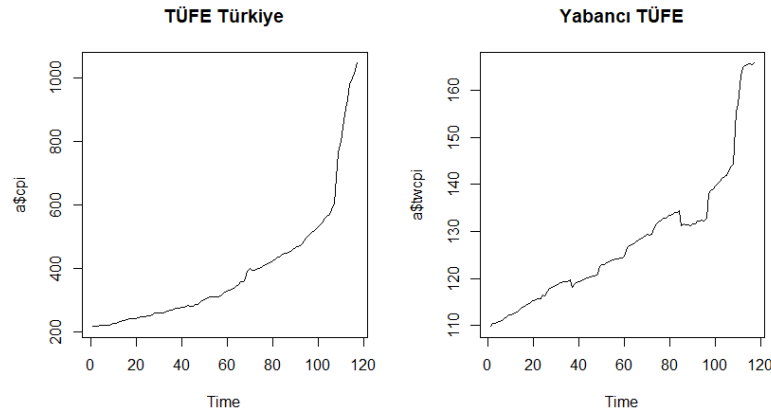
Çalışmada, döviz kurundaki geçişkenliğin yerel piyasayı nasıl etkilediği 2013-2021 dönemi aylık verilerle analiz edilmiştir. Analiz, en çok ithalat gerçekleştiren 10 ülkenin verilerine dayanmaktadır. Zaman serisi analizi ve regresyon yöntemleri R dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Korelasyon Katsayıları

	wer	twcpi	cpi
wer	1.00000000	0.9443750	0.9895301
twcpi	0.9443750	1.00000000	0.9693766
cpi	0.9895301	0.9693766	1.00000000

Korelasyon katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur. Tablodaki 'wer' değişkeni ağırlıklı döviz kurunu, 'twcpi' değişkeni ağırlıklı tüketici fiyat endeksini ve 'cpi' değişkeni ise yerel fiyat endeksini temsil etmektedir. Yüksek pozitif korelasyonlar arasında, 'wer' ile 'twcpi' (0.9443750) ve 'wer' ile 'cpi' (0.9895301) arasında olduğu görülmektedir. 'twcpi' değişkeninin 'wer' ve 'cpi' değişkenleri ile olumlu bir ilişki içinde olduğunu görülmektedir.

Son dönemlerde hızlı bir enflasyon artışı olduğunu göz önünde bulundurarak, çalışmanın kapsadığı dönemlerde yapısal bir kırılma olabileceği düşünülmüştür. İkinci bir örneklem olarak 2021 ve 2022 yılları kullanıldığında, Chow testi (F istatistiği = 3,0518 ve p-değeri = 0,008769) bir yapısal kırılma olduğunu onaylamaktadır. Bu bulgu, 2022 yılı verilerinin model tahminlerinden çıkarılmasını gerektirmiştir.



Şekil 1: Türkiye TÜFE ve Ticaret Ağırlıklı Yabancı TÜFE karşılaştırması
Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Enflasyon-ve-Fiyat-106>

Modelin inşası, yerel piyasaya etkilerini belirlemek için tüketici fiyat endeksi ve döviz kuru dalgalanmalarını içerirken, herhangi bir ek bağımsız değişken dahil edilmemiştir. Veri setinin tüm değişkenleri logaritmik dönüşüme tabi tutulmuş ve bağımsız değişkenlerin önceki dönem değerleri, geçmiş etkilerin değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

Veri setinin logaritmik değişim oranlarını ve bu oranlar arasındaki farkları R dilinde hesaplanmıştır. Her bir açıklayıcı değişken için 1'den 4'e kadar gecikme değerleri kullanılarak modeller tahmin edilmiş ve en uygun gecikme uzunluğu Akaike Bilgi kriteri ve Schwarz Bayesian bilgi kriteri değerlerine göre belirlenmiştir. Bu seçimlerin doğruluğunu doğrulamak için, katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da kontrol edilmiştir.

Bağımsız değişken için hiçbir gecikme içermeyen baz modelden (R1) 4- gecikme içeren (R5) modeline kadar bütün modellerin Akaike Bilgi Kriter (AIC) Tablo 3'te sunulmuştur. Model performansını ölçerken, daha düşük AIC değerine sahip olan modelin daha iyi performans gösterdiği kabul edilir. Bu nedenle, "R2" modelinin alternatif modellere göre daha iyi performans göstereceği öne sürülmektedir ("R2" yorumlanan modeli temsil etmektedir).

Tablo 3. AIC Model Performansları

Gecikme Uzunluğu	Sonuç
R1	-630.6328
R2	-658.5681
R3	-645.1869
R4	-645.6399
R5	-645.6817

Çalışmanın metodolojisi, Gagnon ve Ihrig (2004) döviz kuru geçişkenliği modeline dayanmaktadır. Ekonometrik model aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\Delta p = \delta_0 + \delta_1 \Delta p_{t-1} + \delta_2 \Delta(e_t + p_t^*) + \delta_3 \Delta(e_{t-1} + p_{t-1}^*) \quad (1)$$

Bu model, bir şokun etkilerinin hemen yansımadağı, ancak belirli bir süre sonra başladığı bir durumu ölçebilir. Döviz kuru hareketlerinin genel enflasyona uzun vadeli etkisini hesaplamak için aşağıdaki denklem kullanılabilir:

$$(\delta_2 + \delta_3)/(1 - \delta_1) \quad (2)$$

Regresyon modelinin katsayıları, bağımsız değişkenlerin etkisini gösterir. P-değerleri, tahmin edilen katsayının gözlenme olasılığını belirler ve 0.05'ten daha düşük olan değerler genellikle istatistiksel anlamlılığı gösterir. R² değeri, modelin bağımlı değişkendeki varyansı ne ölçüde açıkladığını belirtir.

Modelde kullanılan değişkenlerin açıklamaları Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Modelde Kullanılan Değişkenler ve Kısaltmaları

Kısaltma	Değişken Tanımı
lcpi	Tüketici fiyat endeksi için log farkı
lwer	Ağırlıklandırılmış döviz kuru için log farkı
lwcpı	Ticaret ağırlıklı tüketici fiyat endeksi için log farkı ve ağırlıklandırılmış döviz kuru için log farklarının toplamlarının zaman serisi
lfcpi	Ticaret ağırlıklı tüketici fiyat endeksi için log farkı zaman serisi

Tablo 5 incelendiğinde, modelin anlamlı olduğu (F-istatistik değeri 80,92 ve p-değeri = 0,0000) görülmektedir. Bu modelde değişkenin sonunda bulunan 1 harfi (örneğin, lcpi1) bir dönem geçmiş değeri göstermektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %70,83'sını açıkladığı görülmektedir. Ağırlıklandırılmış döviz kuru ve ticaret ağırlıklı tüketici fiyat endeksi değerlerini içeren güncel "lwcpı" değişkeninin katsayısı 0,192 olmakta ve 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmaktadır. Diğer bir deyişle, lwcpı değişkenindeki %10'luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %1,92'lik bir artışa yol açmaktadır.

Tablo 5. Regresyon Modeli Sonucu

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.0001584	0.0012567	0.126	0.9000	0.7083	80.92	0.000
lcpi1	0.5423166	0.0857735	6.323	0.0000 ***			
lwcp1	0.1920145	0.0239316	8.023	0.0000 ***			
lwcp1	0.0698017	0.0313174	2.229	0.0281 *			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Gagnon ve Ihrig (2004) çalışmasından yola çıkarak güncel ve geçmiş bir dönemi dikkate alan uzun dönem etkisi 0,571 olarak hesaplanmaktadır. Uzun dönemde döviz kuru ve yurtdışı fiyat sepetinden oluşan bağımsız değişkendirdeki %10'luk bir artış %5,71'lik bir yurtiçi enflasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.4. Tüfe Endeksi Alt Grup İncelemesi

Döviz kurlarının yurtiçi genel fiyatlarını nasıl etkilediğinin yanı sıra alt-harcama gruplarına nasıl etki ettiği de analiz için önemlidir. Bu nedenle, TCMB'den alınan TÜFE alt-grupları için de model tahmini yapılmıştır. Genel TÜFE ve alt-gruplar için TÜFE korelasyon değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Korelasyonun yüksek olması genel modele göre sonuçların çok da farklı olmayacağını göstermektedir. TÜİK'ten alınan verilere göre ana harcama gruplarının toplam değişime yıllık etkisi Türkiye bazında 64,27'dir.

Tablo 6. Sektör bazlı TÜFE Korelasyon Değerleri

Sektör Adı	Kısaltma	CPI
Gıda ve Alkolsüz İçecekler	cpi_1	0.9983126
Alkollü İçecek ve Tütün	cpi_2	0.9850817
Giyim ve Ayakkabı	cpi_3	0.9522414
Konut, Su, Elektrik, Gaz ve Diğer	cpi_4	0.9982327
Ev İçi Tekstil	cpi_5	0.9989697
Sağlık	cpi_6	0.9887279
Ulaştırma	cpi_7	0.9914597
Haberleşme	cpi_8	0.9890012
Eğlence ve Kültür	cpi_9	0.9930835
Eğitim	cpi_10	0.9676314
Lokanta ve Oteller	cpi_11	0.9988482
Çeşitli Mal ve Hizmetler	cpi_12	0.9942747

3.4.1. Gıda ve Alkolsüz İçecekler Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından "Gıda ve Alkolsüz İçecekler" harcama grubu için analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Gıda ve Alkolsüz İçecekler Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.006538	0.002572	2.542	0.0124*	0.3093	16.57	5,78E-06
llcpi_1	0.458419	0.079042	5.800	0.0000***			
lwcpı	-0.017117	0.028718	-0.596	0.5524			
lwcpı1	0.123180	0.029110	4.232	0.0000***			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7 incelendiğinde, bağımsız değişken “llcpi_1”, bağımlı değişken “lcpi_1” üzerinde en büyük etkiye sahiptir. Tahmin katsayısı 0.458419 ve çok düşük bir p-değeri (0.000) vardır. Bu nedenle “llcpi_1” bağımsız değişkeni bağımlı değişkenin varyasyonunun açıklanmasında çok önemlidir. Analiz sonuçlarına göre “lwcpı” değişkeni istatistiki olarak anlamlı değildir (p-değeri = 0,55). Diğer taraftan, bir dönem önceki “lwcpı” değişkeni pozitif ve istatistiki olarak anlamlıdır. Bu nedenle, alınan dönemde ağırlıklandırılmış reel döviz kuru değişikliklerinin “Gıda” enflasyonu üzerinde etkisinin olmadığı ve bu etkinin gecikmeli olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Uzun dönem etkisinin ise, daha önce bahsedilen hesaplama yöntemi kullanıldığında ve “lwcpı” katsayısı 0 olarak varsayıldığında, %0,99 civarında olması beklenmektedir. Bu oran genel TÜFE için bulunan orandan daha düşüktür ve gıda fiyatlarının döviz kuru değişimlerinden daha az etkilendiğini göstermektedir. Bunun nedeni gıda ve alkolsüz içecek ürün gamında ithal ürünlerin payının daha az olması olarak açıklanabilir. Modelin genel olarak anlamlılığı F-istatistiği ve ilgili p-değeri (0.000) ile gösterilmektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %30,93’sünü açıkladığı görülmektedir.

3.4.2. Alkollü İçecekler ve Tütün Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Alkollü İçecekler ve Tütün” kategorisinin sonuçları Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 8. Alkollü İçecekler ve Tütün Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.008322	0.003301	2.521	0.0131 *	0.06206	2.448	0.06747
llcpi_2	0.209244	0.092498	2.262	0.0256 *			
lwcpı	0.047374	0.039998	1.184	0.2388			
lwcpı1	0.027972	0.040741	0.687	0.4938			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Model istatistiki olarak anlamlıdır. Ancak, F-istatistiğinin p-değeri 0.06 düzeyindedir ve sıfır hipotezinin reddedilmesinde zayıf kanıt olduğunun göstergesidir. Bu nedenle, kısa ve uzun dönem döviz kuru geçişkenliği hesaplanamamıştır.

3.4.3. Giyim ve Ayakkabı Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Giyim ve Ayakkabı” kategorisinin sonuçları Tablo 9’da verilmektedir.

Tablo 9. Giyim ve Ayakkabı Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.006123	0.004894	1.251	0.214	0.1711	7.635	0.0001096
llcpi_3	0.402167	0.086045	4.674	0.000 ***			
lwcpi	-0.056485	0.061774	-0.914	0.362			
lwcpi1	0.028517	0.062811	0.454	0.651			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Model istatistiki olarak anlamlıdır. Ancak, R² değeri modelin açıklama gücünün düşük olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, kısa ve uzun dönem döviz kuru geçişkenliği hesaplanamamıştır.

3.4.4. Konut, Su, Elektrik, Gaz ve Diğer Yakıtlar Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Konut, Su, Elektrik, Gaz ve Diğer Yakıtlar” kategorisinin sonuçları Tablo 10’da verilmektedir.

Tablo 10: Konut, Su, Elektrik, Gaz ve Diğer Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.007731	0.002276	3.397	0.000947 ***	0.1955	8.993	0.000
llcpi_4	0.329963	0.090809	3.634	0.000425 ***			
lwcpi	-0.027964	0.025339	-1.104	0.272144			
lwcpi1	0.094562	0.025684	3.682	0.000359 ***			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Model sonuçları incelendiğinde, modelin genel F-istatistiği ve p-değeri (8.993, 0,000) modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. R-kare değeri (0.1955) modelin bağımlı değişkeni %19,55 oranında açıkladığını göstermektedir. Bağımsız değişken “llcpi_4”, pozitif ve önemli bir katsayıya sahiptir (0.329963). Bu, bu değişkenin değeri bir birim artarsa, bağımlı değişken “lwcpi_4”ün değerinin ortalama olarak 0.329963 birim artacağını gösterir. Aynı zamanda, düşük p-değeri (0.000425) bu ilişkinin istatistiksel olarak çok yüksek bir düzeyde (0.001’den daha az) önemli olduğunu düşündürmektedir. Uzun dönem etkisinin ise, daha önce bahsedilen hesaplama yöntemi kullanıldığında, %0,99 civarında olması beklenmektedir.

3.4.5. Ev İçi Tekstil Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Ev İçi Tekstil” kategorisinin sonuçları Tablo 11’de verilmektedir.

Tablo 11: Ev İçi Tekstil Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.004908	0.002053	2.391	0.01848 *	0.4075	25.45	0.000
llcpi_5	0.523933	0.074844	7.000	0.0000 ***			
lwcpi	0.062941	0.022838	2.756	0.00684 **			
lwcpi1	0.065184	0.023704	2.750	0.00696 **			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Sonuçlar incelendiğinde, R-kare değeri 0.4075, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin %40,75'sini açıkladığı görülmektedir. Bağımsız değişken “llcpi_5” in bağımlı değişken “lcp_i_5” üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu, 0.523933 tahmini ve çok düşük bir p-değeri ile göstermektedir. Bu değişken bağımlı değişkenin varyasyonunu açıklamada oldukça önemlidir. Bağımsız değişken “lwcpi” de daha küçük bir tahmini (0.062941) ve düşük bir p-değeri (0.00684) ile bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Bağımsız değişken “lwcpi1” için de aynı şey geçerlidir (Tahmin = 0.065184 ve p-değeri =0.00696). F-istatistiği ve karşılık gelen p-değeri genel modelin anlamlı olduğunu gösterir. Kısa dönem etkisi %0,6 civarında olması beklenmektedir. Uzun dönem etkisinin ise, daha önce bahsedilen hesaplama yöntemi kullanıldığında %2,7 civarında olması beklenmektedir.

3.4.6. Sağlık Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Sağlık” kategorisinin sonuçları Tablo 12’de verilmektedir.

Tablo 12: Sağlık Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.003466	0.001563	2.217	0.02865 *	0.4173	45.072	0.000
llcpi_6	0.620657	0.074913	8.285	0.0000 ***			
lwcpi	0.052892	0.016301	3.245	0.00155 **			
lwcpi1	0.028614	0.016246	1.761	0.08094			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Bu modelin sonuçlarına göre, bağımsız değişken “llcpi_6” ile bağımlı değişken “lcp_i_6” arasında çok güçlü bir pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Katsayı değeri pozitif ve p-değeri çok düşük olduğu için, bu ilişki anlamlıdır. Bu, “llcpi_6” değişkeninin artması durumunda “lcp_i_6” değişkeninin de artacağı anlamına gelir. Ayrıca, “lwcpi” değişkeni de bağımlı değişkenle pozitif bir ilişkiye sahiptir çünkü katsayısı pozitif ve p-değeri de düşüktür. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %41,73’ünü açıkladığı görülmektedir. “lwcpi”

değişkenindeki %10'luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %0,5'lik bir kısa dönem artışına yol açmaktadır.

3.4.7. Ulaştırma Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından "Ulaştırma" kategorisinin sonuçları Tablo 13'de verilmektedir.

Tablo 13: Ulaştırma Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.004028	0.002790	1.444	0.152	0.3918	23.84	0.000
llcpi_7	0.483697	0.079395	6.092	0.000 ***			
lwcpi	0.171295	0.033262	5.150	0.000 ***			
lwcpi1	0.057831	0.035277	1.639	0.104			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Modelin sonuçlarına göre, bağımlı değişken "lcpi_7"deki varyansın %39.18'sini açıklamaktadır. Bağımsız değişken "llcpi_7" ile bağımlı değişken "lcpi_7" arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğu görülmektedir. Katsayı değeri pozitif ve p-değeri çok düşük olduğu için, bu ilişki anlamlıdır. Bu, "llcpi_7" değişkeninin artması durumunda "lcpi_7" değişkeninin de artacağı anlamına gelir. Ayrıca, "lwcpi" değişkeni de bağımlı değişkenle pozitif bir ilişkiye sahiptir çünkü katsayısı pozitif ve p-değeri de düşüktür. "lwcpi" değişkenindeki %10'luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %1,7'lik bir kısa dönem artışına yol açmaktadır. . Uzun dönem etkisinin ise, daha önce bahsedilen hesaplama yöntemi kullanıldığında, %4,4 civarında olması beklenmektedir.

3.4.8. Haberleşme Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından "Haberleşme" kategorisinin sonuçları Tablo 14'de verilmektedir.

Tablo 14: Haberleşme Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.002662	0.001014	2.625	0.00989 **	0.1747	7.834	0.000
llcpi_8	0.417001	0.091862	4.539	0.0000 ***			
lwcpi	0.008102	0.011715	0.692	0.49061			
lwcpi1	0.017706	0.011574	1.530	0.12892			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tahmin sonuçları incelendiğinde modelin anlamlı olduğu (F-istatistik değeri 7.83 ve p-değeri = 0.000) görülmektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %17,47'sini açıkladığı görülmektedir. Döviz kuru geçişkenliği için kullanılan "lwcpi" ve "lwcpi1"

değişkenlerinin her ikisi de istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Bu nedenle, kısa ve uzun dönem döviz kuru geçişkenliği hesaplanamamıştır.

3.4.9. Eğlence ve Kültür Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Eğlence ve Kültür” kategorisinin sonuçları Tablo 15’de verilmektedir.

Tablo 15: Eğlence ve Kültür Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std.Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.005586	0.001730	3.229	0.00163 **	0.2308	11.1	0.000
llcpi_9	0.417433	0.085630	4.875	0.0000 ***			
lwcpi	0.056735	0.019152	2.962	0.00374 **			
lwcpi1	0.005441	0.019947	0.273	0.78552			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tahmin sonuçları incelendiğinde modelin R-kare değeri 0.2308, bu bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansının %23,08’ini açıkladığı anlamına gelir. Bu model için sabit terim, “llcpi_9” ve “lwcpi” düşük p-değerine sahip olduğu için bağımlı değişkeni açıklamada anlamlıdır. “lwcpi” değişkenindeki %10’luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %0,5’lik bir kısa dönem artışına yol açmaktadır.

3.4.10. Eğitim Alt Harcama Grubu Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Eğitim” kategorisinin sonuçları Tablo 16’da verilmektedir.

Tablo 16: Eğitim Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.005237	0.001635	3.202	0.00178 **	0.1814	8.197	0.000
llcpi_10	0.480249	0.102748	4.674	0.0000 ***			
lwcpi	0.008057	0.016527	0.487	0.62687			
lwcpi1	0.015407	0.015372	1.002	0.31840			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Sonuçlar incelendiğinde modelin anlamlı olduğu (F-istatistik değeri 8.19 ve p-değeri = 0,0000) görülmektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %18,14’ünü açıkladığı görülmektedir. Sabit terimin katsayısının p-değeri 0.00178, yani %0.178 olasılıkla sıfırdan farklı olduğu anlamına gelir. Bu katsayının anlamlı olduğunu ve modelin başlangıç noktasının anlamlı olduğunu gösterir. “llcpi_10” katsayısının p-değeri 8.36e-06, yani 0.00000836 olasılıkla sıfır olduğu anlamına gelir. Bu katsayının anlamlı olduğunu ve “llcpi_10” değişkeninin bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu gösterir. Döviz kuru geçişkenliği için kullanılan “lwcpi” ve “lwcpi1” değişkenlerinin her ikisi de

istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Bu nedenle, kısa ve uzun dönem döviz kuru geçişkenliği hesaplanamamıştır.

3.4.11. Lokanta ve Oteller Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Lokanta ve Oteller” kategorisinin sonuçları Tablo 17’de verilmektedir.

Tablo 17: Lokanta ve Oteller Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.002624	0.001289	2.036	0.0441 *	0.6239	61.38	0.000
llcpi_11	0.784914	0.058668	13.379	0.000 ***			
lwcpı	0.025527	0.012074	2.114	0.0367 *			
lwcpı1	0.018085	0.012165	1.487	0.1399			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tahmin sonuçları incelendiğinde modelin anlamlı olduğu (F-istatistik değeri 61.38 ve p-değeri = 0.0000) görülmektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %62,39’unu açıkladığı görülmektedir. Ağırlıklandırılmış döviz kuru ve TÜFE alt grup değerlerini içeren güncel “lwcpı” değişkeninin katsayısı 0,0255 olmakta ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmaktadır. Diğer bir deyişle, lwcpı değişkenindeki %10’luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %0,26’lık bir artışa yol açmaktadır.

3.4.12. Çeşitli Mal ve Hizmetler Alt Harcama Grubu Analiz Sonuçları

TÜFE alt-harcama gruplarından “Çeşitli Mal ve Hizmetler” kategorisinin sonuçları Tablo 18’de verilmektedir.

Tablo 18: Çeşitli Mal ve Hizmetler Regresyon Modeli Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-değeri	Pr(> t)	R ²	F-istatistiği	P-değeri
sabit	0.005536	0.001782	3.106	0.00241 **	0.4435	29.49	0.000
llcpi_12	0.497397	0.079837	6.230	0.0000 ***			
lwcpı	0.122603	0.018759	6.536	0.0000 ***			
lwcpı1	0.004200	0.021304	0.197	0.84407			

***, **, * %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir.

Tahmin sonuçları incelendiğinde modelin anlamlı olduğu (F-istatistik değeri 29.49 ve p-değeri = 0,0000) görülmektedir. Modelin bağımlı değişkendeki varyansın %44,35’ini açıkladığı görülmektedir. Ağırlıklandırılmış döviz kuru ve TÜFE alt grup değerlerini içeren güncel “lwcpı” değişkeninin katsayısı 0,122 olmakta ve 0,001 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmaktadır. Diğer bir deyişle, “lwcpı” değişkenindeki %10’luk bir artış, enflasyonda kısa dönemde %1,22’lik bir artışa yol açmaktadır.

4. Sonuç

Bu çalışma, 2013-2021 dönemi aylık verilerini kullanarak, reel döviz kuru değişimlerinin yurtiçi fiyatlara geçişkenliğini araştırmaktadır. Bu amaçla, çalışmada incelenen yıllarda en çok ithalat yapılan 10 ülke dikkate alınmış ve ticaret ağırlıklı fiyat endeksi oluşturulmuştur. Döviz sepeti oluşturmak için ise ithalat sözleşmelerinde en çok kullanılan USD ve Euro kurları dikkate alınmıştır. Ağırlıklandırılmış döviz kuru ve ticaret-ağırlıklı yurtdışı TÜFE değişimleri birlikte kullanılarak nominal döviz kurlarından değil reel anlamda döviz kuru geçişkenliği kısa ve uzun dönem için tahmin edilmiştir. Analizde 2022 yılı fiyatlardaki hızlı artış ve dolayısıyla yapısal kırılma olasılığı nedeni ile örneklem dışı bırakılmıştır. Bu çalışma, döviz kuru değişmelerinin yurtiçi fiyatlara geçişkenliğini genel ve alt sektör fiyat endekslerini kullanarak araştırmaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde genel tüketici fiyatlarına döviz kuru geçişkenliğinin ele alınan dönemde ortaya çıktığı, geçişkenliğin kısa dönemde %1,92 ve uzun dönemde ise %5,71 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özet olarak, yurtdışı döviz kuru ve fiyatlarında %10'luk bir artış aynı ay içinde yurtiçi fiyatların ortalamada %1,92 artırmaktadır. Uzun dönemde ise bu artışın %5,71'i kadarı yurtiçi fiyatlara yansımaktadır. TÜFE endeksinin alt-kategorilerine baktığımızda ise bu geçişkenliğin daha düşük olduğu görülmektedir. Gıda ve alkolsüz içecek sektörüne bakıldığında geçişkenliğin uzun dönemde %0,99, konut, su, elektrik, gaz ve diğer sektörüne bakıldığında uzun dönemde %0,99 olduğu ve kısa dönemde ise hesaplanmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer sektörler için ise sonuçlar şu şekildedir: ev içi tekstil sektöründe kısa dönemde %0,6 ve uzun dönemde %2,7, sağlık sektörünün kısa dönemde %0,5, ulaştırma sektörünün kısa dönemde %1,7 ve uzun dönemde %4,4, eğlence ve kültür sektörünün kısa dönemde %0,5, lokanta ve oteller sektörünün kısa dönemde %0,26, çeşitli mal ve hizmetler sektörünün kısa dönemde %1,22 olduğu görülmüştür. Alkollü içecekler ve tütün, giyim ve ayakkabı, eğitim ve haberleşme sektörlerine bakıldığında kısa ve uzun dönem değerleri hesaplanamamıştır. Örneğin, Gıda ve alkolsüz içecek sektöründe daha düşük geçişkenlik değeri çıkmasının sebepleri yerel üretim, stok durumu, rekabet ve ithalat bağımlılığı gibi faktörler olabilir. Bu sonuçlar, genel olarak döviz kuru artışlarının yurtiçi fiyatlara yansıdığını ve sektör fiyatlarını arttıracak yönde etki ettiği göstermektedir. Eldeki veriler, yüksek ve belirsiz enflasyon dönemlerinde döviz kuru geçişkenliğinin önemli bir faktör olduğunu doğrulamaktadır. Yüksek belirsizlik dönemlerinde, döviz kurlarının gelecekteki değerlerinin tahmin edilebilirliği azalır ve bu da fiyatları belirleme sürecinde daha fazla belirsizlik yaratır. Dolayısıyla, belirsizlik dönemlerinde döviz kuru geçişkenliği daha ön plana çıkabilir ve yurtiçi fiyatlar üzerinde daha belirgin bir etkisi olabilir. Çünkü belirsizlik, ithalatın maliyetini etkileyen döviz kuru değişimlerinin yurtiçi fiyatlara geçişini daha belirsiz hale getirir ve fiyatlar üzerindeki etkisini artırabilir. Bu nedenle, özellikle 2022 yılında ortaya çıkan yüksek enflasyonun devam etmesi ve gözlem sayısının artması, gelecekte daha iyi bir analiz yapılabilmesi için fırsatlar sunmaktadır.

Bu bağlamda, daha uzun vadeli veriler toplanarak, döviz kuru geçişkenliğinin enflasyon ve diğer ekonomik faktörlerle nasıl ilişkili olduğunu daha iyi anlayabiliriz. Bu çalışmanın sonuçları, döviz kuru geçişkenliğinin yerel piyasalara etkisini geniş bir perspektiften ortaya koymaktadır ve gelecekteki benzer çalışmalar için bir temel

oluştırmaktadır. Daha fazla veri toplandıkça ve analiz edildikçe, döviz kuru geçişkenliğinin ekonomik istikrar üzerindeki etkisi daha iyi anlaşılacak ve bu bilgileri kullanarak daha iyi kararlar alabileceklerdir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların çıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akkoç, U. ve Yücel, E. (2017). Türkiye'de döviz kuru geçişkenliğinin asimetrik davranışı. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13): 903-911.
- Alev, N. (2020). Döviz kuru ve döviz kuru volatilitésinin ihracat ve ithalat üzerine etkisi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4): 606-623.
- Alkan, U. ve Dağdır, C. (2020). Türkiye'de döviz kuru ve enflasyon arasındaki ilişkinin çoklu yapısal kırılmalarla eşbütünleşme analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2): 270-287.
- Çavuşoğlu, F. (2010). Para politikası faiz oranlarından mevduat ve kredi faiz oranlarına geçişkenlik: Türkiye örneği. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Cengiz, T. (2017). A survey on exchange rate pass-through in emerging markets. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 2(3): 205-233.
- Gagnon, J.E. and Ihrig, J. (2004). Monetary policy and exchange rate pass-through. *International Journal of Finance and Economics*, 9(4): 315-338.
- Musa, G. (2020). Döviz kuru volatilitésinin doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlerle incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39): 952-974.
- International Monetary Fund. (2019). Exchange Rates and Trade. Washington, D.C. Retrieved from: <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2019/WPIEA2019131.ashx>
- Karahan, Ö. ve Gencür, A.S. (2019). Döviz kuru geçişkenliği ve merkez bankası politikaları. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8: 381-387.
- Mirdala, R. (2013). Exchange rate pass-through to domestic prices under different exchange rate regimes. *Journal of Applied Economic Sciences*, 8(26): 466-489.
- Özkuş, G. ve Öztürk, A. (2019). Yapısal kırılmalar eşliğinde döviz kuru oynaklığı ile Türkiye'nin sektörel dış ticareti arasındaki etkileşim. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(4): 1069-1095.
- Saykal, B. (2018). *Döviz Kuru Değişimlerinin Enflasyon Üzerindeki Etkisi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Şanlı, O. (2022). Döviz kuru dalgalanmalarının enflasyona etkisi: Türkiye örneği. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 12(3): 2487-2514.
- Ünsal, Y., Kaplan, Y. ve Günsöy, G. (2021). Döviz kuru ve sektörel enflasyon ilişkisi: Türkiye üzerine ampirik bir analiz. *Journal of Academic Opinion*, 1(1): 15-23.

Bankacılıkta Dijitalleşmenin Etkileri ve Türkiye'deki Analizi

Yaren KOCATÜRK^a

Öz

Finansal sektörlerden bankacılık sektörü dijitalleşmeyle en hızlı gelişme gösteren sektörlerden biri olmuştur. Dijitalleşme sayesinde bankalar sadece şube kanalından değil, mobil ve internet bankacılığı ile hizmetlerin tümünü sunabilir hale gelmiştir. Müşteriler akıllı telefon, bilgisayar ve tablet üzerinden zaman ve mekan sınırı olmadan istedikleri her yerde işlem yapma imkanı bulmaktadırlar. Dijitalleşme maliyet avantajı, gelir artışı, hızlı işlem yapma, işlem takibi ve işlem çeşitliliği gibi bir çok avantajı beraberinde getirmiştir. Dijital bankacılık sistemi büyük ve küçük ölçekli bankaları yakın seviyeye getirmeye zemin hazırlamıştır. Teknolojik altyapısını sürekli geliştirip, tecrübe ve sistem yönetimi öne ile çıkan bankalar avantajlı olmaktadır. Bu çalışmada, mobil ve internet bankacılığı işlemleri, banka şube sayısı ve çalışan sayılarına ilişkin güncel verilere bakılarak dijital bankacılığın avantajlarını vurgulamak ve bankacılık sektörünün nasıl etkilendiğini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Dijital Bankacılık,
Mobil Bankacılık,
İnternet Bankacılığı.

JEL

Sınıflandırması:
03, G1, G0

Effects of Digitalization in Banking and Analysis in Turkey

Abstract

Among the financial sectors, the banking sector has become one of the sectors showing the fastest development with digitalization. Thanks to digitalization, banks have become able to offer all services not only through branch channels, but also through mobile and Internet banking. Customers have the opportunity to make transactions anywhere they want without time and space limits via smartphone, computer and tablet. Digitalization has brought with it many advantages such as cost advantage, revenue increase, fast transaction processing, transaction tracking and transaction diversity. The digital banking system has prepared the ground for bringing large and small-scale banks to a close level. Banks that constantly improve their technological infrastructure and come out with experience and system management are advantageous. In this study, it is aimed to highlight the advantages of digital banking by looking at the current data on mobile and Internet banking transactions, the number of bank branches and the number of employees and to reveal how the banking sector is affected.

Keywords:

Digital Banking,
Mobile Banking,
Online Banking.

JEL Classification:

03, G1, G0

^a Yüksek Lisans Mezunu, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Türkiye, yarenkocaturkk@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1001-7960.

1. Giriş

Küreselleşme, uluslararası hareketlilik ve teknolojik gelişimin hızının sürekli olarak artışı ekonomileri dönüştürmektedir. Buna uyum sağlamak için de finansal ürün ve hizmetlerin dijitalleşmesinde dönüşüm gereklidir. Yaşanan bu dijital dönüşümler tüm sektörleri etkilerken finans sektörünü de etkilemektedir. Finans sektörünün temelini oluşturan bankacılık en çok değişim ve gelişme gösteren alanlardan biri olmaktadır. Ülkemizde bankacılık sektörünün diğer sektörlerle kıyasla dijital dönüşüme daha erken adım attığı görülmektedir. Bankacılık sektörü dijital dönüşüme kısa sürede uyum sağlayarak diğer sektörlerin gelişimini sağlayıp, yeni ürün ve hizmetlerle örnek olmaktadır.

Dijital bankacılık şubesiz bankacılık olarak da tanımlanır. Dijital bankacılık mevcut tüm teknolojik olanakları kullanarak maliyetleri en aza indirme, finansal hizmetleri daha müşteri odaklı olarak geliştirme ve sorunları en hızlı şekilde çözmeyi esas alarak bankacılık sektörünü sürekli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Teknoloji gelişimi ve mobil cihazların öne çıkmasıyla yüz yüze olan bankacılık işlemleri yerini dijital kanallar ile uzaktan bankacılık işlemlerine bırakmaktadır. Bu sisteme olan güven ve avantajları arttıkça dijital bankacılık kanalları müşteriler için banka şubelerine benzer bir statüye kavuşmaktadır.

Bu çalışmada dijital bankacılık ve dağıtım kanalları, avantajları ve dezavantajları, ülkemizdeki dijital bankacılıktaki kullanım oranlarının incelenmesi, uzaktan müşteri edinimi, banka şubeleri ve çalışan sayılarına olan etkisine bakılarak son yıllardaki güncel durumun incelenmesi amaçlanmaktadır.

2. Dijital Dönüşüm ve Bankacılık

Dijital dönüşüm, sürekli olarak gelişen bilgi ve iletişim teknolojisinin mevcut imkanlarla beraber değişen sosyal ihtiyaçlara göre kuruluşlara daha verimli hizmet sağlamak, müşteri memnuniyetini arttırmak amacıyla iş süreçleri ve teknolojik unsurlarda meydana gelen kapsamlı bir değişimdir (Marous, 2021). Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojisinin gelişimi birçok sektöre kolaylık sağlamaktadır. İnternetin gelişmesi ve yaygınlaşması üretimde yepyeni bir dönemin başlangıcı olmaktadır. Son yıllarda kapsamlı bir değişim süreci başlamıştır. Tüm sektörleri etkileyen bu süreç dijital dönüşümdür. Bu değişimler ile yoğun teknoloji kullanan alanlarda bankacılık en çok etkilenen sektörlerin başında gelmektedir. Dünya ve Türk bankacılık sektöründe yaşanan dijital dönüşüm birçok alanda hızlı bir yenilik anlayışı getirmektedir. Günümüze kadar gelen ve geleneksel bankacılık olarak adlandırılan anlayış yerini modern bankacılık anlayışına bırakmaya başlamaktadır (Bakırtaş ve Ustaömer 2019).

Dijital dönüşüm ile ortaya çıkan dijital bankacılığı; gelişen teknolojinin bankacılık sektöründe kullanılarak meydana getirdiği tüm olanaklar doğrultusunda ürün ve hizmetlerin elektronik kanallar yoluyla sunulması olarak tanımlanmaktadır. Dijital bankacılık banka şubelerine gitmeden de telefon, ATM (Automated Teller Machine) ve internet gibi teknolojik kanallar üzerinden bankacılık işlemlerinin gerçekleştirilebileceği bir platform olarak tasarlanmaktadır (Erol vd., 2015).

Bu teknolojik kanallara baktığımızda ülkemizde 1982 yılında ilk kez ATM'nin kurulması bankacılıkta yeni bir dönemin başlangıcı niteliğini taşımaktadır. İş Bankası aracılığıyla ATM'ler bankamatik ismiyle nitelendirilerek kullanılmaya başlanmıştır. 1990'lı yılların ikinci yarısından günümüze değin bankalar arasında bilgi merkezlerinin kurulmasıyla birlikte ATM kullanımı hızla artmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda 1992'de Merkez Bankası tarafından EFT (elektronik fon transferi) sistemi hizmete sunulurken bankalar arası para transfer işlemleri yapılmaya başlanmaktadır (Duramaz ve Dünder, 2014). İnternet bankacılığı ise 1997 yılında İş Bankası ile başlatılarak diğer bankalar ile internet üzerinden hizmete uyum sağlamaya çalışılmaktadır. Özellikle 2000 yılı sonrası ülkemizde yaşanan teknolojik gelişmeler bankacılık sisteminin dönüşümünü hızlandırmıştır. Mobil bankacılık uygulamaları ise 2007 yılında tam olarak hizmete başlamaktadır (Türkiye Bankalar Birliği, 2022).

2.1. Dijital Bankacılığın Avantajları ve Riskleri

Dijital bankacılık para transferleri, kredi işlemleri, kredi kartı işlemleri, yatırım işlemleri vb. diğer finansal işlemler olmak üzere banka şubesine gerek kalmadan dijital kanallar yoluyla birçok işlemlerin yapılmasına kolaylık sağlayan platformdur. Dijitalleşme bankalara en çok maliyet avantajı sağlarken, banka müşterilerine de zaman ve uygun maliyetli hizmet ve ürünler sunmaktadır. Her dijital ortamda olduğu gibi dijital bankacılık sisteminde de bazı riskler bulunmaktadır. Bu riskler göz önünde bulundurularak bankalar güçlü bir altyapı oluşturmakta ve çeşitli yazılımlara yatırım yapmaktadırlar (Yerlikaya, 2021). Genel olarak dijital bankacılığın avantajları ve riskleri 7 başlık altında incelenmektedir.

a) Maliyet Azaltma: Dijital ortamda faaliyet gösteren bankalar, müşterilerine daha uygun teklifler sunmaktadır. Geleneksel bankacılık sisteminde gerekli olan fiziksel araç ve gereçler olmadan işlemlerin yürütülebilmesi maliyet azaltıcı bir unsurdur. Ofis ve giş operasyonlarının yüksek maliyetlerine ve yazılımlara yapılan yatırımlar azalacağı için daha düşük işlem maliyetleriyle önemli bir avantaj sağlamaktadır (Wewege vd., 2020).

b) Gelir Artışı ve Artan Pazar Payı: Maliyetler minimum seviyede olduğundan gelirde de artış yaşanmaktadır. Geleneksel bankalar müşterileri hakkında yeterli bilgiye sahip değillerdir. Dijital bankacılık akıllı sistemler ile müşteri verilerinin kullanılarak onların çıkarlarına göre hizmet etmeyi sağlar. Müşterilerinin çıkarlarına uygun hizmetler bankanın pazar payını arttıracığından kâr oranları da yükselmeye başlar. İşgücü şekli değiştiğinden daha az personel ile daha çok işlem yapılmaktadır (Abdukhamitovna, 2023).

c) Hızlı Ulaşılabilirlik ve Sınırsız Zaman: Şubelere gitme ihtiyacı duyan müşteriler, dijital bankanın avantajlarından yararlanarak diledikleri ortamda istedikleri işlemleri veya hizmetlerini gerçekleştirme fırsatı bulmaktadır. Dijital kanallar ile 7/24 işlemlerin yapılabilmesi zaman bakımından büyük oranda tasarruf sağlamaktadır. Böylece banka şubelerinde yapılan işlemler azalacağından şubedeki maliyetler de orantılı olarak azalacaktır (Zengin, 2019).

d) *Hizmette Çeşitlilik*: Sektördeki artan rekabet ile bankalar müşterilerini bünyesinde tutmak ve arttırmak için ürün ve hizmetlerini çeşitlendirmek zorundadır. İnternet ve uygulamalar üzerinden verilen hizmetleri sürekli geliştirerek, yapılan kampanya ve müşteri ayrıcalıklarının da çeşitlendirerek müşteri memnuniyetini arttırmayı hedeflemektedir. Müşteri beklentileri değişim gösterdikçe bankalar kendilerine özel dijital alanlar yaratmaya devam etmektedir (Mansurovna, 2023).

e) *Takip Olanakları*: Dijital bankacılık sayesinde müşteriler yaptıkları işlemleri sürekli olarak takip edebilir. Böylece hesap hareketlerinde olan bir yanlışlık veya oluşabilecek usulsüzlükleri kolayca tespit edebilmektedir.

f) *Siber Sorunlar*: Dijital bankacılık sisteminde oluşabilecek olumsuzlukların temelinde güvenlikten kaynaklanan sorunlar bulunmaktadır. Uygulamalarda, internet sisteminde ve kişisel bilgisayarlardaki alınan yetersiz önlemler hesap bilgilerinin siber saldırıya maruz kalmasına sebep olabilmektedir.

g) *Müşteri İlişkileri ve Güveni*: Müşteriler yaptığı işlemlerde birebir görüşme yaptıklarında daha güvenli bir ortamda hissetmektedir. Dijital bankacılık işlemlerinde böyle bir güven ortamı sağlanmayabilir. Bazı müşteriler de birebir görüşmelerde gösterilen ilgi ile kendilerine değer verildiğini hissederek işlemlerini arttırmaktadır. Banka çalışanlarının ihmalkâr davranışları da güvenlik açıklarını ortaya çıkarmaktadır (Karyağdı, 2022). Dijital bilgi eksikliği sebebiyle dijital ortama karşı güvensizlik oluşan müşteriler bilgilendirilerek teşvik edilmesi önemli olmaktadır.

3. Dijital Bankacılık Kanalları

Dijital bankacılık hizmetleri bireylere ve işletmelere elektronik kanallar aracılığıyla sunulmaktadır. Şube dışındaki kanallar ATM, POS (Point of Sale) cihazları, mobil ve internet bankacılığı olarak gruplandırılmaktadır. Bu kanallar bankaların müşterilere hizmet sağladıkları alternatif dağıtım kanalları olarak tanımlanmaktadır (Durer vd., 2009).

3.1. ATM Bankacılığı ve POS Cihazları

Ülkemizde ATM bankacılığı sisteminin yaygın olarak kullanılması 1980'lerin sonlarında başlamıştır. ATM'ler sayesinde kartlı veya kartsız olarak para yatırma, para çekme, havale veya EFT yapılmaktadır. İşlemlerin şubelere göre daha az maliyetle ve daha hızlı gerçekleştirilmesini sağlayan ATM'ler şube çalışanlarının iş yükünü de hafifletmektedir. ATM bankacılık sistemlerinin yaygın kullanım alanlarının olması ve işlem çeşitliliğinin olması müşterilerin banka tercihlerinde etkili olduğu görülmektedir (Karamustafa ve Yıldırım, 2007).

POS cihazları ticari faaliyette bulunan firmaların ödeme transfer işlemlerini gerçekleştirmek ve gelir karşılığı yapılan ödemelerin banka ve kredi kartları aracılığıyla üye firmanın banka hesabına aktarılmasını sağlamak amacıyla banka tarafından sağlanan elektronik para transfer cihazlarıdır. POS cihazları üzerinden nakit kullanmadan kredi ya da banka kartları ile ödeme yapılabilmesi kart kullanım oranlarını arttırarak birçok alanda

yenilik sağlamaktadır (Hamed, 2023). ATM ve POS cihazlarının yıllara göre kullanım rakamları aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. ATM, POS ve Kart Sayıları

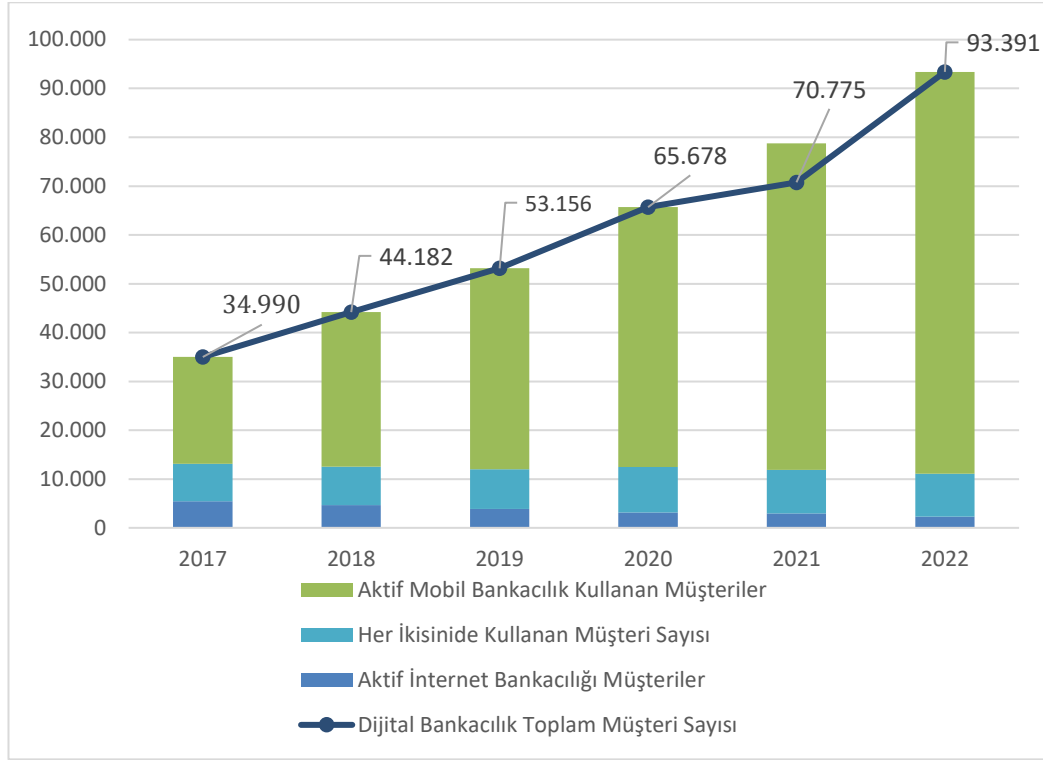
Yıllar	ATM	POS	Banka Kartı	Kredi Kartı
2017	49.847	1.659.999	112.134.456	62.453.610
2018	51.941	1.586.747	120.486.669	66.304.603
2019	53.024	1.599.481	133.199.632	69.825.826
2020	52.798	1.686.009	144.743.198	75.697.214
2021	52.237	1.754.697	150.099.166	83.791.396
2022	52.053	2.047.012	168.870.330	99.489.990

Kaynak: Bankalararası Kart Merkezi, 2022

Tablo 1 incelendiğinde, 2017 yılından 2022 yıl sonuna değin ATM sayısı %4 artarak 52.053'e ulaşmaktadır. POS cihazlarının kullanımı ise 2022 yılında 2 milyon adedi geçmiştir. Kullanılan POS cihazı sayısında 2018 yılında düşüş görülmektedir. Bunun sebebi olarak, 2018 ve 2019 yıllarında yazar kasa kullanımının artması ve bankaların ortak POS kullanması olarak görülmektedir (Zengin, 2019). Kart kullanımındaki artış 2021-2022 yıllarında artış olmuştur. Banka kartı kullanımında %13, kredi kartı kullanımında %19 artış yaşanmıştır. Covid-19 salgını sonrası kart kullanım alışkanlıklarının artması ve bu dönemdeki yüksek enflasyonun artışın kaynağı olduğu söylenebilir (BKM, 2022).

3.2. İnternet ve Mobil Bankacılık

Dijital ortama ilk olarak internet bankacılığı ile adım atan bankalar, mobil cihazların yaygınlaşması ile mobil bankacılık hizmetlerini de arttırmaktadırlar. Dijital bankacılık kanallarından en çok tercih edilenler mobil ve internet bankacılığıdır. Günümüzde bankalar şubelerinde gerçekleştirilen hizmetlerin tamamını internet ve mobil bankacılığı aracılığıyla müşterilere sunabilmektedir. İnternet ve mobil bankacılığı üzerinden hesap ve kart işlemleri, demeler, kredi, yatırım, sigorta ve emeklilik vb. işlemler gibi birçok hizmet yapılmaktadır. Mobil bankacılık internet bankacılığına göre geliştirilen uygulamalar ile kullanım açısından müşteriler tarafından daha hızlı benimsendiği bir kanal olduğu için daha çok tercih edilmektedir. Türkiye'de internet ve mobil bankacılığı kullanan müşterilerin sayısındaki artış Grafik 1'de gösterilmiştir.



Grafik 1. Türkiye'de Son Yıllardaki Dijital Bankacılık Müşteri Sayısı
Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği (TBB), 2022

2017-2022 yılları arasındaki müşteri sayısı verilerine göre 2017 yılında sadece internet bankacılığı kullanan müşteriler 5 milyon 448 bin kişi iken 2022 yılı aralık ayı rakamlarına göre 2 milyon 301 bin kişi olarak belirlenmiştir. Sadece mobil bankacılık işlemi yapanlar ise 2017'de 21 milyon 865 bin kişi iken 2022 yılına kadar 4 kat artarak 82 milyon 604 bin kişiye ulaştığı görülmektedir. Son yıllardaki sonuçlara göre internet bankacılığındaki müşteri sayısı azalırken, mobil bankacılıktan yararlanan müşteri sayısında büyük oranda artmaktadır. Cep telefonu kullanımının artması ve internet bankacılığına göre mobil bankacılık uygulamalarının daha hızlı ve pratik olması bu durumun sebebi olarak değerlendirilebilir. Toplam dijital bankacılık kanallarında en az 1 kere de işlem yapan müşteri sayısı son 6 yılda %166 oranında artarak 93 milyon 391 bin müşteri sayısına ulaşmıştır.

Tablo 2. İnternet Bankacılığındaki Finansal İşlemler

İnternet Bankacılığı Finansal İşlem Adedi (milyon)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Para Transferleri	71	71	66	63	69	74
Ödemeler	40	37	30	28	26	24
Kredi Kartı İşlemleri	9	9	8	7	7	6
Yatırım İşlemleri	13	13	13	22	18	26
Diğer Finansal İşlemler	3	3	4	4	3	4

Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği, 2022

Tablo 2'ye göre, işlemlerin büyük çoğunluğunun internet üzerinden gerçekleştirildiği görülmektedir. 2022 yılında yapılan para transferlerinin işlem adedi 74 milyona ulaşmaktadır. Para transferlerinden sonra yapılan en çok işlem ödemeler olarak görülmektedir. İnternet bankacılığında yapılan işlemlerde fatura, vergi, kredi, harç, SSK ve Bağ-Kur ödemeleri gibi birçok işlem gerçekleştirilmektedir. 2022 yılında 24 milyon ödeme işlemi yapıldığı görülmektedir. 2022 yılında toplam 134 milyon finansal işlem yapılmıştır.

Tablo 3. Mobil Bankacılık Finansal İşlemleri

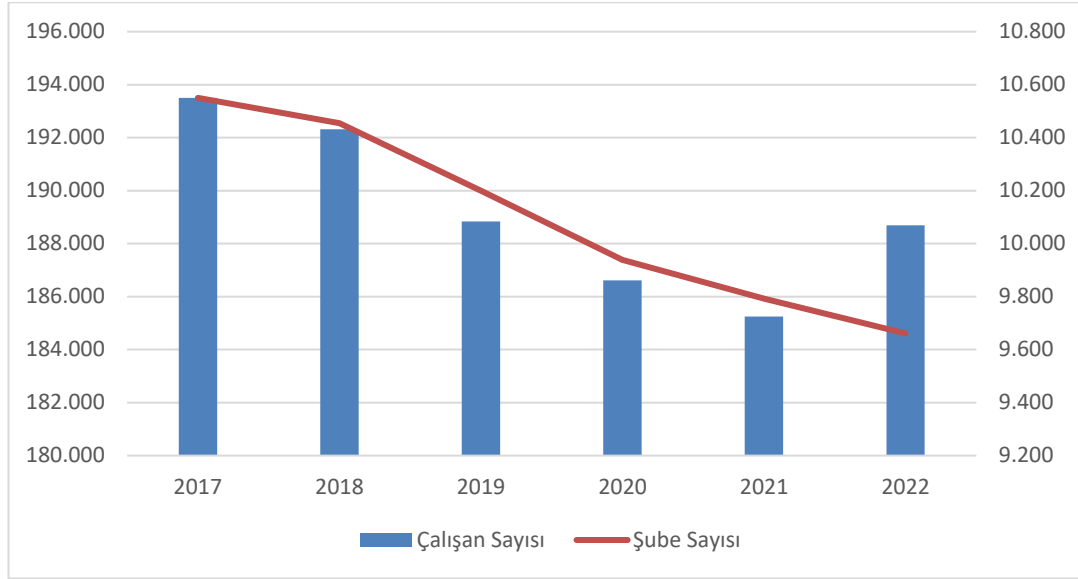
Mobil Bankacılık Finansal İşlem Adedi (milyon)	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Para Transferleri	117	163	229	369	675	1.023
Ödemeler	91	118	163	230	293	357
Kredi Kartı İşlemleri	35	52	70	100	151	217
Yatırım İşlemleri	18	27	38	89	99	125
Diğer Finansal İşlemler	18	32	60	72	60	95

Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği, 2022

Tablo 3 incelendiğinde, 2017 yılından itibaren mobil üzerinden yapılan tüm finansal işlemlerde artış yaşandığı görülmektedir. Para transferleri işlem adedi 1.023 milyona, ödemeler 357 milyona, kredi kartı 217 milyona ve yatırım işlemleri 125 milyona ulaşmaktadır. 2017 yılında mobil bankacılık üzerinden toplam 279 milyon işlem yapılırken, 2022 yılında ise 1.548 milyon işlem yapıldığı görülmektedir.

4. Dijital Dönüşümde Banka Şubeleri

Bankalarda dijitalleşmenin avantajları olduğu gibi banka şubeleri için bazı dezavantajları da vardır. Dijital bankacılıkta bilgi işlem altyapıları geliştikçe bankaların şubelere olan bağımlılığı da azalmaktadır. Teknolojik yeniliklerle gelişen yatırım maliyetleri arttığından maliyet avantajı sağlamak için şube ve çalışan sayılarını azaltarak giderleri düşürme yoluna gidilmektedir. Şubelerde gişe görevlisi, müşteri temsilcileri gibi pozisyonlarda istihdam fazlalığı olduğundan söz konusu pozisyonlar azaltılıp çağrı merkezi personelleri, bilgi teknolojileri, denetim operasyonları ve sosyal medya sahalarına ağırlık verilmektedir (Demirhan, 2021).



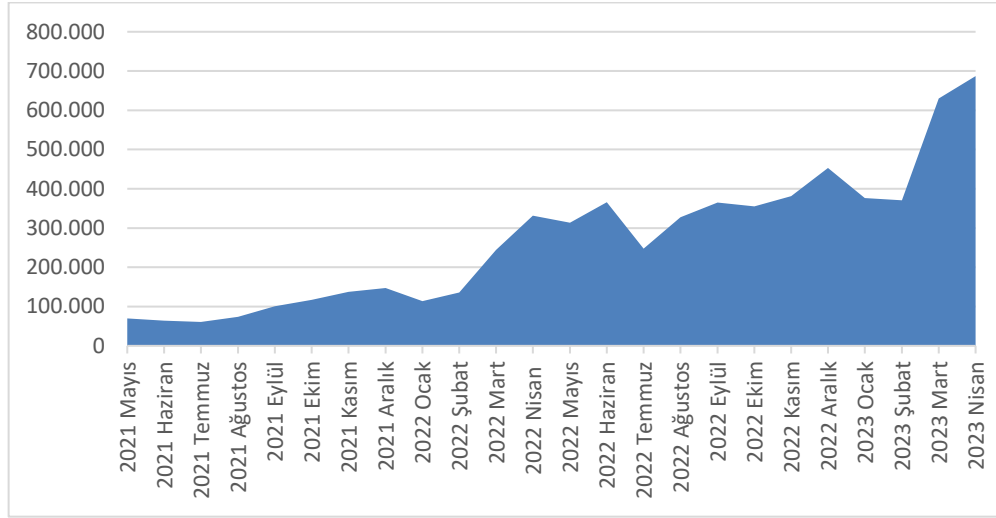
Grafik 2. Banka Şube ve Çalışan Sayıları

Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği, 2022

Grafik 2'de görüldüğü gibi şube ve çalışan sayıları her yıl azalma göstermektedir. 2017 yılında 193 bin olan çalışan sayısı %2.5 azalarak 2022 yılında 188 bine kadar gerilemiştir. Çalışan sayılarında yalnızca 2021-2022 yılları arasında 3.439 kişi artış görülmektedir. Şube sayısı 2017'de 10.550 iken 2022 yılında 9.661'e gerilemiştir. Son 6 yıllık dönemde 889 adet banka şubesinin kapandığı söylenebilir.

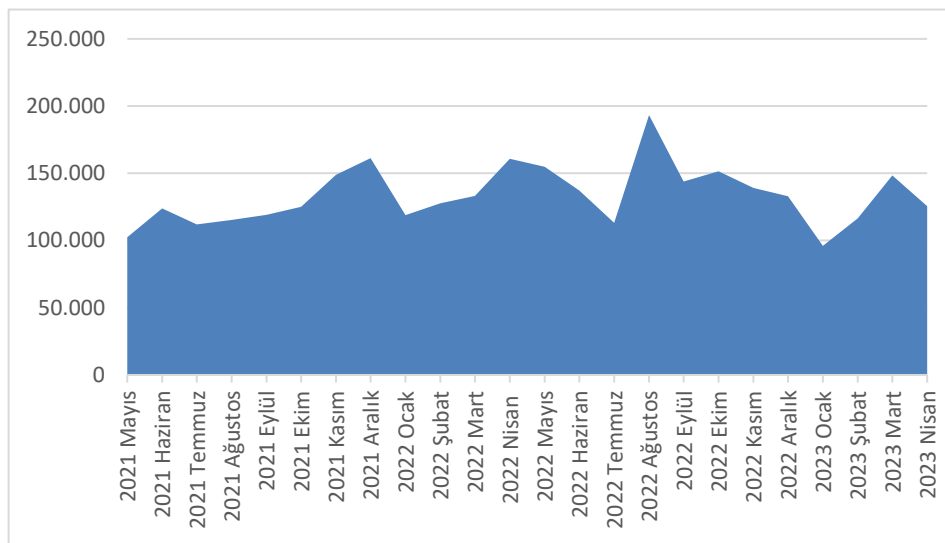
5. Uzaktan Müşteri Edinimi

Finansal kurumların müşteri edinme sürecindeki gereken işlemleri fiziksel olarak takip etmek zorunda kalmadan gerekli adımların dijital platformlarda gerçekleştirilmesi uzaktan müşteri edinimi sayesinde gerçekleşmektedir. Dijital Onboarding olarak da adlandırılan bu sistem tüm hizmet ve ürünlere hızlı ve kolay erişim sağlamaktadır (Sülün, 2021). Uzaktan müşteri edinimi yeni kullanıcılar edinme, hesap ve abonelik oluşturma gibi hizmetleri veri tabanına entegre ederek müşteri odaklı ilerlemektedir. Müşteriler için dijital ortamda oluşabilecek risklere karşı kimlik doğrulama sistemleri geliştirilerek kolaylık sağlanmıştır. Kişiler hizmet almak istedikleri bankanın web sitesi üzerinden kimlik doğrulama, yüz tanıma veya merkez çalışanları ile görüntülü görüşme yaparak güvenli bir şekilde müşteri olabilirler. Buna ek olarak kurye ile de müşteri edinimi gerçekleştirilebilir. Kişi bankanın web sitesinden başvuruda bulunduktan sonra yetkili banka personeli müşterinin adresine giderek gerekli işlemleri yapabilmektedir (Akgül, 2022).



Grafik 3. Müşteri Temsilcisi ile Uzaktan Müşteri Edinimi
Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği, 2022

Grafik 3 incelendiğinde, Mayıs 2021 tarihinde başlayan uzaktan müşteri edinim sistemi rakamlarında yavaş da olsa istikrarlı bir artış yaşandığı görülmektedir. Başladığı zamanda yaklaşık 70 bin uzaktan müşteri temsilci ile müşteri kazandırıldığı görülmektedir. 2021 yılının sonuna kadar kazanılan müşteri sayısı 148 bine ulaşmaktadır. 2022'nin Aralık ayında ise müşteri sayısı 450 bine yükselmektedir. 2022 Haziran-Temmuz ayları arasında ve 2023 yılının başlarında müşteri edinim sayılarının düştüğü görülmektedir. Bu durumu en çok etkileyenler arasında özellikle bu dönemlerde emeklilere verilen promosyonlar için müşterilerin hesap işlemlerini şubeden gerçekleştirmiş olmaları söylenebilmektedir (Fintech İstanbul, 2023). Nisan 2023 tarihine kadar uzaktan müşteri temsilcisi ile toplam 6 milyon müşteri kazanıldığı söylenebilmektedir.



Grafik 4. Online Kurye ile Uzaktan Müşteri Edinimi
Kaynak: Türkiye Bankalar Birliği(TBB), 2022

Grafik 4 incelendiğinde, Mayıs 2021 tarihinde kurye sistemi ile kazandırılan müşteri sayısı 100 binlerde başlamıştır. 2021'in son aylarında 160 bine ulaştığı görülmektedir. 2022 Ocak ayında % 26 azalarak müşteri sayısı 119 bine düşmektedir. Online kurye sistemi ile müşteri kazanımı en çok 2022 Ağustos ayında yaklaşık 190 bin olarak gerçekleşmektedir. Online başvuru ile kurye sistemi uzaktan müşteri temsilcisine göre daha az tercih edilmektedir. 2023 Nisan ayında yaklaşık 125 bin müşterinin başvurusu gerçekleşmiştir. Toplam kazanılan müşteri sayısı 3 milyondur.

6. Sonuç

Bankacılık sektörü günlük hayatta önemli rol oynamaktadır. Her birey gün içinde en az bir defa finansal işlem gerçekleştirmektedir. Bu nedenle bankalar, müşteri sayılarını arttırmak için teknolojik gelişmelerle paralel olarak değişim göstermektedir. İlk zamanlarda yaşanan değişimler tercih olarak değerlendirilse de artan rekabetten dolayı günümüzde bir zorunluluk haline gelmektedir. Son yıllarda ülkemizde dijital bankacılık kullanım oranlarında önemli bir artışlar meydana gelmektedir. Kullanım oranlarına bakıldığında bu artış özellikle pandemi döneminden sonra daha da hız kazanarak dijital kanalların kullanım oranlarını arttırdığı görülmektedir. Dijital bankacılık pandemi döneminden önce bir araç olarak görülürken pandemiden sonra değişen alışkanlıklarla beraber bankacılığın kendisi haline geldiği görülmektedir.

Türkiye Bankalar Birliği dijital bankacılık kullanım istatistikleri incelendiğinde ATM bankacılığı ve POS kullanımlarının son yıllarda düzenli olarak arttığı söylenebilmektedir. Banka ve kredi kartı kullanımları da 2017'den günümüze değin doğru orantıda artmaktadır. Kredi kartı kullanımının en fazla 2022 yılında arttığı görülmektedir. Günümüz koşullarında hem müşteri hem de işyeri açısından kredi kartları zorunluluk haline gelmesi ve buna bağlı olarak POS cihazlarının da en çok artış oranı 2022 yılında gerçekleşmektedir.

Aktif olarak dijital bankacılığı kullananların sayısı 2022'nin son aylarında toplam 93 milyon müşteriye ulaşmaktadır. Mobil cihazlarının kullanımın yaygınlaşması ve mobil bankacılık kullanımının daha pratik ve güvenli gelmesinden dolayı sadece internet bankacılığı kullanan kişilerin son yıllarda azaldığı, sadece mobil bankacılık kullanıcılarının işlem sayılarının yüksek oranda arttığı görülmektedir. İnternet bankacılığına göre mobil bankacılık üzerinden yapılan finansal işlem sayılarının daha yüksek olduğu ve en çok yapılan finansal işlemin para transferi olduğu görülmektedir.

Dijital bankacılık kullanımları arttıkça banka şubesi ve çalışan sayılarının özellikle son 6 yılda azaldığı görülmektedir. Bankacılıkta dijitalleşmeye uygun yeni iş alanlarına göre eğitimleri geliştirilip bu alanlarda özellikle üniversitelerde daha kapsamlı dijital eğitimlere yönelerek istihdamda oluşan olumsuz etkiler azaltılması önerilmektedir.

Bankaların uzaktan müşteri edinim sisteminde ise bireyler en çok müşteri temsilcisi ile hizmet almayı tercih etmektedir. Dijital bankacılık ortamında banka tercihlerinde müşteriler sağlanan hizmet kalitesine, düşük faiz oranlarına, yüksek mevduat faiz oranlarına ve yaptıkları işlem maliyetinin düşük olmasına göre hareket etmektedir. Bankalar rekabet ortamında öne çıkmaları için müşterilerin tercihlerini esas almalıdır.

Müşteriler tarafından anlaşılması ve kullanımı kolay, kişiselleştirilebilen, geniş hizmet alanları olan ve en önemlisi güvenli bir dijital altyapıya sahip olması önemli olmaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abdulkhamitovna, F.M. (2023). Digitalization and the competitive advantages of commercial banks. *Eurasian Research Bulletin*, 19:5-11.
- Akgül, Furkan. 2022. *Dijital Bankacılıkta Uzaktan Müşteri Edinimi: Albaraka Türk Katılım Bankası Örneği*(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Bakırtaş, T. ve Ustaömer, K. (2019). Türkiye'nin bankacılık sektöründe dijitalleşme olgusu. *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi* 3(1): 1-24.
- Bankalararası Kart Merkezi. (2022). *Seçilen Ay İçin Genel İstatistiksel Veriler* [Veri Seti]. Erişim adresi: https://bkm.com.tr/en/secilen-aya-ait-istatistikler/?filter_year=2023&filter_month=1&List=Liste
- Demirhan, M. (2021). Sektörel bakış: Türk bankacılık sektöründe dijitalleşmenin şube dağıtım kanalına etkileri. *Erciyes Akademi*, 35(1): 1-19.
- Durer, S., Özsozgün Çalışkan, A., Akbaş, H.E. ve Erdin Gündoğdu, C. (2009). İnternet bankacılığını kullanma kararını etkileyen faktörler: Türk banka müşterileri üzerine bir araştırma. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 26(1):133-54.
- Duramaz, S. ve DüNDAR S. (2014). Elektronik ödeme sistemlerinin karşılaştırılması: Türkiye ve İtalya örneği". *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1): 24-37.
- Erol, İ., Çınar, S. ve Duramaz, S. (2015). Bankaların yeni gelir kaynağı: Elektronik bankacılık işlem ücretleri, Türk bankacılık sektöründe banka kârlılığı üzerindeki etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2): 1-22.
- Fintech İstanbul. 2023. "FinTech İstanbul - fintech ekosisteminin buluşma noktası". FinTech İstanbul. Erişim adresi: <https://fintechistanbul.org/>
- Hamed, M.F. (2023). *Dijital Bankacılık Hizmetlerinin Pandemi Döneminde Değerlendirilmesi: Ankara'da ve Bağdat'ta Bir Uygulama*. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Çankırı.
- Marous, J. (2021). *Leading Digital Transformation* (Digital Banking Report). Retrieved from: <https://www.digitalbankingreport.com/trends/leading-digital-transformation/>
- Karyağdı, N.G. (2022). "Bankacılık sektöründe dijital dönüşümün verimliliğe olan etkileri: trb2 bölgesinde nitel bir çalışma". *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 19(2):852-70.
- Mansurovna, M.L. (2023). Digital banking, its advantages and disadvantages. *BioGecko*, 12(3): 5189-5193.
- Sülün, H. (t.y). Finansal kuruluşlar için uzaktan müşteri edinimi (digital onboarding). Erişim adresi: <https://www.twentify.com/tr/blog/2021-digital-onboarding>
- Türkiye Bankalar Birliği. (2022). *Bankaların Dijital Yolculukları ve Türkiye Bankalar Birliği Çalışmaları*. Erişim adresi: <https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/tos/Dijital%20Yolculuk.pdf>
- Wewege, L., Jeo L., and Thomsett, M.C. (2020). Disruptions and Digital Banking Trends. *Journal of Applied Finance and Banking*, 10(6): 15-56.

- Yerlikaya, S. (2021). *Seçilmiş Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’de Dijital Bankacılığın Dönüşümü* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Karamustafa, K. ve Yıldırım, M. (2007). Tüketicilerin bireysel banka tercihinine ilişkin Kayseri ilinde yapılan bir araştırma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2): 56-92.
- Zengin, O. (2019). *Türkiye’de Dijital Bankacılık Sistemi ve Gelişimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.

AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Finansal Performansla İlişkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Örneği*

Hatice AKYOL^a & Nasif ÖZKAN^b

Öz

Çalışmada Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşunun AR-GE ve ihracat yoğunluğu ile finansal performansı arasındaki ilişki incelenmektedir. Ayrıca, ihracat yoğunluğunun AR-GE ile finansal performans ilişkisine etkisi de irdelenmektedir. 2012-2020 yılları arasında İSO 500 şirketleri sıralamasına giren ve AR-GE harcaması yapan 171 firma panel veri modelleriyle analiz yapılmıştır. Analiz sonuçları, şirketlerin AR-GE yoğunluğunun finansal performanslarını başlangıçta negatif etkilediğini ve bu etkinin AR-GE yoğunluğunun belirli bir seviyeye gelmesiyle de pozitifte döndüğünü göstermektedir. Ayrıca ihracat yoğunluğunun, firmaların finansal performansları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır. Yüksek teknoloji şirketlerde, AR-GE yoğunluğuyla finansal performans ilişkisi kısa vadede negatifken, AR-GE yoğunluğu belirli bir seviyeye ulaştığında bu ilişki pozitifte dönmektedir. Düşük teknoloji şirketlerde ise bu değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler:
Aktif Kârlılığı, Öz Sermaye Kârlılığı, Uluslararasılaşma.

JEL

Sınıflandırması:
G30, L25, O32

The Relationship of R&D and Export Intensity with Financial Performance: The Case of Türkiye's Top 500 Industrial Enterprises

Abstract

The study examines the relationship between the financial performance of Turkey's 500 largest industrial enterprises and their R&D and export intensity. Also the impact of export intensity on the relationship between R&D and financial performance is analysed. 171 companies ranked in the ISO 500 companies between 2012-2020 and making R&D expenditures were analysed with panel data models. The analysis results show that firms' R&D intensities affect their financial performance negatively at the beginning, and this effect turns positive when R&D intensities reach a certain level. In addition, we concluded that the export intensity did not have a statistically significant impact on the financial performance of the firms. In HIGH-TECH firms, the relationship between R&D intensity and financial performance is negative in the short run. However, this relationship becomes positive when R&D intensity reaches a certain level. In low-technology firms, there is no relationship between these variables.

Keywords:

Return on Assets, Return on Equity, Internationalization.

JEL Classification:

G30, L25, O32

* Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde tamamlanan "AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Finansal Performansa Etkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Üzerine Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

^a Bilim Uzmanı, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkiye, hatice.akyol.20400@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4392-0355.

^b Doç. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Türkiye, nasif.ozkan@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2612-6368.

Bu eser Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



Araştırma Makalesi / Research Article

Makale Geliş Tarihi / Received Date: 10.06.2023 Makale Kabul Tarihi / Accepted Date: 21.06.2023

1. Giriş

İnsanlığın refah içinde yaşayıp sürekli gelişmek istemesi geçmiş yüzyıllardan bu yana bilimin önemini gözler önüne seren bir durumdur. Bilimin bu konudaki önemi ilk olarak 17. yy. başlarında İngiliz filozof Francis Bacon'ın "Bilgi güç kaynağıdır." sözüyle vurgulanmaktadır. Bu söz günümüz 21. yy. bilgi ve teknoloji çağında da önemini korumakta ve bilgiye olan ihtiyacı bir kez daha yinelemektedir (Bilici, 2018). Ancak, içinde bulunduğumuz çağda, bilgiye sahip bir toplum olmanın yanı sıra bilgiyi değer yaratan bir faktör haline getiren bir topluma evrilmek büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kıt kaynaklar ile maksimum fayda elde etmek ve bunu da minimum maliyetle gerçekleştirmek için dünyada araştırma ve geliştirmeye (AR-GE) inovasyonun ilgi odağı olduğu bir süreç yaşanmaktadır (Tezcan, 2018). Hızla gelişen bir ortamda faaliyet gösteren işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri için sürekli değişim içinde olmaları gerekmektedir. Bu sebeple işletmeler, inovasyon kaynağı haline gelmiş planlı ve programlı AR-GE faaliyetlerinde bulunarak değişim çalışmalarını yürütmektedirler (Zerenler vd., 2007). Firmalar değişimin yanında, işletme verimliliğini arttırmak, üretim maliyetlerinin minimuma inmesini sağlamak, hali hazırda bulunan üretim tekniklerini geliştirmek, yeni bir üretim tekniği keşfetmek, işçi işveren ilişkisini güçlendirmek ve rakip firmalar karşısında rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için AR-GE'ye yatırım yapmaktadırlar (Şahin, 2020). Dolayısıyla rekabet piyasasında üstünlük elde etmek isteyen firmaların, emek yoğun sermayeden teknoloji yoğun sermayeye geçişteki araçları AR-GE'dir (Ezanoğlu ve Çetin, 2021). Diğer bir deyişle AR-GE, bilgi birikimini arttırmak ve mevcut bilginin yeni uygulamalarını tasarlamak için üstlenilen yaratıcı ve sistematik çalışmaları içermektedir (Gemici ve Öztürk, 2020). Bu durumda da AR-GE hemen hemen tüm firmaların kısa veya uzun vadede ihtiyaç duyacakları bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Akkaynak, 2023). Ancak AR-GE harcamaları kısa vadede ele alındığında firmaların finansal performansına negatif etki ederken, uzun vadede ise bu etki pozitif dönmektedir (Alam vd., 2020; Eldawayaty, 2020; Özkan, 2022). Bu pozitif etki firmalara verimlilik, maliyet ve kazanç konusunda avantaj sağlamakta olup uzun vadede yabancı sermaye yatırımlarının ülkeye girişine de destek olmaktadır.

AR-GE harcamaları her ne kadar uzun dönemde olumlu etki yaratsa da bu harcamaların maliyetlerinin yüksek ve riskli yatırımlar olduğu da unutulmamalıdır. Bu sebeple AR-GE yatırımlarından her zaman olumlu bir sonuç elde edilememesi, sonuçları olumlu olsa da ekonomik getirisinin tatmin edici düzeye ulaşip ulaşamayacağı bilinmezi AR-GE'nin bünyesinde taşıdığı bazı belirsizliklerdendir (Budak ve Feyzioğlu, 2022; Özcan vd., 2014). Bu belirsizlikler firmalar ve yatırımcılar için AR-GE harcamalarının önündeki en büyük engellerden birisidir (Özcan vd., 2014). Tüm bu olumsuzluklara rağmen firmalar gücünü sürekliliğini sağladıkları AR-GE faaliyetlerinden almakta ve yine tüm bu olumsuzlukları uzun vadede minimize ederek daha az sermaye ve emekle daha yüksek düzeyde üretime ulaşarak sermaye ve emeği daha verimli hale getirmektedir. Ayrıca AR-GE faaliyetleri uluslararası pazar paylarını ve rekabet üstünlüklerini arttırarak firmaların makroekonomik bir boyuta ulaşmasına da katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla bu gelişmeler de ülke bazında sürdürülebilir kalkınmayı ve daha yüksek bir refah düzeyini beraberinde getirmektedir (Budak ve Feyzioğlu, 2022). Her ne kadar AR-GE faaliyetleri kısa dönemde

kendini ispatlayamayıp, çeşitli maliyet ve risklere yol açmış olsa da AR-GE'ye bağlı olarak büyüyen ülkelerin ve firmaların gelişmişlik seviyesiyle verimlilik düzeyi AR-GE'nin başarısının en büyük ispatıdır (Huyut, 2019). Diğer bir deyişle, ekonomik büyümenin ardındaki gerçek itici güç olarak değerlendirilen etken AR-GE faaliyetleridir (Özcan ve Arı, 2014).

Uluslararasılaşma¹ kavramının literatürde birçok tanımı bulunsa da en yalın ifadeyle firmaların ulusal sınırlar dışında gerçekleştirdikleri her türlü faaliyet olarak açıklanmaktadır (Mutlu, 2008). Firmalar uluslararası pazara açılma sürecinde ilk olarak ihracat yöntemini kullanırken ilerleyen süreçte doğrudan yabancı yatırım, ortaklık gibi yöntemlerle de yollarına devam etmektedir (Güçlü, 2013). Uluslararasılaşma ister ihracat ister doğrudan yabancı yatırım yöntemlerinden hangisiyle olursa olsun firmalar için tercih olmaktan çıkıp zorunluluk olmaya doğru yol almaktadır. Uluslararasılaşmayla birlikte sermaye akışının hız kazanması, dünya pazarının yeni bir boyuta ulaşması, bilgi, ulaşım ve iletişim teknolojilerinde oluşan değişiklikler firmaları sadece ihracat yapmak ve büyümek için değil aynı zamanda rekabet üstünlüğü sağlamak, hayatta kalmak ve kâr elde edebilmek için uluslararası pazara itmektir (Koçak, 2019). Ancak firmaların amaç ve hedeflerini gerçekleştirmek için izleyecekleri strateji seçimi de oldukça önemlidir. Uluslararasılaşma sürecinde birçok strateji bulunmaktayken, firmalar kendi yapılarına ve kaynaklarına en uygun stratejiyi belirleyerek uluslararası pazara açılmalıdır (Kotler, 1991; Altıntaş ve Özdemir, 2006; Güçlü, 2013; Koçak, 2019). Uluslararası pazara açılan firmalar için literatür her ne kadar çelişkili sonuçlar elde etse de genel kanı uluslararasılaşma faaliyetlerinin firmalara rekabet avantajı açısından olumlu bir etki yarattığı yönündedir. Uluslararasılaşma faaliyetleri rekabet avantajı sağlamanın yanında uluslararası çeşitlendirme sayesinde firmaların satış ve kâr dalgalanmalarını azaltmakta, yurt içi piyasalarda oluşabilecek krizi yurt dışı piyasa satışları ile telafi ederek minimize edebilmekte, yerel ekonomide öğrenilmesi mümkün olmayan teknolojik yenilikler ve gelişmeler hakkında detaylı bilgi ve veriye ulaşarak ulusal ekonomide de rekabet avantajı sağlayabilmektedir (Chan Kim vd.,1989; Barkema ve Vermeulen, 1998). Firmaların uluslararasılaşması birçok alanda olumlu bir etki yaratsa da uluslararası pazara açılmanın bazı risk ve tehditleri beraberinde getirebileceği de unutulmamalıdır (Yeşil ve Akben, 2008; Yıldız, 2018). Diğer bir deyişle uluslararası pazara açılan firmalar küresel rekabet ile karşı karşıya kalabilmekte, kültürel farklılıklar yaşayabilmekte, AR-GE çalışmaları yetersiz kalabilmekte, yatırımlar yerel ekonomiye oranla daha maliyetli olabilmekte ve bu konularda her şey yolunda gitse bile kur riski ile karşı karşıya kalabilmektedir (Doğan ve Marangoz, 2002; Pangarkar, 2008; Yeşilkuş ve Özbozkurt, 2021). Uluslararası pazara açılma birçok alanda olduğu gibi beraberinde bazı risk ve tehditleri getirirse de literatür, gerçeği gözler önüne sermekte ve hedeflerinde uluslararası pazarda yer edinme olan firmaların avantaj elde edebilmeleri için AR-GE yatırımlarına ve inovasyon faaliyetlerine gereken önemi göstermeleri gerektiğini vurgulamaktadır (Kotabe vd., 2002; Yıldız, 2018).

¹ Literatürde ihracat yoğunluğu olarak da geçen uluslararasılaşma ölçütü bu çalışmada birçok çalışmaya paralel olarak (Bae vd., 2008; Vithessonthi ve Racela, 2016; Leung ve Sharma, 2021) ihracat / net satışlar oranı olarak ele alınmaktadır.

AR-GE'ye yapılan yatırımlar bünyesinde fayda ve değerlendirme zorluklarının belirsizliğini taşımasına rağmen literatürde yer alan birçok alışma, AR-GE harcamalarının, firmaların finansal performansı üzerindeki etkilerini incelemekte ve konu ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Son yıllarda artan sayıda literatür alışması, AR-GE harcamalarının firmaların finansal performansı üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmaktadır (Ayaydın vd., 2019). Akademik literatür incelendiğinde her ne kadar sonuçlar çoğunlukla bu iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını ileri sürse de (Bae ve Kim, 2003; Sharma, 2012; Ayaydın ve Karaaslan, 2014; Uzun Kocamış ve Güngör, 2014; Doğan ve Yıldız, 2016; Freihat ve Kanakriyah, 2017; Zang vd., 2019; Gün ve Yerdelen Kaygın, 2020; Oral ve Polat, 2021) AR-GE ile firmaların finansal performansı arasında herhangi bir ilişki bulamayan veya negatif ilişki bulan çalışmalar da (Erdemi, 2015; AYTEKİN ve ÖZÇALIK, 2018) mevcuttur. AR-GE'nin finansal performans üzerindeki pozitif veya negatif etkilerinin yanı sıra bazı çalışmalarda gecikmeli (Wang, 2011; Uzay vd., 2012; Dağlı ve Ergün, 2017; Chen vd., 2019; Alam vd., 2020; Eldawayaty, 2020) bir etkinin varlığı, bazı çalışmalarda da AR-GE ile firma performansı arasında önce pozitif ardından da negatif bir ilişkinin varlığı (Booltink ve Saka- Helmhout 2018; Dai vd., 2019; Erdoğan ve Yamaltdinova, 2019) ileri sürülmektedir. Ayrıca uluslararasılaşma düzeyini ölçen ve birbiri yerine kullanılabilen ihracat yoğunluğunun firma performansı üzerindeki etkisi de uzun yıllar boyunca birçok çalışmaya konu olmuştur (Özbay ve Taşel, 2020). Yapılan bazı çalışmalar, ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansına etkisinin pozitif (Schulze vd., 2016; Bausch ve Krist, 2007; Pangarkar, 2008) ya da negatif olduğunu (Kayacı, 2022) göstermektedir. Ancak literatürde ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansını ilk önce düşürdüğü, sonra arttırdığı ve optimal seviyeye ulaşınca da tekrar düşürmeye başladığını (Riahi ve Belkaovi, 1998; Xiao vd., 2013; Calabrese ve Manello, 2018) ileri süren çalışmalar da mevcuttur. Literatürde ayrıca AR-GE harcamaları ile finansal performans arasındaki ilişkide ihracat yoğunluğunun düzenleyici etkisinin olduğunu ileri süren (Bae vd., 2008; Vithessonthi ve Racela, 2016; Bootlink ve Saka- Helmhout, 2018) alışmalar da bulunmaktadır.

İmalat sanayi sektörünün, uluslararası ticarete konu mal üretmesi ve gerek üretime gerekse istihdama olan katkısı sebebiyle ekonomideki temel sektörlerinin başında geldiği görülmektedir. Söz konusu bu durum imalat sanayi sektörünün uluslararası gelişmelerden en çok etkilenen sektör olma özelliğini de beraberinde getirmektedir (Koç vd., 2016; Yükseler, 2016). Bu duruma göre de imalat sanayi sektörü piyasaya girişte farklı teknoloji düzeylerinde incelenmektedir. Diğer bir deyişle imalat sanayi sektörünün sektörlere göre dağılımı ele alındığında bu sektörler genellikle düşük teknolojili sektörler (LOW-TECH) ve yüksek teknolojili sektörler (HIGH-TECH) olarak sınıflandırılmaktadır (Günel ve Deliktaş, 2020). Bu durumda imalat sanayi sektörlerinde AR-GE yoğunluğunun ve ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansına olan etkisini gözler önüne sermek diğer bir deyişle AR-GE'ye yapılan yatırımların karşılıksız olmadığını ve firmalar üzerinde uzun vadede olumlu bir etkisinin olduğunu ispatlamak için bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada, ihracat yoğunluğunun AR-GE ile finansal performans arasındaki ilişkiye etkisi de incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada, AR-GE harcamalarının genel olarak İSO 500 listesinde yer alan imalat sanayi şirketleri tarafından gerçekleştirildiği düşüncesiyle Türkiye

imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren İSO 500 şirketlerinin verileri kullanılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın örnekleminde 2012–2020 yılları arasında AR-GE harcaması yapan ve finansal tablo verileri tam olan 171 şirketin veri setine odaklanılmaktadır. Bir başka ifadeyle çalışmada AR-GE ve ihracatın finansal performansa etkisinin, Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu özelinde ve şirketler bazında incelenmesinin konuya başlı başına bir önem kattığı düşünülmekte bunun yanı sıra çalışmanın yüksek teknolojlili ve düşük teknolojlili şirketler dahilinde de ele alınmasının yine gelecekteki çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir. Çünkü literatürde AR-GE yoğunluğunun ve ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performanslarına olan etkisi konusunda hâlâ fikir ayrılıkları yaşanmakta ve görüş birliğine varılamamaktadır. Bu fikir ayrılıklarının bir nebze olsun giderilmesi için gerçekleştirilen beş bölümlük bu çalışmada, ilk bölüm giriş ve giriş bölümünü takip eden ikinci bölümde literatür ve hipotezler yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise çalışmada kullanılan veri, değişken tanımları ve metodoloji açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde ise çalışmadan elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Çalışmanın son bölümünde ise çalışma sonuçları özetlenerek tartışılmaktadır.

2. Literatür ve Hipotezler

AR-GE harcamaları ile finansal performans arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmalardan Vithessonthi ve Racela (2016), AR-GE harcamalarının kısa vadede şirketlerin finansal performansı üzerinde negatif bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Alam vd. (2020) de AR-GE ile firma performansı arasındaki ilişkiyi işletmeyi dışarıdan etkileyen faktörler (dış çevre) kapsamında incelemiş ve buna bağlı olarak AR-GE harcamalarının şirketlerin kısa dönem finansal performansını negatif etkilediğini ortaya koymuştur. Aynı şekilde Chen vd. (2019) ile Eldawayaty (2020) de AR-GE yoğunluğunun şirketlerin cari yıl finansal performanslarına negatif yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda da AR-GE harcamaları ile kısa dönem şirket performansları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir (Polat ve Elmas, 2016; Dağlı ve Ergün, 2017; Özkan, 2022). İncelenen tüm bu literatür çalışmaları doğrultusunda araştırmanın birinci hipotezi (H_1) aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H_1 : İSO 500 şirketlerinin AR-GE yoğunluğunun şirketlerin finansal performansı (aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı) üzerinde negatif bir etkisi vardır.

Şirketler, ihracat ve doğrudan yabancı yatırım gibi uluslararası faaliyetlerde bulunarak ortaklarından ve müşterilerinden geri bildirim ve diğer önemli bilgileri alabilirler. Bu durumda bilgiyi inovasyona dönüştürme fırsatı da yakalarlar. Şirketler yerel kısıtlamalar nedeniyle ya da dış pazar fırsatlarından yararlanarak kârlarını maksimum seviyeye çıkarmak için ihracat yapabilirler. Aynı zamanda algılanan faydalar maliyetlerden ağır bastığında uluslararasılaşırlar. Bu durum, sezgisel olarak ihracat yoğunluğu ile şirketlerin finansal performansları arasında pozitif bir ilişki olduğu varsayımına yol açar (Vithessonthi ve Racela, 2016). Uluslararası literatürde yapılan araştırmaların önemli bir kısmında ihracat yoğunluğunun şirketlerin finansal performanslarını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin Bausch ve Krist (2007), 36 çalışmadan elde edilen bulguları entegre ederek ihracat yoğunluğu ile şirketlerin finansal performansı arasında

pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Pangarkar (2008), KOBİ'ler üzerinde yaptığı çalışmada, ihracat yoğunluğu düzeyinin şirketlerin finansal performansı üzerindeki etkisini pozitif olarak belirlemiştir. Schulze vd. (2016), Chindia (Çin ve Hindistan) ülkelerini ele alarak yaptığı çalışmada firmaların performans ve ihracat yoğunluğu ilişkisini pozitif olarak açıklamışlardır. Pacheco (2019), Portekizli tekstil ve giyim firmaları üzerine yaptığı çalışmada ihracat yoğunluğunun firma performansı üzerinde arttırıcı bir etki yarattığını açıklamaktadır. Türkiye'de ise Yıldız (2018), BİST şirketlerinin ihracat yoğunluğu ile şirket performansı arasındaki ilişkiyi ele almış ve birçok literatür çalışmasına paralel olarak (Bausch ve Krist, 2007; Pangarkar, 2008; Schulze vd., 2016; Pacheco, 2019) ihracat yoğunluğu ile şirket performansı arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmanın ikinci hipotezi (H₂) aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H₂: ISO 500 şirketlerinin ihracat yoğunluğunun şirketlerin finansal performansı (aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı) üzerinde pozitif bir etkisi vardır.

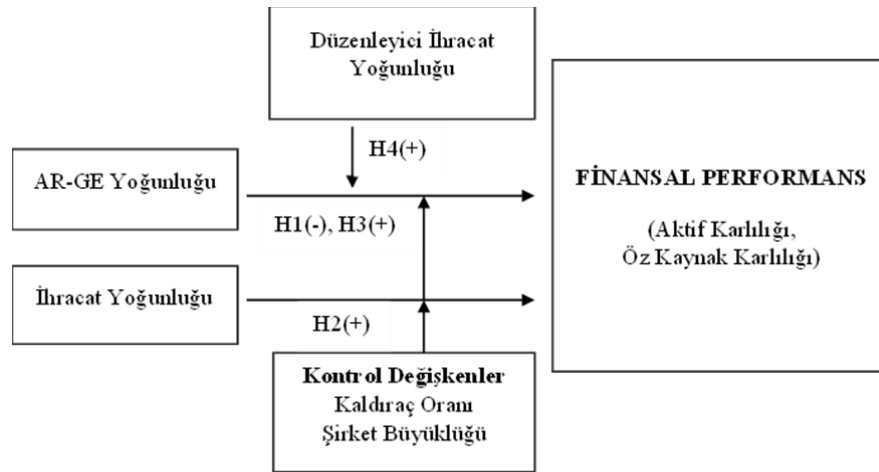
Literatürde AR-GE harcamaları ile finansal performans arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin olabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Wang (2011), AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasında başlangıçta pozitif, AR-GE yoğunluğu optimal bir seviyeye ulaştıktan sonra negatif ve ardından tekrar pozitif bir ilişki olduğunu açıklamaktadır. Kısaca yazar, AR-GE ile finansal performans arasında doğrusal olmayan bir başka ifadeyle ters S şeklinde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Booltink ve Saka- Helmhout (2018) de AR-GE yoğunluğu ile KOBİ'lerin finansal performansı arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi incelemiş ve çalışma sonucunda AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasında ters U şeklinde bir ilişkinin varlığına dair kanıtlar sunmuşlardır. Bir başka ifadeyle yazarlar, AR-GE yoğunluğunun KOBİ'lerin finansal performansını önce pozitif, belirli bir seviyeden sonra ise negatif etkileyebileceğini ileri sürmektedirler. Bu çalışmaya paralel olarak Dai vd. (2019)'un Çin'de faaliyet gösteren şirketler için elde ettikleri sonuçlarda da ters U şeklinde bir ilişkinin varlığı kabul edilmektedir. Chen vd. (2019) ise Tayvan şirketlerinin AR-GE yatırımlarının, firmaların finansal performansı üzerindeki etkisinin ilk yıllarda negatif olduğunu açıklarken sonraki yıllarda bu etkinin pozitif döndüğünü açıklamaktadırlar. Alam vd. (2020), AR-GE yoğunluğunun firma performansına etkisini geliştirmekte olan birçok ülke verilerini ele alarak inceleyerek AR-GE yoğunluğunun cari yılda firma finansal performansına negatif bir etkisinin olduğunu ve negatif etkiden uzun vadede kurtulunabileceğini açıklamaktadırlar. Aynı şekilde Eldawayaty (2020), Mısır ilaç sektöründe faaliyet gösteren firmaları ele alarak bir inceleme gerçekleştirmiş ve inceleme sonucunda şirketlerin AR-GE yatırımlarının finansal performanslarını cari dönemde negatif etkilediğini ifade ederken bu negatif etkinin ancak uzun vadede pozitif dönebileceğini de açıklamaktadır. Türkiye'de ise Özkan (2022), AR-GE yoğunluğunun finansal performansı ilk yıl negatif, ikinci yıl pozitif ve uzun vadede tekrar negatif etkilediğini göstermiştir. Erdoğan ve Yamaltdinova (2019), BİST üzerinde işlem gören şirketlerle bir araştırma gerçekleştirerek AR-GE yoğunluğu ile finansal performans ilişkisinin ters U şeklinde olduğunu açıklamaktadırlar. Elde edilen bu bulgulara göre, araştırmanın üçüncü hipotezi (H₃) aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H₃: İSO 500 şirketlerinin AR-GE yoğunluğu ile finansal performansı (aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı) arasında U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki vardır.

AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasındaki ilişkiye ihracat yoğunluğunun etkilerini inceleyen Bootink ve Saka- Helmhout (2018), bu yoğunluğun AR-GE harcamaları ile ileri teknolojiye sahip olmayan KOBİ'lerin performansı arasındaki ilişkide pozitif ve düzenleyici etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bae vd. (2008) ise ihracat yoğunluğunun, AR-GE harcamalarının finansal performans üzerindeki etkisinin başlangıçta negatif, daha sonra pozitif ve ardından tekrar negatife döndüğünü açıklamaktadır. Benzer şekilde Vithessonthi ve Racela (2016) da ihracat yoğunluğu düzeyinin, AR-GE'nin finansal performans üzerindeki kısa vadeli negatif etkisini zayıflatacağını ileri sürmüşlerdir. Çalışma sonucunda yazarlar, AR-GE yoğunluğunun firma performansını negatif etkilediğini, ancak bu negatif etkinin ihracat yoğunluğu ile zayıfladığını tespit etmişlerdir. Tüm bu çalışmalar incelenerek araştırmanın dördüncü hipotezi (H₄) aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H₄: İSO 500 şirketlerinin AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşim, şirketlerin AR-GE yoğunluğunun finansal performansları (aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı) üzerindeki kısa vadeli negatif etkisini azaltmaktadır.

Çalışmanın kavramsal çerçevesi Şekil 1'de gösterildiği gibidir. Şirketlerin finansal performansı, AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğuna göre değişebilmektedir. AR-GE yoğunluğunun artması, kısa vadede finansal performans üzerinde olumsuz bir etkiye (H₁); uzun vadede ise olumlu bir etkiye (H₃) sahip olabilir. İhracat yoğunluğu ise şirketlerin uluslararasılaşma düzeyini arttıracığından şirketlere avantaj sağlayarak finansal performanslarını olumlu yönde (H₂) etkileyebilir. Ayrıca AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasındaki kısa vadeli negatif ilişkinin, ihracat yoğunluğunun sağladığı avantajlardan olumlu yönde etkilenmesi (H₄) de beklenebilir. Çalışmada aynı zamanda finansal performans üzerinde etkisi olabilecek kaldıraç oranı ve şirket büyüklüğü de kontrol edilmektedir.



Şekil 1. Çalışmanın kavramsal çerçevesi

3. Veri, Değişken Tanımları ve Metodoloji

3.1. Örneklem Seçimi

Bu çalışmanın veri seti, İstanbul Sanayi Odası'nın (İSO) "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu (İSO 500)"² ve Turkishtime Dergisi'nin "Türkiye'nin AR-GE Harcaması En Yüksek 250 Şirketi (AR-GE 250)" araştırmalarından oluşturulmuştur. Şirketlerin AR-GE harcaması verileri Turkishtime dergisinden³ diğer finansal verileri ise İSO 500'den elde edilmiştir. Çalışmanın veri seti, Turkishtime dergisinin AR-GE araştırmalarını yayına başlama tarihi sebebiyle 2012–2020 yıllarını kapsamaktadır. 2012–2020 yılları arasında tek seferlikte olsa AR-GE harcaması yapan şirketler örnekleme dâhil edilmiştir. Bu bağlamda, ilgili dönemde İSO 500 listesine giren 281 şirketin AR-GE harcaması verilerine Turkishtime araştırmasından ulaşılmıştır. Bu şirketlerin tümü örnekleme alınmak istense de ilgili dönemde İSO 500 araştırmasında bu şirketlere ait bazı finansal tablo verilerinin (vergi öncesi kar, öz sermaye gibi) yer almaması nedeniyle toplam 171 şirket ile analize devam edilmiştir. Ayrıca analiz döneminde şirketlerin İSO birinci 500 listesinden İSO ikinci 500 listesine geçmeleri halinde şirketlere ilişkin veriler İSO ikinci 500 araştırmasından alınmıştır. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda analizlerde kullanılacak son örneklem büyüklüğü 574 şirket yılı gözlemden oluşmaktadır.

Örnekleme dâhil edilen şirketlerin yıllar itibarıyla Avrupa Birliği'nde Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflamasına (NACE) bir başka ifadeyle sektörler göre dağılımı Tablo 1'de sunulmaktadır. Literatürde bu sektörler, genellikle düşük teknoloji sektörler ve yüksek teknoloji sektörler olmak üzere iki ana kategoride⁴ de toplanabilmektedir (Szewczyk vd. 1996, Günel ve Deliktaş, 2020). Tablo 1'e göre, 2012–2020 yılları arasında düşük teknoloji sektörler incelendiğinde, veri setine en yüksek katılımın ortalama 6,56 ve 6,22 şirket ile tekstil ürünlerinin imalatı ile ana metal sanayii sektörlerden, en düşük katılımın ise ortalama 1 şirket ile içeceklerin imalatı, deri ve ilgili ürünlerin imalatı, kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı ve kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektörlerinden olduğu görülmektedir. Veri setine yüksek teknoloji sektörlerden en yüksek katılım ortalama 7,56 ve 6 şirket ile motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı ile kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörlerinden, en düşük katılım ise ortalama 2,11 ve 1,25 şirket ile temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı ile diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörlerindedir.

²İSO, ilk kez 1968 yılında 100 büyük firma ile ilgili araştırma verilerini açıklamıştır. 1998 yılından bu yana da Türkiye'nin 500 büyük sanayi (İSO 500 ve İkinci İSO 500) kuruluşuna ait verileri kamuoyuna açıklamaktadır (<https://www.iso500.org.tr/tarihce-ve-metodoloji>).

³AR-GE 250 araştırması, 2012 yılından beri ekonomi ve iş dünyası portalı Turkishtime tarafından gerçekleştirilmektedir (<https://turkishtimedergi.com/ar-ge-250/2/>).

⁴NACE Rev. 2'ye göre, 21 ve 26 kodlu sektörler yüksek teknoloji imalat sanayi sektörleri; 20, 27, 28, 29 ve 30 kodlu sektörler orta yüksek teknoloji imalat sanayi sektörleridir. Diğer taraftan, 19, 22, 23, 24, 25 ve 33 kodlu sektörler ise orta düşük teknoloji imalat sanayi sektörleri; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 31 ve 32 kodlu sektörler düşük teknoloji imalat sanayi sektörleri olarak sınıflandırılmaktadır

(https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf).

Tablo 1. Örnekleme Dâhil Edilen Şirketlerin Sektörlere ve Yıllara Göre Dağılımı

Kategori	Sektör Kodu	Sektör Adı	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ort.	
Düşük Teknolojili Sektörler	10	Gıda ürünlerinin imalatı	9	8	6	3	4	2	2	3	6	4,78	
	11	İçeceklerin imalatı									1	1,00	
	13	Tekstil ürünlerinin imalatı	11	9	7	3	3	5	6	7	8	6,56	
	14	Giyim eşyalarının imalatı	3	1							2	1	1,75
	15	Deri ve ilgili ürünlerin imalatı			1								1,00
	17	Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin imalatı		1								1	1,00
	18	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	1										1,00
	19	Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2,00
	22	Kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı	6	4	5	3	2	2	2	1	1	1	2,78
	23	Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı	9	7	6	7	4	4	4	4	1	3	5,00
	24	Ana metal sanayii	7	8	7	7	8	5	6	6	4	4	6,22
	25	Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (Makine ve teçhizat hariç)	6	6	4	3	5	3	3	3	4	1	3,89
	31	Mobilya imalatı		1	1	2	1			2	2	2	1,57
	32	Diğer imalatlar	1						1	1			1,00
Yüksek Teknolojili Sektörler	20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	6	6	5	5	5	7	7	6	7	6,00	
	21	Temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin malzemelerin imalatı	3	3	1	1	2	2	2	2	2	3	2,11
	26	Bilgisayarların, elektronik ve optik ürünlerin imalatı	3	2	2	3	3	1	2	2	1	3	2,22
	27	Elektrikli teçhizat imalatı	10	9	8	7	3	4	4	5	5	1	5,78
	28	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı	6	5	3	4	5	4	4	6	5	6	4,89
	29	Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı	10	14	8	6	8	5	6	6	6	5	7,56
30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	2	2	1		1	1	1	1	1	1	1,25	
Toplam			96	88	67	56	56	48	56	52	55	574,00	

3.2. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Çalışmada kullanılan değişkenler, Türkiye imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren İSO 500 şirketlerinin verileri ve Turkishtime dergisi verileri kullanılarak hesaplanmıştır. Analizde kullanılan değişkenlerle ilgili bilgiler Tablo 2’de gösterilmektedir. Literatürdeki birçok çalışmaya paralel olarak (Alper ve Aydoğan, 2016; Bae vd.; 2008; Erdoğan ve Yamaltdinova, 2019; Freihtat ve Kanakriyah, 2017; Özkan, 2022; Yıldırım ve Sakarya, 2018) çalışmada, aktif kârlılığı (ROA) ve öz sermaye kârlılığı (ROE) finansal performans göstergesi bir başka ifadeyle bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler ise AR-GE ve ihracat değişkenleri ile kontrol değişkenleri olmak üzere ikiye ayrılmıştır. AR-GE ve ihracat değişkenleri, AR-GE yoğunluğu (RDSA), ihracat yoğunluğu (EXPSA), AR-GE yoğunluğunun karesi (RDSA²), AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşim (RD x EXPSA) ve AR-GE yoğunluğunun karesi ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşimdir (RD² x EXPSA). Kontrol değişkenleri ise kaldıraç oranı (LEV) ve şirket büyüklüğüdür (LNTA). Bağımsız değişkenlerin belirlenmesi aşamasında da konuyla ilgili literatür çalışmalarından yararlanılmıştır (Huang ve Liu, 2005; Vithessonthi ve Racela, 2016; Leung ve Sharma, 2021; Hsu vd., 2013).

Tablo 2. Değişkenlerin Tanımlanması

Değişken	Hesaplama Şekli	Sembol
Bağımlı Değişkenler (Finansal Performans Göstergeleri)		
Aktif Kârlılığı	Dönem Kar ve Zarar Toplamı (V.Ö) / Toplam Aktifler	ROA
Öz Sermaye Kârlılığı	Dönem Kar ve Zarar Toplamı (V.Ö.) / Öz sermaye	ROE
Bağımsız Değişkenler		
AR-GE ve İhracat Değişkenleri		
AR-GE Yoğunluğu	AR-GE Harcamaları / Net Satışlar	RDSA
İhracat Yoğunluğu	İhracat / Net Satışlar	EXPSA
AR-GE Yoğunluğunun Karesi	(AR-GE Harcamaları / Net Satışlar) ²	RDSA ²
AR-GE Yoğunluğu ve İhracat Yoğunluğu Arasındaki Etkileşim	(AR-GE Harcamaları / Net Satışlar) x (İhracat / Net Satışlar)	RD x EXPSA
AR-GE Yoğunluğunun Karesi ve İhracat Yoğunluğu Arasındaki Etkileşim	(AR-GE Harcamaları / Net Satışlar) ² x (İhracat / Net Satışlar)	RD ² x EXPSA
Kontrol Değişkenleri		
Kaldıraç Oranı	(Toplam Aktifler - Öz Sermaye) / Toplam Aktifler	LEV
Şirket Büyüklüğü	Toplam Aktiflerin Doğal Logaritması	LNTA

Tablo 2’de çalışmada kullanılan değişkenlerin nasıl hesaplandığı da gösterilmektedir. Finansal performans göstergesi olarak alınan ROA değişkeni, vergi öncesi dönem net kârı veya zararının toplam aktiflere; ROE değişkeni ise vergi öncesi dönem net karı veya zararının öz sermayeye bölünmesiyle elde edilmiştir. AR-GE değişkeni, RDSA, AR-GE harcamalarının net satışlara; ihracat değişkeni, EXPSA ise ihracatın net satışlara

oranlanmasıyla hesaplanmıştır. AR-GE yoğunluğunun karesi, RDSA², AR-GE harcamalarının net satışlara bölünüp karesinin alınmasıyla bulunmuştur. AR-GE yoğunluğu ve ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşimi temsil eden değişkenlerse iki tanedir. Birincisi, RD x EXPSPA, AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğunun; ikincisi, RD² x EXPSPA, AR-GE yoğunluğunun karesiyle ihracat yoğunluğunun çarpımıyla hesaplanmıştır. Kontrol değişkenlerinden, LEV'i hesaplarken öncelikle toplam aktiflerden öz sermayeyi çıkarılarak toplam borçlar elde edilmiş ve bu değer toplam aktiflere bölünerek kaldıraç oranı bulunmuştur. Şirket büyüklüğünü temsil eden toplam aktifler ise toplam aktiflerin doğal logaritması alınarak LNTA sembolü ile analize dâhil edilmiştir.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada, AR-GE ve ihracat yoğunluğu ile bu iki değişkenin etkileşiminin finansal performans üzerindeki etkisinin incelenmesi için on iki model kurulmuştur. Kurulan on iki modelin sekizinde tüm örneklem, diğer dört modelde ise alt örneklem verileri kullanılarak analizler yapılmıştır. İlk dört modelde (Model 1, 2, 3 ve 4) şirketlerin finansal performans göstergesini, aktif kârlılığı (ROA) sonraki dört modelde ise (Model 5, 6, 7 ve 8) öz sermaye kârlılığı (ROE) temsil etmektedir. Geriye kalan son dört modelde ise (Model 9, 10, 11 ve 12) örneklem yüksek teknoloji (HIGH-TECH) ve düşük teknoloji (LOW-TECH) imalat sanayi şirketleri olarak ikiye bölünerek analizler gerçekleştirilmiştir. Yüksek teknoloji sektörüne giren şirketlerden oluşan alt örneklem ROA ve ROE değişkenleri üzerinde AR-GE ve ihracat yoğunluğu değişkenlerinin etkisini göstermek için sırasıyla Model (9) ve Model (10) kullanılmaktadır. Düşük teknoloji şirketlerden oluşan alt örneklemde ise benzer analizler Model (11) ve Model (12) yardımıyla yapılmaktadır. Çalışmada oluşturulan regresyon modelleri Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Regresyon Modelleri

Model	Regresyon Denklemi
1	$ROA = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 EXPSPA + \beta_3 LEV + \beta_4 LNTA + \epsilon$
2	$ROA = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 EXPSPA + \beta_4 LEV + \beta_5 LNTA + \epsilon$
3	$ROA = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 EXPSPA + \beta_5 LEV + \beta_6 LNTA + \epsilon$
4	$ROA = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$
5	$ROE = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 EXPSPA + \beta_3 LEV + \beta_4 LNTA + \epsilon$
6	$ROE = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 EXPSPA + \beta_4 LEV + \beta_5 LNTA + \epsilon$
7	$ROE = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 EXPSPA + \beta_5 LEV + \beta_6 LNTA + \epsilon$
8	$ROE = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$
9	$ROA_{HIGH-TECH} = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$
10	$ROE_{HIGH-TECH} = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$
11	$ROA_{LOW-TECH} = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$
12	$ROE_{LOW-TECH} = \alpha + \beta_1 RDSA + \beta_2 RDSA^2 + \beta_3 RD \times EXPSPA + \beta_4 RD^2 \times EXPSPA + \beta_5 EXPSPA + \beta_6 LEV + \beta_7 LNTA + \epsilon$

Model (1) (Model 5), AR-GE yoğunluğunun (RDSA) ROA (ROE) üzerindeki etkisini incelemektedir. Model (2) (Model 6), ROA (ROE) üzerinde RDSA, AR-GE yoğunluğunun karesinin (RDSA²) etkisini incelemektedir. RDSA² değişkeni modellere AR-GE yoğunluğu ile performans göstergeleri arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin (kuadratik) olup olmadığını göstermek için eklenmiştir. Model (3) (Model 7), ROA (ROE) üzerinde RDSA, RDSA² ve AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşim değişkenlerinin (RDSA x EXPSA) etkisini incelemektedir. Model (4) (Model 8) ise RDSA, RDSA², RDSA x EXPSA ve AR-GE yoğunluğunun karesi ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşim değişkeninin (RDSA² x EXPSA) ROA (ROE) üzerindeki etkisini incelemektedir. Tüm örneklem için oluşturulan Model (4) ve Model (8), yüksek teknolojili şirketlerden oluşan alt örneklem için Model (9) ve Model (10); düşük teknolojili şirketlerden oluşan alt örneklem içinse sırasıyla Model (11) ve Model (12) olarak adlandırılmaktadır. Modellerde yer alan α katsayısı sabit terimi, β 'ların tümü ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$) bağımsız değişkenlere dair eğim katsayılarını, ε ise, hata terimini temsil etmektedir.

Çalışmada oluşturulan modellerin tahmin edilmesinde panel veri analizi yöntemi ve Stata 13 programı kullanılmıştır. Panel veri analizinde ilk önce klasik ve sabit etkiler modellerinden hangisinin kullanılması gerektiğini belirlemek için F testi yapılmıştır. Ardından rassal (random) etkiler modeli ile klasik model arasından hangisinin tercih edilmesi gerektiğini belirlemek için Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı (BP LM) testi uygulanmıştır. Uygulanan tüm bu testler sonucunda klasik modelin uygun olmadığı sonucuna varılmışsa, sabit etkiler ve rassal etkiler modellerinin arasından seçim yapmak için Hausman testine başvurulmuştur. Modellerin tahmin edilmesinde kullanılacak yöntemler belirlendikten sonra ise modellerde değişen varyans (heteroskedaside) ya da otokorelasyon problemlerinin olup olmadığına dair çeşitli testler yapılmıştır. Modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve/veya birimler arası korelasyon problemlerinin tespit edilmesi durumunda ise dirençli (robust) standart hataların kullanımı tercih edilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2012).

4. Ampirik Bulgular

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyonlar

Tablo 4'te analizde kullanılan değişkenlere ait genel tanımlayıcı istatistikler sunulmaktadır. 2012-2020 arası dönemde, tüm örneklem için aktif kârlılığı (ROA) ortalama %8,65; öz sermaye kârlılığı (ROE) ise ortalama %17,69 olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen bulgulara göre, analize dâhil edilen 171 şirketin birçoğunun ele alınan dönemde kâr elde ettiği görülmektedir. Ayrıca ROA ve ROE değişkenlerinin minimum ve maksimum değerleri arasındaki farklar İSO 500 içinde yer alan imalat sanayi şirketlerinin kârlılık seviyelerinin birbirinden yüksek düzeyde farklılaştığını göstermektedir. Tüm örnekleme ait AR-GE yoğunluğu (RDSA) değişkeninin ortalaması %2,10'dur. Bu oran İSO 500 şirketlerinin oluşturduğu yirmi beş sanayi alt sektörünün 2013-2019 yılları arasındaki AR-GE yoğunluğu ortalamasıyla karşılaştırıldığında (0,006), oldukça yüksek düzeydedir (Özkan, 2022). Ancak tüm örneklemin AR-GE yoğunluğu ortalaması, 2019 yılında AR-GE'ye önemli harcamalar

yapan dünyanın en büyük 2500 şirketinin (38 sektör) AR-GE yoğunluğu ortalaması (%4,3) ile karşılaştırıldığında bu oranın hâlâ düşük seviyelerde olduğu söylenebilir (Grassano vd., 2020). Ayrıca bu ortalama, Avrupa 2020 Stratejisi: Akıllı, Sürdürülebilir ve Kapsayıcı Büyüme için Bir Avrupa Stratejisi raporunda, AR-GE için ayrılması gereken %3 AR-GE yatırımı hedefinin de altında kalmıştır (Europe, 2010). RDSA değişkeninin minimum değerinin sıfıra yakın olması (%0,00), imalat sanayi şirketlerinin bazı yıllarda oldukça düşük miktarda AR-GE harcaması gerçekleştirdiklerini de ortaya koymaktadır. RDSA'ya ilişkin maksimum değer ise bazı şirketlerin satışlarının yaklaşık %42'sini AR-GE harcamalarında kullandığını göstermektedir. İmalat sanayi şirketlerinin 2012–2020 döneminde ortalama ihracat yoğunluğu (EXPSA) %38,38'dir ve bu bulgu bize analize dâhil olan şirketlerin satışlarının, takriben %38'ini yurt dışına yaptığını göstermektedir. İhracat yoğunluğu değişkeninin minimum ve maksimum değerleri sırasıyla %0,02 ile %100'dür. Bu istatistik, tüm örnekleme de yer alan bazı imalat sanayi şirketlerinin satışlarının neredeyse tamamına yakını yurtiçine, bazılarının ise tamamını yurtdışına yaptığını ifade etmektedir. Ayrıca bu şirketlerin kaldıraç oranı ortalaması (LEV) da %56,7'dir. Bu orana göre şirketler varlıklarının yaklaşık ortalama %57'sini borçla finanse etmektedir. Tablo 4'te yer alan yüksek teknoloji (HIGH-TECH) ve düşük teknoloji (LOW-TECH) değişkenleri ise kukla değişkenlerdir. Bu değişkenler, NACE Rev. 2'ye göre imalat sanayinde yüksek teknolojlili (düşük teknolojlili) alt sektörlerde yer alan şirketlere 1, diğerlerine 0 değeri verilerek oluşturulmuştur. Değişkenler, tüm örneklemin yüksek ve düşük teknolojlili şirketlerden oluşan alt örneklemlere bölünmesinde kullanılmıştır. Bu değişkenlerin ortalama değerlerine göre, tüm örneklemin yaklaşık %47'si yüksek teknolojlili şirketlerden oluşurken, yaklaşık %53'ü düşük teknolojlili şirketlerden oluşmaktadır.

Tablo 4. Tüm Örnekleme İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
ROA	574	0,0865	0,1002	-0,3469	0,6286
ROE	574	0,1769	0,2693	-1,8240	1,8235
RDSA	574	0,0210	0,0512	0,0000	0,4166
EXPSA	574	0,3838	0,2499	0,0002	1
LEV	574	0,5670	0,2150	0,0413	0,9716
LNTA	574	20,6795	1,2203	18,1330	24,4741
HIGH-TECH	574	0,4652	0,4992	0	1
LOW-TECH	574	0,5348	0,4992	0	1

Tablo 5, NACE Rev. 2'ye göre imalat sanayi altında yer alan yüksek teknolojlili alt sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin tanımlayıcı istatistiklerini göstermektedir. Tablo 5'e göre 2012–2020 döneminde, yüksek teknolojlili şirketler için ROA ortalama %10,86; ROE ise ortalama %23,30 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre yüksek teknolojlili şirketlerden oluşan alt örneklemin finansal performansının tüm örneklemden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu istatistik, yüksek teknolojlili alt örnekleme de faaliyet gösteren şirketlerin daha iyi finansal performans gösterme eğiliminde olduklarının bir işareti olabilir. Yüksek

teknolojili şirketlerin oluşturduğu bu alt örneklemin AR-GE yoğunluğu ise %3,46'dır ve tüm örnekleme göre daha yüksek bir düzeydedir. Ancak RDSA'nın minimum değeri (%0,02), bazı şirketlerin yüksek teknoloji sektörleri içinde yer almalarına rağmen, bazı yıllarda AR-GE harcamalarını satışlara göre oldukça düşük düzeyde tuttuğunu da göstermektedir. Benzer şekilde yüksek teknoloji şirketlerin ihracat yoğunluğu da (%41,63) tüm örnekleme göre daha yüksektir. Bu bulgu, yüksek teknoloji şirketlerin yurtdışı satışlarının toplam satışları içindeki payının daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan kaldıraç oranı değişkeninin ortalama değeri (%56,20) tüm örneklemin ortalama değerine çok yakındır.

Tablo 5. Yüksek Teknolojili Alt Örnekleme İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
ROA	267	0,1086	0,1145	-0,1829	0,6286
ROE	267	0,2330	0,2510	-1,4549	1,2756
RDSA	267	0,0346	0,0666	0,0002	0,4166
EXPSA	267	0,4163	0,2644	0,0002	1
LEV	267	0,5620	0,2240	0,0413	0,9689
LNTA	267	20,8425	1,2420	18,2426	24,3593

Tablo 6, NACE Rev. 2'ye göre imalat sanayi altında yer alan düşük teknoloji alt sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin tanımlayıcı istatistiklerini raporlamaktadır. 2012–2020 döneminde, düşük teknoloji şirketler için ROA ortalama %6,74; ROE ise ortalama %12,81'dir. Bu istatistikler, düşük teknoloji şirketlerden oluşan alt örneklemin finansal performans göstergelerinin yüksek teknoloji şirketlerden oluşan alt örnekleme göre daha düşük olduğunu işaret etmektedir. Buna göre, yüksek teknoloji şirketlerin ilgili dönemde daha iyi finansal performans gösterme eğiliminde oldukları tekrar vurgulanabilir. Düşük teknoloji şirketlerden oluşan alt örneklemin AR-GE yoğunluğu ortalaması da beklenildiği gibi daha düşük düzeydedir (%0,92). Ancak düşük teknoloji şirketler arasında yer almasına rağmen bazı şirketlerin ilgili dönemde satışlarının %37,50'si kadar AR-GE harcaması yaptığı da görülmektedir. Düşük teknoloji şirketlerden oluşan alt örneklemin ortalama ihracat yoğunluğu da (%35,55) yüksek teknoloji şirketlerden oluşan alt örnekleme göre azdır. Bu alt örnekleme yer alan şirketler satışlarının ortalama %35,55'ini yurtdışına yapmaktadır. Ayrıca şirketlerin genel itibarıyla varlıklarını yüksek teknoloji şirketler ile benzer oranlarda (%57,14) borçla finanse ettikleri de ifade edilebilir.

Tablo 6. Düşük Teknolojili Alt Örnekleme İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
ROA	307	0,0674	0,0814	-0,3469	0,3758
ROE	307	0,1281	0,2755	-1,8240	1,8235
RDSA	307	0,0092	0,0273	0,0000	0,3750
EXPSA	307	0,3555	0,2334	0,0007	0,9962
LEV	307	0,5714	0,2071	0,0942	0,9716
LNTA	307	20,5377	1,1850	18,1330	24,4741

Tablo 7, bağımsız değişkenlerin birbirleri arasındaki çoklu doğrusal bağlantı sorununu ele almada kullanılan korelasyon katsayılarıyla varyans artış faktörü (VIF-variance inflation factor) değerlerini göstermektedir. VIF değerinin 10'dan yüksek olması durumunda regresyon modelindeki değişkenler arasında çoklu bağlantı sorununun varlığı ileri sürülebilir (Gaberli, 2018; Topal, vd., 2010). Tablo 7'de yer alan VIF değerlerinin tamamı 10'dan küçük olduğu görülmektedir (büyükten küçüğe 1,08; 1,06; 1,03; 1,02). Bu nedenle modellerde kullanılan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı problemine rastlanmamıştır. Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde de katsayıların çok yüksek pozitif veya negatif değerler olmadığı da görülmektedir. Tablo 7'de finansal performans göstergelerinin kendi aralarındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde, ROA ve ROE arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir (%66,25). ROA ile RDSA arasında negatif bir ilişki söz konusuysen (-0,0615), bu ilişki istatistiksel olarak anlamsızdır. Buna ek olarak, ROE ile RDSA arasında da sıfıra yakın pozitif bir ilişki olmasına rağmen (0,0190), bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. EXPSA ile finansal performans göstergeleri arasında %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkiler olduğu da görülmektedir (sırasıyla 0,0956 ve 0,1147). Şirket büyüklüğü (LNTA) ile finansal performans göstergeleri arasında da pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı bir ilişki vardır (sırayla 0,1170; 0,1741). Kaldıraç oranı (LEV) ile ROA, ROE arasında ise negatif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı bir ilişki söz konusudur (sırayla -0,5475; -0,1721).

Tablo 7. Değişkenler Arası Korelasyon Katsayıları ve Varyans Artış Faktörü Değerleri

	ROA	ROE	RDSA	EXPSA	LEV	VIF ^a
ROE	0,6625***					
RDSA	-0,0615	0,0190				1,06
EXPSA	0,0956**	0,1147***	-0,0594			1,02
LEV	-0,5475***	-0,1721***	0,1223***	0,0193		1,03
LNTA	0,1170***	0,1741***	0,2187***	-0,1130***	0,1530***	1,08

^a VIF: Varyans artış faktörüdür (variance inflation factor - VIF). VIF değerleri, Tablo 3 'te gösterilen Model 1 kullanılarak belirlenmiştir.

***, ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

4.2. Regresyon Sonuçları

4.2.1. AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşunun Finansal Performansına Etkisi

Bu bölümde, İSO 500 araştırmasına ve Turkishtime dergisinin Türkiye'nin en yüksek AR-GE harcaması yapan firmaları listesine dâhil olan şirketlerin, finansal performansları (ROA ve ROE) ile AR-GE yoğunluğu (RDSA) ve ihracat yoğunluğu (EXPSA) arasındaki ilişkileri gösteren regresyon sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 8'de yer alan dört model AR-GE yoğunluğu (RDSA) ve ihracat yoğunluğu (EXPSA) değişkenlerinin aktif kârlılığı (ROA) üzerindeki etkisini göstermektedir. Model

(1)'deki sonuçlar RDSA ve EXPSA'nın ROA üzerinde negatif bir etkisinin olduğunu işaret ederken ($\beta = -0,0741$ ve $\beta = -0,0456$), bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Model (2-4) ise RDSA'nın ROA üzerindeki etkisinin sırasıyla %10 ve %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatif olduğunu (sırasıyla $\beta = -0,4496$; $-0,6115$; $-0,9504$) ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, AR-GE yoğunluğunun kısa dönemde şirketlerin aktif kârlılığını negatif etkilediği görüşünü zayıfta olsa desteklemekte ve araştırmanın birinci hipotezini (H_1) kanıtlamaktadır. Aynı zamanda şirketlerin kısa dönemde AR-GE harcamaları ile aktif kârlılığı arasındaki ilişkinin negatif olduğunu ileri süren Türkiye'deki (Dağlı ve Ergün, 2017; Dikici ve Gürdal, 2021; Elmas ve Polat, 2016; Kiracı ve Arsoy, 2014; Özkan, 2022) ve diğer ülkelerdeki çalışmaların (Chen vd., 2019; Pantagakis vd., 2012; Vithessonthi ve Racela, 2016) sonuçları ile de uyumludur. Model (1)'de olduğu gibi Model (2-4)'te de EXPSA'nın şirketlerin aktif kârlılığı üzerindeki etkisi negatif ve istatistiksel olarak anlamsızdır (sırasıyla $\beta = -0,0467$; $-0,0583$; $-0,0740$). Buna göre, ihracat yoğunluğunun şirketlerin aktif kârlılığı üzerinde doğrudan herhangi bir etkisinin olmadığı ifade edilebilir. Bu sonuç ihracat yoğunluğunun aktif kârlılığı üzerinde pozitif etki yarattığını ileri süren çalışmaların (Hsu vd., 2013; Pacheco, 2019; Yıldız, 2018) sonuçları ile uyuşmamakta ve araştırmanın ikinci hipotezini (H_2) desteklememektedir.

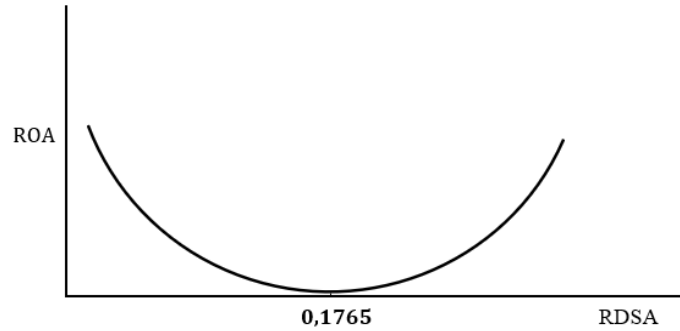
Tablo 8. AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Akif Kârlılığa Etkisini Gösteren Regresyon Modelleri

Model	1	2	3	4
Bağımlı Değişken				
Bağımsız Değişken	ROA	ROA	ROA	ROA
Sabit	-0,7307*** (0,1678)	-0,7740*** (0,1657)	-0,7731*** (0,1654)	0,7842*** (0,1665)
RDSA	-0,0741 (0,1236)	-0,4496* (0,2760)	-0,6115* (0,3374)	-0,9504** (0,4276)
RDSA ²		1,0524* (0,6058)	1,0461* (0,6144)	2,6916*** (0,8935)
RDSA x EXPSA			0,4083 (0,5569)	1,4193 (0,9129)
RDSA ² x EXPSA				-5,0118** (2,2559)
EXPSA	-0,0456 (0,0420)	-0,0467 (0,0419)	-0,0583 (0,0488)	-0,0740 (0,0521)
LEV	-0,2677*** (0,0587)	-0,2703*** (0,0591)	-0,2707*** (0,000)	-0,2742*** (0,0590)
LNTA	0,0477*** (0,0091)	0,0501*** (0,0090)	0,0503*** (0,0588)	0,0512*** (0,0091)
F Testi	4,02***	4,03***	4,03***	4,04***
BP-LM Testi	270,87***	269,51***	270,36***	274,03***
Hausman Testi	22,06***	24,12***	26,35***	27,10***
F İstatistiği	8,92***	8,69***	7,48***	230,40***
R ²	0,1818	0,1859	0,1868	0,1902

Dirençli standart hatalar parantez içindedir.

***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Aktif kârlılığı ile AR-GE yoğunluğu arasında doğrusal olmayan (kuadratik veya U şeklinde) bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek içinse Model (2)'ye AR-GE yoğunluğunun karesi değişkeni ($RDSA^2$) eklenmiştir. Bu modelin sonuçlarına göre, $RDSA^2$ değişkeninin katsayısı pozitifdir ve istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlıdır ($\beta = 1,0524$). Benzer sonuçlar, Model (3-4) için de geçerlidir ($\beta = 1,0461$ ve $2,6916$). Bu sonuçlara göre, AR-GE yoğunluğu ile aktif kârlılığı arasında U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki söz konusudur. Bunun anlamı, AR-GE harcamalarının başlangıçta aktif kârlılığı üzerinde negatif bir etkisi varken, harcamalar belirli bir seviyeye geldiğinde devam eden AR-GE harcamalarının aktif kârlılığını tam tersine yükselteceğidir. AR-GE yoğunluğu ile aktif kârlılığı arasındaki bu ilişki Şekil 2'de gösterilmektedir. Model (4)'ün türevi alındığında, Şekil 2'deki %17,65 eşik değer elde edilmektedir⁵. Bu eşik değer, şirketlerin satışlarının yaklaşık %17,65'ini AR-GE'ye harcamaları durumunda, AR-GE harcamalarının aktif kârlılığı üzerindeki negatif etkisinin en yüksek düzeye ulaşacağını göstermektedir. Bu nedenle elde edilen bu AR-GE yoğunluğu seviyesinin altında AR-GE yoğunluğuna sahip olan şirketlerin AR-GE harcamalarını arttırmaları durumunda bu seviyelere kadar finansal performanslarının bundan olumsuz etkilenmeye devam edeceği ifade edilebilir. Ayrıca bu değer üzerinde AR-GE yoğunluğuna sahip şirketlerin de AR-GE harcamalarını arttırdıkça aktif kârlılıkları üzerinde bu harcamaların pozitif etkisini görmeye başladığı belirtilebilir. Bu durum, araştırmanın üçüncü hipotezini (H_3) desteklemekte, ancak şirketlerin AR-GE yoğunluğu ile finansal performansı arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu belirten Bootink ve Saka-Helmhout (2018) ile Dai vd. (2019)'nin çalışmalarının sonuçları ile uyuşmamaktadır.



Şekil 2. AR-GE yoğunluğu ile Aktif Kârlılığı Arasındaki İlişki

AR-GE yoğunluğunun aktif kârlılığı üzerindeki etkisi incelenirken, bu etkiye ihracat yoğunluğunun düzenleyici bir etkisinin olup olmadığını görmek için Model (3-4)'e AR-GE yoğunluğu ve ihracat yoğunluğu değişkenlerinin çarpımıyla elde edilen etkileşim değişkenleri ($RDSA \times EXPSA$ ve $RDSA^2 \times EXPSA$) dâhil edilmiştir. Bu değişkenlerden ilkinin ($RDSA \times EXPSA$) katsayısı pozitif ($\beta = 0,4083$; $\beta = 1,4193$) ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Model (4)'te ise değişkenlerden ikincisinin ($RDSA^2 \times EXPSA$) katsayısı %5

⁵ Tüm modeller istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak, Model (4)'ün R^2 değeri (0,1902) yani aktif kârlılığını açıklama gücü diğer modellere göre daha yüksek olduğu için bu model kullanılarak eşik değer hesaplanmıştır. Eşik değer hesabı şu şekilde yapılmıştır: $x = \frac{-(-0,9504)}{2 \times 2,6916} = 0,1765$

düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatif çıkmıştır ($\beta = -5,0118$). Buna göre, RDSA ile EXPSA arasındaki etkileşim, AR-GE yoğunluğunun aktif kârlılığı üzerindeki negatif etkisini değiştirmemektedir. Bir başka ifadeyle bu bulgu, literatürdeki bazı çalışmaları desteklerken (Vithessonthi ve Racela, 2016), araştırmanın dördüncü hipotezi (H4) ile diğer bazı literatür çalışmalarını (Bae vd., 2008) da desteklememektedir.

Tablo 8’de yer alan modellerde kontrol değişkenlerine ait sonuçlar incelendiğinde, kaldıraç oranının (LEV) tüm modellerde aktif kârlılığını %1 istatistiksel anlam düzeyinde negatif etkilediği görülmektedir ($\beta = -0,2677$; $-0,2703$; $-0,2707$; $-0,2742$). Bu sonuç, şirketlerin varlıklarını finanse etmek için kullandıkları yabancı kaynakların oranı arttıkça aktif kârlılıklarının azaldığını göstermektedir. Çalışmanın bu sonucu da kaldıraç oranının artmasının aktif kârlılığını azaltacağı yönünde bulgular sunan çalışmalarla (Ayaydın vd., 2019; Bilen ve Kalash, 2020; Dağlı ve Ergün, 2017; Demir ve Güleç, 2019; Doğan ve Yıldız, 2016) uyumaktadır. Diğer taraftan, şirket büyüklüğünün (LNTA) aktif kârlılığı üzerindeki etkisi pozitif ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($\beta = 0,0477$; $0,0501$; $0,0503$; $0,0512$). Başka bir ifadeyle şirketler büyüdükçe aktif kârlılıklarının da büyüdüğü ifade edilebilir. Bu bulgu literatürdeki diğer bazı çalışmaların sonuçları ile uyumludur (Ayaydın ve Karaaslan, 2014; Doğan, 2013; Işık vd., 2017; Keskin ve Gökalp, 2016).

Tablo 9. AR-GE ve İhracat Yoğunluğunun Öz Sermaye Kârlılığına Etkisini Gösteren Regresyon Modelleri

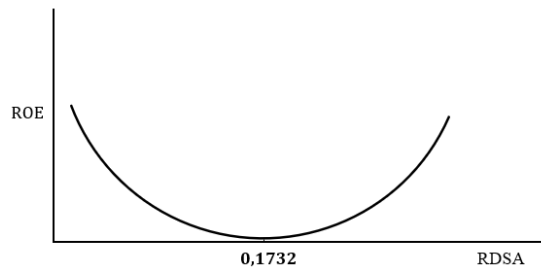
Model	5	6	7	8
Bağımlı Değişken				
Bağımsız Değişken	ROE	ROE	ROE	ROE
Sabit	-2,1487*** (0,4944)	-2,3209*** (0,4936)	-2,3202*** (0,4945)	-2,3485*** (0,4980)
RDSA	-0,4070 (0,3789)	-1,9009*** (0,6966)	-2,0338*** (0,7758)	-2,8915*** (0,9480)
RDSA ²		4,1867*** (1,6170)	4,1815*** (1,6315)	8,3452*** (2,1035)
RDSA x EXPSA			0,3351 (1,1962)	2,8934 (1,9430)
RDSA ² x EXPSA				-12,6815** (5,3180)
EXPSA	-0,1277 (0,0855)	-0,1321 (0,0855)	-0,1417 (0,0992)	-0,1813* (0,1025)
LEV	-0,4663** (0,2050)	-0,4764** (0,2062)	-0,4768** (0,2061)	-0,4856** (0,2071)
LNTA	0,1280*** (0,0269)	0,1376*** (0,0269)	0,1377*** (0,0269)	0,1399*** (0,0271)
F Testi	2,89***	2,92***	2,91***	2,89***
BP-LM Testi	38,63***	38,11***	37,12***	35,65***
Hausman Testi	15,81***	18,22***	18,98***	19,56***
F İstatistiği	6,08***	6,58***	5,51***	53,86***
R ²	0,0826	0,0884	0,0885	0,0905

Dirençli standart hatalar parantez içindedir.

***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

Tablo 9'da yer alan modeller araştırmaya dâhil edilen şirketlerin, öz sermaye kârlılığı (ROE) ile AR-GE yoğunluğu (RDSA) ve ihracat yoğunluğu (EXPSA) arasındaki ilişkileri göstermektedir. Model (5)'e ilişkin sonuçlar, AR-GE yoğunluğunun, öz sermaye kârlılığı üzerinde negatif bir etkisinin olduğunu göstermekteyken, bu değişkene ilişkin katsayı ($\beta_1 = -0,4070$) istatistiksel olarak anlamsızdır. Diğer taraftan, Model (6-8)'de RDSA değişkenine ait katsayının %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatif olduğu görülmektedir ($\beta = -1,9009; -2,0338; -2,8915$). Bu bulgu, araştırmanın birinci hipotezine (H_1) paralel bir şekilde AR-GE yoğunluğunun şirketlerin öz sermaye kârlılığını kısa vadede düşürdüğünü işaret etmektedir. Model (5-7)'de ihracat yoğunluğunun (EXPSA), ROE üzerindeki etkisi negatif ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Model (8)'de ise ihracat yoğunluğunun öz sermaye kârlılığını %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatif etkilediği raporlanmaktadır ($\beta = -0,1813$). Bu bağlamda, kısa vadede ihracat yoğunluğu aktif kârlılığında olduğu gibi öz sermaye kârlılığı üzerinde de hiçbir etkiye sahip değildir. Bu bulgu, Özkan (2022) ile Şahin vd. (2015)'nin sonuçları ile uyumludur. Ancak her iki bulgu da araştırmanın ikinci hipotezini (H_2) desteklememekle beraber, ihracat yoğunluğunun ROA ve ROE üzerinde pozitif etkisinin olduğunu öne süren diğer çalışmalarla (Bausch ve Krist, 2007; Grant vd., 1988; Zainudin vd., 2021; Quelhas ve Costa, 2019) uyuşmamaktadır.

Öz sermaye kârlılığı ile AR-GE yoğunluğu arasında kuadratik bir başka ifadeyle U şeklinde bir ilişkinin varlığını belirlemek için Model (6)'ya $RDSA^2$ değişkeni eklenmiştir. Model (6)'da bu değişkenin katsayısı pozitifdir ($\beta = 4,1867$) ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle ROE ile RDSA arasında aktif kârlılığında olduğu gibi U şeklinde bir ilişkinin mevcut olduğu ileri sürülebilir. Model (7-9)'da yer alan $RDSA^2$ değişkenine ilişkin katsayılar da bu bulguyu destekler niteliktedir. Buna göre, AR-GE harcamaları ilk olarak öz sermaye kârlılığını negatif etkileyerek düşürmekte ancak belirli bir seviyeden sonra bu etki pozitif dönüşerek öz sermaye kârlılığını arttırmaktadır. AR-GE yoğunluğu ile öz sermaye kârlılığı arasındaki bu ilişki Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. AR-GE Yoğunluğu ile Öz Sermaye Kârlılığı Arasındaki İlişki

Model (8)'in türevi alındığında, Şekil 3'te gösterilen %17,32'lik eşik değer elde edilmektedir⁶. Bu bağlamda, AR-GE yoğunluğu %17,32 değerine ulaşıncaya kadar

⁶ Tüm modeller istatistiksel olarak anlamlıdır. Ancak, Model (8)'in R^2 değeri (0,0905) yani öz sermaye kârlılığını açıklama gücü diğer modellere göre daha yüksek olduğu için bu model kullanılarak eşik değer hesaplanmıştır. Eşik değer hesabı şu şekilde yapılmıştır: $x = \frac{-(-2,8915)}{2*8,3452} = 0,1732$

şirketlerin öz sermaye kârlılığını negatif etkilemektedir. Bu eşik değerden sonra ise AR-GE yoğunluğundaki artışlar öz sermaye kârlılığına pozitif bir etki yaratmaktadır. Bu bağlamda, AR-GE yoğunluğu ve aktif kârlılığı arasında olduğu gibi AR-GE yoğunluğu ve öz sermaye kârlılığı arasında da U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığı söz konusudur. Bu sonuçlar araştırmamızın üçüncü hipotezini (H₃) kanıtlamaktadır.

AR-GE yoğunluğunun öz sermaye kârlılığı üzerindeki etkisine ihracat yoğunluğunun düzenleyici bir etkisinin olup olmadığını göstermek için Model (7-8)'e RDSA x EXPSA ve RDSA² x EXPSA değişkenleri eklenmiştir. Modellerde RDSA x EXPSA değişkeninin katsayısı pozitifken istatistiksel olarak anlamsızdır ($\beta = 0,3351; 2,8934$). RDSA² x EXPSA değişkenine ait katsayı ise %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatiftir ($\beta = -12,6815$). Bu sonuca göre, ihracat yoğunluğunun, öz sermaye kârlılığı ile AR-GE yoğunluğu arasındaki negatif ilişkiyi de düzenlemediği sonucuna varılmıştır. Bu bulgu, aktif kârlılığında olduğu gibi öz sermaye kârlılığında da araştırmamızın dördüncü hipotezinin (H₄) aksine AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşimin AR-GE yoğunluğunun şirketlerin finansal performansları üzerindeki kısa vadeli negatif etkisini azalttığına dair kanıtlar sunmamaktadır.

Tablo 9'da Model (5-8)'de yer alan kontrol değişkenlerine ait sonuçlar, ilk olarak kaldıraç oranının (LEV) öz sermaye kârlılığı üzerindeki etkisinin %5 istatistiksel anlamlılık düzeyinde negatif olduğunu göstermektedir ($\beta = -0,4663; -0,4764; -0,4768; -0,4856$). Bu sonuç, kaldıraç oranının yani borçlanma oranının arttıkça öz sermaye kârlılığının azaldığını ifade etmektedir. Şirket büyüklüğünün (LNTA) öz sermaye kârlılığı üzerindeki etkisi ise pozitifdir ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır ($\beta = 0,1280; 0,1376; 0,1377; 0,1399$). Bir başka ifadeyle şirketlerin toplam varlıkları büyüdükçe öz sermaye kârlılıklarının da arttığı söylenebilir.

4.2.2. Yüksek ve Düşük Teknolojili Sanayi Kuruluşlarının AR-GE ve İhracat Yoğunluğu ile Finansal Performansları Arasındaki İlişki

Bu bölümde veri seti içinde yer alan şirketler NACE Rev. 2 baz alınarak yüksek ve düşük teknolojili imalat sanayi alt sektörlerinde faaliyet göstermelerine göre iki alt örnekleme ayrılmaktadır. Daha sonra, yüksek ve düşük teknolojili şirketlerin AR-GE ve ihracat yoğunluğu ile finansal performansları arasındaki ilişki Tablo 10'da raporlanmaktadır. Tablo 10'da yer alan Model (9-10) yüksek teknolojili şirketlere ilişkin alt örneklem sonuçlarını; Model (11-12) ise düşük teknolojili şirketlere ilişkin alt örneklem sonuçlarını göstermektedir. Model (9) ve Model (11)'de finansal performans göstergesi olarak aktif kârlılığı (ROA); Model (10) ve Model (12)'de ise öz sermaye kârlılığı (ROE) kullanılmaktadır.

Model (9-10)'da yüksek teknolojili şirketlerin aktif kârlılığına (ROA) ve öz sermaye kârlılığına (ROE), AR-GE yoğunluğunun (RDSA) etkisinin sırasıyla %10 ve %5 istatistiksel anlamlılık düzeyinde negatif olduğu görülmektedir (sırasıyla $\beta = -0,9234; -2,6465$). Bu bulguya göre, AR-GE yoğunluğunun yüksek teknolojili şirketlerin finansal performansını kısa vadede negatif etkilediği ileri sürülebilir.

Tablo 10. Yüksek ve Düşük Teknolojili Alt Örneklemeye İlişkin Regresyon Modeli Sonuçları

Model	9 (HIGH-TECH)	10 (HIGH-TECH)	11 (LOW-TECH)	12 (LOW-TECH)
Bağımlı Değişken				
Bağımsız Değişken	ROA	ROE	ROA	ROE
Sabit	-0,2736* (0,1546)	-0,9313** (0,3748)	-1,0968*** (0,2562)	-3,3446*** (0,7529)
RDSA	-0,9234* (0,5214)	-2,6465** (1,1959)	0,9252 (2,8157)	4,0186 (5,8714)
RDSA ²	2,7948* (1,5699)	9,1735** (3,6983)	-5,7084 (11,1707)	-21,5335 (23,3850)
RDSA x EXPSA	1,4737 (1,3396)	4,9542* (2,9407)	-2,0399 (6,0220)	-10,5914 (13,8200)
RDSA ² x EXPSA	-7,5430 (5,2471)	-27,5955** (12,1641)	11,6610 (23,5244)	47,8253 (51,6423)
EXPSA	-0,0017 (0,0474)	-0,0074 (0,1001)	-0,1205* (0,0715)	-0,1709 (0,1477)
LEV	-0,2728*** (0,0465)	-0,1456 (0,1282)	-0,3486*** (0,0706)	-0,9754*** (0,2393)
LNTA	0,0260*** (0,0076)	0,0602*** (0,0180)	0,0684*** (0,0132)	0,1994*** (0,0401)
F Testi	4,85***	2,78***	2,51***	2,87***
BP-LM Testi	133,28***	21,17***	24,40***	7,19***
Hausman Testi	12,87*	12,13*	34,86***	21,37***
Wald ki-kare	77,26***	54,62***	-	-
F İstatistiği	-	-	95,21***	469,63***
R ²	0,1264	0,0536	0,2558	0,1716

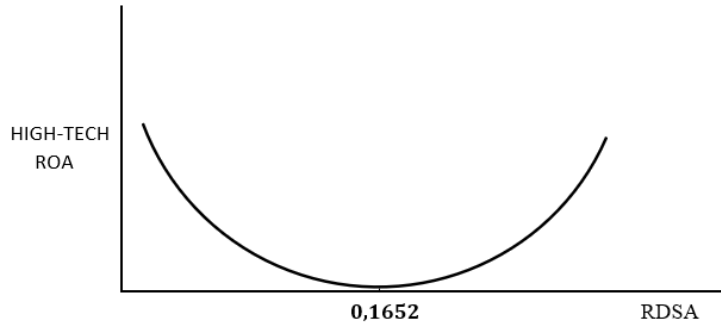
Dirençli standart hatalar parantez içindedir.

***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı gösterir.

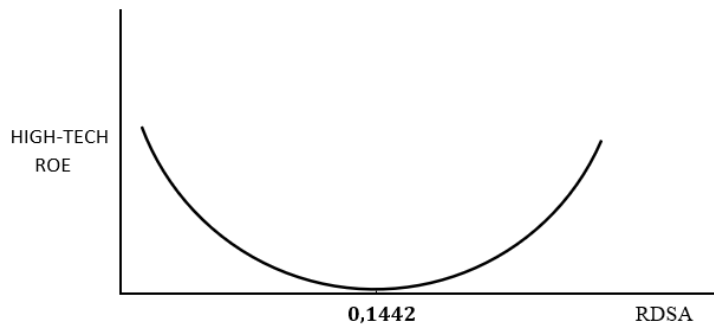
AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri (ROA ve ROE) arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığını gösteren RDSA² değişkenin katsayısı ise yine sırasıyla %10 ve %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde pozitifdir (sırasıyla $\beta = 2,7948$; $9,1735$). Bu bulgu, yüksek teknolojili şirketlerin AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasında U şeklinde bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar araştırmanın üçüncü hipotezini (H₃) kanıtlamaktadır. Bu ilişkiye dayanarak, yüksek teknolojili sektörlerde AR-GE harcamalarının kısa vadede finansal performansa negatif bir etkisinin olduğu belirtilebilir. Ancak bu etki, Şekil 4 ve Şekil 5'te de gösterildiği gibi AR-GE yoğunluğunun belirli seviyelerinden sonra (aktif kârlılığında %16,52⁷; öz sermaye kârlılığında %14,42⁸) sonra pozitif dönmektedir.

⁷ Model (9)' a göre eşik değer hesabı şu şekilde yapılmıştır: $x = \frac{-(-0,9234)}{2*2,7948} = 0,1652$

⁸ Model (10)' a göre eşik değer hesabı şu şekilde yapılmıştır: $x = \frac{-(-2,6465)}{2*9,1735} = 0,1442$



Şekil 4. Yüksek Teknolojili (HIGH-TECH) Şirketlerde AR-GE Yoğunluğu ile Aktif Kârlılığı Arasındaki İlişki



Şekil 5. Yüksek Teknolojili (HIGH-TECH) Şirketlerde AR-GE Yoğunluğu ile Öz Sermaye Kârlılığı Arasındaki İlişki

Yüksek teknolojlili şirketlerin ihracat yoğunluğu (EXPSA) ile finansal performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yüksek teknolojlili alt örneklem için elde edilen bu bulgular da araştırmanın ikinci hipotezini (H2) desteklememektedir. Bu alt örneklemde bulunan şirketlerin ihracat yoğunluğunun AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasındaki ilişkiyi düzenleyici etkisini göstermek için oluşturulan $RDSA \times EXPSA$ değişkeninin katsayısı ise sadece Model (10) için %10 istatistiksel anlamlılık düzeyinde pozitifdir ($\beta = 4,9542$). Ayrıca, bu modelde $RDSA^2 \times EXPSA$ değişkeninin katsayısı da %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatiftir ($\beta = -27,5955$). Buna göre, artan ihracat yoğunluğu seviyesinin yüksek teknolojlili şirketlerin AR-GE yoğunluğunun öz sermaye kârlılığı üzerindeki negatif etkisini azalttığını ileri sürebiliriz. Bu sonuç araştırmanın dördüncü hipotezini (H4) öz sermaye kârlılığı bağlamında desteklemektedir. Model (11-12) düşük teknolojlili şirketlerin aktif kârlılığı (ROA) ve öz sermaye kârlılığı (ROE) üzerinde AR-GE yoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca modellerde $RDSA^2$ değişkeninin katsayısı da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı için finansal performans göstergeleri ile AR-GE yoğunluğu arasında doğrusal olmayan (ters U şeklinde) bir ilişkinin varlığından da söz edilemez. Bu sonuçlar ise, araştırmanın üçüncü hipotezini (H3) desteklememektedir. Model (11)'de ihracat yoğunluğu değişkeninin katsayısı %10 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde negatiftir ($\beta = -0,1205$). Diğer taraftan ihracat yoğunluğunun düşük teknolojlili şirketlerin öz sermaye kârlılığını etkilemediği görülmektedir. Buna göre, düşük

teknolojili şirketlerin ihracat yoğunluğunun şirketlerin finansal performansını kısmen negatif etkilediği ifade edilebilir. Bu bulgu, araştırmanın ikinci hipotezini (H2) desteklememektedir. Model (11-12)'de AR-GE yoğunluğu ile ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşimi gösteren değişkenlerin de ($RDSA \times EXPSA$ ve $RDSA^2 \times EXPSA$) katsayıları istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu bulgu da ihracat yoğunluğunun bu şirketlerin AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasındaki ilişkiyi düzenleyici bir etkisinin olmadığını göstermekte olup araştırmanın dördüncü hipotezini (H4) reddetmektedir. Tablo 10' da yer alan modellerde, kontrol değişkenlerinin katsayıları daha önce tahmin edilen sekiz modeldeki katsayılarla benzerdir. Tüm bu sonuçlara göre, yüksek teknolojili şirketlerde AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasında U şeklinde bir ilişkinin varlığı tespit edilirken; düşük teknolojili sektörlerde bu değişkenler arasında herhangi bir ilişkinin varlığından bahsedilememektedir. Bu nedenle tüm örnekleme elde edilen sonuçların daha çok yüksek teknolojili şirketlerden kaynaklı olduğu yorumu yapılabilir.

5. Sonuç

Uluslararası rekabetin şiddetli olarak yaşandığı günümüz şartlarında ülkelerin hedefledikleri refah düzeyine ulaşmaları, tüketicilerin sürekli olarak değişkenlik gösteren talep ve istekleri, gelişimi ve değişimi diğer bir ifadeyle inovasyonu, ülkeler ve firmalar açısından bir tercih durumundan çıkarıp zorunluluk haline getirmiştir (Yıldırım ve Göze Kaya, 2019). Rekabet piyasasında firmaların yenilikçi faaliyetlere yapmış oldukları yatırımlar, bilim ve teknolojide yaşanan değişim ve gelişimler, sürdürülebilirliklerini garanti altına almak için kullandıkları en önemli yöntemlerden biri olma özelliğini günümüzde de korumaktadır (Kiracı vd., 2016; Karahan ve Yılgör, 2018). Bu sebeple firmalar pazar potansiyelinin yüksek olduğu yenilikçi fikirler aramakta ve bu yenilikleri ulusal ve uluslararası pazara sunabilecekleri mallara dönüştürebilmek için de AR-GE faaliyetlerine odaklanmaktadır (Sohn vd., 2010). Diğer bir ifadeyle firmalar AR-GE yatırımları sayesinde inovasyon yeteneği kazanabilmekte ve bu kazanımla da verimli çıktılar elde edebilmektedir (Gün ve Yerdelen Kaygın, 2020). Ancak bazı durumlarda somut çıktı ortaya koyamama olasılığı, ayrılan maliyetinin yüksekliği, geleceğe dair bünyesinde barındırdığı belirsizlikler AR-GE'ye yapılan harcamaları kısıtlamaktadır (Hall, 2002). AR-GE, her ne kadar bünyesinde bazı belirsizlikleri barındırır da çağın gereksinimlerini yakalamak, rekabette geriye düşmemek ve kâr maksimizasyonunu sağlamak için firmaların olabildiğince ağırlık vermesi gereken bir faaliyettir (Demir ve Güleç, 2018). Bu nedenle incelenilen literatür ve alanda yapılan çalışmalar AR-GE harcamalarının uzun vadede ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağladığını kanıtlarken, firmaların kârlılığı üzerinde de pozitif etki yarattığını gözler önüne sermektedir (Dağlı ve Ergün, 2017; Duman ve Aydın, 2018; Ayyıldız ve Demirci, 2022). AR-GE harcamaları ülkelerin ve firmaların gelişmişlik düzeylerini ortaya koymakla beraber sanayileşme stratejileri ve teknolojik düzeyleri hakkında bilgi veren temel değişkenlerdendir (Yıldırım ve Göze Kaya, 2019). Tüm teknik ve sosyal seviyelerde AR-GE'ye yapılan yatırım, firmalarda verimlilik düzeyinin artmasına ve dolayısıyla daha geniş bir ekonomiye sebep olmaktadır. AR-GE harcamalarının üretim hatlarının ve çalışma yöntemlerinin iyileştirilmesinde ve geliştirilmesinde doğrudan etkisi

vardır ve aynı dönemde olmasa bile yakın gelecekte kazanılacak faydalı getirileri mevcuttur. Diğer bir ifadeyle AR-GE'ye yapılan yatırım şirket büyümesinin ve istenilen ekonomik istikrara ulaşmak için stratejik kararların rasyonelleştirilmesinin en önemli itici güçlerinden biridir (Freihat ve Kanakriyah, 2017).

Uluslararası pazara açılma, globalleşen dünya piyasalarında firmaların artan rekabet sebebiyle yeni fırsatlar yakalama ve dış pazara açılma isteğiyle içinde bulunmaları gereken bir süreçtir. Uluslararası alanda yaşanan gelişim ve değişimler yurt içi ve yurt dışı pazarlardaki fırsatlar ve avantajlar firmaların uluslararası alanda yaptıkları faaliyetlere ivme kazandırmıştır (Yeşil ve Akben, 2008). Ayrıca uluslararası pazarlarda hammaddenin ucuz ve işgücüne erişimin kolay oluşu, yeni pazar fırsatlarının sağladığı olanaklar, çapraz sübvansiyon imkânı gibi avantajlar firmaların uluslararası piyasalara girmelerini daha çekici hale getirmektedir (Contractor vd., 2003). Diğer bir deyişle yurt dışı piyasalara açılmanın birçok sebebi bulunmaktayken en önemlisi ise kâr faktörüdür (Mutlu, 2008). Uluslararasılaşma firmalara çeşitli fırsatlar sunsa da bu fırsatları kazanma önemli risk ve engelleri de beraberinde getirmektedir. Faiz oranlarında ve döviz kurlarında yaşanan dalgalanmalar, politik riskler, hukuksal farklılıklar, kültürel uyumsuzluklar gibi birçok faktör firmaların uluslararası piyasalara açılmada karşılaşabileceği risklerdir (Ortakarpuz, 2021). Bu risklerin yanında da gümrük vergisi, ambargo ve kotalar uluslararası ticarete karşılaşılabilecek engellerden bazılarıdır (Tekin, 2006; Demirci ve Çınar, 2013). Firmalar kârlılıklarını maksimize etmek ve işletmelerini sürdürülebilir kılmak istedikleri süre boyunca olumsuz tüm faktörleri olabildiğince minimuma indirerek, uluslararası piyasalarda faaliyette bulunmak ve çağın gerekliliklerine ayak uydurmak durumundadırlar (Birden, 2017).

Günümüz şartlarında, sürdürülebilir bir yapı ve minimum maliyetle maksimum verim elde etmek isteyen firmalar için, AR-GE ve uluslararasılaşma karşı koyulamaz bir realitedir (Tezcan, 2018; Atik, 2007). Bu nedenle de AR-GE harcamaları ile finansal performans ilişkisi bir hayli araştırmaya konu olmuştur. Konu ile ilgili literatür detaylı incelendiğinde çalışmalarından birçoğunun, AR-GE harcamalarının firmaların finansal performansı üzerindeki etkisinin kısa vadede negatif olduğu yönündedir (Vithessonthi ve Racela, 2016; Alam vd., 2020; Chen vd., 2019; Polat ve Elmas, 2016; Özkan, 2022). Uluslararasılaşma düzeyini ölçmek için kullanılan ve uluslararasılaşma kavramıyla birbiri yerine kullanılabilen ihracat yoğunluğu ile finansal performans ilişkisi de AR-GE yoğunluğu gibi birçok araştırmaya konu olmuş ve yine yazarların dikkatini çekmiştir (Riahi ve Belkaoui, 1998; Xiao vd., 2013; Bausch ve Krist, 2007; Pangarkar, 2008; Özbay ve Taşel, 2020). Ayrıca ihracat yoğunluğunun AR-GE ile finansal performans arasındaki ilişki üzerindeki etkisi de merak konusu olmuştur (Vithessonthi ve Racela, 2016; Booltink ve Saka- Helmhout, 2018). Bu çalışmada, AR-GE ve ihracatın firmaların finansal performansları üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkisi ele alınmış ve buna ek olarak AR-GE ile finansal performans ilişkisinde ihracatın herhangi bir etkisinin olup olmadığı da irdelenmiştir. Çalışmanın veri seti 2012–2020 yılları arasında İstanbul Sanayi Odası'nın (İSO) "Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" (İSO 500) ve Turkishtime Dergisi'nin "Türkiye'nin AR-GE Harcaması En Yüksek 250 Şirketi" (AR-GE 250) araştırması içerisinde aynı anda bulunan 171 şirketin verilerinden oluşmaktadır. Birçok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da bağımlı değişken olarak

finansal performans göstergeleri olan aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı ele alınmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri temel olarak AR-GE ve ihracat yoğunluğudur. AR-GE yoğunluğunun karesi ($RDSA^2$) olmak üzere, AR-GE yoğunluğu ve ihracat yoğunluğu arasındaki etkileşimi temsil eden değişkenler ise ($RD \times EXP SA$ ve $RD^2 \times EXP SA$) iki tanedir. Çalışmada oluşturulan modellerin tahmin edilmesinde panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın bulguları ele alındığında ise, literatürdeki birçok çalışmaya paralel olarak imalat sanayi firmalarının AR-GE yoğunluğunun kısa vadede firmaların finansal performansını negatif etkilediği görülmektedir. Bu negatif etki AR-GE harcamaları belirli bir seviyeye geldiğinde ise tam tersine yükselmektedir. Buna ek olarak firmaların ihracat yoğunluğu ve finansal performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmada ayrıca firmalar yüksek teknolojlili ve düşük teknolojlili imalat sanayi alt sektörlerinde faaliyet göstermelerine göre iki alt örnekleme ayrılarak daha detaylı incelenmektedir. Buna göre yüksek teknolojlili şirketlerde, AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasındaki ilişki kısa vadede negatifken, AR-GE yoğunluğu belirli bir seviyeye geldiğinde ise tam tersine pozitif olmaktadır. Diğer bir deyişle yüksek teknolojlili firmaların AR-GE yoğunluğu ile finansal performans göstergeleri arasında U şeklinde bir ilişki tespit edilmektedir. Düşük teknolojlili imalat sanayi firmalarında ise bu değişkenler arasında herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Bu nedenle tüm örnekleme elde edilen sonuçların daha çok yüksek teknolojlili şirketlerden kaynaklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasındaki kısa vadeli negatif ilişkide, artan ihracat yoğunluğunun yüksek teknolojlili şirketlerin öz sermaye kârlılığını olumlu etkilediği görülmekteyken, düşük teknolojlili şirketlerin ise ihracat yoğunluğunun sağladığı avantajlardan olumlu yönde etkilenemediği görülmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar literatüre çeşitli katkılar ve öneriler sunmaktadır. İlk olarak AR-GE harcaması yapan firmalar bünyesinde gerçekleştirdikleri inovasyon faaliyetleri sayesinde rekabette üstünlük avantajı elde ederken ülke ekonomisine de önemli derecede katkı sağlamaktadır. Faaliyetlerin sürekliliğinin gerçekleştirilebilmesi rekabet piyasasında ve hızla değişen ortamda AR-GE faaliyetleri ile yakından ilişkilidir (İşseveroğlu ve Gençoğlu, 2018). AR-GE faaliyetleri yapısı gereği bünyesinde risk barındırmakta ve olumlu geri dönüşleri uzun vadede sağlamaktadır (Kiracı ve Arsoy, 2014). Bu durum firmaların AR-GE yatırımlarının düzensiz ve yetersiz olması ya da bu yatırımların verimli kullanılmamasıyla yakından ilişkili olabilir (Polat ve Elmas, 2016). İkinci olarak, ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansları üzerindeki etkisi negatif ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu bağlamda da kısa vadede ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansları üzerinde doğrudan herhangi bir etkisinin olmadığı sonucu açıkça ortadadır. Son olarak da AR-GE yoğunluğu ile finansal performans arasındaki kısa vadeli negatif ilişkide artan ihracat yoğunluğunun firmaların finansal performansını arttırabileceği düşünülse de bu durumun sadece yüksek teknolojlili şirketlerin öz sermaye kârlılığını olumlu etkilediği, düşük teknolojlili şirketlerin ise bu avantajlardan beklenenin aksine yararlanamadığı görülmektedir. Diğer bir deyişle AR-GE ile ihracat arasındaki etkileşim, şirketlerin AR-GE yoğunluğunun finansal performansları üzerindeki kısa vadeli negatif etkisini azaltmamakta buna bağlı olarak da AR-GE yoğunluğunun kısa vadeli

olumsuz etkilerinin dış satışlardan elde edilen kârlarla dengelenebileceği dūřuncesini desteklememektedir. Tūm bu sonuçlar genel olarak ele alındığında Tūrkiye'nin son yıllarda yaşadığı sorunların (terōr saldırıları, gezi parkı olayları, bombalı saldırılar, Afrin operasyonları, Suriye sorunları, maden faciaları, 15 Temmuz darbe girişimi, dōviz kuru sorunu, doğal afetler) imalat sanayi firmalarının AR-GE yatırımlarını ve yurtdışı satışlarını olumsuz yōnde etkilemiş olabileceği dūřūn÷lmektedir. Bunun yanında son yıllarda devletin de desteğiyle AR-GE içeren projelerin gerçekleştirilmesi için adımların atılması (İHA ve SİHA'lar, TOGG, Turkovac, Türksat 5A vd.) ve bu projelerden elde edilen ūr÷nlerin yurtdışına ihraç edilmesi imalat sanayi şirketleri için dikkate değer örneklerdir. Bu nedenle imalat sanayi şirketlerinin benzer projelerden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmeleri, araştırma ve geliştirmeye sūređenlik gōsteren önemli yatırımlar yapmaları ve bu doğrultuda finansal performanslarını yūkseltmeleri beklenebilir.

Bu alışma literatürdeki diğer çalışmalar gibi gelecekte yapılacak çalışmalara bazı fikirler vermesinin yanı sıra bñnyesinde bazı kısıtlar da taşımaktadır. İlk olarak bu araştırmanın veri seti, Turkishtime dergisinin AR-GE araştırmalarını yayına başlama tarihi sebebiyle 2012–2020 yıllarını kapsamaktadır. Daha gūlū yorum yapabilmek ve daha net sonuçlara ulaşabilmek için bu dōnem nispeten kısadır. İkinci olarak belirlenen kısıt ise ilgili dōnemde sadece AR-GE ve ihracat yoğunluğunun firma performansına etkisinin ele alınıyor olmasıdır. Son kısıt ise belirlenen yıllar arasında analize uygun olan şirket sayısının beklenenden az olmasıdır. Tūm bu kısıtlara rağmen çalışmada firmaların yūksel teknoloji ve dūřūk teknoloji olarak sınıflandırılıp analize dahil edilmesinin yanında AR-GE ve ihracat yoğunluğunun finansal performans ūzerindeki karmaşık ilişkisine yeni bulguların eklenmesinin AR-GE birimlerine, firmalara, uzmanlara, ūniversitelere, kısacası ilgili tūm kuruluşlara önemli katkılar sağlayacağı dūřūn÷lmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/ōzel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Araştırmacıların çıkar atışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar atışması bulunmamaktadır.

Teřekkūr

Tūrkiye Bilimsel ve Teknolojik Arařtırma Kurumu (TŪBİTAK) -2219 Yurt Dıřı Doktora Sonrası Arařtırma Burs Programı çerçevesinde doktora sonrası çalıřmamın mali desteđi için TŪBİTAK'a teřekkūr ederim (Nasıf Ūzkan).

Kaynakça

- Akkaynak, B. (2023). AR-GE yatırımları ve finansal performans: Dış ticaret sermaye şirketleri üzerine bir uygulama. *Enderun Dergisi*, 7(1): 18-36.
- Alam, A., Uddin, M., Yazdifar, H., Shafique, S. ve Lartey, T. (2020). R&D investment, firm performance and moderating role of system and safeguard: Evidence from emerging markets. *Journal of Business Research*, 106: 94-105.
- Alper, D. ve Aydoğan, E. (2016). Relationships between R&D and corporate performance: An empirical analysis in Istanbul stock exchange. *Paradoks Economics, Sociology and Policy Journal*, 12(2): 96-114.
- Altıntaş, H. ve Özdemir, E. (2006). İhracat işletmelerinin uluslararasılaşması: Türkiye'de faaliyet gösteren KOBİ'lere yönelik bir araştırma, *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 6(1): 183-204.
- Atik, S. (2007). *Küreselleşme ve Küresel İşletmeler* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ayaydın, H. ve Karaaslan, İ. (2014). The effect of research and development investment on firms financial performance: Evidence from manufacturing firms in Turkey. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9(2): 43-59.
- Ayaydın, H., Pala, F. ve Barut, A. (2019). Kaldıraç ve yabancı sahipliğin AR-GE yatırımları ile firma performansı üzerindeki moderatör etkisinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2): 202-212.
- Aytekin, S. ve Özçalık, S.G. (2018). Borsa İstanbul teknoloji ve bilişim endeksi firmalarında AR-GE harcamaları ve finansal performans ilişkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18): 67-73.
- Ayyıldız, F.V. ve Demirci, O. (2022). AR-GE harcama gruplarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Türkiye örneğinde yapay sinir ağları ile ARDL analizi. *Trends in Business and Economics*, 36(4): 346-358.
- Bae, S. C., Park, B. J. C. and Wang, X. (2008). Multinationality, R&D intensity, and firm performance: Evidence from U. S. Manufacturing Firms. *The Multinational Business Review*, 16(1): 53-77.
- Bae, S.C. and Kim., D. (2003). The effect of R&D investments on market value of firms: Evidence from the US, Germany, and Japan. *The Multinational Business Review*, 11(3): 51-76.
- Barkema, H.G. and Vermeulen, F. (1998). International expansion through start-up or acquisition: A learning perspective. *Academy of Management Journal*, 41(1): 7- 26.
- Bausch, A. and Krist, M. (2007). The effect of context-related moderators on the internationalization performance relationship: Evidence from meta analysis. *Management International Review*, 47(3): 319-347.
- Bilen, A. ve Kalash, İ. (2020). İşletmelerin sahip olduğu finansal kaldıraç ve risk düzeylerinin karlılığa etkisi: Borsa İstanbul'daki hizmet firmaları üzerine ampirik bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(2): 258-275.
- Bilici, U. (2018). Ülkemizin teknolojik girişiminde AR-GE'nin önemi. Erişim adresi: http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f83971673de5c8e_ek.pdf
- Birden, M. (2017). *Uluslararası pazarlara giriş süreci ve stratejileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Dış Ticaret Enstitüsü, İstanbul.

- Booltink, L.W.A. and Saka-Helmhout, A. (2018). The effects of R&D intensity and internationalization on the performance of non-high-tech SMEs. *International Small Business Journal*, 36(1): 81-103.
- Budak, N. ve Feyzioğlu, A. (2022). *AR-GE teşvikleri*. Ankara: Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Yayını.
- Calabrese, G.C. and Manello, A. (2018). Firm internationalization and performance: Evidence for designing policies. *Journal of Policy Modeling*, 40: 1221-1242.
- Chan Kim, W., Hwang, P. and Burgers, W.P. (1989). Global diversification strategy and corporate profit performance. *Strategic Management Journal*, 10(1): 45-57.
- Chen, T., Guo, D., Chen, H., and Wei, T. (2019). Effects of R&D intensity on firm performance in Taiwan's semiconductor industry. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja. Routledge*, 32(1): 2377-2392.
- Contractor, F.J., Kundu, S.K. and Hsu, C.C. (2003). A three-stage theory of International expansion: The link between multinationality and performance in the service sector. *Journal of International Business Studies*, 34: 5-18.
- Dağlı, H. ve Ergün, H. (2017). Türkiye'de AR-GE harcamalarının firma karlılığına etkisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13): 69-83.
- Dai, X., Guo, Y. and Wang, L. (2019). Composition of R&D expenditures and firm performance. *Technology Analysis and Strategic Management*, 32(6): 739-752.
- Demir, C. ve Güleç, Ö.F. (2019). Araştırma ve geliştirme giderlerinin firma karlılığı üzerine etkisi: BİST imalat sektörü örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 34: 57-72.
- Demirci, M.K. ve Çınar, H. (2013). *21. Ulusal yönetim ve organizasyon kongresi bildiriler kitabı*, Ankara: Nobel Yayınları.
- Dikici, M. ve Gürdal, K. (2021). AR-GE giderleri ile kârlılık ve büyüme arasında nedensellik ilişkisi: BIST üzerine bir inceleme. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 14(3): 1193-1229.
- Doğan, M. (2013). Does firm size affect the firm profitability? Evidence from Turkey. *Research Journal of Finance and Accounting*, 4(4): 53-59.
- Doğan, M. ve Yıldız, F. (2016). Araştırma ve geliştirme harcamalarının (AR-GE) firma karlılığı üzerindeki etkisi: BIST'te işlem gören imalat sanayi firmaları üzerine bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(4): 178-187.
- Doğan, Ö.İ. ve Marangoz, M. (2002). KOBİ'lerin dış pazarlara açılmada karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri ve bir uygulama. *Dış Ticaret Dergisi*, 24: 105-152.
- Duman, K. ve Aydın, K. (2018). Türkiye'de AR-GE harcamaları ile GSYİH ilişkisi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(1): 49-66.
- Eldawayaty, D.M.A. (2020). The impact of research and development (R&D) intensity on financial performance and firm value: An empirical study on pharmaceutical companies listed on egyptian stock exchange. *Alexandria Journal of Accounting Research*, 4(3): 1-55.
- Elmas, B. ve Polat, M. (2016). *AR-GE yatırımlarının firma performansına etkisinin panel veri analizi ile araştırılması*. [Tam metin bildiri]. 20. Finans Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Erdemi, (2015). *AR-GE yatırımları finansal performans ilişkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Erdoğan, M. ve Yamaltdinova, A. (2019). A panel study of the impact of R&D on financial performance evidence from an emerging market. *Procedia Computer Science*, 158(3): 541-545.
- Europe (2010). *A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Communication From The Commission.
- Ezanoğlu, Z. ve Çetin D. (2021). Türkiye'de AR-GE faaliyetlerini desteklemeye yönelik bir politika aracı olarak teşviklerin firma yenilik performansına etkileri. *Maliye Dergisi*, 181: 206-233.
- Freihat, A.R. and Kanakriyah, R. (2017). Impact of R&D expenditure on financial performance: Jordanian evidence. *European Journal of Business and Management*, 9(32): 73-83.
- Gaberli, Ü. (2018). G7 ülkelerinde fikri mülkiyet haklarına yapılan ödemeler ve AR-GE harcamalarının yüksek teknoloji ihracatına etkisi: Bir panel veri analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 641: 67-82.
- Gemici, Z. ve Öztürk, F. (2020). AR-GE'yi doğru yorumlamak: Bütüncül AR-GE, inovasyon ve teknoloji yönetimi. *Makine Tasarım ve İmalat Dergisi*, 18(2): 82-91.
- Grant, R.M., Jammine, A.P. and Thomas, H. (1988). Diversity, diversification, and profitability among British manufacturing companies, 1972-84. *The Academy of Management Journal*, 31(4): 771-801.
- Grassano, N., Hernandez Guevara, H., Tuebke, A., Amoroso, S., Dosso, M., Georgakaki, A. and Pasimeni, F. (2020). The 2020 EU industrial R&D investment scoreboard. *Publications Office of the European Union*, 1-109.
- Güçlü, İ. (2013). *İşletmelerin uluslararasılaşma sürecinde ihracat stratejileri ve bir araştırma* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Gün, M. ve Yerdelen Kaygın, C. (2020). AR-GE yatırımlarının finansal performans üzerine etkisinin veri zarflama analizi ile incelenmesi. *BMIJ*, 8(3): 2649-2674.
- Günel, G.G. ve Deliktaş, E. (2020). Yüksek ve düşük teknoloji sektörlerinde piyasaya girişin belirleyicileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(1): 249-266.
- Hall, B.H. (2002). The financing of research and development, *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1): 35-51.
- Hsu, W.T., Chen, H.L. and Cheng, C.Y. (2013). Internationalization and firm performance of SMEs: The moderating effects of CEO attributes. *Journal of World Business*, 48(1): 1-12.
- Huang, C. and Liu, C. (2005). Exploration for the relationship between innovation, IT and performance. *Journal of Intellectual Capital*, 6(2): 237-252.
- Huyut, Ü. (2019). *AR-GE yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki rolü* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Işık, Ö., Aydın Ünal, E. ve Ünal, Y. (2017). The effect of firm size on profitability: Evidence from Turkish manufacturing sector. *Journal of Business, Economics and Finance*, 6(13): 301-308.
- İşseveroğlu, G. ve Gençoğlu, Ü. (2018). Araştırma geliştirme (AR-GE) giderlerinin faaliyet sonuçlarına ve piyasa değerine etkisi: Panel veri analizi ile Borsa İstanbul uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(3): 882-896.
- Karahan, Ö. ve Yilgör, M. (2018). Ulusal inovasyon sistemi içerisinde kamu ile özel sektör AR-GE faaliyetlerinin etkileşimi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 640: 549-562.
- Kayacı, A. (2022). Uluslararasılaşma düzeyi ve finansal performans ilişkisi: BİST işletmeleri üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3): 643-654.

- Keskin, R. ve Gökalp, F. (2016). Çalışma sermaye yönetiminin firma kârlılığı üzerine etkisi: Panel veri analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(1): 15-25.
- Kıracı, M. ve Arsoy, M. F. (2014). Araştırma ve geliştirme giderlerinin işletmelerin karlılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi: İMKB metal eşya sektöründe bir araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakışı*, 13(41): 33-48.
- Kıracı, M., Çelikay, F. ve Çelikay D. Ş. (2016). The Effects of firms' R&D expenditures on profitability: An analysis with panel error correction model for Turkey. *International Journal of Business and Social Science*, 7(5): 233-240.
- Koç, E., Kaya, K. ve Şenel M.C. (2016). Türkiye'de sanayi sektörü ve temel sanayi göstergeleri – sanayi üretim endeksi. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 57(682): 42-53.
- Koçak, M. (2019). İşletmelerin uluslararasılaşmasına yönelik kavramsal bir çerçeve. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1): 169-190.
- Kotabe, M., Srinivasan, S.S. and Aulakh, P.S. (2002). Multinationality and firm performance: The moderating role of R&D and marketing capabilities. *Journal of International Business Studies*, 33(1): 79-97.
- Kotler, P. (1991). Marketing management: Analysis, planning, implementation and control, *Journal of Business and Management Sciences*, 7(1): 1-11.
- Leung, T.Y. and Sharma, P. (2021). Differences in the impact of R&D intensity and R&D internationalization on firm performance- Mediating role of innovation performance. *Journal of Business Research*, 131: 81-91.
- Mutlu, E.C. (2008). *Uluslararası işletmecilik*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Oral, T. ve Polat, E. (2021). Araştırma ve geliştirme (AR-GE) harcamalarının karlılık ve satışlar üzerine etkisi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(3): 1878-1888.
- Ortakarpuz, M. (2021). *Uluslararası ticaret ve işletmecilik perspektifinde riskler ve risk yönetimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Özbay, D. ve Taşel, F. (2020). İşletmeler için uluslararasılaşmanın önemi ve finansal performansa olan etkisine yönelik bir araştırma. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3): 789-805.
- Özcan, B. ve Arı, A. (2014). Araştırma geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, 166: 39-55.
- Özcan, M., Ağırman, E. ve Yılmaz Ö. (2014). AR-GE yatırımlarının hisse senedi getirisi üzerine etkisi: BİST teknoloji ve bilişim firmaları üzerine bir uygulama. *Maliye Dergisi*, 166: 139-158.
- Özkan, N. (2022). R&D spending and financial performance: An investigation in an emerging market. *International Journal of Management Economics and Business*, 18(1): 38-58.
- Pacheco, L. (2019). Internationalization effects on financial performance: The case of Portuguese industrial SMEs. *Journal of Small Business Strategy*, 29(3): 97-116.
- Pangarkar, N. (2008). Internationalization and performance of small-and medium-sized enterprises. *Journal of world business*, 43(4): 475-485.
- Pantagakis, E., Terzakis. D. and Arvanitis. S. (2012). R&D Investments and firm performance: An empirical investigation of the high technology sector (Software and Hardware) in the E.U., *Technological Educational Institute*. 1-20.
- Polat, M. ve Elmas, B. (2016). *Firmaların finansal performansı AR-GE yatırımlarından etkilenir mi? Panel veri analizi ile bir araştırma*. [Tam metin bildiri]. ÜNİİAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, Bingöl Üniversitesi, Muş.

- Quelhas, F.C. and Costa, S.R.R. (2019). O efeito da inovação no desempenho financeiro e na intensidade de exportação de firmas de países emergentes. *Revista Eletrônica Gestão & Sociedade*, 13(36): 3203-3230.
- Riahi, A. and Belkaoui. (1998). The effects of the degree of internationalization on firm performance. *International Business Review*, 7(3): 315-321.
- Schulze, L., Douesnel, A. and Gregoure, O. (2016). Internationalization and firm performance in Chindia countries: A meta-analytic review. *Ad- Minister*, 29: 5-22.
- Sharma, C. (2012). R&D and firm performance: Evidence from the Indian pharmaceutical industry. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 17(2): 333- 342.
- Sohn, D.W., Hur, W. and Kim, H.J. (2010). Effects of R&D and patents on the financial performance of Korean venture firms. *Asian Journal of Technology Innovation*, 18(2): 169-185.
- Szewczyk, S.H., Tsetsekos, G.P. and Zantout, Z. (1996). The valuation of corporate R&D expenditures: Evidence from investment opportunities and free cash flow. *Financial Management*, 25: 105-110.
- Şahin, K., Artan, S. ve Tuysuz, S. (2015). The moderating effects of a board of directors on FDI's international diversification in Turkey. *International Journal of Organizational Analysis*, 23(1): 61-88.
- Şahin, Z. (2020). *AR-GE ve inovasyon faaliyetlerinin büyüme ile ilişkisi: KOBİ'ler üzerine bir inceleme*. İstanbul: Hiperlink Yayınevi.
- Tekin, V.N. (2006). *Pazarlama ilkeleri*. Bursa: Seçkin Yayıncılık.
- Tezcan, E. (2018). AR-GE ve inovasyonda Türkiye. *Mühendis ve Makina Dergisi*, 37-53.
- Topal, M., Eydurhan, E., Yağanoğlu, A.M., Sönmez, A. ve Keskin, S. (2010). Çoklu doğrusal bağlantı durumunda ridge ve temel bileşenler regresyon analiz yöntemlerinin kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1): 53-57.
- Uzay, N., Demir, M. ve Yıldırım, E. (2012). İhracat performansı açısından teknolojik yeniliğin önemi: Türkiye imalat sanayi örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1): 147-160.
- Uzun Kocamış, T. ve Güngör, A. (2014). Türkiye'de AR-GE harcamaları ve teknoloji sektöründe AR-GE giderlerinin karlılık üzerine etkisi: Borsa İstanbul uygulaması. *Maliye Dergisi*, 166: 127-138.
- Vithessonthi, C. and Racela, O.C. (2016). Short- and long-run effects of internationalization and R&D intensity on firm performance. *Journal of Multinational Financial Management*, 34: 28-45.
- Wang, C. H. (2011). Clarifying the effects of R&D on performance: Evidence from the high technology industries. *Asia Pacific Management Review*, 16(1): 51-64.
- Xiao, S.S., Jeong, I., Moon, J.J., Chung, C.C. and Chung, J. (2013). Internationalization and performance of firms in China: moderating effects of governance structure and the degree of centralized control. *Journal of International Management*, 19(2): 118-137.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2012). *Panel veri ekonometrisi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Yeşil, S. ve Akben, İ. (2008). Şirketlerin uluslararasılaşma süreci: Kahramanmaraş'ta bir alan çalışması. 16. *Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Kongre Kitabı* içinde (s. 568-580).
- Yeşilkuş, F. ve Özbozkurt, O.B. (2021). Uluslararası işletmecilikte finansal risklerin stratejik yönetimi. *Uluslararası İşletmecilikte Finansal Risklerin Stratejik Yönetimi*, 6(1): 51-66.
- Yıldırım, C. ve Göze Kaya, D. (2019). AR-GE harcamalarının gelişimi: TR-AB üzerine bir değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3): 791-812.

- Yıldırım, H. ve Sakarya, Ő. (2018). AR-GE harcamalarının firmaların aktif kârlılığına ve özsermaye kârlılığına etkisi: BİST teknoloji sektöründe bir uygulama. *İşletme Bilimi Dergisi*, 6(3): 39-60.
- Yıldız, Y. (2018). İhracat yoğunluğu, AR-GE yatırımları ve firma performansı: Türkiye örneği. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 18(2): 289-305.
- Yükseler, Z. (2016). *Türkiye imalat sanayi sektörü* (Kısa vadeli iş istatistikleri, sektörel gelişmeler ve teknoloji düzeyi).
- Zainudin, R., Mahdzan, N. and Mohamad, N. (2021). Internationalisation and financial performance: in the case of global automotive firms. *Review of International Business and Strategy*, 31(1): 80-102.
- Zang, Z., Zhu, Q. and Guerrero H.M. (2019). How does R&D investment affect the financial performance of cultural and creative enterprises? *Sustainability*, 11(2): 297.
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E. (2007). Küresel teknoloji, araştırma-geliştirme ve yenilik ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17: 653- 667.

Türkiye’de Açık Bankacılık, Açık Veri ve Banka Açıklığı Üzerine Değerlendirme*

Gizay DAVER^a

Öz

Dijital Bankacılık dönüşümü, geleneksel şube bankacılığı uygulamalarından dijital banka uygulamalarına geçiş olarak değerlendirilebilir. Bu geçişte açık bankacılık kavramı, dijital bankacılık kavramı çerçevesinde popüler bir söylem olarak kullanılmaktadır. Açık bankacılık kullanımı ne kadar geçerlidir? Açık bankacılık kavramı anlatılmak istenileni karşılamakta mıdır? Konunun potansiyel işgücü arasında kavranamamış olması önemli bir sorundur. Hatta açık bankacılık ilişkili ve ilişkisiz çeşitli “açık” kavramıyla karıştırılmaktadır. Temel kavramsal çerçevenin açık bankacılık, açık veri, banka açıklığı ve finansal açıklık çizgisinde belirlenmesi hedeflenmiştir. Potansiyel çalışanlara bu ayrımların öğretilmesi ve bankacılığın geleceğindeki potansiyel çalışma alanlarının belirlenmesi amaçlarıyla gerçekleştirilen değerlendirmeler, metodolojik konulara yoğunlaşarak finans bankacılık endüstrisinin geleceğinin şekillendirilmesine katkı sağlanabileceğini ortaya çıkartmıştır.

Anahtar Kelimeler:

Açık Bankacılık,
Teknolojik
İnovasyon,
Ekonometrik ve
İstatistikî
Yöntemler: Yapay
Sinir Ağları.

JEL

Sınıflandırması:
G2, Q55, C45

An Assessment on Bank Openness, Open Banking and Open Data in Turkey

Abstract

Digitalization in banking refers to the shift from traditional branch banking to digital banking applications. In this transition, the concept of open banking is used as a popular discourse within the framework of the concept of digital banking. How valid is the use of open banking? Does the concept of open banking fulfil what is intended? One important issue is the confusion of open banking with other related and unrelated “open” concepts. To address this, it is necessary to establish a basic conceptual framework for open banking, open data, bank openness, and financial openness. Educating potential employees on these distinctions can help shape the future of the financial banking industry by identifying potential areas of research and focusing on methodological issues.

Keywords:

Open Banking,
Technological
Innovation,
Econometric and
Statistical Methods:
Special Topics.

JEL Classification:

G2, Q55, C45

* 3. Uluslararası Bankacılık Kongresi’nde “Çeşitli ‘Açık’ Kavramları Üzerine Düşünceler: Açık Bankacılık, Açık Veri, Banka Açıklığı ve Finansal Açıklık” başlığıyla tartışılmış bildirinin, geliştirilmiş, güncellenmiş ve yenilenmiş halidir.

^a Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Finans ve Bankacılık Bölümü, Zonguldak, Türkiye, gizaydaver@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5427-0741.

1. Giriş

Her sakallının dede olmadığı gibi, her kavramın başına ‘açık’ getirilmesi onu ‘güzelleştirmez’, ‘şeffaflaştırmaz’ ve/veya anonimleştirmez. Özellikle çok disiplinli çalışmalarda tam olarak hâkim olunmayan kavramların benzer şekilde ve/veya aynı anlama gelmesi umularak kullanımı sakıncası bulunmaktadır, ayrıca sakalsız dedelerin de olabileceği unutulmamalıdır. Bu çalışmada, dijitalleşen dünyada çağa uyumun sağlanması amacı doğrultusunda finans yazınına yakın zamanda dahil olan ve Türkiye açısından son yıllarda artan bir öneme sahip olan, sıklıkla karıştırıldığı düşünülen, açık veri, banka açıklığı ve açık bankacılık tanıtılmaktadır. Kavramlar olumlu ve olumsuz etkileri, zorlukları ve potansiyel de olsa katlıklarıyla birlikte değerlendirilmektedir. Finans bankacılık alanında açık bankacılık, açık veri ve banka açıklığı kavramları çerçevesinde değerlendirmeler sunulurken dijitalleşmenin sağlanabilmesini kolaylaştıran, büyük veri, veri bilimi, yapay zekâ, makine öğrenme gibi kavramlarından da söz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışma gelecek çalışmalar için bir kavramsal çerçeve oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Çalışmanın gerekçesi ve literatüre sağlayacağı katkı için sosyolojik ve felsefi bir değerlendirme sunularak başlamak uygun olacaktır.

Nedensellik ilişkisi hakkında çalışmalar yapmış olan fizyolog ve istatistikçi Johannes von Kries, insanın düşünme eğiliminin birbirini sabit şekilde izleyen bir neden bir sonuç örgüsü şeklinde olduğunun belirtildiği bir dönemde çalışmalarını gerçekleştirmiştir. Johannes von Kries, içinde bulunduğu dönemde süregelen bu bakışa farklı bir nedensellik modeli önermiştir. Önermiş olduğu nedensellik modelinde, sadece sabit bir nedenin sabit bir sonuca neden olduğu ilişkileri reddederek literatüre yeterli neden, yeterli sonuç kavramlarını sunmuştur ve tesadüfi neden ile tesadüfi sonuçların da nedensellik ilişkisinde yer alabileceğini belirtmiştir. Max Weber, Kries’in nedensellik metodolojisini takip ederek, nesnel olasılık ve yeterli nedensellik kavramlarını örnekler vererek kullanmıştır. Araştırmalarında bilim konusuna önemli yer veren Weber, çalışmalarında, bilim tanımlarını “yasa arayışındaki bilimler” ve “gerçeklik bilimleri” olarak ayırtmıştır. Kültür bilimciler ile sosyal bilimcilerin kendi inceleme nesnelerini seçmek ve sınırlamak için başvurabilecekleri ölçüt arayışı da bu kapsamdaki çalışmalarında konu alınmaktadır. Weber’in araştırma ve analiz süreçlerinin ayrıştırılması konusundaki görüşü, araştırmalarımızı ‘ateşleyen’ kültürel ilgilerimizden, analiz esnasında arınmamız gerekliliği savında özetlenmektedir. Ayrıca bir metni eksiksiz anlayabilmek için onu şekillendiren kültürel bağları da bilmek gerekliliğinden bahsedilmelidir. Weber, ‘öznel’ olan ve zaman içerisinde değişim gösterebilen değer fikirlerimizin, neyin araştırmaya değer olduğuna karar vermemizi sağladığını belirtmektedir. Weber’in ‘öznel’ kavramı tanımı ve kavrama yüklenen kişiden kişiye değişebilir anlamına bakışı şöyle özetlenebilmektedir: Yapılan ‘öznel’ bir araştırmanın sonuçları benzer değer fikirdeki insanların ilgi alanına girerken, diğerlerinin (benzer değer fikirde olmayanların) ilgi alanına girmeyebilmektedir. Yani Weber’in çalışmalarında konu edilen ‘öznel’ yargılar, sonuçların bazı insanlar açısından geçerli olup diğerleri açısından geçersiz olduğu anlamına gelmez. ‘Öznel’lik, ilgi alanlarına hitap etmekle ilgilidir ve geçerli olmayı isteyen tek gerçeklik, bilimsel gerçekliktir (Ringer, 2006).

‘Öznel’ değer fikirleri ile fayda hakkında, birincisinin “Herkes veriye eşit şekilde ulaşabilirse, veri sahipliğinden ötürü kimse aşırı fayda sağlayamaz”, ikincisinin “Herkes veriyi işleyebilecek kapasiteye ulaşırse, veri işleme kapasitesinden ötürü kimse aşırı fayda sağlayamaz” olduğu iki önerme sunarak bilimsel bir sorgu başlatabiliriz. Sunulan önermeler bir soru ve/veya sorun ortaya çıkarmaktadır. Veri sahipliği veya veri işleme kapasitesi aşırı fayda sağlamıyorsa veriye sahip olmak için çabalama yeter düzeyde olur mu? Bu sorunun cevabını bilmek mevcut bilgi çerçevesinde olanaklı görülmemektedir. Soruyu cevaplamak için ön kabuller bilimsel sorgunun devam etmesini olanaklı kılmaktadır. “Veri ve işleme kapasitesi herkeste eşit” olduğu aksiyomu ile yeni bir soru ve/veya sorun ortaya çıkmaktadır. “Herkes fayda sağlayabilir ve faydalı bilgi üretebilir mi?” Cevaplanması ‘güç’ olan bu soru, aslında içinde başka soruları da barındıran bir cevapla açıklanabilir “Fayda ve Faydalı bilgi nasıl tanımlanmalıdır?”.

Bir şekilde başlangıç noktasına dönen bu soruları cevaplamak için uzun ‘felsefi’ tartışmalar yapılabilir, tartışmaların sonucunun ‘faydalı’ olacağı ise şüphelidir. Bilimsel sorgulama sürecinin fayda ve veri ile başlatılmış olduğunu vurgulayarak çalışmanın kalanı ile ilgili takibi kolaylaştırıcı bir özet takip eden paragrafta sunulmuştur.

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, araştırma sorusunu doğuran faktörlere, insanın anlam arayışına, bilimin kümülatif ilerlemesine, bankacılık ve finans endüstrisinde önem arz eden fayda, bilgi ve veri kavramlarına yer verilmiştir. İkinci bölümde, araştırmanın materyalini oluşturan, tanımlar ve kavramsal çerçevenin sunumu uluslararası standartlarla uyumlu olarak Türkiye açısından tasarlanmıştır. Araştırmanın materyali, finans literatüründe kullanılan açık bankacılık, açık veri ve banka açıklığı, finansal bağlantılılık, finansal entegrasyon, banka entegrasyonu kapsamındaki yayınlar ve mevzuat olarak özetlenebilmektedir. Ayrıca konu ekonomi, işletme, finans alanından yapay zekâ, genetik algoritma, makine öğrenmesi çerçevesinde kapsayıcı olarak genişletilebilir. Üçüncü bölümde, bankacılık ve finans endüstrisi çalışmalarında açık bankacılıkla ilgili bulgular dâhinde tartışmalar yapılmış ve ileri çalışmalar için metodolojik konular tanıtılmıştır. Çalışmanın sonuç kısmında genel bir değerlendirme sunulmuştur.

2. Yöntem

Bankaların gelişmekte olan ekonomiler içerisinde finansal sistemin ana dinamiği olarak değerlendirilmekte olduğu uluslararası arenada kabul gören Berger vd., 2010 ve Brealey vd., 2007 gibi temel finans kaynaklarında gözlenmektedir. Türkiye de uluslararası kuruluşlar tarafından gelişmekte olan ekonomiler arasında sayılmaktadır (IMF, 2018). Türkiye, kalkınma hedefleri doğrultusunda gelişmekte olan ekonomiler sınıflamasından gelişmiş ekonomiler sınıflamasına geçme çabasını sürdürürken, bankacılık sektörü de daha hızlı bir gelişimi desteklemek için teknolojik ilerlemelerden faydalanabilmektedir. Levine (2005) çalışmasından görülebileceği üzere finansal sistemin ekonomik büyümeye katkısı ile ilgili tartışmalar uzun yıllardır araştırmacıların ilgi odağı olmaktadır. Reel sektörün mü ekonomik büyümeye neden olduğu, yoksa finansal sistemin mi ekonomik büyümeye neden olduğunun tartışılması bu çalışmanın kapsamı dışında olmakla beraber, teknolojik ilerlemelerin finansal sisteme ve ekonomiye etkisi araştırmanın ilgi alanına girmektedir.

İhtiyaçların değişmesi ve çeşitlenmesi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır ve mevzuat ihtiyaçlara cevap verebilecek değişikliklerle evrimleşmeye devam etmektedir. Evrimin ve değişimin dünyanın her noktasında aynı hızda gerçekleşmesini beklemek şimdilik ve muhtemelen önümüzdeki uzun bir süre ütopya olarak kalacaktır. Türkiye’ye göre öncü konumundaki Avrupa’da, Ödeme Sistemi Direktifleri (Payment Systems Directives - PSD) ve bu alandaki gelişmeler, bilgi sistemleri arasında tanıtılan Ödeme Başlatma Hizmetleri (Payment Initiation Services - PISP) ve Hesap Bilgisi Hizmetleri (Account Information Services - AISP) aracılığı ile açık bankacılığa adım atılmasını sağlamıştır. 2007/64 sayılı Avrupa Birliği Ödeme Hizmetleri Direktifi (PSD1), Türkiye’de 20/06/2013 tarihinde kabul edilen ve 27/06/2013 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun ile ifade bulmuştur. Zaman içerisindeki ihtiyaçlara cevap vermek adına PSD1 güncellenerek PSD2 olarak anılan 2015/2366 sayılı Avrupa Birliği Ödeme Hizmetleri Direktifi, ortaya çıkmıştır. Türkiye’de de Avrupa’da PSD2’ye geçiş ile paralel bir seyir izlenerek 6493 sayılı kanunda değişiklikler, iptaller ve eklemeler gerçekleştirilmiştir. Aynı doğrultuda 01/01/2020 tarihinde yürürlüğe girmek üzere köklü değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik’in 15/03/2020 tarihi itibarıyla Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete’ sinde yayınlanmasıyla bankacılık ve finans endüstrisi için değerlendirmelerin yapılacağı yeni bir alan ortaya çıkmıştır (BDDK, 2020; Directive (EU) 2015/2366 of the European Parliament and of the Council, 2015; Directive 2007/64/EC Of The European Parliament and of The Council, 2007; Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun, 2013).

Finans sektöründe neredeyse geleneksel hale gelmiş olan önce gelişme ardından düzenleme ritüelinin, açık bankacılık terminolojisi dahilinde de devam ettiğini söylemekte sakınca görülmemektedir. Yakın geçmişten beri açık bankacılık konusu finans ve bankacılık sektöründe çeşitli tartışmalara konu edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türk finans sistemi için henüz çok yeni olan, açık bankacılık kavramının köşe taşlarını tanıtmak, dikkat edilmesi gereken sınırların öngörüsünü paylaşmak ve olası gelişim yönleriyle ilgili öneriler sunmaktır. Yapılan değerlendirme ve tartışmalar sayesinde gözden kaçırılacak noktalara dikkat çekilmesi finans ve bankacılık alanına sağlanan bir katma değer olarak sunulabilir, bunun yanı sıra çalışmanın konunun olgunlaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Akademisyenler ile uygulamacılarca geleceğe yön vereceği düşünülen açık bankacılık konusunun tartışılması yeni ufuklar açabilecektir

Finans ve bankacılık sisteminin gelişmesini desteklemek amacı doğrultusunda açık bankacılık ve açık veri ekseninde gerçekleştirilmiş olan bu çalışma, sosyal bilimler alanındaki araştırmacıların yapacak oldukları makine öğrenmesi, yapay zekâ, genetik algoritmalar gibi konuları içeren çalışmalarında başlangıç noktasını belirlemelerini sağlamayı amaçlayan bir literatür taraması olarak da değerlendirilebilir. Çok aşamalı olarak gerçekleştirilen bu çalışmada ekseninde öncelikle alt başlıklarda, ekonomi, işletme ve işletme finans alanlarında, 2015 – 2020 yıllarını kapsayacak şekilde makine öğrenmesi,

yapay zekâ ve genetik algoritma konularını tartışan makaleler karşılaştırmalı analize konu edilmiştir. Web of Science (WOS) temel koleksiyonu ile dünyadaki genel eğilim tespiti ile başlanarak Türkiye özeline doğru çalışma sınırlandırılmıştır. Bu bağlamda finans ve bankacılık özelinde makine öğrenmesi, yapay zekâ, genetik algoritmalar gibi konuları tartışan DergiPark Akademik platformundan 72 makale detaylı incelemeye alınmıştır. Sağlıklı bir durum tespiti için yeterli alan yazının oluşmadığından kanaatle çalışma 2022 yılında güncellenmiş ve 2023’te son hali verilmiştir.

Sosyal ve beşerî bilimlerde durum tespiti ve gelişmenin incelenmesinin başlangıç noktası olduğu için öncelikle terminolojik bilgi sunulacaktır.

Türk Dil Kurumu Sözlüğünde zekâ kavramının “insanın düşünme, akıl yürütme, objektif gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tamamı, anlayış, dirayet, zeyreklik, feraset” anlamlarına gelecek şekilde kullanıldığı görülmektedir. Öğrenmek kavramının ise, “Bilgi edinmek, Bellemek, Beceri kazanmak, Haber almak” anlamlarına gelecek şekilde kullanıldığı gözlenmektedir. Son olarak yapay kavramını incelediğimizde tanımının “Doğadaki örneklerine benzetilerek insan eliyle yapılmış veya üretilmiş, yapma, suni, doğal karşıtı ve/veya Yapmacık” şeklinde sunulduğu gözlemlenecektir (Türk Dil Kurumu, 2020). Sadece dil bilgisi kullanımındaki tanımlardan yola çıkacak olduğumuzda zekanın gelişiminin öğrenmeye bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Zekâ kavramı insana özgü tanımlandığından makinelere zekâ kavramına giren anlamlar yüklenecekse insan dışında vurgusuyla sınıflandırması gerekecektir ve bu yapay zeka tanımı ile gerçekleştirilmiştir.

Öncelik yabancı literatürdeki kavramların Türkçe karşılıklarının sunulması olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda kullanılan kavramlar şöyle özetlenmektedir. Makine zekâsı, makine akli kavramları İngilizce “machine intelligence” kavramı yerine kullanılmaktadır. Makine öğrenmesi kavramı İngilizce “Machine Learning” kavramı yerine kullanılmaktadır. Yapay zekâ kavramı İngilizce “artificial intelligence” kavramı yerine kullanılmaktadır. Derin öğrenme kavramı İngilizce “Deep Learning” kavramı yerine kullanılmaktadır. Yapay sinir ağı kavramı İngilizce “Artificial Neural Network” kavramı yerine kullanılmaktadır. Genetik Algoritma kavramı İngilizce “Genetic Algorithm” kavramı yerine kullanılmaktadır.

Hızlı başlangıç kılavuzu olarak kullanılacak bu çalışma, sorulara kısa cevaplar şeklinde başlayacak ve ardından sosyal bilimcilerce yapılan çalışmaların büyük resmin görülmesine katkısı için genel çerçeveyi çizecektir. Bu amaç doğrultusunda cevaplanacak bazı sorular, Açık bankacılık nedir? Açık veri nedir? Banka açıklığı nedir? Finansal açıklık nedir şeklinde listelenmektedir. Ayrıca, Yapay Zekâ nedir? Makine öğrenmesi nedir? Derin öğrenme nedir? Yapay Sinir Ağı Nedir? Genetik Algoritma nedir? şeklinde çalışma alanının genişletilip ilişkilendirilmesi mümkündür. Bu alanlar metodolojik alanlar olarak tanımlanabilir.

Çalışmanın geliştirilme potansiyeli bulunan metodolojik alanlarında kavramlar arasındaki ilişki şöyle ifade edilebilir: Yapay zekâ, makine öğrenmesi kapsar, makine öğrenmesi derin öğrenmeyi kapsar, veri bilimi makine öğrenmesinin tamamını yapay zekanın bir kısmını kapsar, yapay zekâ veri biliminin bir kısmını kapsar (Oracle Türkiye, n.d.-b).

Edinilen temel bilgiler dahilinde sosyal bilimlerde, bankacılık ve finans alanında çalışma sahası olabilecek konular nelerdir? Sorusu da bu çalışma ile aydınlatılmaya çalışılacaktır.

Gerek ülkemiz özelinde gerek dünyada dijitalleşme, açık bilim, açık veri, açık bankacılık gibi kavramların neredeyse birbirinden ayrı düşünülemez hale geldiği ve uzak gelecekte ayrışmadan önce, yakın gelecekte daha çok iç içe geçeceği düşünülmektedir. Açık bankacılık konusuna ne kadar multi disiplinler yaklaşım olursa konunun o kadar hızlı ilerleyeceği düşünülmektedir.

2.1. Temel Tanımlar ve Kavramsal Çerçeve

Thomson Reuters Web of Science (WOS) core collection (WOS Temel Koleksiyonu) ve Dergi Park Akademik platformunda gerçekleştirilen taramalar sonucunda konunun içeriğinden ötürü disiplinler arası yaklaşımların olduğu, uluslararası bir çalışma odağı bulunduğu ve özellikle açık bankacılık kavramıyla, açık bankacılık uygulamasının iç içe girmiş olduğu tespiti yapılmıştır. Açık bankacılık konusunun, bilişim sektörü temsilcilerinin çoğunlukla pratiğe yönelik ve uygulamaya dönük bakış açısı ile idari ve hukuki düzen açısından konuyu incelemeye alan sosyal bilimciler arasında değerlendirildiği tespiti yapılmıştır. İncelemeler sonucunda açık veri ile açık bankacılık arasındaki bariz ilişkinin literatürde yeteri kadar tartışılmadığı düşünülmektedir.

Uluslararası çalışmalar incelendiğinde, açık bankacılık Büyük Britanya'nın rekabet ve piyasa otoritesinin bir pazar açma önlemi olarak piyasa gözetim departmanı araştırmasında sunulan bir çözüm kapsamında değerlendirilmektedir. Bu çözümün arkasındaki neden 2014 yılında gerçekleştirilen ve sonuçları 2016 yılında açıklanan perakende bankacılık sektörünün rekabetçi işleyişi araştırmasında ciddi sorunların tespit edilmiş olmasıdır. Açık bankacılıkla ilk önce ulaşılmak istenilen durum tüketicilerin süreçlere daha fazla dahil olmasıdır (Basso vd., 2018). Ukraynalı araştırmacılar, küresel bankacılığın dijital dönüşümünün zorluklarını ele alarak, dijital dönüşümü önerilerle incelemişlerdir. Finansal piyasalar ekosistemine açık bankacılık konseptinin etkileri değerlendirmesinde, dijital dönüşümün önündeki esas engellerden birinin teknolojik adaptasyon değil, açık bankacılığa olan bakış olduğu belirtilmiştir (Shkodina vd., 2019) Finansal dönüşümün ve teknolojik gelişmelerin finans ve bankacılık sektörüne etkilerinden Kanada özelinde bahsedilirken finansal piyasalarla mal piyasaları arasındaki ayrımın açık bankacılıkla yavaş yavaş silinmeye başlayacağı ancak tüketicilerin çıkarlarının korunması ve yapay zeka ile gelen otomasyondan zarar görülmemesi için düzenlemelerin yapılması gerekliliğinden söz edilmiştir (Lacoursiere ve Tchotourian, 2019). Yazılım boyutundan açık bankacılığa bakan bir diğer çalışmada "Uygulama Programlama Arayüzü" (Application Programming Interface - API) alt dallarından, finansal skor açısından açık bankacılık konusu, iletişim protokollerinde güvenlik açısından ele alınarak, uygulamalı olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda mevcut protokollerde tespit edilen güvenlik açıkları düzeltilerek resmi olarak güvenlik sistemi doğrulaması gerçekleştirilmiştir (Fett vd., 2019). Bir başka çalışmada, dijital bankacılıkta finansal teknolojilerle ilgili baskın fikirler ve bu bağlamda finansal teknoloji yatırımlarıyla bankacılık sektörü performansı ilişkisi Ukrayna açısından

incelenmiştir. Çalışma sonuçlarında, yapay zekâ, biyometri, bulut hizmetleri, büyük data, blok zincir ve açık bankacılık hizmetlerinin dijital bankacılığa katkısı doğrulanmaktadır. Ayrıca çalışma finansal teknolojilerin faydaları, mevcut kullanım alanları ve gelişim yönünü tartışmaktadır (Melnychenko vd., 2020). Avrupa’nın gelişmiş kurumlarının KOBİ finansman kısıtlarını iyileştirmedeki rolü İspanya ve Hollanda ortak çalışmasında yabancı bankaların borçluların cesaretini kırması açısından sorgulanmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan 25 Avrupa ülkesinde gerçekleştirilen çalışma sonuçları, daha açık bankacılık sistemine geçmeden önce daha iyi kurumlara yönelik Avrupa’da bir birleşmenin gerçekleştirilmesi gerektiğini önermektedir (Mol-Gomez-Vazquez vd., 2020). Norveç, Çin, Makao ve Sudi Arabistan’dan araştırmacıların, açık bankacılıkta veri gizliliği yönetimi ile ilgili teknik konulardaki araştırması açık bankacılığın dünyadaki tüm bankalara özellikle de veri yönetimi konusunda fırsatlar ve tehditler getirdiğini belirtmiştir. Araştırmacılar, blok zincir tabanlı veri gizlilik yönetimi çalışmalarında ‘Dürtme Teorisi’ (Nudge Theory) kullanılmış ve önerdikleri çerçevenin bankacılıkta veri gizliliği yönetimindeki gerçeği karşılayacağını belirtmişlerdir (Wang vd., 2020).

Uluslararası arenadan yapılan çalışmalar örneklendirilirken Türkiye’den çalışmaların ayrı bir başlık altında sunulmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Ulusal politika belgelerinin içerik analiziyle, Türkiye’de büyük veri ve veri madenciliğine ilişkin politika ve stratejiler araştırıldığında, devletin üst kademelerinde farkındalığın olduğu tespit edilmiş ancak bütüncül bir strateji ve eylem planının eksikliği belirtilmiştir. Çalışmanın açık veri ve açık yönetim kavramlarının derinlemesine çalışılması gerektiğini göstermesi Türkiye için önemli bir tespittir (Köseoğlu ve Demirci, 2017). Bir diğer çalışma Türkiye’den de çok uluslu çalışmaların yapıldığını göstermektedir. Açık verinin önemine ve verilerin yönetimiyle ilgili düzenlemelerden yönetim sürecine dahil olacakların eğitimine kadar geniş bir perspektiften özel konular Türk araştırmacıların araştırma verilerini açma durumuyla ilgili çıkarımlar yapabilmek için araştırılmıştır. Politika belgelerinin ve direktiflerin geliştirilmesi gerekliliği ve veri paylaşım teşviklerinin sağlanmasının sürece olumlu katkısı olacağı belirtilmiştir (Ünal ve Kurbanoğlu, 2018). Açık bankacılık konusunun finansal teknoloji şirketleri ve geleceğin bankacılığı ekseninde ve özellikle Açık Bankacılık ve Ödeme Hizmetleri Yönergesi çerçevesinde incelendiği çalışmada, Türkiye’nin açık bankacılık konusunda ön plana çıkabilmesi için, Türk bankacılık sisteminin API’larını açmalarının teşvik edilmesi önerilmektedir (Aksoy ve Bilgel, 2019). Başka bir çalışmada bilgiye erişim için blok zincir teknolojisinin mevcut durumdaki kullanımıyla potansiyellerinin değerlendirilmesi yer almaktadır. Konunun multidisipliner özelliğine vurgu yapılan çalışmada, blok zincir teknolojisinin açık bilim ve açık erişim sistemlerini dönüştürme olasılığının daha olanaklı olduğu belirtilmiştir (Çetin, 2020).

2.2. Açık Bankacılık

Açık Bankacılık kavramı şimdilik, ‘Açık Bankacılık Sistemi’ çerçevesinde gerçekleştirilen bankacılık aktiviteleri şeklinde tanımlanabilmektedir. Kavramın evrilmekte ve gelişmekte olduğu belirtilerek bir bankacılık türü olarak zaman içerisinde tanınacağı öngörülmektedir.

Bankaların Bilgi Sistemleri ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik'in tanımlar başlıklı üçüncü maddesinin birinci fıkrası a bendi, "Müşterilerin ya da müşteriler adına hareket eden tarafların API, web servis, dosya transfer protokolü gibi yöntemlerle bankanın sunduğu finansal servislere uzaktan erişerek bankacılık işlemlerini gerçekleştirebildikleri veya gerçekleştirilmesi için bankaya talimat verebildikleri elektronik dağıtım kanalı" olarak açık bankacılık servislerini tanımlamaktadır. Açık bankacılık servisleri 2020 yılının ilk çeyreğinde adı geçen yönetmeliğin beşinci bölümünde tek bir madde ile düzenlenmektedir. Yönetmelik maddelerinin bir kısmı 2020 Temmuz ayında yürürlüğe girmiş olup, kalanının 2021 Ocak ayında yürürlüğe girmesi planlanmıştır (BDDK, 2020). Planların gerçekleştiği ve ihtiyaçlar doğrultusunda güncellendiği belirtilmelidir.

Dijital Bankaların Faaliyet Esasları ile Servis Modeli Bankacılığı Hakkında Yönetmelik, içinde bulunduğumuz çağda geleneksel bankacılık kanalları olan şube bankacılığından hem fiziksel hem de dijital bankacılığın beraber sürdürüldüğü "dijital" bankacılığa dönüşüm olduğunu ve gelecek rotasının şubesiz dijital bankacılığa doğru bir istikamette gittiğini göstermektedir (BDDK, 2021). 2023 yılında açık bankacılıkla ilgili mevzuatın teknolojik gelişmeyle paralel olarak güncellenmeye devam ettiği söylenebilmektedir. Açık bankacılıkla ilgili literatür ve gelişmelerin detayları değerlendirme ve tespitler olarak 3.1 başlığında sunulmuştur.

2.3. Açık Veri

Açık veri kavramı, tam anlamıyla açık veri tanımlanacak şekilde her boyutuyla tarif edilmeye çalışıldığında, içeriğın herhangi bir amaç için özgürce paylaşılabilirdiği, kullanılabilirdiği, kullanılıp değiştirilebilirdiği, değiştirilip paylaşılabilirdiği veridir tanımı yapılabilecektir. Verinin ne derece açık olduğu veri ile ilgili kısıtlamaların varlığının sorgulanmasıyla bilinebilir. Bir veriyi açık veri olarak tanımlamayı sağlayan temel unsurların kuruluş ve kullanıcıların bu veriyi nasıl ürettiği, kullandığı ve dağıttığı ile ilgili standartlardır. Verilerin ne derece açık olduğunu anlatan bu standartlar veri lisansları olarak tanımlanmaktadır (Al ve Tonta, 2014; Open Data Institute, 2013; Tonta, 2016).

2.4. Banka Açıklığı

Banka açıklığı kavramı finansal entegrasyonu belirlemek için kullanılmakta olan ölçütlerden biridir. Genel olarak uluslararası bankacılık entegrasyonu indikatörlerinin sadece sınır ötesi varlık sahipliği ile ilgili bilgileri dikkate alması, yeni ölçüt arayış nedenlerinden olmuş böylece bankaların uluslararası entegrasyonunda bağlantılılık ve açıklık ölçütleri ortaya çıkmıştır. Literatürde banka açıklığının nasıl ölçülmesi gerektiği yönünde uzlaşa henüz oluşmamıştır (Arribas vd., 2020). Özet olarak, banka açıklığı kavramı, bankaların uluslararası entegrasyonunu belirlemek için kullanılan ölçütlerden biridir. Açık bankacılık kavramından farkı sunulan tanımla belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Benzer olarak, iltibasa yol açabilen bir diğer açıklık tanımı "Bankalarda Bilgi Sistemleri Yönetiminde Esas Alınacak İlkelere İlişkin Tebliğ"de yer alan güvenlik açıkları ve açıklık taramasıdır. Söz konusu tebliğ kapsamında ele alınan ve bankanın açıklığı gibi

algılanabilecek kavram, bankanın bileşenleri ve bu bileşenlerin sunduğu servislerin güvenlik açıklıklarını ifade etmek üzere kullanılmaktadır.

2.5. Finansal Açıklık

Finansal açıklık kavramı ekonomi bilimindeki kapalı ekonomi ve açık ekonomi kapsamında değerlendirilmektedir. Finansal açıklık kavramının tanımı, uluslararası finans ve sermaye piyasalarıyla entegrasyon ve bütünleşme olarak ifade edilmektedir (Serdaroğlu, 2013). Ulusların finansal açıklığı uluslararası arenada IMF tarafından yayımlanan AREAER (Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions) kısaltmasıyla anılan rapor ile ölçülmekte ve raporlanmakta olup bu çalışmanın kapsamında yer almamaktadır (International Monetary Fund, 2021).

3. Analiz ve Bulgular

Öncelikle, Açık Bankacılık konusundaki tartışmalar ve değerlendirmeler için yararlı olacağı öngörülen, finans sektöründe uygulamacı veya akademisyen ayrımı yapmadan genele uyarlanabilen bazı bilgiler sunulacaktır. Finans sektörünün geneline yönelik kurulan aksiyom, sorun tanımı ve çözüm önerilerinden sonra açık bankacılık özelinde değerlendirmeler yapılacaktır.

Fayda, verilerin bir süreçten geçmesi sayesinde oluşturulmaktadır. Veriden fayda sağlanması bir akıştır ve bu akış, Girdi, Süreç, Çıktı şeklinde sunulabilir. Kümülatif bir faydadan söz edebilmek için bazı kabullenmeler gerekmektedir. Girdi ham veridir. Süreç, ham verinin derlenmesi, düzenlenmesi, işlenmesi gibi basamaklardır. Çıktı ham verinin süreçten geçtikten sonraki halidir. İşletmecilikte tanımlanan hammadde, yarı mamul ve mamul ilişkisi konuyu zihnimizde görselleştirmek için örnek olarak verilebilir.

Tanım 1: Ham veriler ve/veya veri dizileri kurum ve kuruluşlarca toplanmaktadır.

Aksiyom 1: Ham verilerin ve veri dizilerinin veri derlemesinde ve/veya yapısal veri tabanlarına aktarımında kopma/kesinti yoktur

Aksiyom 2: Ham verilerin ve veri dizilerinin veri derlemesinde ve/veya yapısal veri tabanlarına aktarımında metodolojik değişiklikler açıklanmaktadır

Tanım 2: Açık kullanım için kurum ve kuruluşlar, veri derlemeleri ve/veya yapısal veri tabanlarını sunmaktadır.

Sorun 1: Veri derlemeleri ve/veya yapısal veri tabanları veriyi tanımak için yeterli olmayabilir.

Açıklama 1: Kurum ve kuruluşlar sürece hâkim olduğu için ham veri ve veri dizileriyle, veri derlemeleri ve yapısal veri tabanları arasında bağ kurulmasında zorluklar ortaya çıkabilmektedir.

Çözüm 1: Mevcut veri dizilerini açıklayan veri yayınları, metaveri dosyaları, oluşturulması.

Tanım 3: Finans ve Bankacılık sektöründe kurum ve kuruluşlar ile akademisyenler çoğunlukla verileri işleyerek veri gösterimlerinde bulunmaktadır.

Aksiyom 3: Veri gösterimi öncesi veri işlemede seçilen yöntemin/metodun uygulanmasında hata yoktur.

Sorun 2: Veri gösteriminde, sadece işlenmiş veriye erişim sağlanması, verilerin açıklamalarıyla ilgili yeterli bilginin sunulmaması durumu.

Çözüm 2: Hangi veri kullanıldı, nasıl kullanıldı gibi, veri açıklamalarının ek dosyalarda sunulması.

Arzu edilen durumu sağlamaya yönelik, gerçek hayatta geçerliliği neredeyse olanaksızlaşan ‘çok kuvvetli’ üç aksiyom bile iki soru/sorun doğurmuştur. Açığa çıkan sorunlara iki çözüm yapabilmek için en az bir adet açıklama yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu kısımda incelenen kısa tartışma bile konunun hassas bir şekilde değerlendirilmezse ne derece büyük sorunlara yol açabileceğini özetlemektedir.

3.1. Açık Bankacılık ile İlgili Değerlendirme ve Tespitler

Dünyadaki eğilimle paralel olarak açık bankacılık konusu sektörde ve akademide geniş bir tartışma alanını Türkiye’de de bulmaktadır. Bazı önemli çalışmalar hakkında fikir sahibi olunması için BKM, 2019; Bloomberg HT, 2020; Dağ, 2017; Eken, 2020; İnnova, 2020; Kilci, 2019; PWC, 2020; Yeniova Saylak, 2019 çalışmalarının incelenmesi önerilmektedir.

Açık bankacılık konusu sadece bankacılık alanıyla sınırlanacak bir konu değildir ve bu alandaki tartışmalar belirli bir ‘derinlik’ gerektirmektedir. Açık bankacılık konusu tartışmaya açılırken bütünlük bir bakış açısına sahip olunması tercih değil bir gereklilik olarak vurgulanmalıdır. Sadece bankacılık ve finans alanından değil, bilgi belge yönetiminden, bilişim teknolojilerine hatta sosyolojiye uzanan geniş bir perspektiften değerlendirmeler yapılması gerekmektedir. Konu mümkün olduğunca bankacılık ve finans alanı ile sınırlanarak potansiyel araştırma alanları ve gelişim süreci özetlenmiştir.

2018 yılında gerçekleştirilen açık bankacılık çalışması öz olarak tatmin edici bir kişisel deneyimin nasıl sunulacağı araştırmasıdır. Müşteri deneyimlerini kişiselleştirmek ve bankaların müşteri verilerini paylaşma yeteneğini artırmak amacıyla Açık Bankacılık girişimlerini inceleyerek finansallaşma üzerine araştırma gerçekleştirilmiştir. 25 röportaj yapılarak 5 Açık Bankacılık girişimi incelenmiş, zorluklar ve fırsatlar belirlenmiştir. Çalışma, perakende bankacılığının üçüncü taraf fintechlerle artan iş birliği ile ilgili öngörüler ve hizmetlerde inovasyonlara nasıl uyum sağlayacağı hakkında fikirler sunmuştur (Gozman vd., 2018).

Dünya ve Rusya Federasyonu’ndaki bankacılık gelişimi üzerine yapılan çalışmada, dünya çapında açık bankacılık kavramının gelişim aşamasında olduğu belirlenmiştir. Açık bankacılığın çalışması hakkında kapsamlı bir analiz yapılmış ve güvenlik riski, izolasyon ve bankalar arasındaki artan rekabet gibi başlıca sorunlar tespit edilmiştir (Kolobova vd., 2018). Açık Bankacılık, tüketicilere, Fintech'lere ve geleneksel bankalara kalıcı değer sağlaması olası olan bir girişim olarak belirlenmiştir. Ancak, diğer açık girişimlere göre

tamamen açık değildir. Çalışma, Açık Bankacılığın tanımını sentezleyerek, potansiyel başarıları hakkında tartışmalar sunmuştur (O’Leary vd., 2021).

Gelişmekte olan bir ekonomi olan Hindistan'daki açık bankacılık teknolojisinin kullanım niyetini Teknoloji Hazırlık ve Kabul Modeli (TRAM) çerçevesinde anket uygulaması sonrası analiz edilmiştir. Sonuçlar, algılanan müşteri değeri ve algılanan kullanım kolaylığının kullanım niyetini etkilemekte olduğunu göstermektedir. Buna göre iyimserliğin, yenilikçiliğin ve algılanan kullanım kolaylığının açık bankacılık teknolojisinin kullanım niyetini pozitif yönde etkilediğini, rahatsızlığın ve güvensizliğin ise negatif yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, çalışma sonuçlarına göre geleneksel bankacılık ile olan bağlantı, açık bankacılık için algılanan müşteri değeri ve kullanım niyeti arasındaki ilişkiyi etkilemektedir (Sivathanu, 2019).

Bir başka çalışmada, Avrupa Birliği'nde yürürlükte olan PSD2 düzenlemesi kapsamında Avrupa'nın önde gelen bankalarının neler yaptıklarını incelenmektedir. Yedi dijital iş modeli çalışması yapılarak bu bankaların var olan perakende bankacılık faaliyetlerini nasıl geliştirdiği ve hangi açık inovasyon faaliyetlerine başvurdukları ortaya konulmuştur. Bunların sektörde yer alan taraflar için ne gibi sonuçlarının olacağı tartışılmıştır (Ramdani vd., 2020). Başka bir çalışmanın ilki “Avrupa Ödeme Hizmetleri Yönergesi (PSD2), finansal kuruluşlar arasında artan iş birliğini ve müşteri faydasını artırmak için veri paylaşımını sağlayan Açık Bankacılığın gelişmesine yol açmıştır.” ve ikincisi “Müşterilerin Açık Bankacılık güvenliğine dair farkındalığı ve güveni yetersizdir.” olan önermelerle Açık Bankacılık kavramını, ekonomik faydalarını ve risklerini, müşteri güvenliğine dair sorunla incelemeler gerçekleştirilmektedir. Böylece açık bankacılık iş modelinin gelişmesine katkıda bulunmaya çalışmaktadır (Lutsyk, 2020). Benzer risklerle ilgili sorunların tespiti ve çözüm önerisi ile gerçekleştirilmiş bir çalışma belirlenmiştir. Güven unsurunun tesisi için gerçekleştirilen çalışmada, açık bankacılık işlemlerinde anahtar iptal işlemi için blockchain kullanılan yeni bir erişim kontrol şeması önerilmiştir. Önerilen şema, mevcut yöntemlere göre “non-revoked” anahtarlar için daha hızlı bir yanıt süresi sunabilmektedir, böylece bilinen saldırılara karşı güvenlidir ve veri değişiminin güvenli olmasını sağlamaktadır (Riad ve Elhoseny, 2022).

2020 yılından bir çalışma açık bankacılığın bankacılık sektöründe önemli, geri dönüşsüz bir değişim olduğunu ve bankaların doğru şeyi yaparak ciddi bir kâr elde edebileceklerini öne sürmektedir (Dratva, 2020). 2021 yılından bir çalışma, açık bankacılığın tanımını ve gereksinimlerini sunarak açık bankacılığı kolaylaştıran ve güçleştiren ana faktörleri incelemektedir (Laplante ve Kshetri, 2021).

Açık bankacılığın geleneksel bankacılık sistemlerine etkisinin incelendiği çalışmada tedarik ve talebin desteklenmesi için platform modelleri önerilmiştir. Açık bankacılık platformlarının ağ etkilerini, sınırlamalarını ve açık bankacılık çözümlerinin işlemsel özelliklerini karşılamak için bulut teknolojisinin önemli rolü tartışılmıştır. Çalışmada, ödeme hizmet sağlayıcıları ve üçüncü taraf sağlayıcılar için açık bankacılık platformlarının faydaları vurgulanmıştır (Farrow, 2020).

Açık bankacılığın kredi piyasası rekabetine etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada sonuçlar, açık bankacılığın finansal sektörü bütününe fayda sağlayabileceğini ancak veri

paylaşma seçeneği bulunan borçlu için kredi kalitesinin düşebileceği belirlenmiştir. Araştırma, borçlu gizliliğinin veri paylaşmasının sonuçlarını ve kredi kalitesinin borçlu kayıt seçimlerinin etkisini dikkate almanın önemini vurgular (He vd., 2020).

Dijital bankacılığın geleneksel bankacılığa rakip mi yoksa bu iki alanın birbirinin tamamlayıcısı mı olduğu sorgusunun yapıldığı çalışmada henüz iki alanın birbirini destekleyici olduğu belirlenmiştir (Daver, 2021). Önemli olduğu düşünülen bir başka çalışmada, bankacılık sektörünün, değişen pazar koşulları, yeni oyuncular, dijital teknolojiler ve yönetmelikten kaynaklı itme gibi faktörler nedeniyle ciddi değişimler geçirdiği belirtilmektedir. Bankacılık iş modelinin, klasik hatlı modelinden, açık bankacılık modellerine doğru kayabileceği öngörüsü yapılmaktadır. Bu değişim üçüncü taraflara karşı açıklığın artmasıyla, yeni nakit akımları için fırsatlar sunabilecektir. Çalışma, Fintech ve Techfin pazarındaki evrimi ve bankacılıkta platform modelinin ortaya çıkışını incelemektedir. Gerçek hayattan bir banka örneği ile Fintech ve Açık Bankacılık bağlamında yapılan seçimler hakkında veriler sunulmaktadır (Omarini, 2018).

3.2. Açık Veri ve Açık Bankacılık Özelinde Makine Öğrenmesi, Yapay Zekâ ve Genetik Algoritma ile İlgili Değerlendirme ve Tespitler

Kurum ve kuruluşların departmanların yapay zekayı kullanım amaçlarını 2017 yılında Harvard Business Review için TATA danışmalık hizmetleri adına Satya Ramaswamy araştırmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçların en yüksek oranlardan başlayarak değerlendirilmeye alınması, incelenen 835 şirketin sırasıyla %44, %41, %34 ve %34'ünün "Güvenlik ihlallerini tespit etmek ve engellemek", "Kullanıcıların teknoloji sorunlarını çözmek", "Üretim yönetimi çalışmalarını azaltmak", "Onaylanmış satıcıların kullanımında şirket içi uyumu ölçmek" amaçlarıyla IT departmanlarında yapay zekâ kullandığını ortaya koymuştur. Finans ve muhasebe departmanlarıyla ilgili finansal alım satım başlıklı tek bir sonuca ulaşılmıştır. Araştırılan şirketlerin %17'since finans ve muhasebe departmanlarında, yapay zekâ tarafından gerçekleştirilen yüksek frekanslı alım satım örneğinde olduğu gibi finansal alım satım işlemleri için yapay zekanın kullanıldığı belirlenmiştir (Ramaswamy, 2017). Geçen süre zarfında gelişmenin yönün belirlenmesi, kamu ve özel kurum ve kuruluşların değerlendirilmesi, açık veri kullanımı ve açık bankacılık faaliyetlerinde kullanım alanlarının tespiti için literatür taranmıştır.

12.08.2020 tarihinde Finans ve Bankacılık özelinde Web of Science (WOS) temel koleksiyonu ve DergiPark Akademik platformu çalışma kapsamında incelenmiştir. WOS temel koleksiyonundan, ilki bankacılık sektöründe topluluk algoritmalarının başarısının öngörülmesi, ikincisi yurtiçi makroekonomik değişkenler ile dönüştürülebilir döviz kurları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve son olarak banka başarısızlığını tahmin etmek için temel öğrencilerle beraber topluluk algoritmaları ile hibrit topluluk algoritmalarının incelenmesi başlıklarında gerçekleştirilmiş üç çalışma detaylı incelemeye dahil edilmiştir (Bu çalışmalar için Dağ, 2019; Ekinci ve Erdal, 2017; Kartal ve Bayramoğlu, 2018 bakınız).

WOS sistemi İngilizce dilinde kullanıldığı için bahsi geçen üç çalışmanın belirlenmesinde izlenen arama terminolojisinin çalışma metni içerisinde orijinal haliyle

kullanımı uygun görülmüştür. WOS temel koleksiyonundan çalışmaya dahil etme sürecinde takip edilen algoritma 2023 yılında aynı haliyle tekrarlanmış ve şöyle özetlenebilmektedir.

11.02.2023 tarihi itibarıyla, “Web of Science (WOS) Core Collection” veri tabanında tüm yıllar için "makine öğrenmesi", "yapay zekâ", "genetik algoritma", "derin öğrenme", "machine learning", "artificial intellegence", "genetic algorithm", "deep learning" anahtar sözcükleriyle gerçekleştirilen arama 616.014 sonuç vermiştir. Aynı arama 12 Ağustos 2020’de 289.332 sonuç vermiştir. Süreçteki gelişmenin ivmesi heyecan vericidir. Güncel aramanın çıktılarını belge türleri ve parantez içerisinde belirtilen sayılarla incelendiğinde Article (368.630), Proceedings Paper (225.480), Review (16.846), Meeting Abstract (9.507), Early Access (11.805) ve diğer türler şeklinde bir dağılım gözlenmiştir. Tüm türlerde kayıt sayısına göre ilk 100 WOS kategorisi incelenmiş ve kategorik filtreleme ve daraltma uygulanmıştır. Takip eden kısımda gelişimi izlemek adına 2023 ve 2020 yıllarındaki çalışma sayıları Kategori (2020 Ağustos–2023 Şubat) olacak şekilde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Management (2561- 4305), Economics (1431 - 2693), Business (1010 - 2094), Business Finance (578 - 1431) sonuç vermiştir. Belge türüne göre daraltma uygulanmış Article ve Early Access belge türleriyle sınırlandırma gerçekleştirilmiştir. 2023 itibarıyla çalışmaların çıktığı ilk beş ülke/ bölge sırasıyla Amerika, Çin, İngiltere, Almanya ve Hindistan’dır. Sonuçlar ülkeler/bölgeler özelinde detaylı araştırıldığında 1817 kayıtla ve 29.699 % payla USA, 1019 kayıtla ve 16.656 % payla PEOPLES R CHINA, 542 kayıtla ve 8.859 % payla ENGLAND, 447 kayıtla ve 7.306 % payla GERMANY, 386 kayıtla ve 6.309 % payla INDIA, listelenmektedir. İran 2020 yılında 143 kayıtla ve 5.009 % payla ilk beş ülke arasındayken 11.sıraya gerilemiş ve 12. sıradaki Türkiye’den hemen önde yer almıştır. 2020 yılında Türkiye 95 kayıtla 3.27% paya sahip iken 2023 yılında 3.45% ile 211 kayıtla yer almaktadır.

2020 yılında erişilen kayıtlar son beş yıldaki çalışmalarla sınırlandırılarak 1595 adet benzersiz sonuç ile literatür çalışmasına başlanmıştır. Araştırma çerçevesinin Türkiye ile sınırlandırılması sonuçları daraltmıştır. Çalışmanın Türkiye ile sınırlandırılması 36 benzersiz sonuç sunmaktadır. Filtrelemeler sonucunda Türkiye özelinde finans ve bankacılık alanıyla ilişkili çalışmalar filtreler aracılığıyla incelenmiştir. “Finance” filtresi sonuç vermezken, “bank” filtresi 3 sonuç vermektedir. Filtrenin sonuç vermemesi bu alanda çalışma olmadığını değil, anahtar sözcük, başlık gibi alanlarda filtrelemede kullanılan sözcüğün bulunmadığını göstermektedir. 2023 yılında kapsam genişletilip en güncel literatür dahil edilerek çerçeve tamamlanmıştır.

Bu noktada, insan ve bilgisayar etkileşimine dikkat etmek gerekliliği vurgulanmalıdır. Örneğin, dizinlerde, arama motorlarında ve DergiPark gibi alt yapı hizmetlerinde arama kurallarını bilmek gerekmektedir. Kullanılan sistemlerin kullanıcı ara yüzünden, arama kuralları ve/veya protokollerine uygun şekilde makineyle etkileşime geçmek, kullanıcı tarafından amaçlanan, istenilen sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır, aksi durumlar yanıltıcı sonuçlara neden olabilecektir. Bu çalışmanın en önemli öğretilerinden birinin bu tespit olduğunu belirtmekte fayda vardır. İlerleyen kısımda gerekçesi açıklanacaktır.

DergiPark Akademik platformundan çalışmaya dahil etme sürecinde takip edilen algoritma adımları ise şöyle özetlenebilmektedir.

12.08.2020 tarihi itibarıyla, Dergi Park Akademik platformunda tüm yıllar için "Makine öğrenmesi", "Yapay zekâ", "genetik algoritma", "derin öğrenme", "machine learning", "artificial intelligence", "genetic algorithm", "deep learning" anahtar sözcükleriyle gerçekleştirilen arama 4.853 sonuç vermiştir. 2023 yılında bu sayı 121.633 sonuç olarak listelenmektedir. 2020 sonuçları belge türü, Araştırma Makalesi olacak şekilde daraltıldığında 2.336 sonuç ile sınırlandırılmıştır. Bu çalışmaların 2.138 tanesi son beş yıl içerisinde yapılmıştır. Tüm yıllar için konu ve/veya kategori olarak değerlendirme yapıldığında, ulaşılan kaynaklara ilişkin kayıtlar İktisat (19), İşletme (51), İşletme Finans (9) şeklinde gerçekleşmektedir. Son beş yıl için belirtilen konu/kategorideki sayılar sırasıyla 17, 46, 9 olarak gözlenmektedir. 2023 yılında ise yıl kısıtlamasına gidilmeden sadece İşletme Finans alanında 381 makaleye erişilmektedir. 2020 yılında Dergi Park Akademik platformunda filtre olarak "banka", "finans" sözcükleri kullanıldığında 8 arama sonucu ile karşılaşmakta, bunların yarısı öz kısmında filtre sözcüklere yer vermekte (bkz. Demirdöğen, 2020; Sakarya, 2019; Sütcü ve AYTEKİN, 2018; Uçar ve Uçar, 2019) kalan yarısı ise sadece kaynaklarında bu filtre sözcükleri içermektedir (örn. Adana Karaağaç ve Altınırnak, 2018; Gacar, 2019; Kurnaz, 2019). Ayrıca belirtmek gerekir ki incelemeye konu edilen çalışmaların tamamının finans ve bankacılık özeline girmediği tespit edilmiştir. 2023 yılındaki değerlendirme sürecinde sonuçlarda sunulan bir derginin kapsamdan çıkarılması gerektiği tespit edilmiş ve geriye değerlendirilmiş olan sadece yedi yayın kalmıştır. Ayrıca bir diğer önemli nokta olarak literatürde, Dergi Park Akademik platformunun arama özelliği gereği "makine öğrenme" gibi bir anahtar kelime kullanıldıysa "makine öğrenmesi" anahtar kelimesi aramasıyla sonuca ulaşmak mümkün olamayacaktır. Çalışma çerçevesinde kalması nedeniyle "makine öğrenme" anahtar sözcüğünü içeren makalelerin de dahil edilmesi gerekmiştir. Tüm bu kısıtlar bir arada değerlendirilerek çalışma açısından Dergi Park Akademik platformundan edinilen sonuçlarda filtreleme sözcükleri "banka", "finans" kullanılmadan insan yargısı kullanarak devam edilmesi uygun görülmüştür. 2023 yılında ise artan yayın sayısına rağmen kullanılan filtreler ile halen araştırma amacına yönelik otomatik erişim sağlanamadığı ve insan yargısı kullanılarak araştırmaya devam edilmesi gerektiğidir. Özet olarak arama motorları filtrelerinden faydalanılması kolaylaştırıcılık ve sınırların belirlenmesi açısından önemlidir. Sadece arama kriterlerine bağlı kalınması çalışmanın sınırları üzerinde kısıtlayıcıdır. Bu durum olumsuz olarak değerlendirilmektedir. Görece yeni alanlarda kavramların tespiti çalışmaları literatür taramasının geniş bir zaman dilimine yayılmasının faydalı olduğu düşünülmektedir.

3.3. Finans, Bankacılık ve Yazılım Konuları

Türkiye’de Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler temel alanında Bankacılık ve Sigortacılık ile Finans bilim alanlarının ayrı olarak değerlendirilmekte olduğu bilinmektedir (Üniversitelerarası Kurul Başkanlığı, 2020). Bankacılık ve Sigortacılık alanı Bireysel Emeklilik Sigortacılığı, Doğal Risk Sigortacılığı, Finansal Kurumlar, Hayat Sigortacılığı, Katılım Bankacılığı, Özel Sigorta Hukuku, Özel Sigorta İşletmeciliği, Özel Sigorta Yönetimi, Reasürans, Risk Yönetimi ve Sigorta, Sigorta Ekonomisi, Sigorta Muhasebesi, Sigorta Pazarlama, Sigortacılıkta Gözetim ve Denetim, Ticaret Bankacılığı, Uluslararası Bankacılık,

Yatırım Bankacılığı, Aktüerya, Banka Yönetimi, Bankacılık Denetleme ve Düzenleme, Bankacılıkta Risk Yönetimi bilim alanlarını içerirken; Finans bilim alanı Bankacılık, Davranışsal Finans, Finansal Piyasalar ve Kurumlar, Finansal Risk Yönetimi, Finansal Tahmin ve Modelleme, Gayrimenkul Değerleme ve Finansmanı, İslami Finans, Uluslararası Finans, Yatırımlar ve Portföy Yönetimi bilim alanlarını kapsamaktadır (Üniversitelerarası Kurul Başkanlığı, 2020). Konuların ve alanların iç içe girmişliğinden ötürü bilim alanları özelinde bağımsız araştırma detayına girilmeyecektir ancak konuyu detaylandırmak veya özel bir alanda sınırlandırmak isteyen araştırmacılar için bu ayrıntı sunulmuştur.

Geniş anlamda finans sektörü, fon arz edenlerle, fon talep edenlerin karşılaştığı tüm alanlar olarak tanımlanabilir. Bu tanım bankacılık ve sigortacılık ile ilgili bilim alanlarını da kapsamaktadır ve finans sektörü, karar mekanizmalarının çoğunda veri ile hareket eden bir sektördür. Dolayısıyla veri ile yapılabilen işlerin büyük bir çoğunluğu yapay zekâ tarafından da gerçekleştirilebilir savını öne sürmekte herhangi bir sakınca görülmemektedir.

Teknik boyutunda incelendiğinde 2023 itibariyle, yapay zekâ yöntemleri ile pay senedi fiyatı belirlenmesi çabası, kripto para birimlerinin süreklilik arz etmemesine, muhasebe ve denetimde makine öğrenmesi yöntemlerinin uygulanması alanına çeşitli uyarlamaların yapıldığı belirlenmektedir (Arda ve Küçükkocaoğlu, 2021; Özuysal vd., 2022; Uçoğlu, 2020). Ayrıca bu alanlarla sınırlı kalınmayıp portföy optimizasyonunda ve finansal zaman serisi tahminlemede de yapay zekâ ve makine öğrenmesinden faydalandığı tespiti yapılmaktadır (Bekdaş ve Ersoy, 2022; Doğan ve Büyükkör, 2022). Açık bankacılık, açık veri ve finansın gelişimi açısından makine öğrenmesi, yapay zeka, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar içeren çalışmaların bir çoğunda Excel, Matlab, Gauss, S-plus, Fortran, C++ gibi uygulamaların ve programlama dillerinin yerine Python ve R programlama dilinin tercih edildiği tespit yapılabilmektedir (Ayyüce Kızrak ve Bolat, 2018; Cortez, 2010; Doğan ve Büyükkör, 2022; Hasan vd., 2020; İsci vd., 2021; Kızılkaya ve Oğuzlar, 2018; Özuysal vd., 2022; Palczewski, 2018; Patil, 2019; Simovici, 2015; Tokmak, 2022; Tsay, 2013; Yadav vd., 2019).

3.4. Metodolojik konular

Değişimin en önemli göstergelerinden biri birçok alanda insanın yaptığı işlerin makinelerce yapılması olarak gösterilebilir. Örneğin emek yoğun üretimden, teknoloji yoğun üretime geçilmiş olması bir değişim göstergesidir. Çağın değişimiyle gelişmenin yönünün de çeşitlenmesi, standartlaştırılmış prosedürlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. İnsanların aksine makineler veya vurgulayarak belirtecek olursak yapay zekâ kullanmayan makineler, kendilerine yapmaları tanımlanan veya öğretilen işlerin ötesinde kalan işleri gerçekleştirmez. Programlamada, “Girdi, Süreç ve Çıktı” akışında, makinelerin girdileri çıktılara dönüştürmek için gerçekleştirmeleri gereken süreç önceden insanlar tarafından tanımlanmıştır. Hatta girdiler de insanlar tarafından tanımlanmaktadır ve bazen çıktıların üretilmesi için izlenmesi gereken yönergelerin insanlarca açıkça tanımlanması pek mümkün olmamaktadır. Bu ve benzeri nedenlerle geleneksel süreçlerde makine etkileşiminde beşerin büyük rolü bulunmaktadır.

Sosyal ve beşerî bilimlerde yazılım konusunun önemlerinden birini açıklamak için gelişen ihtiyaçlara hızla cevap verebilmeyi, “Tepki Süresi” olarak adlandıralım. Değişen koşullara göre mevcut programın güncellenmesinin insan tarafından gerçekleştirildiğini kabul edelim. Bu durumda güncellenmenin başlaması için aprioriler bulunmaktadır. İnsanın öncelikle koşulların değiştiğinin farkına varması gerekmektedir, bu da çoğunlukla makinenin gerçekleştirmesi için programlandığı ihtiyaca artık cevap verememesi veya gerektiği gibi cevap vermemesi nedeniyle olur. Görüleceği üzere insanın bulunduğu “Girdi, Süreç ve Çıktı” akışında tepki süresi uzundur. İnsan dışında bir alternatif, akışı hızlandırabilecektir. Makinelerin kendi kendine öğrenen organizmalara evrilmesi, akıştaki süreç kısmını makinelerin kendi kendilerine değişen durumlara göre geliştirmesini sağlamaktadır. Hatta girdilerin çeşitli alıcılar (sensörler) yardımıyla insana gerek kalmadan sağlanabilmesi akışı daha da hızlandırmaktadır. Kısaca tepki süresi yapay zekâ yardımıyla kısaltılabilmektedir.

Özetle, yapay zekâ ile makine kendi programını yazmakta ve yazdığı programı değişen koşullara göre hızla en iyi duruma getirmeye çalışmaktadır.

İddialı bir söylem gibi gelse de, günümüzde halen “makinenin kodu nasıl yazması gerektiği insan tarafından öğretildiğinden, makine onu öğreten kadar zekidir” savını öne sürebiliriz. Makineyi öğretenlerin konuyla ilgili bilgi dağarcığı ve hayata bakışından, kodlamaya ne kadar hakim olduğu, hem kendi hem de makine dilin inceliklerini ne kadar bildiği, çevreyi kavrama yeteneği, öngörüsü, potansiyel gelişim alanlarının ne o olduğunu belirleme yeteneği, güncel sorunların ne olduğunu algılayabilmesi ile sınırlı olmamakla beraber bu gibi değişkenleri içeren geniş bir perspektiften bakmak, makinelerden istenilen değişen koşullara göre optimizasyon konusunu kavramayı kolaylaştıracaktır.

3.4.1. Makine öğrenmesi ile Finans ve Bankacılık

İlerleyen kısımlarda yapay zekâ kavramı kökenlerinden söz edilirken makine öğrenmesi kavramından da söz edilecektir. Kavramın kökenlerinde boğulmadan sözlük anlamıyla özetlemek gerekirse, makinelere beceriler kazandırılması, bilgi öğretilmesi makine öğrenmesidir. Makine öğrenmesi, farklı bir ifadeyle “canlıların doğasında olan deneyimlerden öğrenmenin, bilgisayarlara yapması gerekenin öğretilmesi için kullanıldığı bir veri analiz tekniğidir” şeklinde tanımlanabilir.

Makine öğrenimi, tükettikleri verilere göre öğrenen ya da performansı iyileştiren sistemler oluşturmaya odaklanan bir yapay zekâ (AI) alt kümesidir (Oracle Türkiye, n.d.-a).

Nilsson’un 1998 yılındaki çalışma sistemi takip edilerek makine öğrenmesi konusu incelenmek istendiğinde ilgi alanlarından birincisi makine öğrenmesi yöntemleri diğeri makine öğrenmesi çeşitleri olarak belirtilebilir (Nilsson, 1998).

Makine öğrenmesi konusu Sınıflandırma Teknikleri olarak ele alındığında navie Bayes, karar ağaçları, lojistik regresyon, yapay sinir ağlar gibi algoritmalar/sınıflama teknikleri görülmektedir. Alan yazından görüleceği üzere hangi sınıflama tekniğinin, hangi işler için iyi olduğu sınıflandırma başarı ölçütleriyle test edilen bir araştırma sorunsalıdır

(Kızılkaya ve Oğuzlar, 2018). Makine öğrenmesi teknikleri sınıflandırma sorunu ile sınırlandırılmadığında dört temel alan belirlenmektedir. Makine öğrenmesi teknikleri, regresyon, sınıflandırma, kümeleme ve anomali tespiti olarak dört temel alanda incelenmektedir (Jeffcock, 2017).

Bilgisayarlı görü ve robotik, ses tanıma, doğal dil işleme, bilgi edinme ve açığa çıkarma, biyoloji ve ilaç sektörü, finans endüstrisi gibi problemlerde makine öğrenmesi uygulama alanları bulmaktadır. Örnekler çeşitlendirilip arttırılabilir.

Makine öğrenmesi ile ilgili olarak DergiPark dizinlerinde güncel yer alan araştırma makalelerine örnek olarak Ceyhan ve Kasapbaşı, 2022; Göçgün ve Onan, 2021; Nacar ve Erdebilli (B.D.Rouyendegh), 2021; Özdemir vd., 2022; Pulat ve Deveci Kocakoç, 2021; Saygın ve Baykara, 2021 çalışmaları verilebilir.

WOS veri tabanlarından makine öğrenmesi ile adil dağıtımın sağlanması, otonom makine öğrenmesi platformu, makine öğrenmesinde kalitenin sağlanması ve interaktif makine öğrenmesi konularında önemli gelişme alanlarına örnek olarak Grote ve Keeling, 2022; Lee vd., 2019; Mozina, 2018; Studer vd., 2021 çalışmaları verilebilir.

3.4.2. Yapay Zekâ ile Finans ve Bankacılık

Tarihsel kökenlerine inildiğinde öğrenen makine kavramını Turing’in, 1950 yılındaki çalışmasında “Makineler düşünebilir mi?” şeklinde ifade ettiğini gözlemlenmektedir (Turing, 1950). İlerleyen yıllarda makine öğrenmesi kavramının, araştırmacılar tarafından Arthur Samuel’in 1959 yılındaki çalışmasının yorumlanmasında “Bilgisayarlar açıkça programlanmadan problem çözmeyi nasıl öğrenir? Diğer bir ifadeyle bilgisayarların, yapması gerekenler tam olarak söylemeden, yapılması gerekeni yapması nasıl sağlanır?” sorusuyla ortaya konulduğu gözlemlenmektedir (Koza vd., 1996: 153). Turing’in açıkça insanın düşünme, akıl yürütme, objektif gerçekleri algılama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin makinelere aktarılmasından söz ettiği anlaşılacaktır. Samuel’ in ise üstü örtülü bir biçimde zekadan söz ettiği, açık olarak ise beceri kazanmaktan söz ettiği anlaşılmaktadır. Sadece bu iki çalışmayla bile apriori bilgi olmadan yapay zekanın makine öğrenmesini de içeren geniş bir kavram olduğu anlaşılmaktadır.

Yapay zekâ ile ilgili olarak DergiPark dizinlerinde güncel yer alan araştırma makalelerine örnek olarak Bingöl, 2023; İnce vd., 2021; Tiryaki vd., 2023 çalışmaları verilebilir. WOS veri tabanlarından ise Muckley vd., 2020; Seera vd., 2021; Steinmann vd., 2022 çalışmaları örnek olarak sunulabilir. Çalışmalardan da görüleceği üzere hile tespitinden, eğitime, sınıflamadan modellemeye geniş bir yelpazede yapay zekâ kullanım alanı bulmaktadır.

3.4.3. Yapay Sinir Ağları ile Finans ve Bankacılık

1940 yılından önce yapay sinir ağlarına yönelik çalışmalar yapıldığı ve ilk yapay sinir ağı modelinin 1943 yılında nörofizyolojist Warren McCulloch ve matematikçi Walter Pitts tarafından geliştirildiği bilinmektedir (Keskenler ve Keskenler, 2017; Robert, 2000).

Yapay sinir ağları ile ilgili olarak WOS ve DergiPark dizinlerinde güncel yer alan araştırma makalelerine örnek olarak Bansal vd., 2023; Hou vd., 2023; İlhan ve Öz, 2020; Katipoğlu ve Acar, 2021; Kılıç, 2019; Schmitt vd., 2023; Yabar ve Aydın, 2020; Yüksek, vd., 2018 çalışmaları verilebilir. Burada incelemeye alınan çalışmalar yüksek teknik içerikli olup genel olarak belirli bir problemin çözümü için uygulamanın nasıl yapılması gerektiğine odaklanmaktadır. Finans alanında ve bankacılık alanında derin uygulama alanı potansiyeli içermektedir.

3.4.4. Genetik Algoritmalar ile Finans ve Bankacılık

Yapay zekâ teknikleri arasında yer alıp, Darwinci hayatta kalma mücadelesi ve genetik miras gibi doğal fenomenleri modelleyen genetik algoritmalar, potansiyel çözüm alanında (kümesinde) optimal çözümü arayan stokastik algoritmalar arasındadır (Michalewicz, 1996: 13).

Genetik algoritmalar ile ilgili olarak DergiPark dizinlerinde güncel yer alan araştırma makalelerine örnek olarak Altıntaş vd., 2018; Çelenli Başaran, 2021; Kaya vd., 2009; Khudeer ve Erbay, 2021; Taştan ve Çil, 2016 çalışmaları verilebilir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile Türk finans sistemi için henüz çok yeni olan, açık bankacılık kavramı ve yakın ilişkili kavramlar incelenmiştir. Önemli olduğu düşünülen ve alan yazında multidisipliner özelliklerinden ötürü karıştırılabilen kavramlar tanıtılmıştır. Dikkat edilmesi gereken sınırlar ile ilgili öngörüler paylaşılarak ve potansiyel gelişim yönleriyle ilgili öneriler sunulmuştur. Yapılan değerlendirme ve tartışmalar sayesinde gözden kaçırılacak noktalara dikkat çekilmeye ve finans ve bankacılık alanına bir katma değer sağlanmaya çalışılmıştır.

Temel tanımlar ve kavramsal çerçeve kapsamında açık bankacılık, açık veri, banka açıklığı ve finansal açıklık konuları mümkün olan en sade biçimde tanımlanmaya çalışılmıştır. Gerçekleştirilen derinlemesine analizler ve edinilen bulgular üç alt başlık altında sınıflandırılarak sunulmuştur. İlk başlık araştırmanın ana odak noktası olan açık bankacılık ve alana ilişkin değerlendirme ve tespitlere ayrılmıştır. Takip eden kısımda sunulan değerlendirme ve tespitler açık veri ve açık bankacılık özelinde makine öğrenmesi, yapay zekâ ve genetik algoritmalar ile ilgilidir. Gerçekleştirilen çalışma dahilinde metodolojik konular başlığının açılarak potansiyel gelişim ve evrim yönü olarak tartışmaya tekrar açılmalarını gerektirmiştir. Derinlemesine incelenmelerin gerçekleştirilebileceği ve bankacılığın geleceğini şekillendirmeye en büyük etkinin bu metodolojik konular aracılığıyla olacağı öngörülmektedir. Üçüncü başlık finans ve bankacılık alanında yazılım konularına ayrılmış ve son dönemde popüler başlığın Python ve R programla dili üzerinde yoğunlaştığı tespiti sunulmuştur.

Finans ve bankacılık kariyeri açısından potansiyel gelişim yönlerinin belirlenmiş olduğu bu çalışmada makine-makine etkileşimi için hazırlıkların gerektiği alanlar ile ilgili

öngörüler sunulmuştur. Gelenekselden ve bankacılık işinin doğasından kopmadan dikkat edilmesi gereken bir öğretiyi hatırlamakta fayda vardır. Bu öğretiyi bankacılık faaliyetlerinin güven ve insan iletişimi üzerine kurgulanmış olduğudur. Ve çağımızda henüz insan-insan etkileşimi, insan – makine etkileşimini destekler konumdadır. Makine – makine etkileşimi ile ilgili derin değerlendirmeler için sistemler arasında şeffaflığa daha da önem verilmelidir. Makine – makine ile etkileşerek performansı yüksek sonuçlar elde ediyor ise bile sonuca ulaşan sürecin gelişimi ile ilgili karanlık noktaların kaldığı ve bu kara kutuların aydınlatılması gerektiği göz ardı edilmemesi gereken bir gerçekliktir.

Bu çalışmanın ulaşılmış olduğu en önemli çıkarım Türkiye’nin ve Dünyanın çok büyük bir hızla teknolojiye tam adaptasyona gittiğidir. Hatta finans sektörü bir bütün olarak teknoloji ile iç içe geçerek, bütünleşme yolunda ilerlemektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Adana Karaağaç, G. ve Altınırnak, S. (2018). En yüksek piyasa değerine sahip on kripto paranın birbirleriyle etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (79): 127-144. <https://doi.org/10.25095/mufad.438852>
- Aksoy, B. ve Bilgel, D. (2019). Finansal teknoloji şirketleri ve geleceğin bankacılığı: Açık bankacılık. *European Journal of Science and Technology*, (17): 1097-1105. <https://doi.org/10.31590/ejosat.646196>
- Al, U. ve Tonta, Y. (2014). Açık erişim politikalarının geliştirilmesi ve PASTEUR4OA Projesi. *Türk Kütüphaneciliği*, 28 (3): 433-436.
- Altıntaş, V., Küçükşille, E.U. ve Çakır, A. (2018). Genetik algoritma ile baskı devre yerleşim optimizasyonu. *Teknik Bilimler Dergisi*, 8(2): 5-10.
- Arda, E. ve Küçükkocaoğlu, G. (2021). Yapay zekâ yöntemleri ile hisse senedi fiyat öngörülürü. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 565-586. <https://doi.org/10.30784/epfad.878664>
- Arribas, I., Peiró-Palomino, J., and Tortosa-Ausina, E. (2020). Is full banking integration desirable? *Journal of Banking and Finance*, 112, 105185. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.08.002>
- Ayyüce Kızrak, M. ve Bolat, B. (2018). Derin öğrenme ile kalabalık analizi üzerine detaylı bir araştırma. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(3): 263-286. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.419205>
- Bankalararası Kart Merkezi (2019). Dünyada ve Türkiye’de Açık Bankacılık: Bankacılığın Geleceği. İstanbul.
- Bankaların Bilgi Sistemleri ve Elektronik Bankacılık Hizmetleri Hakkında Yönetmelik (15.03.2020). BDDK. Erişim tarihi: 01.11.2022.
- Bansal, A.K., Sangtani, V.S., Dadheech, P., Aneja, N., and Yahya, U. (2023). Biogeography-based optimization of artificial neural network (BBO-ANN) for solar radiation forecasting. *Applied Artificial Intelligence*, 37(1), 2166705. <https://doi.org/10.1080/08839514.2023.2166705>
- Basso, A., Bon, J., Tasker, B., Timan, N., Walker, M., and Whitcombe, C. (2018). Recent developments at the CMA: 2017-2018. *Review of Industrial Organization*, 53(4): 615-635. <https://doi.org/10.1007/s11151-018-9668-2>
- Bekdaş, D. ve Ersoy, H. (2022). Metasezgisel algoritmalarla portföy optimizasyonu: BIST 30 uygulaması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1): 164-176. <https://doi.org/10.29106/fesa.1084231>
- Berger, A.N., Molyneux, P., and Wilson, J.O.S. (2010). The Oxford Handbook of Banking. New York: Oxford University Press.
- Bingöl, Ç. (2023). Yapay Zekâ Destekli Uygulamalı Eğitim Platformu bankacılık Simülasyonu. *Parion Akademik Bakış Dergisi*, 2(1): 1-22.
- Bloomberg HT. (2020). Açık bankacılık tam anlamıyla bir “mavi okyanus.” Erişim adresi: <https://www.bloomberght.com/acik-bankacilik-tam-anlamiyla-bir-mavi-okyanus-2255521>
- Brealey, R.A., Myers, S.C., and Marcus, A.J. (2007). *Fundamentals of corporate finance* (5th ed.). McGraw-Hill Irwin.
- Ceyhan, H. ve Kasapbaşı, M.C. (2022). Üretim sistemlerinde makine öğrenmesi ile kestirimci bakım uygulaması ve modellemesi. *European Journal of Science and Technology*, (33): 167-175. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1019210>
- Cortez, P. (2010). Data mining with neural networks and support vector machines using the R/rminer tool. In P. Perner (Ed.), *Lecture Notes in Computer Science* (including subseries

Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) (pp. 572–583).
https://doi.org/10.1007/978-3-642-14400-4_44

- Çelenli Başaran, A.Z. (2021). Sharpe oranı ve Treynor endeksi performans ölçülerine dayalı genetik algoritma yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 16(1): 17–35. <https://doi.org/10.29233/sdufeffd.780517>
- Çetin, B. (2020). Blokszincir teknolojisi bilgiye erişimde nasıl kullanılır? Mevcut durum ve potansiyeller. *Türk Kütüphaneciliği*, 34(1): 65–70.
- Dağ, Ö.H.N. (2019). Predicting the success of ensemble algorithms in the banking sector. *International Journal of Business Analytics*, 6(4): 12–31. <https://doi.org/10.4018/IJBAN.2019100102>
- Dağ, P. (2017). Açık veri barometresi: On hükümet veri setinden dokuzu açık değil. Erişim adresi: <https://www.voyd.org.tr/tr/blog/148/acik-veri-barometresi-on-hukümet-veri-setinden-dokuzu-acik-degil>
- Daver, G. (2021). Finans piyasasında dönüşümün kavgaları: Dijital bankacılık geleneksel bankacılığa karşı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4): 1419–1440. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.888155>
- Demirdöğen, Y. (2020). İslami fintek ekosistemi üzerine bir değerlendirme. *Gaziantep Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1): 63–99.
- Dijital Bankaların Faaliyet Esasları ile Servis Modeli Bankacılığı Hakkında Yönetmelik (29.12.2021). BDDK. Erişim tarihi: 01.11.2022.
- Directive (EU) 2015/2366 of the European Parliament and of the Council, Pub. L. No. 2015/2366 (2015).
- Directive 2007/64/EC Of The European Parliament And Of The Council, Pub. L. No. 2007/64 (2007).
- Doğan, S. ve Büyükkör, Y. (2022). Makine öğrenmesi ile finansal zaman serisi tahminleme. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3): 1205–1230. <https://doi.org/10.26745/ahbvuidfd.1191080>
- Dratva, R. (2020). Is open banking driving the financial industry towards a true electronic market? *Electronic Markets*, 30(1): 65–67. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00403-w>
- Eken, M.H. (2020). Bireyin hacklenmesi için eksik parça açık bankacılık mı? Erişim adresi: <https://www.borsatek.com/bireyin-hacklenmesi-icin-eksik-parca-acik-bankacilik-mi-586yy.htm>
- Ekinci, A. ve Erdal, H.İ. (2017). Forecasting bank failure: Base learners, ensembles and hybrid ensembles. *Computational Economics*, 49(4): 677–686. <https://doi.org/10.1007/s10614-016-9623-y>
- Farrow, G.S.D. (2020). Open banking: The rise of the cloud platform. *Journal of Payments Strategy and Systems*, 14(2): 128–146.
- Fett, D., Hosseini, P., and Kuesters, R. (2019). An extensive formal security analysis of the OpenID Financial-grade API. In *2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP 2019)* (pp. 453–471). <https://doi.org/10.1109/SP.2019.00067>
- Gacar, A. (2019). Yapay zekâ ve yapay zekânın muhasebe mesleğine olan etkileri: Türkiye’ye yönelik fırsat ve tehditler. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8: 389–394.
- Gozman, D., Hedman, J., and Sylvest, K. (2018). Open banking: Emergent roles, risks and opportunities. In *26th European Conference on Information Systems: Beyond Digitization Facets of Socio-Technical Change*, ECIS 2018.
- Göçgün, Ö.F. ve Onan, A. (2021). Amazon ürün değerlendirmeleri üzerinde derin öğrenme/makine öğrenmesi tabanlı duygu analizi yapılması. *European Journal of Science and Technology*, 24: 445–448. <https://doi.org/10.31590/ejosat.902674>

- Grote, T., and Keeling, G. (2022). Enabling fairness in healthcare through machine learning. *Ethics and Information Technology*, 24, 39. <https://doi.org/10.1007/S10676-022-09658-7>
- Hasan, A., Kalipsiz, O., and Akyokuş, S. (2020). Modeling traders' behavior with deep learning and machine learning methods: Evidence from BIST 100 index. *Complexity*, 2020: 1-16. <https://doi.org/10.1155/2020/8285149>
- He, Z., Huang, J., and Zhou, J. (2020). Open banking: Credit market competition when borrowers own the data. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3736109>
- Hou, J., Wang, Y., Hou, B., Zhou, J., and Tian, Q. (2023). Spatial simulation and prediction of air temperature based on CNN-LSTM. *Applied Artificial Intelligence*, 37(1). <https://doi.org/10.1080/08839514.2023.2166235>
- IMF. (2018). World Economic Outlook Database October 2018. Retrieved from: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/groups.htm>
- International Monetary Fund (2021). *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions 2020*. Retrieved from: <https://www.elibrary.imf.org/view/book/9781513556567/9781513556567.xml>
- Isci, S., Kalender, D.S.Y., Bayraktar, F., and Yaman, A. (2021). Machine learning models for classification of cushing's syndrome using retrospective data. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 25 (8): 3153-3162. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2021.3054592>
- İlhan, A.T. ve Öz, S. (2020). Yapay sinir ağlarının gayrimenkullerin toplu değerlemede uygulanabilirliği: Gölbaşı ilçesi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2): 160-188.
- İnce, H., İmamoğlu, S.E., ve İmamoğlu, S.Z. (2021). Yapay zekâ uygulamalarının karar verme üzerine etkileri: Kavramsal bir çalışma. *International Review of Economics and Management*, 9(1): 50-63. <https://doi.org/10.18825/iremjournal.866432>
- İnnova (2020). Finans sektörü için devrim: Açık bankacılık. Erişim adresi: <https://www.innova.com.tr/tr/blog/finans-sektoru-icin-devrim-acik-bankacilik>
- Jeffcock, P. (2017, November 16). 4 Machine Learning Techniques You Should Recognize. Retrieved from: <https://blogs.oracle.com/bigdata/machine-learning-techniques>
- Kartal, C., and Bayramoğlu, M.F. (2018). What are relations between the domestic macroeconomic variables and the convertible exchange rates? In S. Dincer, H and Hacıoğlu, U and Yuksel (Ed.), *Global Approaches In Financial Economics, Banking, And Finance* (pp. 465-483). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78494-6_22
- Katipoğlu, O.M. ve Acar, R. (2021). Eksik sıcaklık verilerinin yapay sinir ağları (YSA) ile tahmin edilmesi. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 12(2): 431-438. <https://doi.org/10.24012/dumf.852821>
- Kaya, Y., Yeşilova, A. ve Almalı, M.N. (2009). Çoklu doğrusal regresyonda uygun model seçiminde genetik algoritma yaklaşımının kullanılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(1): 33-37.
- Keskenler, M.F. ve Keskenler, E.F. (2017). Geçmişten günümüze yapay sinir ağları ve tarihçesi. *Takvim-i Vekayi*, 5(2): 8-18.
- Khudeer, H. ve Erbay, H. (2021). Hibrit karga-genetik algoritmasını kullanarak 3 boyutlu kutu paketleme problemi çözme. *Veri Bilimi*, 4(1): 8-22.
- Kılıç, S. (2019). Yapay sinir ağları ve regresyon yöntemleri ile geri esneme tahmini. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2): 433-446. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.620010>
- Kızılkaya, Y.M. ve Oğuzlar, A. (2018). Bazı denetimli öğrenme algoritmalarının R programlama dili ile kıyaslanması. *Dergi Karadeniz*, 37(37): 90-98. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.405746>

- Kilci, M. (2019). Açık Bankacılık (Open Banking). Erişim adresi: <https://medium.com/@mustaaafa/openbankingtr-436b6175df2f>
- Kolobova, Y.I., Mokhnitskaya, D.S., Sidorova, V.E., and Skorokhod, A.A. (2018). Risks and threats of using open banking in Russia and in the World. *KnE Social Sciences*, 3(2): 415. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i2.1572>
- Koza, J.R., Bennett, F.H., Andre, D., and Keane, M.A. (1996). Automated design of both the topology and sizing of analog electrical circuits using genetic programming. In *Artificial Intelligence in Design '96* (pp. 151–170). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0279-4_9
- Köseoğlu, Ö. ve Demirci, Y. (2017). Türkiye’de büyük veri ve veri madenciliğine ilişkin politika ve stratejiler: Ulusal politika belgelerinin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor15 Özel Sayısı): 2223–2239.
- Kurnaz, E. (2019). Muhasebe eğitimi alan lisans öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 12(2): 237–254. <https://doi.org/10.29067/muvu.411838>
- Lacoursiere, M., and Tchotourian, I. (2019). Technological metamorphosis and financial institutions. *Cahires De Droit*, 60(3): 737–793. <https://doi.org/10.7202/1064654ar>
- Laplante, P., and Kshetri, N. (2021). Open banking: Definition and description. *Computer*, 54(10): 122–128. <https://doi.org/10.1109/MC.2021.3055909>
- Lee, K. M., Yoo, J., Kim, S.-W., Lee, J.-H., and Hong, J. (2019). Autonomic machine learning platform. *International Journal of Information Management*, 49: 491–501. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.003>
- Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. In P. Aghion and S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (pp. 865–934). Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01012-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01012-9)
- Lutsyk, M. (2020). The opportunities and benefits of open banking implementation. *European Cooperation*, 4 (48): 35-46. <https://doi.org/10.32070/ec.v4i48.103>
- Melnychenko, S., Volosovych, S., and Baraniuk, Y. (2020). Dominant ideas of financial technologies in digital banking. *Baltic Journal of Economic Studies*, 6(1): 92–99. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-1-92-99>
- Michalewicz, Z. (1996). Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-03315-9>
- Mol-Gomez-Vazquez, A., Hernandez-Canovas, G., and Koeter-Kant, J. (2020). Do foreign banks intensify borrower discouragement? The role of developed European institutions in ameliorating SME financing constraints. *International Small Business Journal-Researching Entrepreneurship*, 38(1): 3–20. <https://doi.org/10.1177/0266242619868231>
- Mozina, M. (2018). Arguments in interactive machine learning. *Informatica-Journal of Computing And Informatics*, 42(1): 53–59.
- Muckley, E.S., Collins, L., Srijanto, B.R., and Ivanov, I.N. (2020). Machine learning-enabled correlation and modeling of multimodal response of thin film to environment on macro and nanoscale using “Lab-on-a-Crystal.” *Advanced Functional Materials*, 30(10), 1908010. <https://doi.org/10.1002/adfm.201908010>
- Nacar, E.N. ve Erdebilli (B.D.Rouyendegh), B. (2021). Makine öğrenmesi algoritmaları ile satış tahmini. *Endüstri Mühendisliği*, 32(2): 307–320. <https://doi.org/10.46465/endustrimuhendisligi.811183>

- Nilsson, N.J. (1998). Introduction to machine learning an early draft of a proposed textbook. Retrieved from: <https://ai.stanford.edu/people/nilsson/MLBOOK.pdf>
- O'Leary, K., O'Reilly, P., Nagle, T., Filelis-Papadopoulos, C., and Dehghani, M. (2021). The sustainable value of open banking: Insights from an open data lens. In Proceedings of the *Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.713>
- Omarini, A.E. (2018). Banks and fintechs: How to develop a digital open banking approach for the bank's future. *International Business Research*, 11(9): 23-36. <https://doi.org/10.5539/ibr.v11n9p23>
- Open Data Institute. (2013). The Open Data Consumer Checklist. Retrieved from: <https://theodi.org/article/the-open-data-consumer-checklist/>
- Oracle Türkiye. (n.d.-a). Makine Öğrenimi Nedir? Erişim adresi: <https://www.oracle.com/tr/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>
- Oracle Türkiye. (n.d.-b). Yapay Zeka (AI) Nedir? Erişim adresi: <https://www.oracle.com/tr/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html>
- Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun. (2013, 20 Haziran). *Resmî Gazete* (Sayı: 28690). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6493.pdf>
- Özdemir, A., Onan, A. ve Çınarlı Ergene, V. (2022). İş memnuniyeti faktörlerini belirlemek ve analiz etmek için çevrimiçi çalışan değerlendirme kullanan ilgili makine öğrenmesi ve topluluk öğrenmesi tabanlı yöntem. *European Journal of Science and Technology*, 40(40): 19-28. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1173627>
- Özuysal, H., Atan, M., ve Altay Güvenir, H. (2022). Kripto para birimlerinin ölme riskinin tahmini. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(3): 548-565. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2022.8.3.011>
- Palczewski, A. (2018). LP algorithms for portfolio optimization: The portfoliooptim package. *R Journal*. 10(1), 308. <https://doi.org/10.32614/rj-2018-028>
- Patil, P. (2019). Stock market prediction using ensemble of graph theory, machine learning and deep learning models. San Jose State University, San Jose, CA, USA. <https://doi.org/10.31979/etd.38nc-j52r>
- Price Waterhouse Coopers (2020). Açık Bankacılık: Dünya ve Türkiye. Erişim adresi: <https://www.pwc.com.tr/acik-bankacilik-dunya-ve-turkiye>
- Pulat, M. ve Deveci Kocakoç, İ. (2021). Türkiye'de makine öğrenmesi ve karar ağaçları alanında yayınlanmış tezlerin bibliyometrik analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 28(2): 287-308. <https://doi.org/10.18657/yonveek.870190>
- Ramaswamy, S. (2017, April 17). How Companies Are Already Using AI. Retrieved from: <https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai>
- Ramdani, B., Rothwell, B., and Boukrami, E. (2020). Open banking: The emergence of new digital business models. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(5). <https://doi.org/10.1142/S0219877020500339>
- Riad, K., and Elhoseny, M. (2022). A blockchain-based key-revocation access control for open banking. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2022/3200891>
- Ringer, F. (2006). Weber'in Metodolojisi (2nd ed.). Ankara: Doğubatı.
- Robert, E. (2000). Neural Networks-History. Retrieved from: <https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/neural-networks/History/history1.html>

- Sakarya, Ş. ve Yılmaz, Ü. (2019). Derin öğrenme mimarisi kullanarak BİST30 indeksinin tahmini. *European Journal of Educational and Social Sciences*, 4(2): 106–121.
- Saygın, E. ve Baykara, M. (2021). Karaciğer yetmezliği teşhisinde özellik seçimi kullanarak makine öğrenmesi yöntemlerinin başarılarının ölçülmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 33(2): 367–377. <https://doi.org/10.35234/fumbd.832264>
- Schmitt, J., Razvi, A., and Grapentin, C. (2023). Predictive modeling of concentration-dependent viscosity behavior of monoclonal antibody solutions using artificial neural networks. *mAbs*, 15(1), 2169440. <https://doi.org/10.1080/19420862.2023.2169440>
- Seera, M., Lim, C.P., Kumar, A., Dhamotharan, L., and Tan, K.H. (2021). An intelligent payment card fraud detection system. *Annals of Operations Research*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04149-2>
- Serdaroğlu, T. (2013). Türkiye’de finansal açıklık ve toplam faktör verimliliği. T.C. Kalkınma Bakanlığı Planlama Uzmanlığı Tezi. T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- Shkodina, I., Derid, I., and Zelenko, O. (2019). Digital transformation of global banking: challenges and prospects. *Financial and Credit Activity-Problems of Theory and Practice*, 3(30): 45–51. <https://doi.org/10.18371/fcaptop.v3i30.179680>
- Simovici, D. (2015). Intelligent data analysis techniques—machine learning and data mining. In *Artificial Intelligent Approaches in Petroleum Geosciences* (pp. 1–51). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16531-8_1
- Sivathanu, B. (2019). An empirical study on the intention to use open banking in India. *Information Resources Management Journal*, 32(3): 27–47. <https://doi.org/10.4018/IRMJ.2019070102>
- Steinmann, R., Seydoux, L., and Campillo, M. (2022). AI-based unmixing of medium and source signatures from seismograms: ground freezing patterns. *Geophysical Research Letters*, 49(15). <https://doi.org/10.1029/2022GL098854>
- Studer, S., Bui, T. B., Drescher, C., Hanuschkin, A., Winkler, L., Peters, S., and Müller, K. R. (2021). Towards CRISP-ML (Q): A machine learning process model with quality assurance methodology. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 3(2): 392–413. <https://doi.org/10.3390/MAKE3020020>
- Sütçü, C.S., ve Aytakin, Ç. (2018). Bitcoin ve kripto para ile ilgili sosyal medya kullanıcılarının girişimcilik düzeyleri üzerine bir araştırma. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 8(3): 466–488.
- Taştan, S., and Çil, N. (2016). Hybrid coded genetic algorithm towards determining smooth transition autoregressive models. *Ekonometri ve İstatistik E-Dergisi*, (24): 10–29. Retrieved from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuekois/issue/27191/286090>
- Tiryaki, F., Şentürk, Ü., and Yücedağ, İ. (2023). Developing and evaluating an artificial intelligence model for malicious URL detection. *European Journal of Science and Technology*, 47(47): 13–17. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1234556>
- Tokmak, M. (2022). Uzun-Kısa süreli bellek ağı kullanarak hisse senedi fiyatı tahmini. *Journal of Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University*, 6(2): 309–322. <https://doi.org/10.31200/MAKUUBD.1164099>
- Tonta, Y. (2016). Açık bilim, açık erişim, açık veri. Retrieved from <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/6360/5460>
- Tsay, R.S. (2013). *Multivariate time series analysis: With R and financial applications*. John Wiley & Sons. Retrieved from: <https://www.wiley.com/en-us/Multivariate+Time+Series+Analysis%3A+With+R+and+Financial+Applications-p-9781118617908>

- Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, *LIX* (236): 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>
- Türk Dil Kurumu. (2020). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Ucoglu, D. (2020). Current machine learning applications in accounting and auditing. *Pressacademia*, *12*(1): 1-7. <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1337>
- Uçar, M. ve Uçar, E. (2019). Derin otomatik kodlayıcı tabanlı özellik çıkarımı ile android kötücül yazılım uygulamalarının tespiti. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, *5*(2): 21-28.
- Ünal, Y. ve Kurbanoğlu, S. (2018). Araştırma verilerinin yönetimi: Türk araştırmacılar verilerini açmaya hazır mı? *Türk Kütüphaneciliği*, *32*(4): 287-311. <https://doi.org/10.24146/tkd.2018.42>
- Üniversitelerarası Kurul Başkanlığı. (2020). Bilim Alanları ve Anahtar Kelimeler (2020 Mart Dönemi Başvurularına ait Bilim Alanları ve Anahtar Kelimeler). Erişim adresi: http://www.uak.gov.tr/temelalan/2020M_BilimAlanlariAnahtarKelimeler_15062020.pdf
- Wang, H., Ma, S., Dai, H.-N., Imran, M., and Wang, T. (2020). Blockchain-based data privacy management with nudge theory in open banking. *Future Generation Computer Systems*, *110*: 812-823. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.09.010>
- Yabar, E. ve Aydın, M.C. (2020). Dalgacık dönüşümlü yapay sinir ağlarıyla günlük akım serilerinin tahmini. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *9*(2): 943-951. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.609410>
- Yadav, V., Karmakar, S., Kalbar, P.P., and Dikshit, A.K. (2019). PyTOPS: A Python based tool for TOPSIS. *SoftwareX*, *9*: 217-222. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2019.02.004>
- Yeniova Saylak, G. (2019, 17 Aralık). Açık bankacılık finansı dönüştürecektir. Erişim adresi: <https://www.ekonomist.com.tr/finans/acik-bankacilik-finansi-donusturecek.html>
- Yüksek, Ö., Babacan, H.T. ve Saka, F. (2018). Yağış-akış modellemesinde optimum yapay sinir ağı yapısının araştırılması. *Türk Hidrolik Dergisi*, *2*(1): 31-37.