



Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi  
Kastamonu University Journal of Faculty of Economics and  
Administrative Sciences

Haziran 2022 Cilt: 24 Sayı:1  
iibfdergi@kastamonu.edu.tr

Başvuru Tarihi / Received: 27.03.2022  
Kabul Tarihi / Accepted: 01.06.2022  
DOI: 10.21180/iibfdkastamonu.1094206

## Dolar ve Euro Kurları Üzerinde Etkili Faktörlerin İki Bağımlı Değişkenli MARS Modeli ile Belirlenmesi

Münevvere YILDIZ<sup>1</sup>

### Öz

Döviz kurları, dış ticaret konusunda ülkelerin rekabet gücünü gösterirken diğer taraftan ulusal paranın değeri konusunda da ülke ekonomisi, yatırımcılar ve finansal piyasalar açısından önemlidir. Döviz kurlarındaki oynaklık ülkelerin enflasyon, faiz oranı, dış ticaret gibi önemli ekonomik göstergeleri üzerinde ciddi belirsizlik meydana getirebilir ve bunun sonucunda ekonomik ve finansal türbülasyonlar yaşanabilir. Dolayısıyla döviz kurları üzerinde etkili olabilecek dinamiklerin belirlenmesi özellikle sermaye sıkıntısı çeken gelişmekte olan ülkeler için çok daha önemli bir konu olmaktadır. Bu açıardan çalışmanın amacı Türkiye’de Euro ve Dolar kurunu etkileyen makroekonomik faktörleri iki bağımlı değişkenli MARS yöntemi ile Ocak 2010-Kasım 2021 dönemi aylık verilerini kullanarak belirlemektir. Döviz kurlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesinin ülke ekonomisi açısından önemi ve çalışmanın yönteminin literatürde az sayıda çalışmada yer bulmuş olması çalışmanın motivasyon kaynağıdır. Araştırma kapsamındaki veriler aylık frekansta olmasından dolayı STL ayrıştırma yöntemi ile mevsimsellikten arındırılmıştır. Tüm değişkenlerin durağanlık düzeyleri Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri ile araştırılmış ve tamamının birinci farkta durağan olduğu görülmüştür. Johansen eşbütünlük testi ile değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki ortaya konulmuştur. İki bağımlı değişkene sahip MARS yöntemi ile gerçekleştirilen analiz sonucunda altın fiyatı ve enflasyon değişkeninin döviz kurlarını pozitif yönde etkilediği saptanmıştır. Ayrıca, faiz oranı ve para arzı değişkenlerinin ise kritik değerlerinin altında negatif yönde, kritik değeri aştığında ise pozitif yönde etkiledikleri görülmüştür. Borsa endeksi ise döviz kurları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir.

**Anahtar Kelimeler:** Döviz kuru, makroekonomik değişkenler, iki bağımlı değişkenli MARS modeli, STL ayrıştırma, Johansen eşbütünlük

**Jel Kodu:** C14, C32, E44

## Determination of Factors Affecting Dollar and Euro Exchange Rates with Two Dependent Variable MARS Model

### Abstract

While exchange rates show the competitiveness of countries in foreign trade, they are also important for the country's economy, investors and financial markets in terms of the value of the national currency. The volatility in exchange rates may create serious uncertainty on important economic indicators such as inflation, interest rate, foreign trade, and as a result, economic and financial turbulences may occur. Therefore, determining the dynamics that may have an impact on exchange rates becomes a much more important issue, especially for developing countries that have capital shortages. In these respects, the aim of the study is to determine the macroeconomic factors affecting the Euro and Dollar exchange rates in Turkey using the monthly data for the period January 2010-November 2021 with the two dependent variable MARS method. The importance of determining the factors affecting exchange rates in terms of the country's economy and the fact that the method of the study has been found in a few studies in the literature is the source of motivation for the study. Since the data within the scope of the research are in monthly frequency, they are seasonally adjusted by the STL decomposition method. The stationarity levels of all variables were investigated with Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Perron unit root tests and it was found that all of them were stationary at the first difference. The long-term relationship between the variables was revealed with the Johansen cointegration test. As a result of the analysis with the MARS method, which has two dependent variables, it is seen that the gold price and inflation variable affect the exchange rates positively. Moreover, the results show that the interest rate and money supply variables affect the exchange rates negatively below the critical value, and positively when it exceeds the critical value. The stock market index is not statistically significant on exchange rates.

**Keywords:** Exchange rate, macroeconomic variables, two dependent variables MARS model, STL decomposition, Johansen cointegration

**Jel Codes:** C14, C32, E44

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Afyon, Türkiye. E-posta: munevvereyildiz@aku.edu.tr Orcid no: 0000-0002-1961-645X

## Extended Abstract

### Introduction

With the increase in international trade, the issue of which country's currency will be used has caused problems. In order to overcome this problem, the concept of the exchange rate has been put forward in the regulation of payment relations in international markets. Exchange rates are expressed as an element that shows the competitiveness of countries, especially in foreign trade. On the other hand, its role in the appreciation/loss of the national currency is an important issue for the country's economy, investors, and financial markets. Countries' economic welfare and development levels are closely related to the balanced and good management of interrelated macroeconomic factors. At this point, exchange rates are the most affected by both external developments and domestic economic activities. The volatility in exchange rates may create serious uncertainty on important economic indicators such as inflation, interest rate, foreign trade, and as a result, economic and financial turbulences may occur. Therefore, determining the dynamics that may impact exchange rates is a much more important issue, especially for developing countries with capital shortages. At this point, the use of better scientific methods will bring opportunities and advantages to create sound predictions for all segments. Forecasts for exchange rates gained momentum, especially after the collapse of the Bretton-Woods system in the 1980s. Especially in countries where the free exchange rate regime is implemented, the uncertainties in the exchange rate have been a matter of curiosity for researchers.

### Method

The negative impact of the uncertainties in exchange rates on economic activities, determining which macroeconomic factor affects the exchange rate in terms of the Turkish economy, and making predictions constitute the primary motivation source of the study. The study aims to consider the Euro and Dollar rates, which are similarly affected by the markets, as two dependent variables in the same model and to analyze the effects of inflation, interest rate, money supply, stock market index, and gold prices on the exchange rates using non-parametric Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS). Method using the monthly data for the period January 2010-November 2021. It has been considered useful to examine the dynamics of exchange rates, which are naturally stable and/or large-scale increase/decrease, through a more realistic image. There is a limited number of studies in the literature on two dependent variable parametric regression models that require various assumptions to be provided. However, no study has been found in the domestic and foreign literature on financial markets that examine the two dependent variable forms of the MARS method. Akin et al. (2020) applied the two dependent variable MARS model in the field of veterinary medicine. The main reason for proposing a two dependent variable model for exchange rates in the study is; If there is a high and significant correlation between two variables, analyzing them as two dependent variables in the same model provides better estimation (Gujarati, 2014: 498). In this sense, it is thought that the difference in the results to be obtained by examining two different exchange rates together and the innovation presented in the methodological sense will make an original contribution to the literature.

### Result and Discussion

According to the analysis results obtained with the MARS method, gold price, inflation, interest rate, money supply variables have a statistically significant effect on both currencies. At the same time, the coefficient value of the stock market index is not statistically significant. It has been found that inflation positively affects both the Euro and the Dollar rates. This result can be explained both as expressed in classical economic theory and the framework defined by the vicious circle hypothesis. The effect of the interest rate on exchange rates is as follows: If the interest rate is below the critical value (3.100) expressed in the analysis, it causes a decrease in the exchange rates. Still, when this critical value is exceeded, the increase in interest rates triggers an increase in the exchange rates. This means that the rise in interest rates up to a certain point helps foreign capital flow to our country. However, if the interest rate exceeds this critical value over time, it increases the interest burden on both the investor and the public. In particular, the negative messages given to the markets by the delayed and unpaid loans cause economic uncertainty, causing the Turkish Lira to depreciate and the investor to turn to the exchange rate. When the results obtained on the money supply are examined, the increases in the values of the money supply below the critical value (20.071) have a negative effect on the exchange rates. It is observed that increases in the amount of money supplied above the critical value increase the exchange rates. Especially in the short term, increases in the amount of money supply may cause a decrease in interest rates and a decrease in exchange rates. On the other hand, in the long run, the increase in money supply according to purchasing power parity raises the general level of prices and may cause an increase in exchange rates. When the effect of changes in gold prices on exchange rates is analyzed, it has been determined that gold price values up to the critical value (4,963) cause an increase in exchange rates. For this result, it can be interpreted that investors in Turkey use both instruments for portfolio diversification rather than seeing gold and foreign currency as substitute financial instruments. All the results obtained show that policy makers' balancing between inflation, interest rate, money supply, gold prices, and exchange rates will have positive reflections on the markets. In addition, it offers clues about how changes in macroeconomic variables can affect exchange rates for investors and financial institutions.

## GİRİŞ

Küreselleşme sonucunda yaşanan gelişmeler ülkelerin ekonomik yapılarında yeniliklere, özellikle birbiri ile ilişkili ve dış uyarılara daha fazla tepki veren bir ekonomik düzenin oluşmasına öncülük etmiştir. Uluslararası ticaretteki artış ile hangi ülkenin para biriminin kullanılacağı konusu sorunlara neden olmuştur. Bu sorunun üstesinden gelmek amacıyla uluslararası piyasalarda ödeme ilişkilerinin düzenlenmesinde döviz kuru kavramı ileri sürülmüştür. Döviz kuru, ulusal paranın yabancı bir para karşısındaki değerini ifade etmektedir, bunun tersi de geçerlidir. Döviz kurları özellikle dış ticaret konusunda ülkelerin rekabet gücünü gösteren bir unsur olarak ifade edilmekte, diğer taraftan ulusal paranın değer kazanmasında/kaybetmesinde üstlendiği rol ile ülke ekonomisi, yatırımcılar ve finansal piyasalar açısından da önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkelerin ekonomik refah ve kalkınma düzeyleri, birbiriyle ilişkili makroekonomik faktörlerin dengeli ve iyi yönetilmesi ile yakından ilgilidir. Ekonomik krizlerin temelinde aslında bu faktörlerden kaynaklı sorunlar yatmaktadır. Elbette krizlerin nedeni yalnızca ülkelerin kendi ekonomik dinamiklerinde oluşan sorunlar değil aynı zamanda dünya ekonomisinde de yaşanan gelişmelerden kaynaklı olabilmektedir. Bu noktada döviz kurları hem ülke dışındaki gelişmelerden hem de ülke içi ekonomik faaliyetlerden en çok etkilenen unsurlardır. Türkiye’de 2001 krizi öncesinde sabit kur ve kontrollü serbest kur sistemleri denenmiş ancak bu sistemler bazı dönemlerde ekonomik krize ve beraberinde devalüasyonlara neden olmuştur (Barışık ve Demircioğlu, 2006:72). 2001 yılı sonrasında ise dalgalı kur rejimine geçilerek zaman zaman müdahaleler ile arz talep dengesi korunmaya çalışılmıştır.

Döviz kurlarında meydana gelen iniş ve çıkışlar üzerinde makroekonomik faktörler etkili olduğu gibi ters yönde bir ilişkiden de söz etmek mümkündür. Piyasalarda makroekonomik faktörler arasında çoğu zaman girift bir ilişki söz konusudur. Özellikle gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin ekonomisinde döviz kuru kritik bir yere sahiptir. Döviz kurlarındaki oynaklık ülkelerin enflasyon, faiz oranı, dış ticaret gibi önemli ekonomik göstergeleri üzerinde ciddi belirsizlik meydana getirebilir, bunun sonucunda ekonomik ve finansal türbülasyonlar yaşanabilir. Dolayısıyla döviz kurları üzerinde etkili olabilecek dinamiklerin belirlenmesi özellikle sermaye sıkıntısı çeken gelişmekte olan ülkeler için çok daha önemli bir konu olmaktadır. Bu nedenle döviz kurunu etkileyen unsurların belirlenmesi geleceğe dönük sağlam politikaların üretilmesi açısından da değerlidir. Literatürde ifade edilen döviz kuru üzerinde etkili başlıca makroekonomik faktörler; ekonomik büyüme (Mariano, Sablan, Sardon ve Paguta, 2016; Twarowska ve Kakol, 2014; Dinçer, Hacıoğlu ve Yüksel, 2017), enflasyon (Şarkaya İçelloğlu, 2019; Işık, Acar ve Işık, 2004; Gül ve Ekinci 2006b; Parveen, Khan ve Ismail, 2012; Duman, 2021), faiz oranı (Gül, Ekinci ve Özer, 2007; Mirchandani, 2013; Khan, 2014; Akıncı ve Yılmaz, 2016; Chowdhury, 2012), istihdam (Makhdom, 2021; Ramasamy ve Abar, 2015), ithalat-ihracat (Abdoh, Yusuf, Zulkifli, Bulot ve Ibrahim, 2016; Aka, 2020; Barışık ve Demircioğlu, 2006; Gül ve Ekinci, 2006a), borsa endeksi (Şit ve Karadağ, 2019; Altınbaş, Kutay ve Akkaya, 2015; Kendirli ve Çankaya, 2016a; Kendirli ve Çankaya 2016b; Sadeghzadeh, Aksu ve Emsen, 2019; İlarıslan 2018), para arzı (Şimşek, 2004; Saeed, Awan, Sial ve Sher, 2012; Kia, 2013; Sağlam Bezgin ve Karaçayır, 2021; Kartal, Depren Kılıç ve Depren 2018) ve özellikle tasarrufların değerlendirilmesi konusunda dövize ikamesi olan altın fiyatları (Ayhan ve Abdullahzade, 2021; Cingöz ve Kendirli, 2019; Öncü, Çömlekçi, Yazgan ve Bar, 2015; Şanlı, Konak ve Özmen, 2021) şeklinde sıralanabilir.

Bireysel ve büyük yatırımcıların tercihleri, firmaların gelecek planlamaları, finansal piyasalarda atılacak adımlar, politika yapımcıların alacakları kararlar açısından ekonomik ve finansal göstergelerin sağlam tahminlerinin yapılabilmesi oldukça önemlidir. Ekonomik değişkenlerde meydana gelen ani şoklar ve zaman içindeki dalgalanmalar öngörülebilirliği zorlaştırmaktadır, bu noktada daha iyi bilimsel yöntemlerin kullanılması ile tüm kesimler için sağlam öngörülerin oluşturulması fırsat ve avantajları beraberinde getirecektir. Döviz kurları için öngörüler özellikle 1980'li yıllarda Bretton-Woods sisteminin çöküşü sonrasında hız kazanmıştır. Bu tarihten günümüze çeşitli döviz kuru rejimini uygulamakta olan ülkelerde döviz kurunun öngörülebilmesi konusunda çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Özellikle serbest kur rejiminin uygulandığı ülkelerde döviz kurundaki belirsizlikler araştırmacılar için merak konusu olmuştur.

Döviz kurlarında meydana gelen belirsizliklerin ekonomik faaliyetler üzerindeki olumsuz etkisi, hangi makroekonomik faktörün döviz kurunu etkilediğinin Türkiye ekonomisi açısından belirlenmesi ve geleceğe ilişkin öngörülerin yapılabilmesi çalışmanın temel motivasyon kaynağını oluşturmaktadır. Türkiye piyasalarında finansal bir araç olarak Euro ve Dolar en sık kullanılan yabancı para birimleridir. Türk Lirası'nın her iki para birimi karşısındaki değeri ise zaman içinde benzer yapıda artış ve azalış göstermekte ve çoğu zaman paralel hareket etmektedirler (Bkz. Şekil 1). Çalışmanın amacı piyasalardan benzer şekilde etkilenen iki ayrı döviz kurunun aynı modelde iki bağımlı değişken olarak dikkate alınması, enflasyon, faiz oranı, para arzı, borsa endeksi ve altın fiyatlarının kurlar üzerindeki etkisini parametrik olmayan Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Eğrileri (MARS) yöntemi ile Ocak 2010-Kasım 2021 dönemi aylık verilerini kullanarak ortaya koymaktır. Tabiatı gereği istikrarlı ve/veya büyük ölçekli artış/azalış görülebilen döviz kurlarının daha gerçekçi bir görüntü üzerinden dinamiklerini incelemenin faydalı olduğu değerlendirilmiş ve bu durum ilgili dönemin seçilmesinin temel gerekçesi olmuştur. Literatürde çeşitli varsayımların sağlanmasını gerektiren iki bağımlı değişkenli parametrik regresyon modelleri üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak finansal piyasalar hakkında yerli ve yabancı literatürde MARS yönteminin iki bağımlı değişkenli şeklinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Akın, Eyduran ve Eyduran (2020) veterinerlik alanında iki bağımlı değişkenli MARS modelini uygulamışlardır. Çalışmada döviz kurları için iki bağımlı değişkenli bir model önerilmesinin temel nedeni; iki değişken arasında yüksek ve anlamlı korelasyon söz konusu ise aynı modelde iki bağımlı değişken olarak analiz edilmelerinin daha iyi tahmin yapma imkânı sunmasıdır (Gujarati, 2014:498). Bu anlamda çalışmada iki ayrı döviz kurunun birlikte incelenmesi ile elde edilecek sonuçların sunacağı farklılık, yöntemsel anlamda sunulan yenilik ile literatüre özgün katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre döviz kurları üzerinde altın fiyatı ve enflasyon değişkeninin döviz kurlarını pozitif yönde etkilediği, faiz oranı ve para arzı değişkenlerinin ise kritik değerlerinin altında negatif yönde, kritik değeri aştığında ise pozitif yönde etkiledikleri görülmüştür.

Çalışmanın takip eden bölümünde kavramsal çerçeve başlığı altında döviz kuru ile makroekonomik değişkenler arasındaki teorik arka plan anlatılacaktır. Üçüncü bölüm olan literatür başlığında ise ilgili değişkenler için daha önce yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde kullanılan yöntemlerin teorik temelleri ifade edilecek, beşinci ve altıncı bölümde ise veriler, analizler ve bulgulara yer verilecektir. Sonuç bölümünde, analizler yorumlanarak, politika yapımcılar ve diğer faydalanıcılar için önerilere yer verilecektir.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Döviz kuru ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiler iktisat literatüründe çeşitli teori ve yaklaşımlarla açıklanmaktadır. Bu ilişkilerin çoğunda karşılıklı olarak değişkenlerin birbirini etkilediği ifade edilmektedir. Bu çalışmada makroekonomik değişkenlerde yaşanan değişimlerin döviz kuru piyasası üzerindeki etkilerini açıklayan yaklaşımlara değinilecektir.

Döviz kuru ve enflasyon ilişkisi klasik iktisat teorisine göre; fiyatlar genel seviyesinde meydana gelen artışlar yani ülkede üretilen ürünlerin fiyat düzeylerinde oluşan yükselişler diğer ülkelerin ürün fiyatlarına göre daha pahalı olmasına, ihracat miktarının düşmesine, diğer taraftan ithalat miktarının artmasına neden olacaktır. Enflasyonun yüksek seyirde süreklilik arz ettiği ülkelerde tasarrufların çoğu zaman döviz kuru cinsinden tutulmakla birlikte döviz cinsinden olan finansal varlıklara olan taleplerde daha fazla olmaktadır (Gül ve Ekinci, 2006b:93). Bu durumlar neticesinde, dövize olan talep artacak ve ülkenin yerli para biriminde değer kaybı söz konusu olacaktır. Bir ülkede tüketim miktarındaki artıştan kaynaklı enflasyon oluşuyorsa buna talepten kaynaklı enflasyon adı verilmektedir. Diğer taraftan üretim girdilerinde meydana gelen yükselişin fiyatlara yansması sonucunda oluşan enflasyona ise maliyet enflasyonu adı verilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülke ekonomilerinde üretim girdilerinde dışa bağımlılığın fazla olması durumunda kurdaki artışlar da enflasyona neden olabilecektir. Kısır döngü hipotezi ile izah edilmeye çalışılan bu durum ile üretim girdilerindeki fiyat artışlarının istihdam ve üretim miktarını olumsuz etkileyeceği, enflasyon ve işsizliğin azaltılması için para arzının artacağı, böylece enflasyon ve döviz kurunda aynı anda artışın yaşanacağı ileri sürülmektedir (Terzi ve Kurt, 2007:3).

Döviz kurları ve borsa endeksi arasındaki ilişki iki teorik yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bunlardan birisi Dornbusch ve Fisher (1980) tarafından geliştirilen geleneksel yaklaşımdır. Bu yaklaşımda döviz kurundaki değişimler ile hisse senedi fiyatlarının değişeceği ileri sürülmektedir. Döviz kurundaki değişimler ülkenin uluslararası piyasalarda rekabet gücünü ve buna bağlı dış ticaret dengesini etkileyecektir. Bu durum ülkenin gelir düzeyinde farklılaşmaya ve borsadaki firmaların hisse senedi fiyatlarının değişmesine neden olacaktır. Geleneksel yaklaşıma göre döviz kuru ve hisse senedi fiyatları arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca döviz kurundaki yükselişler yerli paraya olan güveni azaltmakta, yatırımcının dövize ve döviz cinsinden finansal varlıklardan hisse senedi piyasası araçlarına yönelmesine neden olmaktadır (Yıldız ve Özdemir, 2022:83). İkinci yaklaşım ise Branson (1983) tarafından geliştirilen portföy dengesi yaklaşımıdır. Bu yaklaşımdaki temel husus hisse senedi piyasalarının döviz kurunu etkilediği yönündedir. Hisse senedi fiyatlarındaki artışlar yatırımcının kazanmasına ve para talebinde artışa neden olacaktır. Yerli paraya olan talebin artması ise dövizin değer kaybetmesine neden olacaktır. Piyasalarda artan para talebi faiz oranlarında yükselişi beraberinde getirirken ülkeye daha fazla yatırımcı çekilmesine neden olacaktır. Yatırımcılar açısından bakıldığında, piyasalardaki güvensiz ve belirsiz ortam yatırımcının sermayesini hisse senedi piyasalarından çekmesine ve döviz piyasalarına yönelmesine neden olmaktadır. Hisse senedi piyasasında yaşanan bu kayıplar dövizde talep artışını beraberinde getirmektedir. Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere ekonomik istikrarın sağlanması açısından kurda istikrarın sağlanması önemlidir (İlarslan, 2018:85). Portföy dengesi yaklaşımına göre döviz kurları ve hisse senedi piyasaları arasında negatif yönlü bir ilişki söz konusudur.



Döviz kurları ve faiz oranları arasındaki ilişki ise üç yaklaşım temelinde ifade edilmektedir. Bu yaklaşımlardan ilki kısa vadeli yabancı sermayenin faiz oranlarının düşük olduğu ekonomilerden yüksek olduğu ekonomilere doğru akış eğiliminde olmasına odaklanmaktadır. Uygulanan yüksek faiz, ülkeye döviz girişini artırmakta, düşük faiz ise yabancı sermayenin çıkışına neden olmaktadır (Şentürk ve Dücan, 2014:68). Yerli sermaye açısından bakıldığında ise faiz oranlarının yüksek oluşu ülkenin kendi finansal varlıklarına olan talebi artırmakta ve ulusal paranın değerinin yükselmesine neden olmaktadır. İkinci yaklaşım faiz oranlarındaki artışın firmalar, bankalar ve finansal kurumlar üzerinde artıracağı borç yüküne odaklanmaktadır. Artan borçlar bu kesimlerin karlılıklarını olumsuz etkilerken, finansal kurumlardan firmalara doğru para akışında yavaşlamaya ve geri ödeme sorunlarına neden olacaktır. Geri ödeme mekanizmasındaki aksaklıklar ise özellikle bankaların bilançolarına olumsuz yansiyarak kötümser ekonomik beklentilere temel oluşturacaktır. Üçüncü yaklaşım ise yüksek faiz oranlarının kamu borçlanmalarında yaratacağı ekonomik yük temelinde ifade edilmektedir. Kamudaki borçlanmalar üzerinde artan faiz yükü piyasada enflasyonun ve riskin artışı yönünde tepki oluşmasına, ulusal paranın değer kaybetmesine neden olacaktır (Karakış, 2019:18-19; Şit ve Karadağ, 2019:153).

Piyasalarda para arzında meydana gelen değişimler faiz oranları üzerinden döviz kurunda etkiye neden olabilmektedir. Para arzının azalması faiz oranını artırmakta ve bu durum ise döviz kurunda yükselişe neden olmaktadır (Demir, 2004). Diğer taraftan iki değişken arasındaki ilişkinin enflasyondaki değişimden kaynaklı bir etkileşim olduğu da ifade edilmektedir. Gelişmekte olan ülke ekonomilerinde para arzındaki artış döviz kurunda artışa neden olabilmektedir. Ancak bu ilişkinin her zaman geçerli olmadığı nitekim para talebinin sabit olmadığı da ortaya konulmuştur (Karakış, 2019:17). Uzun vadede para arzındaki artış fiyatlar genel seviyesini artırarak satın alma gücü paritesi yaklaşımı ile döviz kurunda artışa, ulusal para değerinde ise düşüşe neden olacaktır.

Altın, özellikle ABD doları değerindeki dalgalanmalar ve riskten kaynaklı sorunlara karşı yatırımcısını koruyan önemli bir yatırım aracıdır. Rezervler, paraların değer kazandığı durumda altın fiyatı döviz türünden azalış göstermektedir. Döviz kurunun diğer para birimlerine göre değerindeki düşüşlerde ise altının ilgili döviz cinsinden fiyatı artmaktadır. Bu yönüyle altın yatırımcılar için döviz kurunun düşmesi riskine karşı önemli bir savunma mekanizmasıdır (Yurdakul, 2016:24). Yatırımcılar açısından ekonomik belirsizliğin arttığı ortamlarda altın güvenli liman olarak görülmektedir. Özellikle risk almak istemeyen ve uzun vadede kazanç elde etmek isteyen pek çok yatırımcı altına yönelmektedir. Altın, para otoriteleri bakış açısı ile kıymetli alternatif bir yatırım aracı olarak görülmektedir (İlarslan, 2017:115). Bu açıdan değerlendirildiğinde altın ve döviz kuru birbirinin ikamesi olarak görülebilmekte ve portföy çeşitlendirmesi amacıyla da kullanılabilir. Bu bakımdan yatırımcının alternatif bir yatırım aracı olarak altına yönelmesi dövizden çıkışlara neden olacaktır, bu nedenle iki değişken arasındaki ilişkinin ters yönde olması beklentisi hâkimdir.

## 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Döviz kurları, finansal piyasalardaki işlevi ve ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olması nedeniyle üzerinde çok sayıda çalışmanın yapıldığı bir inceleme konusudur. Yapılan çalışmaların bazılarında makroekonomik faktörler üzerinde döviz kuru değişimlerinin etkisi incelenirken bazılarında ise döviz kuru üzerinde makroekonomik faktörlerin etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde döviz kuru üzerinde etkisi araştırılmak istenilen değişkenler çerçevesinde literatürdeki çalışmalar özetlenmiştir.

## 2.1. Döviz Kuru ve Enflasyon İlişkisi

Enflasyon, fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artış şeklinde tanımlanmaktadır. Yüksek enflasyon ürün ve hizmetler açısından arz-talep dengesinin bozulmasına, bozulan denge ise ekonomik düzende memnuniyetsizliklere neden olmaktadır. Ekonomideki yüksek etki boyutu ile enflasyonun piyasalardaki etkilerini gözlemlemek önemlidir. Literatürde pek çok çalışmaya konu olan enflasyonun döviz kuru üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

BRICS-T ülkelerinde görünürde ilişkisiz regresyon analizi ile yapılan çalışmada Duman (2021) döviz kuru üzerinde tüketici fiyat endeksi, faiz oranı ve net ihracat miktarı etkisini araştırmıştır. Ocak 2010/Aralık 2019 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada tüketici fiyat endeksindeki artışların Rusya ve Güney Afrika'da döviz kurunu yükselttiği, Brezilya ve Türkiye'de ise azalttığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Faiz oranı için elde edilen sonuçlarda ise tüm ülkelerde faiz oranındaki yükselişin döviz kurunu artırdığı, net ihracatın ise azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada ekonomik istikrarın sağlanması için enflasyonun düşük tutulmasının en etkili yollardan birisi olduğu ifade edilmiştir. Şarkaya İçellioğlu (2019) enflasyon, resmi rezerv varlıkları, parasal taban ve petrol fiyatlarının BRICS ülkelerinde döviz kuru üzerindeki etkisini görünürde ilişkisiz regresyon modeli ile araştırmıştır. 2009-2018 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada rezerv varlıkların tüm ülkelerde kuru pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Petrol fiyatlarındaki artışların petrol kaynağı açısından zengin olan Brezilya ve Rusya'da döviz kurunu pozitif yönde etkilediği, Çin ve Türkiye gibi petrol kaynağı açısından avantajlı olmayan ülkelerde ise döviz kurunu negatif yönde etkilediği görülmektedir. Özellikle son yıllarda Türkiye ve Brezilya ekonomilerinde enflasyondaki artışların döviz kurlarında azalışa neden olduğu, Rusya ve Güney Afrika'da ise arttırdığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak, ihracata dayalı ekonomilerin büyüme potansiyeline sahip olması gösterilmektedir. Dinçer ve diğerleri (2017) Türkiye'de döviz kurunu etkileyen faktörleri belirlemede 10 farklı bağımsız değişken kullanmışlar ve MARS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Ekonomik büyüme, yabancı sermaye girişleri, cari açık, enflasyon, rezerv, faiz oranı, dış borç, işsizlik, petrol fiyatı ve borsa endeksinin dâhil edildiği çalışmada 1988-2016 dönemi verileri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları yalnızca cari açık ve ekonomik büyümenin kur üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlar ekonomik büyümenin kaynağının ihracat ve yatırımlardan kaynaklı olması durumunda, Türk Lirası'nın Dolar kuruna göre daha değerli olacağını ortaya koymaktadır.

Küresel finans piyasaları ve finansal hizmetler son yıllarda gelişme göstermiştir. Koşulların değişmesi ile birlikte döviz kurlarına ilişkin dinamiklerde, ülkelerin ekonomik yapılarına bağlı olarak özellikle makroekonomik boyutta artan bir etkiye sahiptir. Polonya piyasalarında döviz kurunu etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında Twarowska ve Kakol (2014), ekonomik büyüme, enflasyon, faiz oranı, cari hesap dengesi, finansal hesap dengesi ve kamu açığını dikkate almışlardır. Döviz kuru üzerinde en yüksek etkiye sahip değişken finansal hesap dengesi olarak belirlenirken, enflasyondaki yükselişin Polonya'nın yerli para biriminin değerini düşürdüğü görülmüştür. Faiz oranındaki artışlar ise yatırımcıyı Polonya'ya çekmekte ve para biriminde değerlenmeye neden olmaktadır. Parveen ve diğerleri (2012) döviz kurunun açıklanmasında enflasyon, büyüme oranı, ithalat ve ihracat etkilerini araştırmak istedikleri çalışmalarında 1975-2010 dönemi verilerini kullanarak Pakistan ekonomisinde inceleme yapmışlardır. En küçük kareler regresyonu yönteminin kullanıldığı çalışmada enflasyon, büyüme oranı ve ihracatta meydana gelen artışların döviz kurunda yükselişe, ithalatta meydana gelen artışların ise döviz kurunda düşüşe neden olduğu sonucu elde edilmiştir. Döviz kurundaki oynaklığın en

önemli nedeninin enflasyon olduğu, enflasyondaki yükselişin Pakistan para biriminin devalüasyona uğramasının da nedeni olduğu belirtilmiştir.

Sürekli enflasyonist etkiler ekonomide uzun vadede kararların alınmasını zorlaştırmakta ve ülkelerin sosyal yapısının yanı sıra rekabet gücü üzerinde de olumsuz etkiler barındırmaktadır. Gül ve Ekinci (2006b) 1984-2003 dönemi verileri ile Türkiye’de enflasyon ve döviz kuru arasındaki nedensellik ilişkisini Granger nedensellik yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışmada enflasyon ve döviz kuru arasında hem uzun dönem ilişkinin varlığı hem de döviz kurundan enflasyona doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi ortaya konulmuştur. Türkiye ekonomisinde kalıcı çözümler ortaya koyabilmek için öncelikle enflasyonun kontrol altına alınması gerektiğinin altı çizilmiştir. Ekonomik krizlerin daha fazla yaşanmaya başlandığı ve küreselleşme ile birlikte farklı ülkelere yayılabildiği günümüz koşullarında, ekonomik istikrarın sağlanamaması büyüme, işsizlik ve ülkeye yatırımların çekilmesi noktasında maliyetleri artırabilmektedir. Bu nedenle makro dengelerin sağlanması ekonomik istikrarın sağlanması açısından önemlidir. Işık ve diğerleri (2004) Türkiye’de enflasyon ve döviz kuru arasında uzun dönemli ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi ile 1982-2003 yılları arasındaki verileri kullanarak araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar iki değişken arasında uzun dönem ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

## 2.2. Döviz Kuru ve Faiz Oranı İlişkisi

Döviz kuru ve faiz oranı arasındaki ilişki ülkelerin uyguladıkları kur politikaları çerçevesinde farklılaşabilmektedir. Abdoh ve diğerleri (2016) Asya ülkelerinde döviz kuru üzerinde faiz oranı, enflasyon oranı ve ihracat değişkenlerinin etkisini panel veri analizi ile 2005-2014 dönemi verilerini kullanarak araştırmışlardır. Analizler sonucunda döviz kuru üzerinde etkisi olan tek faktör ihracat olarak belirlenmiştir.

Dalgalı kur rejiminin uygulandığı ülkelerde döviz kurlarında oynaklık daha fazladır, esnek rejimde ise oynaklığın temel nedeni ekonomide yaşanan sürpriz gelişmelerden kaynaklı olabilmektedir (Kocenda ve Valachy, 2006). Döviz kurlarındaki bu oynaklık öngörülemeyen hareketler ile ilişkili risk olarak tanımlanmaktadır. Makroekonomik değişkenler ülkelerin ekonomilerine bağlı olarak istikrarsız ve değişken bir yapıya sahiptirler. Bu durum literatürde yer alan çalışmalarda değişkenlerin etkilerinde gözlenen farklılığın temel nedenlerinden bir tanesidir. Avustralya ekonomisinde üç ayrı döviz kurunu ayrı modeller ile inceledikleri çalışmalarında Ramasamy ve Abar (2015) dokuz ayrı makroekonomik değişkenin etkisini regresyon analizi ile 10 yıllık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda beklentilerin aksine enflasyon, faiz oranı ve ödemeler dengesinin döviz kuru üzerinde negatif etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Avustralya için gerçekleştirilen bir diğer çalışmada Chowdhury (2012), ARDL sınır testi yardımıyla döviz kurunu etkileyen faktörleri 1984-2011 dönemi verilerini kullanarak incelemiştir. Çalışmanın sonucunda dış ticaret dengesi, kamu harcamaları ve net dış borçlarda meydana gelen artışların kurun değerini yükselttiği, faiz oranı ile dışa açıklık ve teknolojik-verimlilik iyileştirmelerindeki artışın ise döviz kurunun değer kaybetmesine neden olduğu bulunmuştur.

Khan (2014) çalışmasında Pakistan’da döviz kurunun belirleyicilerini ortaya koyduğu çalışmasında basit doğrusal regresyon analizinden yararlanmıştır. 2006-2013 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada enflasyon ve petrol fiyatlarının döviz kurunda yükselişe neden olacağı, faiz oranındaki artışların ise kur üzerinde negatif etkiye sahip olacağı sonucuna ulaşılmıştır. İthalat ve ihracat değişkenlerine ilişkin parametreler ise modelde istatistiksel olarak anlamlı değildir. Faiz



oranının Pakistan'da enflasyonun kontrol altına alınabilmesinde ve bu yönüyle döviz kurunda değişkenliği azaltabilecek önemli bir kaynak olduğu ifade edilmiştir.

Mirchandani (2013) Hindistan ekonomisi için döviz kuru üzerinde faiz oranı, enflasyon, gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) ve yabancı yatırımların etkisini 1991-2010 dönemi verilerini kullanarak Pearson Korelasyon analizi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda döviz kuru ile faiz oranı ve enflasyon arasında negatif anlamlı bir korelasyon olduğu, GSYİH ve yabancı yatırımlar ile pozitif korelasyon olduğu görülmüştür. Çalışmada uluslararası ticari faaliyette bulunanların özellikle döviz kurundaki dalgalanmalardan kaynaklı riski fark etmeleri durumunda yatırımlarını dış piyasalardan ziyade iç piyasalara yöneltecekleri ve kayıplara karşı korunmak amacıyla da vadeli döviz piyasalarını değerlendirebilecekleri ifade edilmiştir.

Türkiye'de döviz kuru ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında Gül ve diğerleri (2007), 1984-2006 dönemi verileri ile Granger nedensellik testi çerçevesinde incelemeler yapmışlardır. Çalışmada döviz kuru ve faiz oranı arasında uzun dönem ilişkinin olmadığı ancak döviz kurundan faiz oranına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bulunan sonuçlar Türkiye ekonomisi için faiz oranını belirlemede döviz kurlarında oluşan değişimleri de dikkate almanın faydalı olacağını göstermektedir. Döviz kurlarındaki oynaklıklar faiz oranında değişime ve ekonomide istikrarsız bir ortama zemin hazırlayacaktır.

### 2.3. Döviz Kuru ve Para Arzı İlişkisi

Para arzı ve faiz oranı döviz kuru üzerinde önemli para politikası araçları olarak görülmektedir. Bu iki araç öncelikli ekonomik hedeflere erişim noktasında bir ara hedef olarak değerlendirilen döviz kuru üzerinde önemli etkilere sahiptir. Literatürde para politikaları ve döviz kuru arasındaki ilişki çok defa incelenmiş olsa da ortak bir görüş söz konusu değildir. (Erkişi, 2018). Para arzı ve döviz kuru ilişkisini inceleyen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Makhdom (2021) Türkiye'de döviz kurunu etkileyen makroekonomik faktörlerin belirlenmesini amaçladığı çalışmasında 2005-2019 dönemini kapsayan aylık veriler üzerinde ARDL sınır testi uygulamasını gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda uzun dönemde faiz oranı ve enflasyonun döviz kurunu pozitif yönde, işsizlik, para arzı ve dış ticaret dengesinin ise negatif yönde etkilediği belirlenmiştir. Kısa dönem ilişkilerde ise yalnızca dış ticaret dengesinin döviz kurunu negatif etkilediği diğer değişkenlerin pozitif etkilediği görülmektedir. Türkiye ekonomisi için yapılan bir diğer çalışmada Sağlam Bezgin ve Karaçayır (2021) döviz kuru ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmışlardır. 2010-2020 dönemi verileri ile çalışmada asimetrik etkileri tespit etmek amacıyla NARDL yöntemi kullanılmıştır. Asimetrik ilişkide ortaya çıkan pozitif ve negatif şoklar döviz kurunun borsa endeksinden negatif yönde, faiz oranı, enflasyon ve para arzından ise pozitif yönde etkileneceğini göstermektedir. Türkiye'de döviz kurunu etkileyen faktörleri araştıran Şimşek (2004) ARDL sınır testi yaklaşımı ile 1975-2003 dönemi verilerini kullanarak analizleri gerçekleştirmiştir. Çalışmada para arzı, net yabancı sermaye girişi, satın alma gücü paritesi, dış ticaret haddi ve dış ticaret dengesi bağımsız değişkenler olarak yer almıştır. Analiz sonuçları kısa dönemde para arzı dışındaki diğer değişkenlerin, uzun dönemde ise dış ticaret dengesi dışındaki değişkenlerin döviz kurunu anlamlı etkilediğini ortaya koymuştur.

Kartal ve diğerleri (2018) Euro ve Dolar kuru üzerinde ayrı iki model oluşturarak 12 bağımsız değişkenin etkisini MARS yöntemi ile araştırdıkları çalışmalarında 2006-2017 dönemi verilerini kullanmışlardır. Dolar kuru için oluşturulan modelde para arzı, ithalat ve cari açık değişkenlerinin bireysel etkilerinin yanı sıra diğer değişkenler ile ikili etkileşimleri de yer

almaktadır. Euro kuru için oluşturulan modelde ise bütçe açığı, cari açık, ihracat, yabancı yatırımlar, ham petrol fiyatları ile para arzı değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı ve bireysel etkileri ile yer aldıkları görülmektedir.

Kanada ekonomisi için Kia (2013) döviz kurunun belirleyicilerinin neler olabileceği konusunda yaptığı araştırmasında 1972-2010 dönemi verilerini kullanmıştır. Para arzı, yerli ve yabancı faiz oranı, GSYİH, kamusal harcamalar gibi çeşitli değişkenlerin dâhil edildiği çalışmada para arzı ve faiz oranının döviz kuru üzerinde negatif etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Saeed ve diğerleri (2012) Pakistan ekonomisi üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında Ocak 1982-Nisan 2010 dönemi aylık verilerini kullanarak döviz kurunun belirleyicilerini ARDL testi ile ortaya koymuşlardır. Para arzı, borçlanma ve döviz rezervinin döviz kurunun önemli belirleyicileri olduğunu, para arzı ile borcun kur üzerinde pozitif, siyasal istikrarsızlığın ise negatif etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

#### 2.4. Döviz Kuru ve Borsa Endeksi İlişkisi

Döviz kuru ve borsa endeksi arasındaki ilişkinin açıklanmasında çalışmaların büyük bölümünde geleneksel yaklaşım ve portföy yaklaşımı çerçevesinde incelenmeler gerçekleştirilmiştir. Küreselleşme ile birlikte ülke ekonomileri daha fazla dışa açık hale gelmiş, sınırları aşan faaliyet sayısı artmıştır. Bu nedenle küresel ekonomide yaşanan olumlu etkiler hızla ülke içi faaliyetlere yayılabildiği gibi, yaşanan krizlerde aynı hızla ekonomide etkisini gösterebilmektedir. Bu konuda en hızlı etkiler çoğu zaman borsalarda gözlenebilmektedir.

Şit ve Karadağ (2019) çalışmalarında Türkiye’de döviz kurunun belirleyicilerini ARDL sınır testi ile 2003-2018 dönemi verileri üzerinde araştırmıştır. Elde edilen bulgular, cari işlemler açığı ve dış ticaret açığının döviz kurunu kısa ve uzun dönemde pozitif etkilediğini, faiz oranının negatif, enflasyon, rezervler ve pay senedi endeksinin pozitif, para arzının ise negatif etkilediğini göstermektedir.

Sadeghzadeh ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada İran borsası ile döviz kuru arasındaki simetrik ve asimetrik ilişki 2000-2016 dönemi verileri üzerinde ARDL ve NARDL yöntemleri ile araştırılmıştır. Çalışma sonucunda kur ve borsanın birbiri için ikame olabileceği, kısa dönemde ise kurun borsa üzerinde negatif şok etkilerinin varlığı belirlenmiştir. Ayrıca borsanın kurdan etkilendiği, ancak kurun borsadan etkilenmediği ifade edilmiştir. İran borsası üzerinde döviz kurunun bu etkilerinin geleneksel yaklaşım boyutuyla açıklanabileceği ifade edilmektedir.

İlarslan (2018) Türkiye’de döviz kuru ve borsa endeksi arasındaki ilişkiyi Bayes Teorimi ve Pearson Korelasyon analizi çerçevesinde incelemiştir. 2007-2016 dönemi verileri üzerinde yapılan analizlerde kısa dönemde hem Euro hem de Dolar kurunun BIST 100 endeksi ile negatif ilişkili olduğu, uzun dönemde ise ilişkinin pozitif döndüğü bulguları elde edilmiştir. Türkiye’de kısa ve uzun dönemde ortaya çıkan bu farklılık ise döviz kuru ve borsa endeksi arasındaki ilişkinin kısa dönemde portföy dengesi yaklaşımı, uzun dönemde ise geleneksel yaklaşım ile açıklanabileceğini ortaya koymaktadır.

Borsa endeksi altında farklı türde endeksler yer almaktadır. Çoğu endeksin ekonomik veriler karşısındaki davranışı BIST100 endeksi ile benzerlik göstermektedir. Bu noktada Kendirli ve Çankaya (2016a), BIST Banka Endeksi, enflasyon ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik yaklaşımı ile incelemişlerdir. Üç değişken arasında uzun dönemde bir

ilişkinin bulunmadığının ifade edildiği çalışmada, banka endeksinden döviz kuruna doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

BIST-30 endeksi ile dolar kuru arasındaki ilişkinin incelendiği bir diğer çalışmada Kendirli ve Çankaya (2016b), 2009-2014 dönemi günlük verileri için gerçekleştirdikleri Granger nedensellik analizi sonucunda günlük kapanış verileri için dolar kurundan BIST-30 endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

Altınbaş ve diğerleri (2015) çalışmalarında BIST100 endeksi üzerinde etkili olan faktörlerin yanı sıra çalışmada yer alan diğer değişkenler enflasyon, faiz oranı, döviz kuru, sanayi üretim endeksi ve petrol fiyatları arasında uzun dönem ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Regresyon analizi ve Granger nedensellik testinin de gerçekleştirildiği çalışmada Ocak 2003-Temmuz 2012 döneminde döviz kuru ve sanayi üretim endeksinin BIST100 üzerinde etkili faktörler olduğu görülmektedir.

## 2.5. Döviz Kuru ve Altın Fiyatı İlişkisi

Altın uzun dönemde yatırımcısına sağladığı pozitif getiri ile önemli bir yatırım aracı olarak görülmektedir. Özellikle piyasalarda belirsizliklerin arttığı dönemlerde portföy çeşitlendirmesinde riskin dağıtılması açısından değerli bir araçtır. Ayrıca ihtiyaç halinde hızla paraya çevrilebilme yeteneğinden dolayı da hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir (İlarslan, 2017).

Ayhan ve Abdullahzade (2021), 11.03.2020-06.11.2020 dönemi verilerini kullanarak pandemi sürecinde döviz kuru üzerinde petrol fiyatı, altın fiyatı ve vaka sayısının etkisini araştırmıştır. ARDL sınır testi ile gerçekleştirilen analizlerde değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin var olduğu ancak yalnızca petrol fiyatının döviz kuru üzerinde istatistiksel olarak anlamlı negatif etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Şanlı ve diğerleri (2021), Türkiye’de Ocak 2000-Haziran 2021 dönemi verileri ile faiz oranı, döviz kuru, altın ve BIST100 endeksi ilişkisini Granger nedensellik testi çerçevesinde araştırmıştır. Sonuçlar borsa endeksi ile hem döviz kuru hem de faiz oranı arasında çift yönlü ilişkiyi göstermektedir. Ayrıca borsa endeksinden altın fiyatı yönünde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi de belirlenmiştir. Altın, BIST 100 ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi araştıran Cingöz ve Kendirli (2019), 2006-2018 dönemi verilerinden faydalanmışlardır. Üç değişken arasında eşbütünlüşme ilişkisinin varlığını ortaya koyan çalışmada altının diğer değişkenler ile arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığı ancak borsa endeksi ile dolar kuru arasında birbirinin nedeni olduklarını gösteren sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

Öner (2018), altın fiyatı, petrol fiyatı, döviz kuru, faiz oranı ve korku endeksi arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile araştırmıştır. 2008-2017 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasında belirlenen nedensellik ilişkileri şöyledir; altından petrole, döviz kuruna ve faiz oranına doğru tek yönlü nedensellik belirlenmiştir. Ayrıca faiz oranları ile korku endeksi arasında, döviz kuru ile korku endeksi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Öncü ve diğerleri (2015), Türkiye ekonomisinde borsa endeksi, altın ve döviz kuru ilişkisini Ocak 2002-Kasım 2013 dönemi verileri ile incelemiştir. Çalışmada eşbütünlüşme testinin yanı sıra Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Döviz kuru ve altının borsa endeksinin Granger nedeni olduğu, diğer taraftan altının da döviz kurunun Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Makroekonomik değişkenler ve döviz kuru arasındaki ilişkilerin incelendiği literatürde çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların bazılarında dönemsel farklılıklar, bazılarında ise yöntemsel farklılıklar ön plana çıkartılarak çalışmalara

özgünlük kazandırılmıştır. Bu noktada çalışmada kullanılan iki bağımlı değişkenli MARS modelinin finansal piyasalar için yapılan çalışmalarda henüz kullanılmamış olması, benzer etkiye sahip iki bağımlı değişkenin aynı model ile ortaya konulmasının daha iyi tahmin üretilmesine katkı sağlayacak olması çalışmaya yöntemsel özgünlük kazandırmakta ve literatürdeki diğer çalışmalardan ayırmaktadır.

### 3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde, mevsimsellikten arındırma yöntemi olarak STL Ayırıştırma (seasonal and trend decomposition using loess), eşbütünleşmeyi tespit etmek amacıyla Johansen Eşbütünleşme Testi ve MARS yöntemi hakkında teorik bilgilere yer verilecektir.

#### 3.1. STL Ayırıştırma

Zaman serisi verileri özellikle frekans aralıkları artırdıkça mevsimsel faktörlerden etkilenmekte ve zaman içinde genellikle artan bir trend sergilemektedirler. Bu anlamda zaman serileri ile analizler gerçekleştirilmeden önce verilerin mevsimsellik ve trend faktörlerinden arındırılması daha güvenilir sonuçlar üretilmesine katkı sağlayacaktır. Literatürde verilerin mevsimsellikten arındırılması konusunda çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ancak yöntemlerdeki en büyük kısıtlardan birisi her frekans yapısındaki seriyi mevsimsellikten arındırmamalarıdır. Cleveland, Cleveland, McRae ve Terpenning (1990) tarafından tanıtılan STL ayırıştırma yönteminin en önemli avantajlarından birisi her frekanstaki seri tipi için uygun olmasıdır (günlük, haftalık, aylık vs.). Yöntem Eşitlik 1'de görüleceği gibi  $Y_t$  şeklindeki bir zaman serisini deterministik trend ( $T_t$ ), mevsimsellik ( $S_t$ ) ve stokastik kalıntılar ( $R_t$ ) bileşenlerine ayırıştırılmaktadır.

$$Y_t = T_t + S_t + R_t \quad (1)$$

STL ayırıştırma üç aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada trend bileşeni ile başlanır. Diğer iki aşamada ise yinelemeli bir prosedür çerçevesinde iç döngü (inner loop) ve dış döngü (outer loop) süreçleri işletilir. Dış döngüde kalıntı bileşenine göre sağlamlık ağırlıkları hesaplanır. Hesaplanan ağırlıklar bir sonraki iç döngünün yinelemesinde kullanılırlar. Dış döngünün temel görevi serideki aykırı ve aşırı değerleri azaltmak bazen de ortadan kaldırmaktır. İç döngü ise trend ve mevsimsellik bileşenlerini düzeltir. Son olarak zaman serisi yerel regresyon ile düzgünleştirilmiş ve filtreden geçirilmiş döngü alt serilerine bölünür. Buradan elde edilen mevsimsel bileşenler ham veriden çıkartılır (Miloş, Hatiegan, Miloş, Barna ve Botoc, 2020).

#### 3.2. Johansen Eşbütünleşme Testi

Zaman serilerinde durağan olmama sorunu verinin zaman içinde belirli bir ortalama etrafında toplanmamasına neden olduğu gibi güçlü tahminler yapmayı da zorlaştırmaktadır. Ancak diğer taraftan özellikle birinci farkta durağan serilerin analizlere bu şekilde dâhil edilmesi de bilgi kaybına neden olabilmektedir. Bu çerçevede seriler arasındaki uzun dönem ilişkinin varlığını ortaya koyan ve zaman içinde dengeye ulaştığının göstergesi olan eşbütünleşme testlerine başvurulmaktadır. Johansen Eşbütünleşme Testi, Johansen (1988) ve Johansen ve Juselius (1990) çalışmalarında ileri sürülmüştür. Yöntemin uygulanabilmesi için serilerin aynı düzeyde durağan olması gerekmekte ve vektör otoregresif modeline (VAR) dayalı olarak gecikme sayısı belirlenmektedir. Eşitlik 2.'de verilen bir VAR modeli için;

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_k y_{t-k} + u_t \quad (2)$$

$y_t$ , durağan olmayan değişkenlerin k-boyutlu bir vektörü,  $x_t$  deterministik değişkenlerin d-vektörü ve  $u_t$  yeniliklerin vektörüdür. Bu VAR modeli düzenlenerek aynı zamanda Eşitlik 3.'deki gibi yazılabilir.

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-k} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \Gamma_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \Gamma_k \Delta y_{t-(k-1)} + u_t \quad (3)$$

Tüm  $\Delta y_{t-i} = 0$  olmak üzere  $\Pi$  uzun dönem katsayılar matrisini ifade etmektedir. Değişkenler arasındaki eşbütünlük  $\Pi$  matrisinin özdeğerlerinin rankı ile belirlenir. Bu matrisin izi ve maksimum özdeğeri Eşitlik (4) ve (5) ile belirlenir. Buradan elde edilen değerleri ise eşbütünlük sayısını (r) verecektir.

$$\lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^g \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4)$$

$$\lambda_{max}(r) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (5)$$

Eşitlik (4) ve (5)'de,  $\hat{\lambda}_i$ ,  $\Pi$  matrisinden i. özdeğerinin tahminidir (Brooks, 2002).

### 3.3. MARS Yöntemi

MARS yöntemi Friedman (1991) tarafından geliştirilen veri madenciliği algoritmasına dayalı parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu algoritma ile bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki etkin bir şekilde ortaya konulabilmektedir. Yöntemin herhangi bir ön varsayım gerektirmemesi de önemli bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Gözlem değerlerinin farklı doğru parçaları (splayn) etrafında uyumlanması ve her bir parçanın düğüm noktaları ile birbirine bağlanması sonucunda nihai tahminleme gerçekleştirilir. Oluşturulan her bir splayn ise temel fonksiyon ile ifade edilir. Temel fonksiyonlar her bir bağımsız değişkenin kendi sınırları çerçevesinde tanımlıdır. Temel fonksiyonların belirlenmesinde ise iki aşamalı bir süreç takip edilir. İlk aşama ileri (forward) prosedürüdür. Bu aşamada değişkenler modele sırasıyla eklenerek çok sayıda temel fonksiyon oluşturulur basit modelden daha kompleks modele doğru ilerlenir. Burada önemli husus en düşük hata varyansını ortaya koyan temel fonksiyon ve düğümlerin belirlenmesidir. Diğer aşama olan geri (backward) prosedüründe ise ilk aşamanın tersi yönde işlem yapılır. Modelin genel performansını düşüren değişkenler ve onlar yoluyla da fonksiyonlar elenerek süreç en iyi modelin belirlenmesi ile sonlandırılır.

Bir MARS modeli tahmini Eşitlik (6) ile ifade edilir.

$$f(x) = \alpha_0 + \sum_{m=1}^M \alpha_m \prod_{k=1}^{K_m} [S_{k,m}(x_{v(k,m)} - t_{k,m})] \quad (6)$$

Modelde;

$\alpha_0$	Sabit terim
$\alpha_m$	Model katsayıları
$M$	Temel fonksiyonların sayısı
$K_m$	İnteraksiyon derecesini sınırlayan parametre
$S_{k,m}$	Yönü gösterir (+1 olması sağ, -1 olması solu gösterir)
$x_{v(k,m)}$	Bağımsız değişken

$v(k, m)$  Tahmin edici değişken  
 $t_{k, m}$  Düğüm yerlerini gösterir

MARS algoritması ile en uygun modelin seçimi konusunda genelleştirilmiş çapraz geçerlilik (GCV) kriterinden yararlanılmaktadır. GCV kriteri hataların minimizasyonuna dayandığı gibi modelin kompleksliğini de dikkate almaktadır.

$$GCV(M) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{[y_i - f_M(x_i)]^2}{\left[1 - \frac{C(M)}{N}\right]^2} \quad (7)$$

Eşitlik 7.'de  $C(M)$  geçerli temel fonksiyonlar için model karmaşıklığını cezalandıran fonksiyonu,  $y_i$  bağımlı değişkenin gözlem değerlerini ve  $f_M(x_i)$  tahmin değerlerini, N ise gözlem sayısını ifade etmektedir (Chen, Lin, Chen ve Wu, 2019).

#### 4. VERİ

Çalışmanın temel amacı Euro ve Dolar kurlarının bağımlı değişken olarak yer alacağı iki bağımlı değişkenli MARS yöntemi ile bu değişkenler üzerinde etkili olan ekonomik faktörlerin belirlenmesidir. Bu amaç için döviz kurları üzerinde etkili olabileceği düşünülen bağımsız değişkenler, literatür araştırmaları ve verilerin toplanma frekansları ile ilgili dönemde erişilebilirlikleri dikkate alınarak faiz oranı, enflasyon, altın fiyatı, borsa endeksi ve para arzı olarak belirlenmiştir. Çalışmada Ocak 2010-Kasım 2021 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. İlgili dönemin seçilmesinin ana nedeni özellikle 2008 küresel ekonomik krizi sonrasında dünya ekonomisi açısından nispeten daha sakin bir sürecin yaşanmasıdır. Bu dönem Türkiye'nin ekonomisi açısından da geçmişteki sancılı yıllara göre ekonomik sakinliğin hâkim olduğu bir dönemdir. Analizlerden elde edilecek sonuçların bu çerçevede değerlendirilmesi önemlidir. Çalışmada yer alan tüm değişkenler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) veri tabanından elde edilmiştir. Tüm analizler E-Views 12 programı ve R programında “earth” paketi kullanılarak yapılmıştır (Milborrow, 2020). Değişkenlere ilişkin açıklamalar ve kısaltmalar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1:** Çalışmada kullanılan değişkenler

Bağımlı Değişkenler	Kısaltma	Kaynak	Açıklama
Dolar Kuru	USD	TCMB	Dolar Kuru Satış Fiyatı (USD/TL)
Euro Kuru	EURO	TCMB	Euro Kuru Satış Fiyatı (EURO/TL)
Bağımsız Değişkenler			
Pay Senedi Endeksi	BIST100	TCMB	Borsa İstanbul 100 Endeksi
Faiz Oranı	FAIZ	TCMB	Tüketici Kredisi Faiz Oranı
Enflasyon	ENF	TCMB	Tüketici Fiyat Endeksi
Altın Fiyatı	ALTIN	TCMB	Külçe Altın Fiyatı
Para Arzı	M1	TCMB	Para Arzı (M1)

#### 5. ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmada öncelikle mevcut değişkenlerin yapısını tanımak amacıyla tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.



**Tablo 2:** Tanımlayıcı İstatistikler

	<b>EURO</b>	<b>USD</b>	<b>M1</b>	<b>FAIZ</b>	<b>ENF</b>	<b>BIST100</b>	<b>ALTIN</b>
Ortalama	4,348	3,669	4,51E+08	16,673	306,161	878,119	175,891
Medyan	3,219	2,922	3,10E+08	15,612	269,540	821,568	108,670
Maksimum	12,033	10,542	1,97E+09	37,682	604,840	1809,650	634,130
Minimum	1,927	1,425	1,02E+08	9,995	174,070	497,054	52,780
Std. Sapma	2,486	2,215	3,87E+08	5,145	113,636	253,464	133,593
Çarpıklık K.	1,160	1,004	1,619	1,731	0,839	0,987	1,493
Basıklık K.	3,258	2,910	4,910	6,447	2,604	3,799	4,136
Jarque-Bera	32,480***	24,114***	84,252***	142,26***	17,729***	27,073***	60,842***
Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Gözlem Sayısı	143	143	143	143	143	143	143

\*\*\* %1 anlamlılık düzeyi

Tablo 2’de yer alan tanımlayıcı istatistikler tablosunda her bir değişkenin ortalaması, değişkenliği, çarpıklık-basıklık değerleri ile normal dağılım gösterip göstermediğini test eden Jarque-Bera istatistiğine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Ekonometrik verilerin pek çoğunda yaşanan problem serinin normal dağılım göstermemesi ve bunun sonucunda da bu varsayımı gerektiren yöntemlerin kullanılamamasıdır. Tablo 2’de elde edilen tüm Jarque-Bera istatistik değerlerinin %1 anlamlılık düzeyinde “seri normal dağılımlıdır” şeklindeki yokluk hipotezinin reddedilmesine neden olduğu görülmektedir. Bu noktada tercih edilmesi gereken yöntem değişkenlerin normal dağılım göstermesi şeklindeki varsayımı gerektirmeyecek olmalıdır. Diğer taraftan bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasında kurulmak istenilen model öncesinde aralarındaki ilişkiyi genel olarak görmek amacıyla korelasyon katsayısı değerlerinden yararlanılacaktır. Tablo 3 tüm değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı değerini göstermektedir.

**Tablo 3:** Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları

	<b>EURO</b>	<b>USD</b>	<b>M1</b>	<b>FAIZ</b>	<b>ENF</b>	<b>BIST100</b>	<b>ALTIN</b>
<b>EURO</b>	1						
<b>USD</b>	0,995	1					
<b>M1</b>	0,974	0,967	1				
<b>FAIZ</b>	0,587	0,589	0,429	1			
<b>ENF</b>	0,984	0,991	0,957	0,573	1		
<b>BIST100</b>	0,898	0,893	0,899	0,459	0,916	1	
<b>ALTIN</b>	0,981	0,972	0,989	0,469	0,958	0,874	1

Tablo 3’de genel bir değerlendirme yapıldığında bağımlı değişkenler USD ve EURO ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının 0,58 ve üzerinde pozitif yönlü olduğu, ayrıca bağımlı değişkenler arasında da güçlü pozitif yönde korelasyon olduğu görülmektedir. Çalışmanın bu aşamasına kadar veriler üzerinde herhangi bir düzenleme yapılmadan nominal değerleri üzerinde incelemeler yapılmıştır. Ancak verilerin aylık frekanslı veriler olmasından dolayı STL ayrıştırma tekniği ile mevsimsellikten arındırma işlemi yapılmıştır. Mevsimsel etkilerden arındırılan verilerin logaritmaları alınarak zaman serileri üzerindeki incelemeler aşamasına geçilmiştir. Çalışmalara dâhil edilen değişkenlerin zaman serisi olması durumunda ilk bakılması gereken nokta serilerin durağanlıklarının kontrol edilmesidir. Bunun için en sık kullanılan yöntem birim kök testleridir. Çalışmada serilerin durağanlık düzeyleri literatürde en sık kullanılan iki birim kök testi olan Augmented Dickey-Fuller (ADF) (Dickey ve Fuller, 1981) ve Phillips-Perron (PP) (Phillips ve Perron (1988)) testleri yardımı ile tespit edilmiş ve sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4:** Birim Kök Testi Sonuçları

Seri	Düzy	Augmented Dickey-Fuller Test		Phillips-Perron Testi		Durağanlık Düzeyi
		Sabit	Trend+ Sabit	Sabit	Trend+Sabit	
EURO	Düzy	1,447	-1,416	1,931	-1,504	I(1)
	Birinci Fark	-9,261***	-9,535***	-8,635***	-9,028***	
USD	Düzy	1,109	-2,079	2,097	-1,609	I(1)
	Birinci Fark	-9,190***	-9,348***	-8,035***	-9,167***	
FAIZ	Düzy	-2,593*	-3,478**	-2,073	-2,853	I(1)
	Birinci Fark	-6,978***	-6,957***	-6,728***	-6,704***	
ENF	Düzy	3,861	0,352	4,321	0,460	I(1)
	Birinci Fark	-8,742***	-9,009***	-8,742***	-9,473***	
BIST100	Düzy	-0,345	-2,823	0,202	-2,849	I(1)
	Birinci Fark	-12,714***	-12,713***	-13,000***	-13,167***	
ALTIN	Düzy	0,960	-0,766	1,407	-0,400	I(1)
	Birinci Fark	-8,468***	-8,579***	-8,078***	-8,030	
M1	Düzy	2,718	0,849	2,475	0,555	I(1)
	Birinci Fark	-8,763***	-9,189***	-8,955***	-9,166***	

\*, \*\*, \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyi

Birim kök testi sonuçları incelendiğinde tüm değişkenlerin hem sabit hem de sabit ve trendin yer aldığı sınamalarda birinci farklarda durağan olduğu ve iki testin birbirini desteklediği görülmektedir. Ancak USD değişkeni için ADF testi %10 anlamlılıkla düzeyde durağan olduğunu ortaya koymuştur. PP testinde ise bu durum tespit edilmediği için daha güvenilir olan her iki testin de aynı sonucu verdiği fark serisindeki durağanlığı dikkate alınmıştır. Sonuç olarak tüm değişkenlerin birinci farklarda I(1) durağan olduğu görülmektedir.

Durağan olmayan seriler arasındaki kurulan regresyon modelleri sahte regresyon sorununa yol açabilmektedir. Bu tür serilerin kullanıldığı modellerde yüksek  $R^2$  değeri ile katsayıların ve modelin anlamlılığını ortaya koyan t ve F istatistikleri de anlamlı çıkabilmektedir (Gujarati, 2014: 341). Eşbütünleşme testi ile sınamanın yapılması sahte regresyon sorunundan kaçınmak için önemli bir ön sınamadır (Granger, 1986). Bu noktadan sonra değişkenler arasındaki uzun dönemde bir ilişkinin ortaya konulması için eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Kullanılacak olan eşbütünleşme testi için serilerin durağanlık düzeyi önemlidir. Tüm değişkenler farkta durağan olmalarından dolayı Johansen Eşbütünleşme Testi ile EURO ve USD'nin ayrı ayrı bağımlı değişken olarak dikkate alındığı durumlar için eşbütünleşme ilişkisi ortaya konulacaktır. Eşbütünleşme testi öncesinde her bir model için VAR modelleri oluşturulmuş ve uygun gecikme uzunluğu her iki model için de Akaike Bilgi Kriteri tarafından anlamlı bulunan iki gecikme olarak belirlenmiştir. Tablo 5 belirlenen gecikme uzunluklarına göre Johansen Eşbütünleşme testi sonuçlarını göstermektedir.

**Tablo 5:** Johansen Eşbütünleşme Testi

Hipotez	İz İstatistiği	EURO		Mak. Özdeğer İstatistiği	0.05 Kritik Değeri	Olasılık**
		0.05 Kritik Değeri	Olasılık**			
$r = 0^*$	120,703	95,753	0,000	41,740	40,077	0,032
$r \leq 1^*$	78,963	69,818	0,007	30,995	33,876	0,106
$r \leq 2^*$	47,968	47,856	0,048	20,697	27,584	0,294
$r \leq 3$	27,270	29,797	0,095	15,388	21,131	0,262
$r \leq 4$	11,881	15,494	0,162	8,927	14,264	0,292
$r \leq 5$	2,954	3,841	0,085	2,954	3,841	0,085

Hipotez	İz İstatistiği	USD		Mak. Özdeğer İstatistiği	0.05 Kritik Değeri	Olasılık**
		0.05 Kritik Değeri	Olasılık**			
$r = 0^*$	119,341	95,753	0,000	44,011	40,077	0,017
$r \leq 1^*$	75,329	69,818	0,017	26,893	33,876	0,269
$r \leq 2^*$	48,436	47,856	0,044	20,055	27,584	0,337
$r \leq 3$	28,380	29,797	0,072	15,882	21,131	0,231
$r \leq 4$	12,498	15,494	0,134	10,075	14,264	0,207
$r \leq 5$	2,422	3,841	0,119	2,422	3,841	0,119

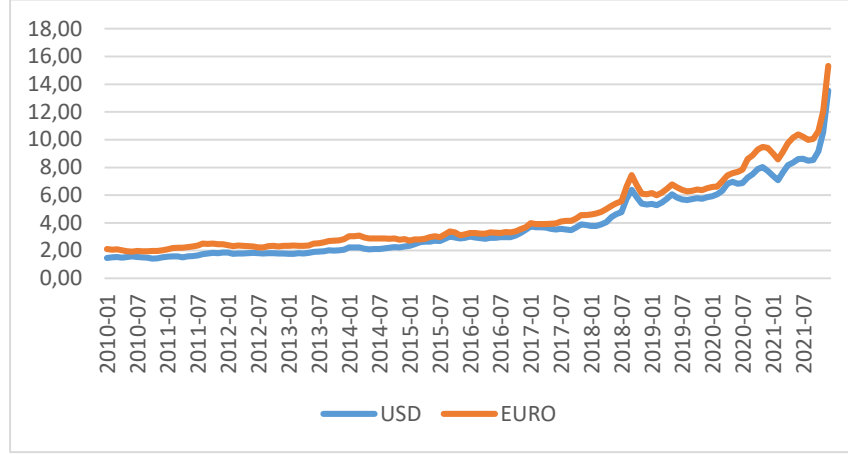
İz istatistiği 0.05 anlamlılık düzeyinde en az 3 eşbütünlük ilişkisini göstermektedir.

\* hipotezin 0,05 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini ifade eder

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-değerleri

Tablo 5’de her iki model için elde edilen maksimum özdeğer ve iz istatistiklerinin kritik değerleri ile karşılaştırılması sonucunda; iz istatistiğine göre değişkenler arasında en az 3, maksimum özdeğer istatistiğine göre ise en az 1 eşbütünlük vektörünün %5 anlamlılık düzeyinde bulunduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre hem EURO hem de USD’nin bağımlı değişken olarak yer alacağı modellerde uzun dönemde bir denge ilişkisinin ortaya çıkacağını söylemek mümkündür. Değişkenler arasında uzun dönemde kurulan bu denge ilişkisi ise değişkenlerin modele düzey değerleri ile dâhil edilebileceğini göstermektedir (Gujarati, 2014:354).

Çalışmanın bu aşamasında piyasalarda oldukça benzer davranış gösteren ve aynı değişkenlere çoğu zaman benzer tepkileri veren iki değişken olan EURO ve USD kurunun birlikte değerlendirmeye alınacağı bir model oluşturmak amaçlanmıştır. İki bağımlı değişkenli modeller özellikle bilgisayar programlarının henüz bu konuda çok yeterli olmaması ve parametrik yöntemler üzerine iki bağımlı değişkenli modellerin daha fazla geliştirilmiş olması, ancak bu modellerde ise varsayımların sağlanması konusunda yaşanan sorunlar araştırmacıların iki bağımlı değişken kullanılan modellerden kaçınmasına neden olmuştur. Gujarati (2014), iki değişken arasında yüksek düzeyde anlamlı bir korelasyon söz konusu ise bu değişkenler ile ayrı ayrı model kurmak yerine tek modelde ifade edilmelerinin daha uygun olduğunu ifade etmiştir. Eğer iki bağımlı değişken arasında yüksek korelasyon bulunuyorsa birlikte tahmin edilmeleri her ikisinde de ortak olan gizli değişkenlerin etkilerine ilişkin bilgileri de içerecektir. Diğer taraftan bu korelasyonun dikkate alınması parametre tahminlerinin daha etkin yapılmasına neden olacaktır (Gujarati, 2014:498). EURO ve USD değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısı değeri Tablo 3’de görüldüğü gibi bire (0,995) oldukça yakındır. Bu durum iki değişken arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişkinin göstergesidir. Bulunan korelasyon katsayısının istatistiksel anlamlılığı ise değişkenlerin normal dağılım göstermemesinden dolayı Spearman Sıra Korelasyon testi ile sınanmıştır. Spearman Sıra korelasyon test istatistiği değeri (90,703) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. EURO ve USD değişkenlerine ait değerlerin zaman içindeki değişimine ilişkin grafik Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: EURO ve USD değişkenlerinin zaman yolu grafiği

Şekil 1.'de yer alan EURO ve USD değişkeni grafikleri zaman içinde benzer bir yol izlemiş ve aynı dönemlerde azalış ve artışlar ortaya koymuşlardır. Korelasyon katsayısı değerinin istatistiksel anlamlılığı ile zaman içinde benzer yapı ortaya koyduklarını gösteren grafikler iki bağımlı değişkenli modelde kullanılmalarının uygun olduğunun bir göstergesidir.

MARS yöntemi, veri madenciliği algoritmaları arasında değerlendirilen ve oldukça tutarlı, güçlü sonuçlar ortaya koyan parametrik olmayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak en uygun modelin oluşturulması konusunda iki ayar parametresinin seçimi önemlidir. Bu parametrelerden birisi modelde etkileşimleri ifade eden derece ve diğeri terim sayısı konusunda sınırlama getiren parametredir. Parametrelerin doğru seçilmesi modelin tahmin gücünü artırmaktadır. Bu parametrelerin belirlenmesi sürecinde verilerin %80'i eğitim ve %20'si ise test verisi olarak kullanılmıştır. Buradaki temel amaç ayar parametrelerinin çeşitli kombinasyonları ile oluşturulan modellerde, tahmin hatasını minimize edecek parametre değerlerini çapraz geçerlilik kriteri çerçevesinde belirlemektir (Boehmke ve Greenwell, 2020). Buradan elde edilen sonuçlar modelde derecenin bir, terim sayısının ise 12 olması yönündedir. İlgili parametrelerin değerlerinin kullanılması ile elde edilen iki bağımlı değişkenli MARS modeli Eşitlik 8.'de sunulmuştur.

$$\text{EURO} = 1,591$$

$$+ 0,399 * \max(0, \text{ALTIN} - 4,963)$$

$$+ 0,583 * \max(0, 5,527 - \text{ENF})$$

$$- 0,177 * \max(0, 3,100 - \text{FAIZ})$$

$$+ 0,228 * \max(0, \text{FAIZ} - 3,100)$$

$$- 0,657 * \max(0, 20,071 - \text{M1})$$

$$+ 0,214 * \max(0, \text{M1} - 20,071)$$

$$\text{USD} = 1,510$$

$$+ 0,280 * \max(0, \text{ALTIN} - 4,963)$$

$$+ 0,608 * \max(0, 5,527 - \text{ENF})$$

$$- 0,141 * \max(0, 3,100 - \text{FAIZ})$$

$$+ 0,240 * \max(0, \text{FAIZ} - 3,100)$$

$$- 0,841 * \max(0, 20,071 - \text{M1})$$

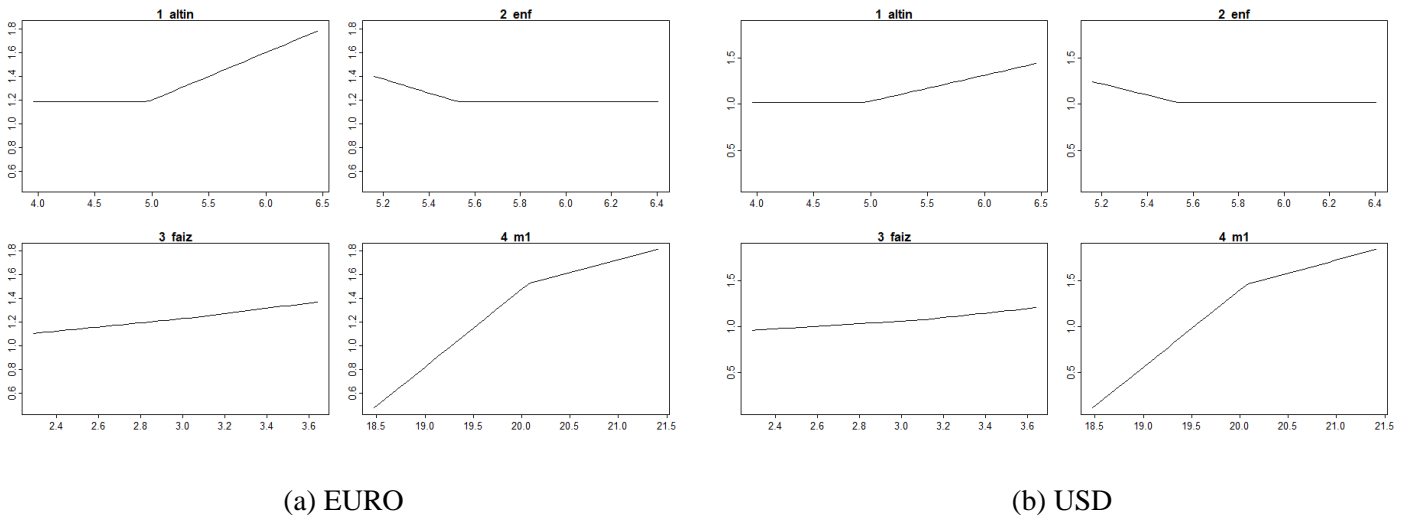
$$+ 0,280 * \max(0, \text{M1} - 20,071)$$

(8)

MARS yöntemi uygulaması ile elde edilen Eşitlik 8'deki sonuçlar yalnızca katsayısı anlamlı bulunan değişkenlerden oluşmaktadır. Sonuçlar döviz kurları üzerinde altın fiyatı, enflasyon, faiz oranı ve para arzının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu borsa endeksinin ise anlamlı olmadığını göstermektedir. Eşitlikte dikkat edilmesi gereken husus her iki model aynı temel fonksiyonlar ile ifade edilmekte, temel fonksiyon katsayıları EURO ve USD için farklılaşmaktadır.

EURO değişkeni üzerinde etkili olan faktörlerden ALTIN'ın 4,963 logaritmik değerinin üzerindeki değerlerinde bir birim artış olması durumunda EURO kurunun değerini 0,399 birim artırmaktadır. ENF değişkeninin 5,527 altındaki değerlerinde bir birimlik artış olması durumunda EURO'yu 0,583 birim artırmaktadır. FAIZ değişkeninin logaritmik değerinin 3,100 değerinin altında olması ve bir birim artış göstermesi durumunda EURO'nun değeri 0,177 birim azalmaktadır. Diğer taraftan FAIZ değişkeninin 3,100 üzerindeki değerlerinde her bir artış ise EURO'yu 0,228 birim yükseltmektedir. M1 değişkeni için kritik değer 20,071 olarak belirlenmiştir. M1 bu değer altında bir birim artış gösterirse döviz kurunu 0,657 birim azaltmakta, belirtilen değerinde üzerinde bir birim artış göstermesi durumunda ise 0,214 birim artırmaktadır.

USD değişkeni için ise aynı temel fonksiyonlar değişken üzerinde farklı büyüklükte etkiye sahiptir. ALTIN değişkeninin 4,963 değerinin üzerindeki bir birimlik artış göstermesi durumunda USD'da 0,280 birim artış oluşacaktır. Enflasyonun 5,527 değerinin altında olması durumunda bir birim artışı dolar kurunu 0,608 birim artıracaktır. FAIZ değişkeninin 3,100 değerinin altındaki değerlerdeki artışları USD'de 0,141 birimlik bir azalışa neden olurken, 3,100 değerinin üzerinde olması durumunda gösterdiği artışlar ise 0,240 birimlik artış yaratacaktır. M1 değerinin 20,071'nin altında olması durumunda meydana gelen artışı USD'de 0,841 birim azalışa ve bu değer üzerinde artışı ise USD'de 0,280 birimlik artışa sebep olacaktır. Şekil 2 USD ve EURO bağımlı değişkenleri üzerinde anlamlı etkiye sahip bağımsız değişkenlerin kritik değerleri çerçevesinde değişimini göstermektedir.



**Şekil 2:** USD ve EURO bağımlı değişkenleri için bağımsız değişken grafikleri

Şekil 2(a)'da her bir bağımsız değişkenin EURO üzerindeki etkisini gösteren grafikler incelendiğinde ALTIN değişkeninin kritik 4,963 değerinin üzerine çıkması durumunda EURO'daki artış grafikteki yukarı yönlü doğru ile görülmektedir. ENF değişkeni 5,527 kritik değerinden mümkün olan en küçük değerine doğru azalması durumunda ise EURO'da zaman içinde meydana gelecek artış miktarının da arttığı görülmektedir. FAIZ değişkenine ait 3,100 kritik değerinin altındaki ve üstündeki artış/azalış miktarı küçük olduğu için grafikte yüksek bir eğim göstermemektedir. En net gösterimlerden bir tanesi M1 değişkenine aittir. Grafik 20,071 kritik değerinden mümkün olabilen en düşük degree doğru para arzındaki azalışın EURO kurunu da hızla azaldığı, kritik değer üzerinde ise eğimin azaldığı ancak bu defa kurda artışa neden olduğu

görülmektedir. Benzer şekilde USD bağımlı değişkeni için bağımsız değişkenlerin kritik değerleri çerçevesinde elde edilen grafikler Şekil 2(b)'de sunulmuştur.

Şekil 2(a) ve Şekil 2(b) incelendiğinde tüm bağımsız değişkenler modellerde aynı temel fonksiyonlar ile ifade edilmelerinden dolayı grafik şekilleri EURO ve USD için benzerlik göstermektedir. Dikkatli bakıldığında ortaya çıkan farklılık bağımlı değişkende yarattıkları etkidir. Bu etkiler temel fonksiyonların katsayı değerlerinde görüldüğü gibi grafiklerde Y eksenlerinde karşılık geldikleri değerleri ile de görülmektedir.

MARS yönteminin literatürde yer alan diğer yöntemlere göre önemli avantajlarından birisi de bağımlı değişken üzerinde anlamlı etkiye sahip değişkenler için nispi önem düzeyinin belirlenebilmesidir. Tablo 6'da iki bağımlı değişkenli MARS modeli için bağımsız değişkenlerin görece önem düzeyi görülmektedir.

**Tablo 6:** Değişkenlerin görece önem düzeyleri

	Alt Küme	GCV	RSS
<b>M1</b>	6	100	100
<b>ALTIN</b>	5	36,8	36,4
<b>FAIZ</b>	4	7,3	7,6
<b>ENF</b>	3	4,1	4,6

MARS yönteminin uygulama süreci iki aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalarda değişkenler modelleme sürecine dâhil edilip çıkartılarak her aşamada farklı model kombinasyonları oluşturulmakta ve hatayı minimize eden model en uygun model olarak sonuca yansımaktadır. Bu noktada nihai modele ulaşmaya kadar çok sayıda model alt kümeleri oluşmaktadır. Bu alt kümelerde bir değişken ne kadar çok yer alırsa ilgili değişkenin bağımlı değişken üzerindeki önemi o kadar fazladır şeklinde yorumlanmaktadır. Tablo 6'da görüldüğü üzere M1 değişkeni en fazla alt kümede yer almış ve karar kriteri olarak dikkate alınan GCV ve hata kareler toplamı (RSS) (Residual Sum of Square) ölçütlerinde %100 öneme sahip bulunmuştur. Bu değişkeni ALTIN, FAIZ ve ENF takip etmiştir. GCV ve RSS kriterlerinin her ikisi de değişkenlerin nispi önemleri konusunda birbirlerine yakın sonuçlar ortaya koymuştur.

## SONUÇ

Döviz kurları ekonomideki hassas dengelerin korunması ve ekonomik refahın sürdürülebilirliği açısından önemli bir araçtır. Bu nedenle döviz kurlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve gelecekte kura ilişkin gerçeğe yakın öngörülerin yapılabilmesi politika yapıcılar, finansal kurumlar ve yatırımcılar için değerli bir bilgi olacaktır. Bu çerçevede çalışmanın ana amacı Türkiye'de en fazla kullanılan iki döviz kuru üzerinde etkili olan faktörleri belirlemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için literatürde en fazla araştırmaya konu olmuş, teorik açıdan da önemlilik arz eden enflasyon, faiz oranı, M1 para arzı, altın fiyatı ve borsa endeksi değişkenlerinin Euro ve Dolar kuru üzerindeki etkisi iki bağımlı değişkenli MARS modeli ile Ocak 2010-Kasım 2021 dönemi aylık verileri kullanılarak araştırılmıştır.

MARS yöntemi ile elde edilen analiz sonuçlarına göre her iki kur üzerinde altın fiyatı, enflasyon, faiz oranı, para arzı değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip bulunmuştur, borsa endeksine ait katsayı değeri ise istatistiksel olarak anlamlı değildir. Enflasyonun hem Euro hem de Dolar kuru üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç hem klasik iktisat teorisinde ifade edildiği şekliyle hem de kısır döngü hipotezi ile ifade edilen çerçeve ile açıklanabilir. Türkiye'de fiyatlar genel seviyesindeki yükseliş üretimde girdi maliyetlerini artırmakta ve uluslararası



piyasalarda ise yerel firmaların rekabet gücünü zorlaştırarak ithalatta artışa bu durum ise Türk Lirası'nın değer kaybederek döviz kurunda yükselişe neden olmaktadır.

Faiz oranının kurlar üzerindeki etkisi ise şu şekilde ortaya çıkmıştır; faiz oranının analizlerde ifade edilen kritik değerin (3,100) altında olması durumunda kurlar üzerinde azalışa neden olduğu, ancak bu kritik değer aşıldığında faizlerdeki artışların döviz kurlarında artışı tetiklediği görülmektedir. Bunun anlamı faizlerde belirli bir noktaya kadar meydana gelen yükseliş yabancı sermayenin ülkemize doğru akmasına yardımcı olmaktadır. Ancak zaman içinde faiz oranının bu kritik değeri aşması hem yatırımcı hem de kamu üzerinde faiz yükünü artırmaktadır. Borçlanmalarda meydana gelen artışlar ise bankalardan piyasaya doğru para akışının hızını yavaşlatmaktadır. Özellikle ödemesi geciken, ödenemeyen kredilerin piyasalara verdiği olumsuz mesajlar ekonomik belirsizliğe neden olarak Türk Lirası'nın değer kaybetmesine ve yatırımcının döviz kuruna yönelmesine neden olmaktadır.

Para arzı konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise para arzı miktarının kritik değerin (20,071) altındaki değerlerinde meydana gelen artışlar döviz kurları üzerinde negatif etkiye sahiptir. Kritik değerin üzerinde sunulan para arzı miktarındaki artışların ise döviz kurlarını yükselttiği görülmektedir. Özellikle kısa vadede para arzı miktarındaki artışlar faiz oranlarında düşüşe ve beraberinde döviz kurlarının düşmesine neden olabilmektedir. Ancak diğer taraftan uzun vadede satın alma gücü paritesine göre para arzındaki artış fiyatlar genel düzeyini yükseltmekte ve döviz kurlarında yükselişe neden olabilmektedir. Türkiye'de belirlenen kritik değerin altındaki para arzının genellikle kısa dönemde gerçekleşmekte olduğu, bu kritik değerin üzerindeki para arzı miktarının ise uzun vadeye yayıldığı yorumu yapılabilir.

Altın fiyatlarında değişimlerin kurlar üzerindeki etkisi incelendiğinde ise kritik değere (4,963) kadar olan altın fiyatı değerlerinin döviz kurlarında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç için Türkiye'de yatırımcıların altın ve döviz birbirlere ikame bir finansal araç olarak görmelerinden ziyade portföy çeşitlendirmesi amacıyla iki aracı da kullandıkları yorumu yapılabilir. Yatırımcı karlarının altın ve döviz kuru arasında paylaşarak her ikisine de yönelmesi ve altın fiyatlarında artışın döviz kurunu da artırdığı ifade edilebilir. Elde edilen tüm sonuçlar politika yapıcıların enflasyon, faiz oranı, para arzı ve altın fiyatları ile döviz kurları arasında dengeyi sağlamalarının piyasalara olumlu yansımaları olacağını, yatırımcılar ve finansal kuruluşlar açısından ise makroekonomik değişkenlerdeki değişimlerin döviz kurlarını nasıl etkileyebileceği konusunda ipuçları sunmaktadır.

## **ETİK BEYAN VE AÇIKLAMALAR**

### ***Etik Kurul Onay Bilgileri Beyanı***

Çalışma, etik kurul izni gerektirmeyen bir çalışmadır.

### ***Yazar Katkı Oranı Beyanı***

Yazarın katkısı %100'dür.

### ***Çıkar Çatışması Beyanı***

Çalışmada potansiyel bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**KAYNAKÇA**

- Abdoh, W. M. Y. M., Yusuf, N. H. M., Zulkifli, S. A. M., Bulot, N. ve Ibrahim, N. J. (2016). Macroeconomic Factors That Influence Exchange Rate Fluctuation in ASEAN Countries. *International Academic Research Journal of Social Science*, 2(1), 89-94.
- Aka, K. (2020). Seçilmiş Makroekonomik Göstergelerin Döviz Kuru Üzerinde Etkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Uygulama. *BDDK Journal of Banking and Financial Markets*, 14(1), 99-117. DOI: 10.46520/bddkdergisi.789965
- Akın M., Eydurana S. P. ve Eydurana E. (2020). *R Yazılımı ile Tarım Bilimlerinde Regresyon ve Sınıflandırma Tipi Problemlerin Çözümünde MARS Algoritması*. Ankara:Nobel Yayın.
- Akıncı, M. ve Yılmaz Ö. (2016). Enflasyon-Faiz Oranı Takası: Fisher Hipotezi Bağlamında Türkiye Ekonomisi İçin Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi. *Sosyoekonomi*, 24(27), 33-55.
- Altınbaş H., Kutay N. ve Akkaya G. C. (2015). Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Piyasaları Üzerindeki Etkisi: Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 30-49.
- Ayhan, F. ve Abdullazade, M. (2021). Türkiye Ekonomisinde Covid-19 Salgını sonrasında Petrol ve Altın Fiyatları ile Vaka Sayılarının Döviz Kuru Üzerindeki Etkileri. *Journal of Yasar University*, 16(62), 509-523.
- Barışık, S. ve Demircioğlu, E. (2006). Türkiye’de Döviz Kuru Rejimi, Konvertibilite, İhracat-İthalat İlişkisi (1980-2001). *ZKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 71-84.
- Boehmke B. ve Greenwell B. (2020). Chapter 7 Multivariate Adaptive Regression Splines. <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/mars.html#tuning> (Erişim: 01.02.2022)
- Branson, W. H. (1983). A Model of Exchange-rate Determination with Policy Reaction: Evidence from Monthly Data. NBER Working Paper, No: 1135.
- Brooks, C. (2002). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge:Cambridge University Press.
- Chen, Y. J., Lin, J. A., Chen, Y. M. ve Wu J. H. (2019). Financial Forecasting with Multivariate Adaptive Regression Splines and Queen Genetic Algorithm-Support Vector Regression. *IEEE Access*, Vol 7. 112931-112938.
- Chowdhury, K. (2012). Modelling the Dynamics, Structural Breaks and the Determinants of the Real Exchange Rate of Australia. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(2), 343-358.
- Cingöz, F. ve Kendirli, S. (2019). Altın Fiyatları, Döviz Kuru ve Borsa İstanbul Arasındaki İlişki. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 545-554.
- Cleveland, R. B., Cleveland, W. S., McRae, J. E. ve Terpenning, I. (1990). STL: A seasonal-trend decomposition procedure based on loess. *J. O. Stat.*, 6, 3-73.
- Demir, M. (2004). *Dış Ticaret İşlemleri ve Muhasebesi*. Ankara:Detay Yayıncılık.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Diñçer, H., Hacıoğlu, Ü. ve Yüksel, S. (2017). *Determining Influencing Factors of Currency Exchange Rate for Decision Making in Global Economy using MARS Method*. Chapter 13: Geopolitics and Strategic Management in the Global Economy, IGA Global.
- Dornbusch, R. ve Fischer, S. (1980). Exchange Rates and the Current Account. *American Economic Review*, 70(5), 960-971.
- Duman, E. (2021). Reel Efektif Döviz Kurunu Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin İncelenmesi: BRICS-T Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. *5th International Congress of Eurasian Social Sciences*, 21-24 Mayıs 2021.
- Erkişi, K. (2018). Para Politikasının Döviz Kuru Üzerindeki Etkileri: Türkiye İçin Bir Uzun Dönem Analizi. *Euroasia Journal of Social Sciences Humanities*, 5, 54-64.
- Friedman, J. H. (1991). Multivariate Adaptive Regression Splines. *Ann Stat*, 19(1), 1-67. <https://doi.org/10.1214/aos/1176347963>
- Granger, C. W. J. (1986). Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables. *Oxford Bulletin of Economics*

and Statistics, 48, 213-227.

- Gujarati, D. (2014). *Econometrics by Example* (2nd ed.). Hampshire, UK:Palgrave Macmillan.
- Gül, E. ve Ekinci, A. (2006a). Türkiye’de Reel Döviz Kuru ile İhracat ve İthalat Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1990-2006. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 165-190.
- Gül, E. ve Ekinci, A. (2006b). Türkiye’de Enflasyon ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1984-2003. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 91-106.
- Gül, E., Ekinci, A. ve Özer, M. (2007). The Causal Relationship between Interest Rates and Exchange Rates in Turkey: 1984-2006. *Journal of Economic, Management and Finance*, 22(251), 21-31.
- Işık, N., Acar, M. ve Işık, H. B. (2004). Enflasyon ve Döviz Kuru İlişkisi: Bir Eşbütünleşme Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 325-340.
- İlarıslan, K. (2017). Altın Fiyatları ile Borsa Endeksi Arasında Eş bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(6), 114-125.
- İlarıslan, K. (2018). Kısa ve Uzun Dönemde Döviz Kurları ile Borsa Endeksi Arasındaki İlişkinin Açıklanmasına Yönelik Ampirik Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 36(1), 83-104.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Co-integrating Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Co-integration - With Application to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Karakış, L. (2019). *Türkiye’de Döviz Kurları ile Makroekonomik Değişkenler Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Kartal, M. T., Depren Kılıç, S. ve Depren, Ö. (2018). Türkiye’de Döviz Kurlarını Etkileyen Makroekonomik Göstergelerin Belirlenmesi: Mars Yöntemi ile Bir İnceleme. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 209-229.
- Kendirli, S. ve Çankaya, M. (2016a). Döviz Kuru ve Enflasyonun BIST Banka Endeksi Üzerindeki Etkisi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 215-227.
- Kendirli, S. ve Çankaya, M. (2016b). Dolar Kuru’nun Borsa İstanbul-30 Endeksi Üzerindeki Etkisi ve Aralarındaki Nedensellik İlişkisinin İncelenmesi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 307-324.
- Khan, R. S. A. (2014). Analysis If the Factors Affecting Exchange Rate Variability in Pakistan. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(6), 115-121.
- Kia, A. (2013). Determinants of The Real Exchange Rate in a Small Open Economy: Evidence from Canada. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 23, 163-178.
- Kocenda, E. ve Valachy, J. (2006). Exchange Rate Volatility and Regime Change: A Visegrad Comparison. *Journal of Comparative Economics*, 34(4), 727-753.
- Makhdom, M. A. (2021). Makroekonomik Göstergeler ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Analizi: (2005:01-2019:10) Türkiye Uygulaması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 772-789.
- Mariano, C. N. Q., Sablan, V. F., Sardon, J. R. C. ve Paguta, R. (2016). Investigation of the Factors Affecting Real Exchange Rate in the Philippines. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 5(4), 171-202.
- Milborrow, S. (2020). Derived from mda:mars by Trevor Hastie and Rob Tibshirani. Uses Alan Miller's Fortran Utilities with Thomas Lumley's Leaps Wrapper, EART: Multivariate Adaptive Regression Spline, R Package, Version 5.3.0.
- Miloş, L. R., Hatiegan, C., Miloş, C. M., Barna, F. M. ve Botoc, C. (2020). Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA) of Stock Market Indexes: Empirical Evidence from Seven Central and Eastern European Markets. *Sustainability*, 12, 535. DOI:10.3390/su12020535.
- Mirchandani, A. (2013). Analysis of Macroeconomic Determinants of Exchange Rate Volatility in India. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(1), 172-179.

- Öncü, M. A., Çömlekçi, İ., Yazgan, H. İ. ve Bar, M. (2015). Yatırım Araçları Arasındaki Eşbütünleşme (Bist100, Altın, Reel Döviz Kuru). *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 43-57.
- Öner, H. (2018). Altın, Petrol, Döviz Kuru, Faiz ve Korcu Endeksi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 396-404.
- Parveen, S., Khan, A. Q. ve Ismail, M. (2012). Analysis of The Factors Affecting Exchange Rate Variability in Pakistan. *Academic Research International*, 2(3), 670-674.
- Phillips, P. C. B. ve Perron P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regressions. *Biometrika*, (75), 335-346.
- Ramasamy, R. ve Abar, S. K. (2015). Influence of Macroeconomic Variables on Exchange Rates. *Journal of Economics, Business & Management*, 3(2), 276-281.
- Sadeghzadeh, K., Aksu, H. ve Emsen, Ö. S. (2019). İran Borsası ve Reel Döviz Kuru Arasındaki Simetrik ve Asimetrik İlişkilerinin İncelenmesi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 181-192.
- Saeed, A., Awan, R. U. Sial, M. H. ve Sher, F. (2012). An Econometric Analysis of Determinants of Exchange Rate in Pakistan. *International Journal of Business and Social Science*, 3(6), 184-196.
- Sağlam Bezgin, M. ve Karaçayır, E. (2021). Döviz Kuru ve Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkinin NARDL Model Yaklaşımıyla İncelenmesi. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(19), 107-123.
- Şanlı, S., Konak, T. ve Özmen, M. (2021). Faiz, Döviz Kuru, Altın Fiyatları ve BIST100 Endeksi İlişkisinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *İzmir İktisat Dergisi*, 36(4), 929-948. DOI: 10.24988/ije.880784
- Şarkaya İçellioğlu, C. (2019). Reel Efektif Döviz Kurunu Belirleyen Ekonomik Faktörlerin Araştırılması: Heterojen Panel Veri Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(3), 736-749. DOI: 10.30798/makuiibf.570833
- Şentürk, M. ve Dücan, E. (2014). Türkiye’de Döviz Kuru-Faiz Oranı ve Borsa Getirisi İlişkisi: Ampirik Bir Analiz. *Business and Economics Research Journal*, 5(3), 67-80.
- Şimşek, M. (2004). Türkiye’de Reel Döviz Kurunu Belirleyen Uzun Dönemli Etkenler. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 1-24.
- Şit, M. ve Karadağ, H. (2019). Döviz Kurunu Belirleyen Ekonomik Faktörler: Türkiye Ekonomisi İçin ARDL Sınır Testi Uygulaması. *International Journal of Economic & Administrative Studies*, 23, 151-167.
- Terzi, H. ve Kurt S. (2007). Türkiye’de Dolarizasyon Sürecinde Döviz Kuru ve Enflasyon İlişkisi. *Ekonomik Yaklaşım*, 18(64), 1-22.
- Twarowska, K. ve Kakol, M. (2014). Analysis of Factors Affecting Fluctuations in The Exchange Rate of Polish Zloty Against Euro. *Management, Knowledge and Learning, International Conference (25-27 June 2014 Portoroz, Slovenia)* 889-898.
- Yıldız, M. ve Özdemir, L. (2022). *Determination of the Sensitivity of Stock Index to Macroeconomic and Psychological Factors by MARS Method*. Grima, S., Özen, E. and Gonzi, R.E.D. (Ed.) Insurance and Risk Management for Disruptions in Social, Economic and Environmental Systems: Decision and Control Allocations within New Domains of Risk (Emerald Studies in Finance, Insurance, and Risk Management), Emerald Publishing Limited, Bingley, 81-105. <https://doi.org/10.1108/978-1-80117-139-720211005>
- Yurdakul, F. (2016). *Döviz Kuru Modellemesi ve Türkiye Üzerine Bir Uygulama* (Bölüm 1), Ankara:Gazi Kitabevi.