KISA VE UZUN DÖNEMDE DÖVİZ KURLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN AÇIKLANMASINA YÖNELİK AMPİRİK BİR ÇALIŞMA

Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 36, Sayı 1, 2018, s. 83-104

Kenan İLARSLAN
Dr.Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Muhasebe Bölümü
ilarslan@aku.edu.tr

Öz: Hisse senedi, tahvil ve döviz gibi finansal varlık fiyat ve/veya fiyat davranışlarının objektif ölçüt ve yöntemlerle belirlenmesi bireysel ve kurumsal yatırımcılara kazancı artırma ya da zararı azaltma gibi çeşitli fırsatlar sunar. Bu çalışmada, finansal varlıkların fiyat hareketleri ile ilgili belirsizliğin giderilmesine yönelik olarak Bayes Teoremi çerçevesinde Dolar/TLve Euro/TL kurlarındaki bir değişmenin BIST 100 endeksine nasıl yansıyacağı belli bir olasılık dahilinde tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada, 2007-2016 dönemi Dolar ve Euro kuru ile BIST 100 endeksi günlük kapanış fiyatları veri olarak kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda döviz kurları ile borsa endeksi arasında kısa dönemde negatif, uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ise Türkiye'de kısa dönemde, döviz kurlarını belirlemeye yönelik yaklaşımlardan olan "Portföy Dengesi Yaklaşımın" uzun dönemde ise "Geleneksel Yaklaşımın" geçerli olduğunu göstermektedir. Çalışmada ayrıca Dolar kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksinin %52,58 olasılıkla yükseleceği, Euro kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksinin %53,30 olasılıkla yükseleceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: *Bayes Teorisi, döviz kurları, borsa, tahmin.*

Makale Başvuru Tarihi/Manuscript Received: 16/01/2017
Makale Kabul Tarihi/Manuscript Accepted: 14/11/2017

AN EMPIRICAL STUDY FOR EXPLAINING THE RELATIONSHIP BETWEEN EXCHANGE RATES AND STOCK EXCHANGE INDEX IN THE SHORT AND LONG TERM

Hacettepe University Journal of Economics and Administrative Sciences
Vol. 36, Issue 1, 2018, pp. 83-104

Kenan İLARSLAN
Assist.Prof.Dr., Afyon Kocatepe University
Bolvadin School of Applied Sciences
Accounting Department
ilarslan@aku.edu.tr

Abstract: Determining the price and/or price movements of financial assets such as stocks, bonds and foreign currencies through objective criteria and methods provides various opportunities for individual and institutional investors such as increasing profits or reducing losses. In this study, the reflection of the change in US dollar and Euro currency on BIST 100 index in order to resolve the ambiguity about financial assets within a certain probability by the framework of Bayes Theorem is estimated. In the study, Dollar and Euro exchange rates and BIST 100 index daily closing prices are used as a data covering the period of 2007-2016. As a result of the study, it is found that there is a negative relation between exchange rates and stock exchange index in the short term and a positive relation in the long term. This finding shows that the methods used in determination of the exchange rates such as "Portfolio Balance Approach" in the short term and "Traditional Approach" in the long term are prevalent in Turkey. Besides, it is also found that when Euro exchange rate increases, the BIST 100 index increases with 53,30% probability at the same day and when Dollar exchange rate increases, the BIST 100 index increases with 52,58% probability at the same day.

Keywords: *Bayes theorem, exchange rates, stock exchange, prediction.*

Makale Başvuru Tarihi/Manuscript Received: 16/01/2017
Makale Kabul Tarihi/Manuscript Accepted: 14/11/2017

GİRİŞ

Finansal piyasalarda ortaya çıkan gelişmeler bireysel ve kurumsal yatırımcıların yatırım kararları üzerinde etkili olmaktadır. Ulusal ve/veya uluslararası nitelikteki ekonomik, politik ve sosyal gelişmeler piyasalarda dalgalanmalar meydana getirmekte ve bunun sonucunda finansal piyasalar riskli hale gelmektedir. Piyasalarda ortaya çıkan risk kısa sürede bulaşıcı etkisini göstermekte ve diğer piyasaları da etkilemektedir. Bu çerçevede finansal varlıkların gelecekteki getiri/fiyat veya hareketlerinin bugünden tahmin edilmesi söz konusu varlıklar üzerindeki belirsizliklerin bir ölçüde giderilmesini ve onların yönetilebilir olmasını sağlar. Dolayısıyla nesnel ve bilimsel yöntemlerle finansal varlık davranışlarının modellenmesi, riskin azaltılması ve yönetilmesine büyük katkı sağlar.

1970'lerde gelişmiş ülkelerin dalgalı döviz kuru sistemine geçmesinden itibaren hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişki daha fazla dikkate alınır olmuştur (Kurihara, Fukushima, 2014). Son yıllarda uluslararası finansal piyasaların önemli ölçüde daha entegrehale geldiği yaygın olarak bilinmektedir. Bir taraftan, BrettonWoods sisteminin çöküşünü takiben döviz kurlarında daha fazla dalgalanmalar görülürken diğer taraftan 1990'lardan itibaren hisse senedi piyasaları ve sermaye akımlarının serbestleşmesi menkul kıymetler ve para birimleri cinsinden sınır ötesi ticaretin işlem hacminde büyük bir artışı meydana getirmiştir (Andreu *vd*., 2013: 248). Döviz rejimlerinde ve uluslararası ticarette ortaya çıkan liberalleşme eğilimleri sonucunda döviz ile yapılan işlemler artmış beraberinde riskleri de getirmiştir.

Döviz kurundaki gelişmeler gerek piyasalar gerekse siyaset yapıcılar tarafından yakından izlenir. Bu konudaki gelişmeler Türkiye gibi genel ekonomik yapısı ithalata dayalı olan ülkelerde ara mal ve enerji gibi önemli girdilerin yurtdışından tedarik edilmesi nedeniyle ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin döviz kurundaki artış zincirleme bir etki meydana getirerek önce ithal mal fiyatlarınınartması nedeniyle enflasyonda bir artışı veardından da faiz oranlarında bir yükselişi meydana getirecektir. Benzer şekilde döviz kurlarındaki değişmelerin ihracat üzerinde de etkisi söz konusudur. Döviz kurlarındaki bir artıştan beklenen sonuç bir ülkenin dış dünyaya yapmış olduğu mal ve hizmet satışından elde ettiği gelirlerindeki artıştır.Bu durum ise ülke ödemeler bilançosu dengesine olumlu yansıyacaktır.Dolayısıyla kur istikrarı ülkedeki ekonomik ve finansal istikrarın sağlanması açısından oldukça önemlidir. Bu gibi nedenlerden dolayı döviz kurunun farklı model ve teoriler ile tahmin edilmesi ve belirlenmesi, akademisyenler ve uygulayıcılar tarafından kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Çünkü döviz kuru herhangi bir ekonomide özellikle uluslararası ticaret ve küresel rekabet gücü açısından temel bir rol oynar. Döviz kurundaki dalgalanmalar belirsizlik yaratır ki bu durumda kar tahmini ve karar alma zorlaşır (Khan, Abbas, 2015:

137). Bu yüzden hem finansman hem de yatırım kararları döviz kurundaki belirsizlikten etkilenir.

Bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki karşılıklı etkileşim önem taşımaktadır. Çünkü sermaye piyasalarında ortaya çıkan belirsizlikler nedeniyle döviz piyasası alternatif bir piyasa olarak yatırımcıların ilgisini çeker. Yatırımcılar belirsizlik ortamındafonlarını sermaye piyasalarından çekipdöviz piyasalarına yöneleceklerbunun sonucunda da hisse senedi fiyatları düşerken dövize olan talep artacaktır. Bu çerçevede dış ticaret firmaları, bankalar, ulusal ve uluslararası portföy yönetim şirketleri gibi işletmeler açısından gelecekteki döviz fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin belirli olasılıklar dahilinde belirlenmesi uğranılacak kaybı giderme ve/veya normal üstü getiri sağlama adına önem taşımaktadır. Böylelikle fon hareketlerinin yönetilmesi noktasındageleceğin taşıdığı belirsizlikler yönetilebilir risk düzeyine indirgenmiş olacaktır. Bu çalışmada iki amaç söz konusudur. Bunlardan birincisi Türkiye özelinde kısa ve uzun dönemde hangi döviz kuru-hisse senedi yaklaşımının geçerli olduğunu belirlemektir. İkincisi ise hisse senedi fiyatı ile döviz kurları arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesi ve bunun hangi olasılıkla gerçekleşeceğinin Bayes Teoremi ile tahmin edilmesidir. Ayrıca ulusal düzeyde Bayes Teoreminin finansal konularda kullanımı çok sınırlı olup (yapılan literatür araştırmasında da görüleceği üzere) çalışmanın bu boşluğu doldurma noktasında bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmada giriş bölümünden sonra konuya yönelik kısa bir teorik bilgi verilmiş ve daha sonra ise konuyla ilgili literatüre değinilmiştir. Sonraki bölümde ise araştırmada kullanılan yöntem tanıtılarak uygulamadan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılarak sonuçlar aktarılmaya çalışılmıştır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Döviz kurundaki hareketlerin hisse senedi fiyatlarını etkilemesi söz konusudur. Her işletme için geçerli olmamakla birlikte ortalama bir ifadeyle döviz kurundaki bir değerlenme (değer azalışı) yerli firmaların uluslararası rekabet gücünü ve nakit akışlarını azaltır (artırır) ve böylece yurtiçi hisse senedi fiyatları düşer (artar). Benzer şekilde, hisse senedi fiyatındaki değişimler de döviz kurlarını etkiler çünkü yurtiçi hisse senedi fiyatlarındaki bir artış, uluslararası çeşitlendirilmiş portföylere dahil olan yerli ve yabancı varlıkların arz ve talebindeki değişimleri karşılamak için kur ayarlamalarını tetikler. Bu nedenle döviz kurları ile borsa hareketlerinin anlaşılması uluslararası yatırımcılar ve siyasal karar alıcılar açısından eşit derecede önemli bir konudur (Reboredo *vd.*, 2016: 76). Bu bağlamda, hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişki geleneksel ve portföy dengesi yaklaşımı olmak üzere iki model çerçevesinde açıklanmaktadır.

Mal piyasası yaklaşımı olarak da bilinenGeleneksel yaklaşıma göre döviz kurundaki değişimler firmanın kazançlarını veya fon maliyetini ve dolayısıyla hisse senedi fiyatını etkilediğinden firmanın rekabet gününü de etkiler. Makro bazda, döviz kuru dalgalanmalarının borsa üzerindeki etkisi hem ulusal ekonominin şeffaflık derecesine hem de ticaret dengesizliğinin derecesine bağlıdır (Wu *vd*., 2012: 768). Geleneksel yaklaşımda, döviz kurundaki değişimler çok uluslu şirketlerin rekabet gücünü ve dolayısıyla kazançlarını ve de hisse senedi fiyatlarını etkiler. Ulusal paranın değer kaybetmesi, ihracatı ucuzlatır ve böylelikle dış talebin ve satışların artmasına neden olabilir. Dolayısıyla ihracat yapan bir firmanın değeri ulusal para biriminin değer kaybetmesinden fayda sağlayacaktır (Pan *vd*., 2007: 504). Sonuç olarak firmanın gelirleri ve hisselerinin fiyatlarının artması ile döviz kuru ve hisse senedi fiyatı arasında pozitif yönlü bir ilişki kendini göstermektedir (Akıncı, Küçükçaylı, 2016: 129).

Portföy dengesi yaklaşımında yatırımcılar portföylerini faklı yatırım araçları ile çeşitlendirir. Artan yurtiçi hisse senedi fiyatları, yatırımcıları yurtiçi hisse senedi yatırımlarına çekmekte ve sermaye girişini sağlamaktadır. Bu sermaye girişinin bir sonucu olarak, ulusal paraya olan talep artar. Bu durum döviz kurlarında aşağı yönlü bir baskı yaratmaktadır (Harjito, McGowan, 2007: 103). Bu yaklaşıma göre hisse senedi piyasasının negatif korelasyon ile döviz kurunu etkilemesi beklenir

2. İLGİLİ LİTERATÜR

Çalışmanın bu aşamasında literatür incelemesi iki temel konu üzerinden yapılmış ve aşağıdaki başlıklar altında özetlenmiştir.

2.1. Hisse Senedi Fiyatları ile Döviz Kurları Arasındaki İlişkiyi Konu Alan Çalışmalar

Dimitrova (2005) hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik olan çalışmasında çok değişkenli regresyon analizi ve Granger nedensellik testlerini kullanmıştır. 1990-2004 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada ABD ve İngiltere'ye ilişkin verilerin çözümlenmesi sonucunda söz konusu iki değişken arasında negatif bir ilişkinin var olduğu vurgulanmıştır.

Aydemir, Demirhan (2009) çalışmalarında makroekonomik değişkenlerin hisse senedi üzerindeki etkisini birim kök testleri, Toda-Yomamoto nedensellik testi ve VAR modeli çerçevesinde incelenmiştir. 2001-2008 dönemi günlük verilerinin kullanıldığı çalışma sonucunda Borsa endeksleri ile döviz kuru arasında negatif bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir. Türkiye özelinde benzer bir diğer çalışma (Zügül, Şahin, 2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada bazı makroekonomik değişkenler ile İMKB 100 endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. 2004-2008 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre döviz kurları ile İMKB 100 endeksi arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

Elmas ve Esen (2011) ise çalışmalarında altı ülkenin (Türkiye, Almanya, Fransa, Hollanda, Rusya ve Hindistan) borsa endeksleri ile döviz kurunun (ABD Dolar) ilişkisini araştırmışlardır. 1999-2010 aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada Granger Nedensellik testi, Engle-Granger eş bütünleşme testi, Johansen eş bütünleşme testi ve Johansen- Jesulius eş bütünleşme testleri, VAR, VEC modelleri kullanılmış olup dört ülkede Geleneksel Yaklaşımın, iki ülkede ise Portföy Yaklaşımının geçerli olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Berke (2012) çalışmasında dolar kuru ile İMKB 100 endeksi arasındaki ilişkiyi 2002-2012 dönemi itibariyle incelemiştir. Söz konusu bu değişkenler arasında uzun dönemli ilişki günlük veriler kullanılarak tek denklem eşbütünleşme teknikleri olan DOLS, FMOLS ve CCR yöntemleriyle tahmin edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda değişkenler arasında negatif bir ilişkin bulunduğu bu sonucunda portföy dengesi yaklaşımı ile uyumlu olduğu ifade edilmiştir.

Gulati ve Kakhani (2012) yaptıkları çalışmada Hindistan da 2004-2012 dönemi günlük kapanış verileri ile döviz kuru ve borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Granger nedensellik testi ve korelasyon analizi kapsamında yapılan analizler sonucunda döviz kuru ile borsa endeksleri arasında zayıf ancak pozitif yönlü bir ilişkin bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Yurttançıkmaz (2012) ise yaptığı çalışmada Türkiye için 1994-2010 dönemi için hisse senedi getirileri üzerinde enflasyon ve döviz kurlarının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Logaritmik çoklu doğrusal regresyon, Johansen eş bütünleşme analizi ve Granger nedensellik analizleri çerçevesinde yapılan ekonometrik çözümlemeler sonucunda İMKB endeksi üzerinde enflasyonun oldukça yüksek düzeyde ve pozitif yönlü buna karşın döviz kurlarının ise düşük düzeyli ve negatif yönlü etkisinin olduğu vurgulanmıştır.

Bello (2013) çalışmasında ABD borsaları ile Euro, Pound ve Yuan arasındaki ilişkiyi 2000-2012 dönemi günlük kapanış verileri çerçevesinde incelemiştir. Korelasyon ve çoklu regresyon analizlerinin kullanıldığı çalışma sonucunda Japon Yen'i ile ABD borsaları arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu, Euro ve İngiliz Pound'u ile ABD borsaları arasında ise pozitif ve anlamlı bir ilişkinin bulunduğu, Çin Yuan'ı ile ABD borsaları arasında ise pozitif ama anlamlı olmayan bir ilişkinin olduğu vurgulanmıştır.

DosSantos *vd.* (2013) yaptıkları çalışmalarında bazı makroekonomik değişkenler ile Brezilya borsası arasındaki ilişkiyi VEC modeli çerçevesinde incelemişlerdir. 2001-2011 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışma sonucunda Ibovespa endeksinin döviz kurlarındaki değişmeye negatif tepkiler verdiği vurgulanmıştır.

Liang *vd.* (2013) yaptıkları çalışmada ASEAN (Güneydoğu Asya Uluslar Birliği)' a üye beş ülke'deki döviz kuru ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi Panel eşbütünleşme, Panel nedensellik ve dinamik panel veri metodolojisi çerçevesinde incelemişlerdir. 2008-2011 dönemi aylık verilerinin kullanıldığı çalışmada, söz konusu değişkenler arasında negatif yönlü bir ilişkinin var olduğu belirtilmiştir.

Tsagkanos ve Siriopoulos (2013) yaptıkları çalışmalarında AB ve ABD'de döviz kurları ile hisse senedi fiyat endeksleri arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi çerçevesinde incelemişlerdir. 2008-2012 dönemi aylık verilerini kullandıkları çalışma sonucunda Euro/Dolar kuru ile Eurotop 300 ve Dow Jones endeksleri arasında pozitif bir ilişkinin var olduğu belirtilmiştir.

Akel ve Gazel (2014) ise yaptıkları çalışmada Borsa İstanbul Sanayi Endeksi ile Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi, Euro/TL ve Dolar endeksi arasında kısa ve uzun dönemli denge ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmada 2005-2013 dönemi aylık verileri kullanılmış ve ARDL testi ile analiz yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Sanayi Endeksi ile Dolar ve Euro kuru arasında uzun dönemde pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi ile Sanayi Endeksi arasında pozitif, Dolar ve Euro kuru ile Sanayi Endeksi arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

Da Silva *vd.* (2014) ise çalışmalarında Brezilya'daki makro ekonomik göstergelerle Bovespa endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 1995-2010 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Granger nedensellik testi, VAR, VEC modelleri çerçevesinde analizler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda döviz kuru ile borsa endeksi arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir.

Doğru ve Recepoğlu (2014) çalışmalarında Türkiye'deki hisse senedi fiyat endeksi ile Euro/TL ve Dolar/TL döviz kurları arasındaki ilişkiyi doğrusal ve doğrusal olmayan eşbütünleşme testleri ile incelemişlerdir. 1980-2012 dönemi aylık verilerin kullanıldığı çalışmada sonucunda uzun dönemde değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişkinin var olduğuna vurgu yapılmıştır.

Moore ve Wang (2014) yaptıkları araştırmada reel döviz kuru ile hisse senedi getirileri arasındaki dinamik ilişkiyi incelemişlerdir. Gelişen Asya piyasaları ile gelişmiş ülke piyasalarının ele alındığı araştırmada DCC-GARCH yöntemiyle analizler

yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda iki değişken arasında negatif bir korelasyonun olduğu ifade edilmiştir.

Benzer bir diğer çalışma Yıldız (2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada dolar kuru ile BIST 100 endeksi, mali, sanayi ve hizmet sektör endeksleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. 2010-2013 dönemi günlük verileri temelinde yapılan incelemelerde Granger nedensellik analizi, VAR, etki-tepki analizleri kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda dolar kuru ile BIST 100 endeksi, hizmet ve sanayi sektör endeksi arasında negatif, mali sektör analizi ile pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir.

Kaltenbrunner (2015) çalışmasında Brezilya da 2003-2009 aylık verilerini kullanarak Dolar kuru ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi irdelemiştir. Bu çalışmada VAR modeli çerçevesinde analizler yapılmış ve söz konusu iki değişken arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunduğu ifade edilmiştir.

Koulakiotis *vd*. (2015) çalışmalarında ABD, Kanada ve Birleşik Kralık'daki efektif döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi inceldikleri çalışmada 1990-2014 dönemi günlük verilerini kullanmışlardır. Birim kök testleri, Eş bütünleşme testi ve hata düzeltme modeli çerçevesinde yapılan analizler sonucunda ABD'de hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasında negatif ilişki var iken Kanada ve Birleşik Krallık da söz konusu iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu vurgulanmıştır.

Lee ve Wang (2015) çalışmalarında dinamik panel veri analizi metodolojisi kullanarak 29 ülkenin 2000-2011dönemi verilerini kullanarak hisse senedi ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yapılan analiz sonucunda döviz kuru ile borsa arasında kısa dönemde negatif bir ilişki olduğu, bu sonucunda Portföy Dengesi yaklaşımını desteklediği, buna karşın uzun dönemde ise iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişkin var olduğu ve bununda Geleneksel Yaklaşımı desteklediğini belirtmişlerdir.

Akıncı ve Küçükçaylı (2016) ise çalışmalarında döviz kurlarının borsa endeksi üzerindeki etkisi 12 ülkenin verileri kullanılarak incelenmiştir. 1997-2013 dönemini verilerinin kullanıldığı çalışmada dengesiz panel veri regresyon, Pedroni-Kaoeşbütünleşme ve Granger nedensellik analizleri kullanılmış olup döviz kurunun cari değerinin borsa endeksi üzerindeki etkisinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilmiştir.

Benzer bir diğer çalışma Boyacıoğlu, Çürük (2016) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 2006-2014 dönemi itibariyle BIST 100 endeksine dahil olan 42 firmanın hisse senedi getirileri ile reel döviz kuru verileri kullanılmıştır. Panel veri

metodolojisinde yapılan analizler sonucunda reel döviz kuru endeksindeki değişimin hisse senedi getirisi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu ifade edilmiştir.

Erer *vd*. (2016) yaptıkları çalışmada Türkiye'de 2002-2015 dönemi aylık verilerini kullanarak Dolar/TL ve Euro/TL kurları ile Borsa endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Fraksiyonel Eş Bütünleşme analizi ve Granger nedensellik testleri çerçevesinde yapılan analizler sonucunda uzun dönemde döviz kurları ile borsa endeksi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu belirtilmiştir. Hisse senedi fiyatları ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir diğer çalışma (Ersoy, Koy, 2016) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada BIST Banka, BIST Sanayi endeksleri ile ABD doları ve Euro döviz kurlarına ait 2011-2014 dönemi günlük kapanış verileri kullanılmıştır. VAR modeli çerçevesinde yapılan analizler sonucunda Borsa endeksleri ile döviz kurları arasında negatif yönlü bir ilişkin var olduğu ifade edilmiştir.

Mishra (2016) çalışmasında BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin) ekonomilerinde döviz kuru ile hisse senedi getirileri arasındaki etkileşimi incelemiştir. 1998-2015 dönemi aylık verilerin kullanıldığı bu çalışmada Kantil Regresyon analizi kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmeye göre bu iki değişken arasında negatif yönlü bir ilişkinin var olduğu ve sonucunda Portföy Dengesi yaklaşımının geçerli olduğu ifade edilmiştir. BRIC ülkelerinin merkez alındığı konu ile ilgili bir diğer çalışma Sui ve Sun (2016), tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada BRIC ülkelerinde faiz oranları, döviz kurları, hisse senedi getirileri ile S&P 500 endeksi arasındaki dinamik ilişki VECM, VAR ve Chow testleri çerçevesinde incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda BRIC ülkelerinde kısa vadede, hisse senedi getirileri ile döviz kurları arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

Yukarıdaki başlık altında özetlenen literatür incelemesinde görüleceği gibi döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin yönüne yönelik ortak bir fikir birliği bulunmamaktadır. Ancak ortalama bir ifade ile kısa dönemde döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasında negatif, uzun dönemde ise pozitif yönlü bir ilişkinin olduğundan bahsedilebilir.

2.2. Bayes Teoremi Çerçevesinde Finansal Tahminlemeyi Konu Alan Çalışmalar

Bayes Teoremi ile finansal konular arasındaki ilişkilerin değerlendirmesine yönelik çalışmalar arasındaözellikle yabancıların yaptıkları çalışmaların yoğunlukta olduğuliteratürtaramasında görülmüştür. Bu bağlamda Bayes Teoremi ile yapılan finansal çalışmalardan bazıları Portföy Optimizasyonuna yöneliktir.

Bu noktada Frost ve Savarino (1986) çalışmalarında Bayes yaklaşımı ile oluşturulan portföylerindiğer portföylere daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu

bulguyu destekler nitelikte bir diğer çalışma Polson ve Tew (2000), tarafından yapılmıştır. İlgili çalışmada yazarlar 1970-1996 dönemi S&P500 endeksinin günlük getiri oranlarını kullanmışlardır. Çalışmada Bayes teoremi kullanılarak dizayn edilen minimum varyanslı portföylerin tahmini getirilerinin S&P500 endeksine göre daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Bayes Teoreminin finans teorisi içinde kullanım bulduğu bir diğer alan özellikle finans kurumları için erken uyarı sisteminin kurulmasına yöneliktir.

Sarkar ve Sriram (2001) çalışmalarında bankalar için erken uyarı sistemi geliştirerek finansal oranlar yoluyla olasılıklı tahminler yapmaya çalışmışlardır. 1986-1988 döneminde dünyadaki 911 bankanın mali oranları kullanılarak yapılan analizler sonucunda Bayes teoremi ve Bayes teoremi çerçevesinde oluşturulan Birleşik Nitelikler olasılıkları ile yapılan karşılaştırmalı tahminlerde Bayes teoreminin daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Jiang ve Wu (2009) ise yaptıkları çalışmada Almanya'daki 1000 müşterinin kredi derecelendirmesini Basit Bayes teoremi ve Kaba Küme teorisi ileBayes Teoreminin birleştirilmesiyle elde edilen teknik ile yapmışlardır. Yapılan analizler sonucunda Kaba Küme Teorisi ile Bayes Teoreminden oluşan tekniğin daha başarılı tahmin sonuçları verdiği ifade edilmiştir. Bayes Teoreminin finans alanında en yaygın biçimde kullanıldığı çalışmalar gerek hisse senetlerinin gerekse döviz kurlarının tahminine yönelik olan çalışmalardır.

Bu bağlamda Güriş ve Saçıldı (2011) çalışmalarında hisse senedi getirilerini klasik ve Bayesyen GARCH yaklaşımları ile tahmin etmeye çalışmışlardır. 1995-2010 dönemi İMKB 100 endeksinin günlük getirileri veri olarak kullanılmış ve yapılan analizler sonucunda Bayesyen GARCH modelinin daha iyi tahmin sonuçları verdiği ortaya konulmuştur.

Theofilatos *vd*. (2012) EUR/USD kurunu tahmin etmeye yönelik olarak çalışmalarında 2002-2010 dönemi verilerini kullanmışladır. Veri madenciliği yöntemlerinden k-en yakın komşu algoritması, Bayes Teoremi, Yapay Sinir Ağları, Destek Vektör Makinesi ve Rastgele Orman algoritmaları çerçevesinde yapılan analizler sonucunda en iyi performansı Rastgele Orman algoritmasının gösterdiği ifade edilmiştir.

Kita *vd.* (2012) ise NIKKEI Borsası endeksi ile Toyoto hisse senedi fiyatlarını tahmin etmeye çalışmışlardır. 1985-2008 dönemi günlük getiri oranları veri olarak kullanılmış, 2009 yılı ilk üç ayı için tahminler yapılmıştır. Çalışmada Bayes ağları ile AR, MA, ARMA ve ARCH modelleri karşılaştırılmış ve Bayes ağlarının daha iyi tahmin sonuçları verdiği ortaya konulmuştur.

Zuo ve Kita (2012) incelemelerinde Borsa endeks hareketlerini tahmin etmek için K2 algoritması ve Bayes ağları çerçevesinde analizler yapmışlardır. 1985-2008 dönemi günlük fiyat verilerinin kullanıldığı çalışmada Dow30, FTSE100 ve NIKKEI225 Borsaları üzerinde analizler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda Bayes ağlarının daha yüksek doğruluk oranları ile tahminler yaptığı belirtilmiştir.

Bola *vd*., (2013) çalışmalarında Nijerya Borsa Endeksi hareketlerini yapay sinir ağları ve Bayes ağları bağlamında tahmin etmeye çalışmışlardır. 2005-2007 dönemi günlük kapanış verileri kullanılarak yapılan analizler sonucunda Bayes Ağları çerçevesinde yapılan tahminlerin Yapay Sinir Ağlarına göre daha iyi tahmin sonuçları verdiği ifade edilmiştir. Benzer bir diğer çalışma ise (Chairakwattana, Nathaphan, 2014) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada yazarlar hisse senedi getirilerini Bayes Teoremi ve klasik regresyon analizi kapsamında tahmin etmeye çalışmışladır. Tayland Borsasındaki işletmelerin 2001-2011 dönemi aylık getiri oranlarının kullanıldığı çalışmada Bayes teoremi kapsamında yapılan tahminlerin daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Patel *vd*. (2015) ise yaptıkları çalışmada Hindistan'daki hisse senedi ve hisse senedi fiyat indekslerinin hareket yönünü veri madenciliği yöntemleri ile tahmin etmişlerdir. 2003-2012 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada Yapay sinir ağları, Destek karar vektörleri, rastgele orman ve BayesTeoremi kullanılarak yapılan analizler sonucunda en iyi tahmin performansını rastgele orman algoritmasının sergilediği ifade edilmiştir.

Gerlein *vd*. (2016) çalışmalarında Forex piyasasında farklı değiş kuru paritelerini tahmin etmeye yönelik olan çalışmalarında ise altı farklı veri madenciliği yöntemini kullanmıştır. 2002-2006 günlük verilerinin kullanıldığı bu çalışmada Kstar, C4.5, Lojistik Model Ağacı, Jrip, OneR ve Bayes Teoremi yöntemleri çerçevesinde yapılan analizler sonucunda genellikle Bayes Teoremini en iyi ikinci tahmin doruluğuna sahip olduğu belirtilmiştir.

Bayes Teoreminin finansal konulara uygulandığı çalışmaların incelendiği yukarıdaki literatür araştırmasında şu iki konunun öne çıktığı değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi Bayes Teoremi yaygın biçimde finans teorisinin farklı alanlarında kullanım bulmuştur. Bu alanda ulusal çalışmaların sayıca daha az yabancı çalışmaların ise yoğunlukta olduğu görülmüştür. İkinci olarak Bayes Teoreminin kimi çalışmalarda en iyi tahmin sonuçlarını vermese de ortalama ifade ile tahminleme çalışmalarında başarı ile uygulanabilir olduğu yapılan literatür incelemesi sonucunda değerlendirilmiştir.

3. METODOLOJİ

3.1. Amaç

Bu çalışmada ulaşılmak istenen iki amaç söz konusudur. Çalışmada öncelikle Türkiye'de kısa ve uzun dönemde döviz kuru ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi saptamaya yönelik teorilerden hangisinin geçerli olduğu belirlenmeye çalışılacaktır. Çalışmanın diğer amacı ise döviz kurları ile BIST 100 fiyat endeksi arasındaki ilişkinin yönünün saptanması ve döviz kurlarındaki bir artışa BIST 100 endeksinin nasıl bir tepki vereceğinin belli bir olasılıkla belirlenmesi şeklinde kurgulanmıştır.

3.2. Veriler

Çalışmada kullanılan değişkenler, Dolar/TL ve EURO/TL kuru ile BIST 100 endeksi olup söz konusu değişkenlerin 10 yıllık (2007-2016) dönemdeki günlük kapanış fiyatları veri seti olarak kullanılmıştır. Veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası resmi internet sitesinden derlenmiştir. Ayrıca verilerin istatistiksel analizlerinde E-Views 9 SV programı kullanılmıştır.

3.3. Analiz ve Bulgular

Bayes Teoreminin değişik kullanım alanları olmakla birlikte en yaygın kullanım alanları bilgisayar bilimleri ve yapay zeka uygulamalarıdır. Bununla birlikte son yıllarda finans ve risk yönetimi alanlarında Bayes Teoreminin kullanımı artmıştır (Miller, 2014: 113). Özellikle; piyasa etkinliği, varlık fiyatlama, portföy analizi ve performans ölçümüne yönelik çalışmalarda, getiri tahminleri gibi finans teorisinin değişik alanlarında Bayes Teorisi çerçevesinde çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Beck *vd.*, 2012: 73). Bayes olasılıkları, 18 yüzyılda İngiliz matematikçi Thomas Bayes tarafından bulunmuş, popüler hale gelmesinde ise Fransız matematikçi ve astronom Pierre Laplacebüyük katkı sağlamıştır (Meissner, 2014: 295).

Bayes Teoremi, öznel olarak önceden saptanmış olasılıkları, elde edilen diğer olasılıklarla birleştirerek sonsal olasılıklara ulaşmak için bir araç görevini görür. Bilimsel Araştırmalarda çoğu zaman incelenecek konu ile ilgili başlangıç ya da önsel *(prior)* olasılıklarla analize başlanır. Sonra, özel bir rapor veya ürün testi gibi kaynaklardan konu ile ilgili ilave bilgi edinilir. Bu yeni bilgiler göz önüne alındığında önsel olasılık değerleri yenilenen olasılıklar çerçevesinde güncellenir ki bu da sonsal *(posteriol)* olasılık olarak adlandırılır. Bayes Teoremi bu olasılıkları hesaplamak için bir araçtır (Anderson *vd*., 2011: 178). Bayes Teorisi'nin matematiksel altyapısı kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir (Rachev *vd*., 2008: 12; Akdeniz, 2006: 69).

A ve E, bir S örnek uzayında iki olay olsun. A ve Eolaylarının ortak olasılıkları; $P(A \cap E)$ şeklinde gösterilir ve

$P(A \cap E) = P(E \cap A)$ eşitliği söz konusudur. (1)

$P(A \cap E) = P(A).P(E|A)$ ve $P(E \cap A)=P(E).P(A|E)$ tanımlamaları 1 nolu eşitlikte yerine konulduğunda; $P(A).P(E|A)=P(E).P(A|E)$ eşitliğine ulaşılır. E olayı verilmişken A olayının koşullu olasılığı olan $P(A|E)$ ise aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$P(A|E) = \frac{P(A).P(E|A)}{P(E)}$$

olup bu eşitlik Bayes Teoremi olarak adlandırılır. Eğer E olayının gerçekleşmesi, n adet farklı yollardan birinde meydana gelebilecek bazı önceki olaylara bağlıysa bu durum aşağıdaki gibi genelleştirilebilir.

$$P(A_j|E) = \frac{P(E|A_j)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_j).P(E|A_j)}$$

Bayes denkleminin sağ tarafı iki terimden oluşur. $P(A_j)$; önsel olasılık olarak adlandırılır ve

$$\frac{P(E|A_j)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_j).P(E|A_j)}$$

ifadesine ise göreceli olasılık adı verilir.

$P(A_j|E)$ise sonsal olasılık olarak tanımlanır ve$E$ olayını veren A olayının olasılığı olarak ifade edilir ve deönsel olasılık tarafından güncellenebilir.

Döviz kurları ile borsa endeksi arasındaki ilişkinin yönünü ve bu etkileşimin hangi olasılıkla gerçekleşeceğini belirlemeye yönelik olan bu çalışmada, yukarıda yapılan literatür incelemesi sonucunda da belirtildiği gibi, teorik beklenti söz konusu değişkenler arasında kısa vade de negatif, uzun dönemde ise pozitif yönlü bir ilişki bulunduğudur. Bu değişkenlerin 2007-2016 dönemi günlük verilerinden oluşan grafikleriaşağıdaki Tablo 1'den gözlemlenerek konuya yönelik önsel bir fikir edinilebilir.

Tablo 1. Değişkenlerin 10 Yıl İçinde Gösterdikleri Eğilimler

Zaman Aralığı	BIST 100	Dolar/TL	Euro/TL
1 yıl (2007)			
2 yıl (2007-2008)			
3 yıl (2007-2009)			
4 yıl (2007-2010)			
5 yıl (2007-2011)			
6 yıl (2007-2012)			
7 yıl (2007-2013)			
8 yıl (2007-2014)			
9 yıl (2007-2015)			
10 yıl (2007-2016)			

Yukarıdaki değişkenlere ait grafiklerden de görüleceği üzere bir ve iki yıllık fiyat hareketleri incelendiğinde BIST 100 ve döviz kurları arasında negatif yönlü bir hareketin olduğu görülür. Diğer bir ifade ile bir yıllık sürede BIST 100 endeksi artarken, döviz kurları düşüş eğilimi sergilemişler, iki yıllık sürede ise BIST 100 endeksi düşerken, döviz kurları artış eğilimi göstermişlerdir. Dolayısıyla bir ve iki yıllık sürede BIST 100 endeksi ile döviz kurları negatif yönlü bir etkileşim sergilemişlerdir. Bununla birlikte daha sonraki yıllarda değişkenler arasında pozitif yönlü bir etkileşimin başladığı bununda 10 yıla kadar olan zaman aralığında istikrarlı bir şekilde sürdüğü görülmektedir. Buna göre borsa endeksi ile döviz kurları arasında kısa vadede negatif yönlü, orta ve uzun vade de ise pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı görülebilir. Değişkenler arasında bir ilişkinin olup olmadığı, varsa bu ilişkinin yönünü belirlemek ve açıklamak için bu değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanır. Bir diğer ifade ile Korelasyon katsayısı; değişkenler arasındaki ilişkinin yönü, derecesi ve önemini ortaya koyan istatistiksel bir yöntemdir. Değişkenlerin normal dağılım göstermesi durumunda Pearson Korelasyon katsayısı kullanılır. Pratik olarak, örneklem büyüklüğünün 30'dan büyük olması durumunda değişkenlerin normal dağıldığı varsayılır (Küçük, 2011: 149; Harman, Akgündüz, 2014: 121). Bu bağlamda değişkenler için hesaplanan Pearson Korelasyon katsayısı aşağıdaki Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Değişkenler Arası Pearson Korelasyon Katsayısı

Zaman\Değişkenler		Dolar/TL	Euro/TL
1 yıl (2007) n=251	**BIST 100**	-0.9573 (0.0000)	-0.8980 (0.0000)
2 yıl (2007-2008) n=502	**BIST 100**	-0.6600 (0.0000)	-0.7721 (0.0000)
3 yıl (2007-2009) n=754	**BIST 100**	-0.6562 (0.0000)	-0.5129 (0.0000)
4 yıl (2007-2010) n=1004	**BIST 100**	-0.2059 (0.0000)	-0.2716 (0.0000)
5 yıl (2007-2011) n=1257	**BIST 100**	0.1036 (0.0002)	0.1381 (0.0000)
6 yıl (2007-2012) n=1510	**BIST 100**	0.3321 (0.0000)	0.3070 (0.0000)
7 yıl (2007-2013) n=1761	**BIST 100**	0.5361 (0.0000)	0.5153 (0.0000)
8 yıl (2007-2014) n=2008	**BIST 100**	0.6318 (0.0000)	0.6053 (0.0000)
9 yıl (2007-2015) n=2261	**BIST 100**	0.6757 (0.0000)	0.6718 (0.0000)
10 yıl (2007-2016) n=2512	**BIST 100**	0.6769 (0.0000)	0.6888 (0.0000)

Değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında bilgi veren korelasyon analizi sonucuna göre BIST 100 değişkeni ile döviz kurları arasında kısa ve orta vadede negatif yönlü bir ilişki, uzun dönemde ise pozitif bir ilişki söz konusudur. Söz konusu bu sonuçlar çalışmadan beklenen teorik beklentiyle uyumludur. Çalışmanın şimdiki aşamasında ise bulunan korelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının sınaması yapılacaktır. Buna göre;

H_{0a} *: Dolar/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon yoktur.*

H_{1a} *: Dolar/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon vardır.*

şeklinde hipotezler geliştirilmiş olup, incelenen dönemdeki zaman aralıklarının hepsindePearsonkorelasyon katsayısının*p-değeri* = 0,0000<α=0,05 olduğundanH_0 hipotezi reddedilir. Diğer bir ifade ile incelenen tüm yıllar itibariyle Dolar/TL kuru ile BIST100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon vardır. Euro/TL ile BIST 100 endeksi arasındaki Pearsonkorelasyon katsayısının istatistiksel olarak anlamlılığının sınanmasına yönelik olarak geliştirilen hipotezler ise aşağıda ifade edilmiştir. Buna göre;

H_{0b} *: Euro/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon yoktur.*

H_{1b} : Euro/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon vardır.

şeklinde hipotezler yazılmış olup, incelenen dönemdeki zaman aralıklarının hepsinde Pearsonkorelasyon katsayısının *p-değeri* = 0,0000<α=0,05 olduğundanH_0 hipotezi reddedilir. Başka bir ifade ile Euro/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon vardır.

Bu bulgular çerçevesinde döviz kurları ile borsa endeksi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkinin belirlenmesine yönelik olan bu çalışmada değişkenler arasında kısa dönemde bulunan negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olan ilişki döviz kurlarının belirlenmesine yönelik olan "Portföy Dengesi Yaklaşımı" nı doğrular niteliktedir. Çalışmadan kısa dönem itibariyle elde edilen bu bulgular Zügül, Şahin, (2009); Berke, (2012); DosSantos, (2013); Moore, Wang (2014); Kaltenbrunner, (2015); Lee, Wang, (2015); Mishra, (2016); Sui, Sun, (2016) ve Akıncı, Küçükçaylı (2016) çalışmalarındaki bulgular ile de benzerlik göstermektedir. Ayrıca uzun dönemde (dört yıldan sonraki dönemlerde) değişkenler arasında bulunan pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olan ilişki döviz kurlarının belirlenmesine yönelik olan "Geleneksel Yaklaşımı" doğrular niteliktedir. Uzun dönem itibariyle çalışmadan elde edilen bu bulgular Gulati, Kakhani (2012); Tsagkanos, Siriopoulos (2013); Bello (2013); Doğru, Recepoğlu (2014); Akel, Gazel (2014); Lee, Wang (2015); Erer *vd*. (2016), Boyacıoğlu, Çürük (2016)'nın çalışmalarındaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Değişkenler arasında kısa dönemde negatif, uzun dönemde ise pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu belirlendikten sonra çalışmanın bu aşamasında Dolar/TL ve Euro/TL kurlarındaki bir artışa BIST 100 endeksinin nasıl tepki vereceği belli bir olasılıkla tahmin edilmeye çalışılmıştır. İncelenen dönem itibariyle her üçdeğişkende bir gün öncesine göre düşüş veya artış şeklinde değişimler sergilemişlerdir. Söz konusu değişkenlerin yaklaşık on yıl boyunca gösterdikleri bu değişimlerin rakamsal verileri aşağıdaki matris şeklinde düzenlenmiş Tablo 3 ve Tablo 4'de görülebilir.

Tablo 3. 2007-2016 Dönemi İtibariyle Dolar/TL ile BIST 100 Değişkenlerin Göstermiş Oldukları Değişimler ve Sayıları

		Dolar		
		Azalış	Artış	
BIST 100	Azalış	622	578	1.200
	Artış	670	641	1.311
		1.292	1.219	2.511

Tablo 3'de görüleceği gibi ilgili dönem içinde Dolar/TL kuru fiyatı bir gün öncesine göre 1.292 kez azalış, 1.219 kez artış olmak üzere toplam 2.511 değişim göstermiştir. BIST 100 endeksi ise bir gün öncesine göre 1.200 kez azalış, 1.311 kez artış olmak üzere toplam 2.511 değişim göstermiştir. Aynı şekilde 2007-2016 döneminde aynı gün içinde bir gün öncesine göre Dolar azalırken BIST 100 endeksinin de azalışı 622 kez, Dolar artar iken BIST 100 endeksinin azalışı 578 kez gerçekleşmiştir. Ayrıca, aynı gün içinde bir gün öncesine göre Dolar azalırken BIST 100 endeksinin artışı 670 kez, Dolar artar iken BIST 100 endeksinin de artışı 641 kez gerçekleşmiştir.

Tablo 4. 2007-2016 Dönemi İtibariyle Euro/TL ile BIST 100 Değişkenlerin Göstermiş Oldukları Değişimler ve Sayıları

		Euro		
		Azalış	Artış	
BIST 100	Azalış	620	580	1.200
	Artış	649	662	1.311
		1.269	1.242	2.511

Tablo 4'de görüleceği gibi ilgili dönem içinde Euro/TL kuru fiyatı bir gün öncesine göre 1.269 kez azalış, 1.242 kez artış olmak üzere toplam 2.511 değişim göstermiştir. BIST 100 endeksi ise bir gün öncesine göre 1.200 kez azalış, 1.311 kez artış olmak üzere toplam 2.511 değişim göstermiştir. Aynı şekilde 2007-2016 döneminde aynı gün içinde bir gün öncesine göre Euro azalırken BIST 100 endeksinin de azalışı 620 kez, Euro artar iken BIST 100 endeksinin azalışı 580 kez gerçekleşmiştir. Ayrıca, aynı gün içinde bir gün öncesine göre Euro azalırken BIST 100 endeksinin artışı 649 kez, Euro artar iken BIST 100 endeksinin de artışı 662 kez gerçekleşmiştir. Bu bulgular çerçevesinde Bayes Teoremine yönelik yapılacak hesaplamalar aşağıda gösterilmiştir. Araştırma problemi "Döviz Kurlarındaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artma olasılığı" şeklinde olup problemin Bayes Teoremi çerçevesinde çözümü Dolar/TL-BIST 100 ve Euro/TL-BIST 100 şeklinde aşağıda yapılmıştır. Buna göre; Dolar kurundaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artma olasılığı;

$$P(B+|D+) = \frac{P(B+).P(D+|B+)}{P(D+)}$$

$$P(B+) = \frac{1.311}{2.511} = 0.5221 \qquad P(D+|B+) = \frac{641}{1.311} = 0.4889$$

$$P(D+) = \frac{1.219}{2.511} = 0.4854$$

$$P(B+|D+) = \frac{(0.5221)x(0.4889)}{0.4854} = 0.5258$$

Yapılan çözümleme sonucuna göre Dolar kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksi % 52.58 olasılıkla artacaktır.

Euro kurundaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artma olasılığı ise;

$$P(B+|E+) = \frac{P(B+).P(E+|B+)}{P(E+)}$$

$$P(B+) = \frac{1.311}{2.511} = 0.5221$$

$$P(E+|B+) = \frac{662}{1.311} = 0.5049$$

$$P(E+) = \frac{1.242}{2.511} = 0.4946$$

$$P(B+|E+) = \frac{(0.5221)x(0.5049)}{0.4946} = 0.5330$$

Yapılan çözümleme sonucuna göre Euro kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksi %53.30 olasılıkla artacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerek bireysel gerekse kurumsal yatırımcılar açısından finansal varlıklar arasındaki ilişkinin ve etkileşimin incelenmesi önemli bir konudur. Çünkü ulusal ve/veya uluslararası piyasalarda ortaya çıkan riskler piyasalarda dalgalanmalar meydana getirmekte ve bulaşıcı bir etki göstererek diğer piyasaları da etkileyebilmektedirler. Yatırım teorisi açısından riskin ölçülmesi varlıkların yönetilmesi açısından gereklidir. Zira, yatırımcılar ne yapabileceklerini görmek ve ona göre strateji belirlemek isterler. Bu çerçevede yatırımcılar belirsizliğin yarattığı karamsarlığı objektif ölçütlerle gidererek ölçülebilir ve yönetilebilir risk seviyesine getirirler. Çalışmada öncelikle kısa ve uzun dönemde Türkiye'de hangi döviz kuru-hisse senedi fiyatı yaklaşımlarının geçerli olduğu belirlenmeye çalışılmış daha sonra Dolar'daki ve Euro'daki bir değişime BIST 100 endeksinin nasıl tepki vereceği ve bunun hangi olasılıkla gerçekleşeceği Bayes Teoremi kapsamında tahmin edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca ulusal düzeyde Bayes Teoremi kullanılarak yapılan finansal çalışmalar çok sınırlı olduğundan çalışmanın bu boşluğu giderme noktasında bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmada Türkiye'deki Dolar/TL kuru ve Euro/TL kuru ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişki 2007-2016 dönemi günlük kapanış verileri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu bağlamda çalışmada Dolar/TL ve Euro/TL kurları ile BIST 100 endeksi arasında kısa dönemde (1-4 yıl aralığında) negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki

bulunmuş olup bu sonuç teorik beklentiyi karşılar niteliktedir. Bu sonuç kısa dönem itibariyle döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki negatif ilişki döviz kurlarını belirlemeye yönelik olan "Portföy Dengesi Yaklaşımı" teorisinin Türkiye'de geçerli olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Uzun dönemde ise (4 yıldan sonra) döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuş olup bu sonuçta Türkiye'de uzun dönem itibariyle "Geleneksel Yaklaşım" teorisinin geçerli olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Çalışmadan elde edilen bu bulgular Zügül, Şahin (2009); Liang *vd*. (2013); Akel, Gazel (2014); Doğru, Recepoğlu (2014); Yıldız (2014); Lee, Wang (2015); Boyacıoğlu, Çürük (2016); Erer *vd*. (2016), Ersoy, Koy (2016); Sui, Sun (2016)'un çalışmalarından elde ettiği sonuçlarla uyumludur. Çalışmanın sonraki aşamasında ise Dolar ve Euro Kurlarındaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artış olasılığı, Bayes Teoremi çerçevesinde tahmin edilmiştir. Buna göre Dolar kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksinin %52.58 olasılıkla, Euro kurunun artması durumunda aynı gün itibariyle BIST 100 endeksinin %53.30 olasılıklayükseleceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın bu hali ile bankalar, aracı kurumlar, portföy yönetim şirketleri gibi finans kurumlarınagelecekteki döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkininBayes Teoremi ile nasıl tahmin edileceği noktasında yol gösterici nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte Bayes Teoremi ile veri madenciliğinin farklı algoritmalarının birlikte kullanıldığı çalışmaların daha yüksek tahmin gücüne sahip olabileceği gelecekteki çalışmalar için önerilebilir.

KAYNAKÇA

Akdeniz, F. (2016), *Olasılık ve İstatistik,* Adana: Nobel Kitapevi.

Akel, V., S. Gazel (2014),"Döviz Kurları İle BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 44, 23-41.

Akıncı, G.Y., F. Küçükçaylı, (2016), "Hisse Senedi Piyasası ve Döviz Kuru Mekanizmaları Üzerine Bir Panel Veri Analizi", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 71, 127-148.

Anderson, D.R., D.J. Sweeney, T.A. Williams (2011), *Essentials of Statistics for Business and Economics*, USA: South-Western Cengage Learning,

Andreu, E., M. Matsi, A. Savvides (2013), "Stockand Foreign Exchange Market Linkages in Emerging Economies", *Int. Fin. Markets, Inst. and Money*, 27, 248-268.

Aydemir, O., E. Demirhan (2009), "The Relationship Between StockPrices and Exchange Rates Evidence fromTurkey", *International Research Journal of Finance and Economics*, 23, 2007-215.

Beck, K., B. Niendorf, P. Peterson (2012), "The Use of Bayesian Methods in Financial Research", *Investment Management and Financial Innovations*, 9(3), 68-75.

Bello, Z. (2013), "The Association Between Exchange Rates and Stock Returns", *Investment Management and Financial Innovations,* 10(3), 40-45.

Berke, B. (2012), "Döviz Kuru ve İMKB 100 Endeksi İlişkisi: Yeni Bir Test", *Maliye Dergisi*, 163, 243-254.

Bola, A.A., A.G. Adesola, O.E. Olusayove, A.A. Adebisi (2013), "Forecasting Movement of the Nigerian Stock Exchange All Share Index Using Artificial Neural and Bayesian Networks", *Journal of Finance and Investment Analysis,* 2(1), 41-59.

Boyacıoğlu, M.A., D.Çürük (2016), "Döviz Kuru Değişimlerinin Hisse Senedi Getirisine Etkisi: Borsa İstanbul 100 Endeksi Üzerine Bir uygulama", *Muhasebe ve Finansman Dergisi,* 70, 143-156.

Chairakwattana,K., S. Nathaphan (2014), "Stock Return Predictability by Bayesian Model Averaging: Evidence from Stock Exchange of Thailand", *International Journal of Economic Sciences*, 3(1), 47-63.

Da Silva, F.M., D.A. Coronel, K.M. Vieria (2014), "Causality and Cointegration Analysis Between Macroeconomic Variable sand the Bovespa", *Plos One*, 9(2), 1-9.

Dimitrova, D. (2005),"The Relationship Between Exchange Ratesand Stock Prices: Studied in a Multivariate Model", *Issues in PoliticalEconomy*, 14.

Doğru, B., M. Recepoğlu (2014), "Türkiye'de Hisse Senedi Fiyatları ve Döviz Kuru Arasında Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Eş Bütünleşme İlişkisi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergis, EYİ Özel Sayısı*, 17-34.

DosSantos, A.S., A.R. Neto, E.C. Araujo, L. Oliviera, M.B. Abrita (2013), "Interaction between Macroeconomics Variable sand IBOVESPA, Brazilian Stock Market Index", *Transnational Corporations Review*, 5(4), 81-95.

Elmas, B., Ö. Esen (2011), "Hisse Senedi Fiyatları ile Döviz Kuru Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi; Farklı Ülke Piyasaları İçin Bir Araştırma", *Muhasebe ve Finansman Dergisi,* Ekim, 153-170.

Erer, D., E. Erer, T.C. Güleç (2016), "Fractional Cointegration Analysis of Stok Market and Exchange Rates: The Case of Turkey", *Financial Studies*, 3, 80-94.

Ersoy, H., A. Koy (2016), "Euro ve ABD Doları Kurları ile Pay Senedi Endeksleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Borsa İstanbul Verileri Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Finans ve Bankacılık Çalışmaları Dergisi*, 5(2), 21-36.

Gerlein, E., A. McGinnity, M.,A. Belatreche, S. Coleman (2016), "Evaluating Machine Learning Classification for Financial Trading: An Empirical Approach", *Expert Systems With Applications*, 54, 193-207.

Gulati, D., M. Kakhani (2012), "Relationship Between Stock Market and Foreign Exchange Market in India: An Empirical Study", *Pacific Business Review International*, 5(5), 66-71.

Güriş, S., İ.S. Saçıldı (2011), "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Hisse Senedi Getiri Volatilitesinin Klasik ve Bayesyen GARCH Modelleri ile Analizi", *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 13(2), 153-172.

Harjito, A., C.B. McGowan (2007), "Stock Price and Exchange Rate Causality: The Case of Four Asean Countries", *Southwestern Economic Review,* 34, 103-114.

Harman, A., Y. Akgündüz (2014), "Efes Ören Yeri Ziyaretçilerinin Müze Deneyimi Beklentilerini Belirlemeye Dönük Bir Araştırma", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 113-133.

Jiang, Y., L.H. Wu (2009), "Credit Scoring Model Based on Simple Naive Bayesian Classifier and a Rough Set", *International Conference on Computational Intelligenceand Software Engineering*, 1-4.

Kaltenbrunner, A. (2015), "Financial Integration and Exchange Rate Determination: A Brazilian Case Study", *International Review of Applied Economics*, 29(2), 129-149.

Khan, A., Z. Abbas (2015), "Portfolio Balance Approach: An Empirical Testing",*Journal of Economicsand International Finance,* 7(6), 137-142.

Kita, E., Y. Zuo, M. Harada, T. Mizuno (2012), "Application of Bayesian Network to Stock Price Prediction", *Artificial Intelligence Research*, 1(2), 171-184.

Koulakiotis, A., A. Kiohos, V. Babalos (2015), "Exploring the Interaction Between Stock Price Index and Exchange Rates: An Asymmetric Threshold Approach", *Applied Economics,* 47(13), 1273-1285.

Kurihara, Y., A. Fukushima (2014), "Exchange Rates, Stock Prices and Commodity Prices: Are There Any Relationship?", *Advances in Social Sciences Research Journal*, 1(5), 107-115.

Küçük, E. (2011), "Planlanmış Davranış Teorisi Çerçevesinde Mali Müşavir (SMMM) Olma Niyetinin Altında Yatan Faktörlerin Analizi", *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 145-162.

Lee, W.C. (2012), "A Study of the Causal Relationship Between Real Exchange Rate of Renminbi and Hong Kong Stock Market Index", *Modern Economy,* 3, 563-566.

Lee, Y.M., K.M Wang (2015), "Dynamic Heterogeneous Panel Analysis of the Correlation Between Stock Prices and Exchange Rates", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 749-772.

Liang, C.C., L.B. Lin, H.C. Hsu (2013), "Reexamining the Relationships Between Stock Prices and Exchange Rates in ASEAN-5 Using Panel GrangerCausalityApproach", *Economic Modelling*, 32, 560-563.

Meissner, G. (2014), *Correlation Risk Modeling and Management,* Singapore: John Wiley&Sons.

Miller, M.B. (2014), *Mathematics and Statistics for Financial Risk Management,* NJ: John WileySons.

Mishra, S. (2016), "The Quantile Regression Approach to Analysis of Dynamic Interaction Between Exchange Rate and StockReturns in Emerging Markets: Case of BRIC Nations", *The IUP Journal of Financial Risk Management,* 13(1), 7-27.

Moore, T., P. Wang (2014), "Dynamic Linkage Between Real Exchange Ratesand Stock Prices: Evidence From Developed and Emerging Asian Markets", *International Review of Economicsand Finance,* 29, 1-11.

Pan, M.S., R.C.W. Fok, Y.A. Liu (2007), "Dynamic Linkages Between Exchange Ratesand Stock Prices: Evidence From East Asian Markets", *International Review of Economic sand Finance,* 16, 503-520.

Patel, J., S. Shah, P. Thakkar, K. Kotecha (2015), "Predicting Stockand Stock Price Index Movement Using Trend Deterministic Data Preparation and Machine Learning Techniques", *Expert Systems with Applications,* 42, 259-268.

Polson, N.G., B.V. Tew (2000), "Bayesian Portfolio Selection: An Empirical Analysis of the S&P500 Index1970-1996", *Journal of Business &EconomicStatistics,* 18(2), 164-173.

Rachev, S.T., J.S. Hsu, B.S. Bagasheva, F.J. Fabozzi (2008), *Bayesian Methods in Finance,* NJ: John WileySons.

Reboredo, J.C., M.A. Rivera-Castro, A. Ugolini (2016), "Downside and Upside Risk Spillovers Between Exchange Rates and Stock Prices", *Journal of Banking& Finance,* 62, 76-96.

Sarkar, S., R.S. Sriram (2001), "Bayesian Models for Early Warning of Bank Failures", *Management Science,* 47(11), 1457-1475.

Sui, L., L. Sun (2016), "Spillover Effects Between Exchange Ratesand Stock Prices: Evidence from BRICS Around the Recent Global Financial Crisis", *Research in International Business and Finance,* 36, 459-471.

Theofilatos, K., S. Likothanassis, A. Karathanasopoulos (2012), "Modeling and Trading the EUR/USD Exchange Rate Using Machine Learning Techniques", *Engineering, Technology & Applied Science Research,* 2(5), 269-272.

Tsagkanos, A., C. Siriopoulos (2013), "A Long-Run Relationship Between Stock Price Index and Exchange Rate: A Structural Nonparametric Cointegrating Regression Approach", *International Financial Markets, Institutionsand Money,* 25, 106-118.

Ünver, Ö., H. Gamgam, B. Altunkaynak (2013), *Temel İstatistik Yöntemler,* Ankara: Seçkin Yayınları.

Wu, K.J., C.C. Lu, H. Jono, I. Perez (2012), "Interrelationship Between Philippine Stock Exchange Index and USD Exchange Rate", *Procedia – Socialand Behavioral Sciences,* 40, 768-782.

Yıldız, A. (2014), "Döviz Kuru ile Sektörel Hisse Senedi Endeksleri Arasındaki İlişki", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar,* 51(593), 77-91.

Yurttançıkmaz, Z.Y. (2012), "Döviz Kuru ve Enflasyonun Hisse Senedi Getirileri Üzerindeki Etkisi", *EKEV Akademi Dergisi,* 16(51), 393-410.

Zuo, Y., E. Kita (2012), "Up/Down Analysis of Stock Index by Using Bayesian Network", *Engineering Management Research,* 1(2), 46-52.

Zügül, M., C. Şahin (2009), "İMKB 100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama", *Akademik Bakış,* Nisan, 1-16.