



*Istanbul Finance Congress (IFC), November 2-3, 2017, Istanbul, Turkey*

## ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GOLD PRICES AND ISE 100 INDEX THROUGH BAYES THEOREM FRAMEWORK

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.740

PAP-IFC- V.6-2017(4)-p.24-28

Kenan Ilarslan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Kırkgöz Kampüsü, Afyon, Turkey. [ilarslan@aku.edu.tr](mailto:ilarslan@aku.edu.tr)

### To cite this document

Ilarslan, K., (2017). Analysis of the relationship between gold prices and ISE 100 index through Bayes Theorem framework. PressAcademia Procedia (PAP), V.6., p.24-28.

Permanant link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.740>

Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

### ABSTRACT

**Objective-** In the context of finance theory, predicting the return / price or movements of financial assets over the historic data provides elimination of the uncertainty and make such assets manageable. Therefore, modeling the financial asset behaviors with objective and scientific methods greatly contribute to reduce and manage the risk. In this study, the direction of the relationship between the Gold prices and the BIST 100 index was determined and tried to be estimated within a certain probability and how the change in the Gold prices in the Bayes Theorem would be reflected in the BIST 100 index.

**Methodology-** Variables used in the study are the bullion gold gram sale price and BIST 100 index and the monthly closing prices of the mentioned variables are used as data set for the 18 years (2000: 01-2017: 07) period. The data were compiled from the official website of the Central Bank of the Republic of Turkey. E-Views 9 SV program was used for statistical analysis of data. During the methodological process, statistical methods such as Pearson Correlation Analysis and Bayes Theorem were used.

**Findings-** In the study, it was found that positive correlation (0,91) exist between these two financial assets. In addition, the significance of the correlation coefficient at the 5% significance level was tested and it was determined that there was a significant correlation between the Gold prices and the BIST 100 index. At a later stage, it was tried to estimate with certain probability, how the BIST 100 index would react to an increase in gold prices. As a result of the analysis carried out in the framework of the Bayes theorem, it is found that increase of the gold prices will also lead to increase the BIST 100 index with 52.1% probability.

**Conclusion-** It is important, valuable and necessary for investors to make accurate and on-the-spot decisions, especially in uncertainty and risk environment in the markets. If this uncertainty is managed by being reduced to a measurable risk level, it offers the opportunity to provide extraordinary returns or to minimize losses for individual and / or institutional investors. Working with scientific data and methods to understand, mitigate and manage the future risks of assets in this framework makes a significant contribution to the success of risk management strategies implemented by financial institutions. In this context, a positively and statistically significant relationship was found between gold price and BIST 100 index in the study. Moreover, in the case of an increase in gold prices, the BIST 100 index will increase too with 52.1% probability.

**Keywords:** Assets prices, gold prices, ISE 100, Bayes Theorem, financial prediction

**JEL Codes:** C11, G13, G17

## BAYES TEOREMİ ÇERÇEVESİNDE ALTIN FİYATLARI İLE BORSA ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

### ÖZET

**Amaç-** Finans teorisi bağlamında, finansal varlıkların 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. Bu çalışmada, Altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkinin yönü belirlenerek Bayes Teoremi çerçevesinde Altın fiyatlarındaki değişimin BIST 100 endeksine nasıl yansıtacağı belirli bir olasılık içinde tahmin edilmeye çalışılmıştır.

**Yöntem-** Çalışmada kullanılan değişkenler, külçe altın gram satış fiyatı ile BIST 100 endeksi olup söz konusu değişkenlerin yaklaşık 18 yıllık (2000:01-2017:07) dönemdeki aylık 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. Metodolojik süreçte Pearson Korelasyon Analizi ile Bayes Teoremi gibi istatistiksel yöntemlerle analizler yapılmıştır.

**Bulgular-** Çalışmada bu iki finansal varlık arasında pozitif yönlü korelasyon (0,91) saptanmıştır. Ayrıca % 5 anlam düzeyinde korelasyon katsayısının anlamlılığı sınanmış ve Altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyonun bulunduğu belirlenmiştir. Daha sonraki aşamada ise Altın fiyatlarındaki bir artışa BIST 100 endeksinin nasıl bir tepki vereceği belirli bir olasılıkla tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bayes teoremi çerçevesinde yapılan analizler sonucunda Altın fiyatlarının artması durumunda BIST 100 endeksinin %52,1 olasılıkla artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

**Sonuç-** Piyasalarda belirsizlik ve risk ortamında özellikle yatırımcıların doğru ve yerinde kararlar alması önemli, değerli ve de gereklidir. Bu belirsizliğin ölçülebilir bir risk seviyesine indirgenerek yönetilmesi ise bireysel ve/veya kurumsal yatırımcılara olağanüstü getiri sağlama veya zararı en aza indirmeye fırsatı sunar. Bu çerçevede varlıkların gelecekte taşıdığı risklerin anlaşılması, azaltılması ve yönetilmesi için bilimsel veri ve yöntemlerle çalışılması finansal kurumların uyguladıkları risk yönetimi stratejilerinin başarılı olmasına ciddi katkılar sağlamaktadır. Bu bağlamda, çalışmada Altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, Altın fiyatlarındaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin %52,1 olasılıkla artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Varlık fiyatları, altın fiyatları, BIST 100, Bayes teoremi, finansal tahmin

**JEL Kodları:** (C11, G13, G17)

## 1.GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanların en büyük tutkularından birisi geleceği öğrenmek olmuştur. Gelecek, yapısı gereği belirsizlik ortamını işaret eder. Farklı zamanlarda, farklı yöntem ve isimlerle geleceği öğrenme çabasına girişmiş olan insanın modern dönemlerde bilimsel yöntemlerle bu arayışını sürdürdüğü söylenebilir. Elbette, geleceği tam anlamıyla bilmek, öğrenmek mümkün değildir. Ancak, nesnel ve objektif bilimsel yöntemlerle geleceği belirli bir olasılık ile tahmin etmek mümkündür. Belirli bir olay veya olguyla ilgili olarak geleceğin taşıdığı belirsizlik ortamının ölçülebilir bir risk seviyesine indirgenmesi bu olayın/olgunun daha iyi anlaşılmasını ve yönetilebilir olmasını sağlar. Finans teorisi bağlamında, gelecekteki varlık fiyat/getiri hareketlerinin modellenmesi finans dünyasında ilgi çeken bir konudur<sup>1</sup>. Uzun dönemde getirisi pozitif yönlü olan altın, portföy yönetimi açısından önemli ve yatırım yapılabilecek bir varlık olarak değerlendirilir. Son yıllarda dünya finans piyasalarında görülen çalkantılar ve krizler yatırımcıları hisse senetlerinden oluşan portföylerin dışında alternatif yatırım araçlarına yönlendirmektedir (Le ve Chang, 2016: 1).

Bu çalışmada, Altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkinin yönü belirlenerek Bayes Teoremi çerçevesinde Altın fiyatlarındaki değişimin BIST 100 endeksinin nasıl yansıtacağı belirli bir olasılık içinde tahmin edilmeye çalışılmıştır.

## 2.LİTERATÜR İNCELEMESİ

Altın fiyatları ile Borsa endeksi arasındaki ilişki gerek yurtiçi gerekse yurtdışı birçok bilimsel çalışmaya konu olmuştur. Farklı yöntem ve veri setleri üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularda farklıdır. Aşağıdaki Tablo 1’de konu ile ilgili literatür özeti verilmiştir.

**Tablo 1: Altın Fiyatları ile Borsa Endeksi Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Ampirik Çalışmaların Özeti**

Çalışma	Dönem	Yöntem	Bulgu
(Gilmore, vd.,2009)	1996-2007	ADF ve PP birim kök testi, Johansen eş bütünleşme testi, Johansen-Juselius eş bütünleşme testi ve VEC	Değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi belirlenmiş olup kısa vadeli tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu ifade edilmiştir.
(Sharma ve Mahendru, 2010)	2008-2009	Çoklu doğrusal regresyon analizi	Altın fiyatları ile hisse senetleri fiyatları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu vurgulanmıştır.
(Patel, 2013)	1991-2011	ADF birim kök testi, Johansen eş bütünleşme testi, Granger nedensellik testi	Değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin var olduğu yani eş bütünleşik oldukları, ayrıca altın fiyatından Nifty endeksinin doğru Granger nedensellik ilişkisinin bulunduğu vurgulanmıştır.
(Basit, 2013)	2005-2011	Basit regresyon analizi	KSE-Borsa endeksinin altın fiyatları üzerinde pozitif yönlü ancak anlamlı olmayan bir ilişkisini var olduğu belirlenmiştir
(Mishra, 2014)	1978-1979, 2010-2011	PP Birim kök testi, Toda ve Yamamoto nedensellik testi	Altın fiyatları ile BSE-30 endeksi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu ifade edilmiştir.
(Tripathi, vd., 2014)	2004-2013	Çoklu regresyon analizi, Johansen eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testleri	S&P 500 endeksi ile altın fiyatları arasında pozitif ancak zayıf bir ilişkinin bulunduğu buna karşın bu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığı belirtilmiştir.
(Gayathri ve Dhanabhakayam, 2014)	2003-2013	ADF Birim kök testi, Johansen eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi	Altın fiyatlarından Borsa endeksinin doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi
(Doğru ve Uysal,	2000-2009	Korelasyon analizi, Johansen eş	Uzun dönemde altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasında

<sup>1</sup> 2013 yılı Nobel Ekonomi ödülü Eugene F. Fama, L. Peter Hansen ve Robert J. Shiller’e varlık fiyatlarına yönelik ampirik çalışmalarından dolayı verilmiştir.

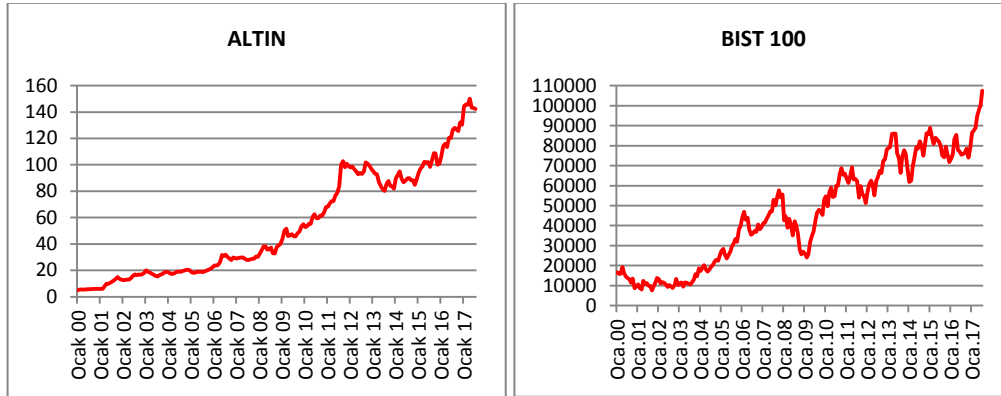
2015)		bütünleşme testi ve VAR	pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur.
(Kothari ve Gulati, 2015)	1979-2013	Korelasyon analizi ve Granger nedensellik testleri	İki değişken arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin bulunduğu ayrıca SUNSEX Borsasından altın fiyatlarına doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu bulgularına ulaşılmıştır.
(Öncü, vd., 2015)	2002-2013	Engle-Granger eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi	Çalışmalarında BIST 100 endeksinin altın ve döviz ile eşbütünleşik olmadığı ayrıca borsa endeksinin altın ve döviz getirilerinin bir nedeni olmadığı buna karşın altın ve döviz getirilerinin borsa endeksinin nedeni olduğu belirtilmiştir.
(Açıkalın ve Başçı, 2016)	2012-2015	Engle-Granger eş bütünleşme analizi, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testleri	Değişkenler arasında eş bütünleşme tespit edilmiştir. Ayrıca hisse senedi fiyat endeksinde altın endeksine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu çalışmada belirtilmiştir.
(Le ve Chang, 2016)	1997-2016	Zivot-Andrews birim kök testi, ARDL sınır testi	Japon piyasalarında altın fiyatlarının hisse senetleri üzerinde negatif etkisinin olduğu belirtilmiştir.
(İlarslan, 2017)	2000-2016	ADF birim kök testi, Enger-Granger eş bütünleşme testi ve Granger nedensellik testi	Uzun dönemde, BIST 100 fiyat endeksinde Altın fiyatlarına ve Altın fiyatlarından da BIST 100 fiyat endeksine doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Ortalama bir ifade ile literatür incelemesinden elde edilen sonuçları maddeler halinde şöyle özetleyebiliriz.

1. Altın fiyatları ile Borsa endeksi arasında kısa dönemde negatif, uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur.
2. Özellikle nedensellik analizleri sonucunda Altın fiyatlarından Borsa endeksine doğru tek yönlü veya çift yönlü (Altın fiyatları ile Borsa endeksi karşılıklı olarak birbirlerini beslemektedir) nedensellik ilişkisi var olup, bu bulgu, araştırma probleminin Altın fiyatlarındaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artma olasılığı şeklinde dizayn edilmesinin temel nedeni olmuştur.

### 3. VERİ, YÖNTEM, BULGULAR, ANALİZ

Türkiye'deki Altın fiyatları (külçe altın gram satış fiyatı) ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişki 2000:01-2017:07 dönemi aylık kapanış verileri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Veriler Merkez Bankası resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Aşağıda Altın fiyatları ile BIST 100 endeksinin 2000:01-2017:07 dönemi aylık kapanış fiyatlarını yansıtan grafiklere yer verilerek konu ile ilgili önsel bir bilgi edinilebilir.



Ön incelemeler sonucunda değişkenler arasında uzun vadede pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülebilir. Değişkenler arasında bir ilişkinin olup olmadığı, varsa bu ilişkinin yönünü belirlemek ve açıklamak için bu değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanır. Değişkenlerin normal dağılım göstermesi durumunda Pearson Korelasyon katsayısı kullanılır. Pratik olarak, örneklem büyüklüğünün 30'dan büyük olması durumunda değişkenlerin normal dağıldığı varsayılır. Veriler 211 gözlemden oluştuğundan değişkenler arasında hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı 0.9130 olarak bulunmuştur. Korelasyon analizi sonucuna göre iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur. Bu pratik sonuç çalışmanın teorik beklentisi ile uyumludur. Hesaplanan korelasyon katsayısının istatistiksel olarak anlamlılığı % 5 anlam düzeyinde test edilmiştir. Buna göre;

$H_0$  : Altın fiyatları ile Borsa 100 Endeksi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

$H_1$  : Altın fiyatları ile Borsa 100 Endeksi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Pearson korelasyon katsayısının  $p$ -değeri  $=0.0000 < \alpha=0.05$  olduğundan  $H_0$  hipotezi reddedilir. Başka bir ifade ile Altın fiyatları ile Borsa 100 endeksi arasında anlamlı bir korelasyon vardır. Değişkenler arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunduğu ortaya konulduktan sonra çalışmanın bu aşamasında Altın fiyatlarındaki bir artışta BIST 100 endeksinin nasıl tepki vereceği belli bir olasılıkla tahmin edilmeye çalışılmıştır. İncelenen dönem itibarıyla her iki değişkende bir ay öncesine göre azalış veya artış şeklinde değişimler sergilemişlerdir.

**Tablo 2: Değişkenlerin Göstermiş Oldukları Değişimler ve Sayıları**

		ALTIN		
		Azalış	Artış	Toplam
BIST 100	Azalış	27	57	84
	Artış	64	62	126
	Toplam	91	119	210

A ve B gibi iki rastlantısal olayın koşullu olasılıkları arasındaki ilişki olan Bayes Teoremi (Rachev vd., 2008: 12) çerçevesinde Altın fiyatlarındaki bir artış durumunda BIST 100 endeksinin artma olasılığı aşağıda hesaplanmıştır.

$$P(B+ | A+) = \frac{P(B+).P(A+ | B+)}{P(A+)} = \frac{(0.6) \times (0.4920)}{0.5660} = 0.5215$$

$$P(B+) = \frac{126}{210} = 0.6$$

$$P(A+ | B+) = \frac{62}{126} = 0.4920$$

$$P(A+) = \frac{119}{210} = 0.5660$$

Yapılan çözümleme sonucuna göre Altın fiyatlarının artması durumunda aynı ay itibarıyla BIST 100 endeksi % 52.15 olasılıkla artacaktır.

#### 4.SONUÇ, TARTIŞMA

Son yıllarda finansal piyasalarda artan şeffaflık ve karşılıklı bütünleşme, bilgi ve iletişim alanında yaşanan hızlı gelişmeler bu piyasalarda işlem yapanların ekonomik davranışları üzerinde belirleyici olmaktadır. Özellikle piyasalarda ortaya çıkan bir riskin bulaşıcı etkici kısa sürede etkisini göstermekte ve piyasalarda büyük dalgalanmalara neden olmaktadır. Finansal varlıkların gelecekteki fiyat veya fiyat davranışlarının belirli bir olasılıkla tahmin edilmesi bireysel ve kurumsal yatırımcılara normalüstü kazanç veya zararı azaltma fırsatları sunar. Yaklaşık 18 yıllık dönemdeki (2000:01-2017:07) aylık altın fiyatları ve BIST 100 endeksi kapanış fiyatlarının veri seti olarak kullanıldığı bu çalışmada altın fiyatları ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkinin yönü belirlenerek Bayes Teoremi çerçevesinde Altın fiyatlarındaki değişimin BIST 100 endeksine nasıl yansıtacağı belirli bir olasılık içinde tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda bu iki finansal varlık arasında pozitif yönlü korelasyon (0,91) saptanmıştır. Bayes teoremi çerçevesinde yapılan analizler sonucunda Altın fiyatlarının artması durumunda BIST 100 endeksinin %52,1 olasılıkla artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bu hali ile özellikle risk yönetiminin bir parçası olan portföy yönetimi açısından stratejik emtialar ile finansal değişkenler arasında gelecekteki ilişkinin anlaşılması ve açıklanmasına bir katkı sağlayabileceği düşünülebilir.

#### KAYNAKLAR

- Açıklan, S. ve Başçı, E.S. (2016). Cointegration and causality relationship between bist 100 and bist gold indices. Yönetim ve ekonomi, cilt. 23, sayı.2, s. 565-574.
- Basit, A. (2013). Impact of kse-100 index on oil prices and gold prices in Pakistan. IOSR journal of business and management vol.9, no.5, p.66-69.
- Doğru, B. ve Uysal, M. (2015). Bir yatırım aracı olarak altın ile hisse senedi endeksi arasındaki ilişkinin analizi: Türkiye üzerine ampirik uygulama. Çukurova üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi, cilt.24, sayı.1, s.239-254.
- Gayathri, V. ve Dhanabhakya, D. (2014). Cointegration and causal relationship between gold price and nifty – an empirical study. Journal of research in management & technology, vol.3, no. 7, p. 14-21.
- Gilmore, C.G., Mcmanus, G.M., Sharma, R. ve Tezel, A. (2009). The dynamics of gold prices, gold mining stock prices and stock market prices comovements. Research in applied economics, vol. 1, no.1, p. 1-19.
- Ilarslan, K. (2017). Altın fiyatları ile borsa endeksi arasında eş bütünleşme ve nedensellik ilişkisi, Avrasya sosyal ve ekonomi araştırmaları dergisi, cilt. 4, sayı.6, s. 114-125.
- Kothari, A. ve Gulati, D.(2015). Investment in gold and stock market: an analytical comparison. Pacific business review international, vol. 7, no. 9, p. 65-68.
- Le, T.H. ve Chang, Y. (2016). Dynamics between strategic commodities and financial variables: evidence from japan. Resources policy, vol. 50, p. 1-9.

Mishra, P. K. (2014). Gold price and capital market movement in India: the toda–yamamoto approach. *Global business review*, vol. 15, no.1, p. 37-45.

Öncü, M.A., Çömlekçi, İ., Yazgan, H.İ. ve Bar, M. (2015). Yatırım araçları arasındaki eş bütünleşme (bist100, altın, reel döviz kuru). *Aibü sosyal bilimler enstitüsü dergisi*, cilt. 15, s. 43-57.

Patel, S.A. (2013). Causal relationship between stock market indices and gold price: evidence from India. *The IUP journal of applied finance*, vol. 19, no. 1, p. 99-109.

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

Sharma, g.d. ve Mahendru, M. (2010). Impact of macro-economic variables on stock prices in India. *Global journal of management and busines research*, vol.10, no.7, p. 19-26.

Tripathi, L.K., Parashar, A. ve Singh, R. (2014). Global factors & gold price in India- a causal study. *International journal of advanced research in management and social sciences*, vol.3, no. 7, p. 161-18