

DÜNYA ALTIN FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ¹

Arş. Gör. Aziza SYZDYKOVA²

ÖZET

Binlerce yıldır değerini koruyan ve önemi ile birlikte kıymetini de sürekli arttıran altın tarih boyunca zenginliğin sembolü olmuştur. Eski çağlarda genellikle para yapımında ve ödeme aracı olarak kullanılsa da günümüzde kuyumculuk ve hızla artan endüstriyel kullanımına ilaveten bir yatırım aracı olarak önemini her geçen gün arttırmaktadır. Çalışma ile son yıllarda finansal krizlerin de etkisiyle yüksek oranda artış gösteren altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin araştırılması ve altın fiyatını açıklayabilecek bir tahmin modelinin ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu amaçla çalışmada altın fiyatına etki ettiği düşünülen ABD ulusal borç stoku ve Baltık kuru yük taşımacılık endeksinin altın fiyatına etkisi analiz edilmiştir. Çalışmada Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda altın fiyatları ile ABD borç stoku değişkenleri uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Ayrıca ABD borç stoku değişkeninden altın fiyatlarına doğru tek taraflı nedensellik söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Altın Fiyatları, ABD Borç Stoku, Johansen Eşbütünleşme, Granger Nedensellik Testi

ANALYSIS OF THE FACTORS AFFECTING ON WORLD GOLD PRICE

ABSTRACT

Gold has been a symbol of wealth for thousands of years while protecting its value and increasing importance throughout history. Today its importance as an investment vehicle in addition to jewelry and industrial use is increasing rapidly with each passing day although as often used to making money and paying agent in ancient times. With this study, investigating the factors affecting the price of gold that showing a high rate of increase in the impact of the financial crisis in recent years and aims to demonstrate the impact of a predictive model to explain the gold price. For this purpose, the effect of the US national debt stock and gold price on the Baltic dry cargo transportation index, which is considered to affect the gold price in, was analyzed. Johansen cointegration test and Granger causality analysis were conducted in the study. As a result of the analysis, gold prices and US debt stock variables are moving together in the long run. In addition, unilateral causality from the US debt stock variable to gold prices is also discussed.

Keywords: Gold Prices, US Debt Stock, Johansen Cointegration, Granger Causality Test

¹ Bu Makale 27-29 Ekim 2018 tarihleri arasında Manavgat-Antalya'da düzenlenen ASEAD 4. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan bildiriden geliştirilmiştir.

² Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, azizayesevi@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1377-0026

GİRİŞ

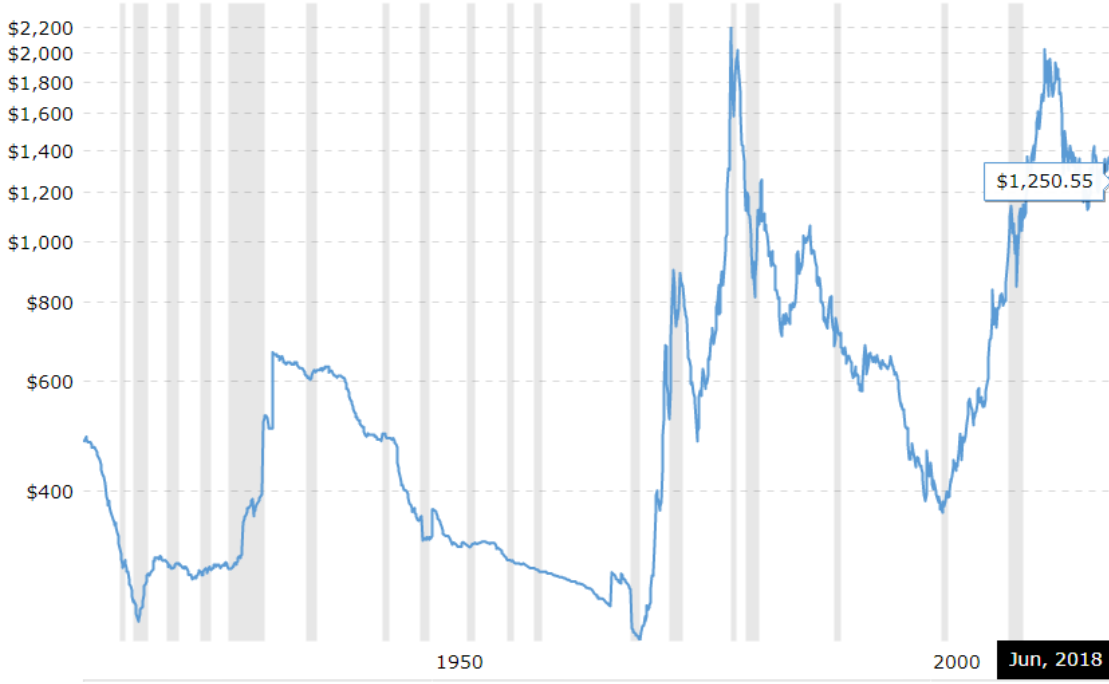
Yüzyıllardır hem takı olarak hem de rezerv ve değişim aracı olarak kullanılan altın, kıymetli madenler içerisinde farklı bir yere sahiptir. Kolay işlenebilmesi, elektrik ve ısı iletkenliği, asitlere karşı dayanıklılığı gibi üstün fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle ilkçağlardan beri insanların ilgisini çeken, uğruna savaşlar yaşanan bu eşsiz maden günümüzde sanayi üretiminin ve finansal piyasaların değişmez bir parçası haline gelmiştir. Altın, para olarak kullanım dışı kalmasına rağmen dünya çapında alınıp satılan emtiaların en önemlilerinden biri olmasının yanında en iyi piyasa performans göstergelerinden biri olarak da öne çıkmaktadır. Yine başta devletler ve merkez bankaları olmak üzere tüm dünyanın en iyi riskten korunma aracı ve yatırım enstrümanı olarak rağbet ettiği değerli bir metaldir.

Bu kadar rağbet görmesi ve önemsenmesi nedeniyle altın fiyatlarının tahmin edilebilmesi sadece ekonomistler için değil, devletlerin hazine birimleri, merkez bankaları, finansal kuruluşlar ve bireyler için de çok önemli bir gaye haline almıştır. Bireyler ve bankalar gibi finansal kuruluşlar, altın fiyatlarının tahmini ile gelir elde etmeyi amaçlarken, devletler, hazine birimleri ve merkez bankaları ile büyük ölçekli finansal kurumlar ise bunu daha çok finansal yapıyı istikrarlı hale getirmek ve yatırım politikalarını şekillendirmek için önemserler. Altın değerini kaybetmeme özelliği sayesinde etkili bir riskten korunma aracı ve beklenmedik ekonomik ve siyasi gelişmelere karşı etkin bir sigorta enstrümanıdır.

Günümüzde altın fiyatları dünyanın önemli mali piyasalarında her gün belirlenmektedir. Bu piyasaların en önemlisi Londra Altın Piyasası'dır. Londra Altın Piyasası'nda günlük fiyat sabitleme işlemleri yapılmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinden büyük miktarda altın alıcısı ve satıcılarının katılımıyla gerçekleşen bu sabit altın fiyatları, altın ticareti yapan kişi ve kuruluşlarca günlük altın alış-satış işlemlerinde kullanılmaktadır (Aslan, 1999: 24). 1935 yılından 1971 yılına kadar devam eden Bretton Woods Sistemi'nde altının onsu 35 ABD dolarına sabitlenmiştir. Bu sistemin sona ermesinden sonra altın fiyatları hızlı bir şekilde yükselmeye başlamış ve 1972 yılında onsu 70 ABD dolarına ulaşmıştır. 1973 yılında ise tamamen serbest altın piyasası ortaya çıkmıştır (Güvenç, 2006: 10-12).

Uzun zaman boyunca uluslararası ödeme aracı olarak kullanılmasının sonucu olarak altın fiyatı ilgili ülkenin para birimi ve uluslararası siyasi gelişmelere paralel olarak dalgalanmıştır. Örneğin 1973'te altın fiyatlarının yükselme eğilimine girmesinin temel sebebi; OPEC petrol ambargosunun başlamasıdır. Yine 1978 yılında İran'daki ayaklanmalar (ABD'li rehinelere krizi) yüzünden Ortadoęu'lu yatırımcıların altın alımlarını arttırmasıyla altın fiyatlarında yükseliş yaşanmıştır. Aynı şekilde bir yıl sonra Sovyetler Birliği'nin Afganistan işgali de altın fiyatlarında artışa sebep olmuştur.

Diğer taraftan 1981 ile 1991 arasındaki dönemde İran Körfezi ihtilafı, Sovyet Birlięinin dağılması, altının yatırımcılar için güvenli liman rolünü kaybetmeye başlaması ve dünya çapındaki zayıf ekonomik büyüme nedeniyle altın fiyatları düşüş göstermiştir (Hummel, 2004: 367). 1988 yılına kadar bu tür iniş ve çıkışlar yaşayan altın fiyatları, bu yıldan sonra 2000'li yıllara kadar bazen bir miktar yükselse de daha çok durağan ve düşüş trendinin hakim olduğu bir döneme girmiştir. 2002 yılından itibaren tekrar yükselişe geçen altın fiyatları 2006 yılında 690 ABD dolarına ulaşmış, 2010 yılında ise 1200 ABD dolarına yükselmiş ve tırmanışa devam ederek 2012 yılında 1650 ABD dolarına kadar yükselmiştir. Son olarak Haziran 2018 tarihinde ons başına altın fiyatı ons başına 1250 ABD dolarından işlem görmüştür (Şekil 1).

Şekil 1: 1915 – 2017 Yılları Arası Altın Fiyatları (USD/Ons)

Kaynak: <https://www.macrotrends.net/1333/historical-gold-prices-100-year-chart>

Altın bireysel bir yatırım aracı olması, merkez bankalarının rezervlerinde yer alması ve altın borsalarında işlem gören bir enstrüman olmasından dolayı altın fiyatlarındaki değişimler araştırmacıların, devletlerin ve yatırımcıların dikkatini çekmektedir. Bu çalışmada altın fiyatlarını etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla konu ile ilgili geniş bir literatür yapıldıktan sonra veri seti, model ve yöntem açıklanmıştır. Takip eden kısımda analiz bulgularına yer verilmiş ve sonuç kısmıyla çalışma son bulmuştur.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Altın fiyatlarını etkileyen çeşitli faktörlerin tespiti ve altın fiyatlarının tahmin edilmesi üzerine çok sayıda ampirik çalışma bulunmaktadır. Çeşitli istatistiksel ve ekonometri analizleri içeren çalışmalar incelendiğinde birbirinden farklı açıklayıcı değişkenler kullanılarak farklı ekonometri modeller elde edildiği gözlenmektedir. Farklı çalışmalarda aynı veya benzer açıklayıcı değişkenler ile yapılan zaman serisi analizlerinde benzer sonuçlara ulaşılan çalışmaların yanında aynı veya benzer açıklayıcı değişken seti ile oldukça farklı sonuçların elde edildiği çalışmalara da rastlanmaktadır.

Literatürde rastlanan çalışmalarda altın fiyatını etkileyen faktörler olarak; dünya enflasyonu, ABD devlet tahvilleri getiri oranı, dolar/euro paritesi, ABD enflasyon oranı, ABD enflasyondan arındırılmış faiz oranları, ABD M1 para arzı, ABD reel kesim güven endeksi, ABD Trader (al-satıcı) pozisyonları, ham petrol ve doğalgaz fiyatları, gümüş ve bakır fiyatları, dünya altın rezervi, önemli borsa endeksleri getiri oranları ele alınmıştır (Vural, 2003; Ghosh vd., 2004; Tully ve Lucey, 2005; Sjaastad, 2008; Aksu, 2008; Topçu, 2010; Toraman vd., 2011; Yazdani-Chamzini vd., 2012; Yüksel ve Akkoç, 2016).

Levin ve Wright, (2006)'ya göre altın fiyatını istatistiki modeller yardımıyla inceleyen çalışmaları 3 grupta toplamak mümkündür. Birinci grup çalışmalar, altın fiyatındaki değişimleri kur, faiz oranı, gelir gibi temel makroekonomik değişkenler yardımıyla (Ariovich, 1983; Dooley vd., 1995; Kaufmann ve Winters, 1989; Sjaastad ve Scacciovillani, 1996; Toraman vd., 2011; Aksoy ve Topçu, 2013; Lili ve Chengmei, 2013); ikinci grup çalışmalar, altın fiyatı ile ilgili spekülasyonlar ve altın fiyat hareketleriyle (Baker ve Tassel, 1985; Chua vd., 1990; Vural, 2003; Aksu, 2008); üçüncü grup çalışmalar ise, kısa ve uzun dönem ilişkiler üzerine odaklanarak altını enflasyona karşı bir koruma aracı olarak inceler (Kolluri, 1981; Moore, 1990; Chappell ve Dowd, 1997; Mahdavi ve Zhou, 1997; Ghosh vd., 2004).

Sjaastad (2008) çalışmasında Ocak 1991-Haziran 2004 dönemine ait günlük spot ABD Doları bazlı altın fiyatları ve 90 günlük ABD Doları bazlı altın forward kontrat fiyatları ile spot ve 90 günlük döviz kuru forward kontratları arasındaki ilişkiyi tahmin hata verilerini kullanarak tespit etmeye çalışmıştır. ABD Doları, İngiliz Sterlini, Japon Yeni ve Alman Markı döviz kurlarının spot ve 90 günlük vadeli forward kontrat fiyatlarının kullanıldığı çalışmada, spot ve forward fiyatlar arasında çok yüksek oranda pozitif korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada dünya altın piyasasındaki piyasa etkinliğinin 1991-2004 periyodunda da devam ettiği, 1980 dönemlerinde Avrupa para piyasası dünya altın piyasasında başrol oynarken, 1990'lı ve sonraki yıllarda ABD dolarının dünya altın fiyatları üzerinde başrol oynadığı ortaya çıkmıştır. Bunun dışında büyük altın üreticileri olarak bilinen Avustralya, Güney Afrika ve Rusya gibi ülkelerin dünya altın fiyatları üzerinde belirli bir etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak çalışmada, daha önceki çalışmalarda altının dünya enflasyonuna karşı koruyucu bir değer olmadığı tespit edilmişken, bu çalışmada bunun tam tersi bir bulguya ulaşılarak; altının dünya enflasyonuna karşı koruyucu bir değer olduğu belirtilmiştir.

Ismail vd., (2009) tarafından yapılan çalışmada altın fiyatları ile CRB (Emtia Araştırma Ofisi Vadeli İşlem Endeksi), EUR/USD kuru, enflasyon oranı, M1 para arzı, New York borsa hisse senedi endeksi, S&P500 borsa endeksi, hazine bonusu ve ABD dolar endeksi arasındaki ilişki Çoklu Doğrusal Regresyon yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Tully ve Lucey (2007) çalışmasında 1983-2003 yıllarına ait spot ve vadeli altın fiyatlarını önemli ekonomik değişkenler ile 1987 ve 2001 yıllarında sermaye piyasalarında yaşanan iki çöküş dönemine odaklanarak inceledikleri çalışmada APGARCH (Asimetrik Güç Genelleştirilmiş Ardışık Bağlanımlı Koşullu Değişen Varyans modeli) modelini kullanmışlardır. Modelin veri setinde 1983-2003 dönemine ait aylık spot ve vadeli altın fiyatları ile dolar, sterlin, İngiltere TÜFE endeksi (CPI), ABD faiz oranları, İngiltere FTSE 100 spot ve vadeli borsa endeksleri gibi bir dizi makroekonomik değişken kullanılmıştır. Çalışma sonucunda altın fiyatlarını etkileyen ana etkenin ABD doları olduğu ve hatta ABD dolarının birçok durumda altını etkileyen tek makroekonomik değişken olduğu bulunmuştur.

Shafiee ve Topal (2010) çalışmasında Ocak 1968 ile Aralık 2008 tarihleri arasındaki 40 yıllık dönem için petrol fiyatları ve dünya enflasyonu ile altın fiyatları arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. Çalışma yöntemi olarak uzun dönem trend değişim çıkış ve iniş yayılma modelini kullanmışlardır. Sonuç olarak 2007'de başlayan mevcut fiyat yükselişinin 1978'de yaşanan piyasa hareketine benzer şekilde davrandığı, altın fiyatlarının 2014 sonuna dek anormal biçimde yüksek seyrederek sonrasında fiyatların 2018'e dek uzun vadeli trendine geri dönmesi öngörülmüştür.

Deepika vd.,(2012) Ocak 1980 ile Haziran 2012 dönemine ait altın fiyatları ile dünya altın rezervleri, ABD dolar endeksi, BSE Sensex Endeksi, Hang Seng Endeksi, S&P500, ABD GSMH büyüme oranı, Piyasa Güven Endeksi, ABD GSMH deflatörü ve ABD enflasyondan arındırılmış faiz oranları kullanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. ARIMA ve Çoklu Regresyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada iki gecikmeli dünya hisse senedi fiyatları ile bir gecikmeli ABD dolar endeksi ve gecikmesiz enflasyon verisinin altın fiyatlarında görülen değişimleri önemli oranda açıkladığı sonucuna varılmıştır. Bir diğer bulgu ise hisse performanslarının zayıf olduğu dönemlerde insanların hisse senedinden altına geçiş yaptığı ve bu durumun altın fiyatlarında artışa yol açtığı görülmüştür.

Yine literatür araştırmasında ilginç çalışmalardan biri Baur ve Löffler (2013) çalışmasıdır. Çalışmada borsa getirilerini tahmin için yeni açıklayıcı değişkenler olarak sikke ve külçe altın talebi ile Baltık kuru yük endeksi önerilmektedir. Ocak 1983 -Mart2013 dönemine ait aylık verilerin kullanıldığı çalışmada; Baltık kuru yük endeksi 3 ay gecikmeli değişim miktarının altın fiyatları üzerinde pek bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir bulgu ise altının güvenli liman özelliği ile uyumlu olarak altın talebinin hisse senetlerinin gelecekteki getirileri ile pozitif ilişkili olduğu ve temettü getirisi ile diğer değişkenlerin tahmin gücünü arttırmasıdır. Aşağıdaki Tablo 1’de altın fiyatını etkileyen faktörleri inceleyen bazı çalışmaların özeti sunulmuştur.

Tablo 1: Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler Üzerine Literatür İncelemesi Özeti

<i>Yazar</i>	<i>Yöntem, Veri Dönemi ve Sonuç (Altın Fiyatını Etkileyen Faktörler)</i>
Abken (1980)	Ocak 1973-Aralık 1979 dönemine ait aylık verileri kullanarak, altın fiyatlarının içsel değişken, altın fiyatlarının gecikmeli değerleri ve faiz oranlarının ise dışsal değişkenler olduğu bir regresyon analizi kurmuştur. Regresyon denkleminin açıklayıcılık derecesinin çok yüksek oranda arttığı sonucuna varılmıştır.
Koutsoyiannis (1983)	Ocak 1980-Mart 1981 dönemini kapsayan çalışmada altın fiyatlarının dünyadaki ekonomik durumdan çok, Amerikan ekonomisinden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. ABD Doları ile altın fiyatları arasında güçlü negatif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir.
Dooley vd. (1992)	Ocak 1976-Aralık 1990 yıllarını kapsayan döneme ilişkin olarak aylık veriler kullanarak ABD, İngiltere, Fransa, Almanya ve Japonya'nın para birimlerini kapsayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. VAR analizi ile yapılan çalışmada sonuç olarak; ABD doları'nın diğer ülke para birimleri ile olan paritesinin, altın fiyatlarındaki değişiklikleri açıklamakta etkili olduğu tespit edilmiştir.
Christie-David vd. (2000)	Makroekonomik haber bültenlerinin, altın ve gümüş fiyatlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; Ocak 1992-Aralık 1995 dönemindeki 23 aylık haber bültenlerini takip etmişlerdir. Çalışmada; çeşitli makroekonomik değişkenlere ilişkin haber bültenleri ile hazine bonolarının, yerel yönetimlerin çıkardığı bonoların, altın ve gümüşün future fiyatlarını 15 dakikalık gecikmeler ile kullanmışlardır.

- Sonuç olarak; bütün değerli maden piyasası enstrümanlarının, kapasite kullanımına ilişkin haberlerden güçlü bir şekilde etkilendiğini tespit etmişlerdir. Altın fiyatlarının, tüketici ve üretici fiyatları endekslerine ve gayri safi yurt içi hasılaya ilişkin haberlerden güçlü bir şekilde etkilendiğini; hem altın fiyatlarının hem de gümüş fiyatlarının ise işsizlik oranına ilişkin bültenlerden etkilendiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, bütçe açıklarına ilişkin bültenlerin ise altın fiyatları üzerinde çok da etkili olmadığı tespit edilmiştir.
- Ghosh vd. (2002) Ocak 1976-Aralık 1999 dönemindeki aylık verilerden yararlanmışlardır. Çalışmada; altın fiyatlarının; dünya enflasyonu, ABD enflasyonu, dünya geliri, altın lease oranı, altının betası, ABD Doları değeri ve altın fiyatlarını etkileyen rassal şoklar gibi değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini tespit etmek amacıyla VAR analizini kullanmışlardır.
- Sonuç olarak; altın fiyatlarının ABD enflasyon oranı, faiz oranı ve dolar döviz kurundan etkilendiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, yapılan eşbütünleşme testi sonucunda; altın fiyatları ile ABD tüketici fiyatları endeksi arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ve altın fiyatlarının uzun vadede enflasyona karşı koruma durumunda olduğunu tespit etmişlerdir.
- Zhang ve Wei (2010) Altın fiyatı ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme ve Granger nedensellik yöntemleri ile tespit etmeye çalışmışlardır. Ocak 2000- Mart 2008 dönemine ait verilerin kullanıldığı çalışmada altın fiyatı ile petrol fiyatı arasında güçlü bir korelasyon olduğu, petrol fiyatlarındaki dalgalanmanın altın fiyatına göre iki kat fazla olduğu ve altın fiyatının petrol fiyatını, petrol fiyatının altın fiyatını etkilediğinden 5 kat fazla etkilediğini tespit etmişlerdir.
- Wang ve Chueh (2013) Altın fiyatı, petrol fiyatı, ABD doları ve faiz oranları arasındaki uzun ve kısa vadeli etkileşimi araştırmışlardır. 2 Ocak 1989-20 Aralık 2007 dönemindeki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada altın fiyatı ile petrol fiyatının birbirini pozitif yönde etkilediği, faiz oranları ve ABD dolarının ise altın fiyatlarını negatif etkilediği sonucuna varmışlardır.
- Ciner vd.,(2013) Çalışmada ABD ve İngiltere'ye ait Ocak 1990-Haziran 2010 tarihleri arasındaki günlük verilerle altın fiyatı, petrol fiyatı, döviz kuru, tahvil ve hisse senedi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuç olarak bu değişkenlerin birbirlerine karşı korunma sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca altının döviz kuruna karşı güvenli bir liman olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

2. VERİ SETİ MODEL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Veri Seti ve Model

Bu çalışmada 1990-2017 dönemine ait 28 yıllık dünya altın fiyatları ile Baltık Kuru Yük Endeksi ve ABD Ulusal Borç Stoku veri seti kullanılmıştır³. Veri seti için bu dönemin seçilmesindeki temel sebep; dünya altın fiyatlarının 2000 yılı öncesindeki yatay seyrettiği ve 2001 yılından itibaren uzun dönemli yukarı doğru bir trend oluşturmasıdır. Küresel anlamda önemli siyasi, ekonomik ve jeopolitik gelişmelerin yaşandığı bu dönem finansal verilerin ekonometrik analizi ve gerekli doğrulama testlerinin yapılmasına oldukça uygun görülmüştür. Çalışma modeli Baur ve Löffler, (2013) çalışması esas alınarak aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

$$\log altın_t = \beta_0 + \beta_1 \log bkye_t + \beta_2 \log borcs_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Dünya altın fiyatları ($altın_t$) - Londra Altın Piyasasına ait yılın son işlem günü Londra saatiyle öğleden sonra saat 3'te sabitlenen 1 ons (31,1 gr.) altının ABD Doları bazındaki yılsonu kapanış fiyatları olup FRED finansal veri tabanından alınmıştır. Baltık Kuru Yük Taşımacılık Endeksi ($bkye_t$) Global taşımacılık rotalarının yoğunluğunu ve son geldiği seviyeyi gösterip, Londra merkezli Baltık Borsası isimli kurum tarafından günlük ilan edilen bir endekstir. Değişkene ait veriler Baltık Borsası'ndan elde edilmiştir. ABD Ulusal Borç Stoku ($borcs_t$) - ABD iç ve dış toplam borç stoku diğer bir deyişle devletin doğrudan aldığı borçların toplam tutarını ifa etmektedir. Borç stokuna ait veriler FRED finansal veri tabanından alınmıştır.

Literatür taramasında bahsedilen altın fiyatlarını etkileyen çok sayıdaki açıklayıcı faktörlerin modele dahil edilmemesinin temel sebebi, altın fiyatlarını etkileyen yeni faktörlerin literatüre kazandırılması düşüncesidir. Son dönemde ortaya konulan çalışmalar, ABD ekonomisinin dünya için çok önemli olduğu ve ABD'nin kamu borcu arttıkça tüm kriz zamanlarında güvenli liman olarak görülen altının daha fazla önem kazandığını ve fiyatının arttığını göstermektedir. Bu sebepten modele ABD borç stoku değişkeni eklenmiştir.

2.2. Araştırma Yöntemi

Çalışmada Baltık kuru yük endeksi ve ABD ulusal borç stoku değişkenlerinin, dünya altın fiyatlarına etkisinin araştırılması için sırasıyla birim kök testi, Eşbütünlüşme ve Granger nedensellik testleri yapılmıştır.

Değişkenler arasında ekonometrik olarak anlamlı ilişkiler elde edilebilmesi için analizi yapılan serilerin durağan seriler olması gerekmektedir. Bunun için farklı yöntemler geliştirilmiş olmakla birlikte Geliştirilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Peron testleri ile serilerin durağan olup olmadıkları belirlenebilmektedir (Tarı, 2012).

³ Altın fiyatları 1968 yılından günümüze günlük veya aylık olarak Londra Külçe Piyasaları Birliği (LBMA) web sitesinden veya 1978-2017 aralığı için Dünya Altın Konseyi web sitesinden aylık/yıllık zaman aralığında temin edilebilmektedir.

Birim kök testinin uygulanmasındaki amaç serilerin durağan olup olmadıklarının araştırılmasıdır (Ata ve Yücel, 2003). Durağan olmayan zaman serisi verileri kullanılarak oluşturulan modellerde sahte regresyon olasılığı nedeniyle, tahmin sonuçlarının sahte bir ilişkiyi yansıtması söz konusu olabilir. Ayrıca, değişkenlerin durağan olmaması aralarında gerçekte bir ilişki olmasa bile anlamlı ilişkiler bulunduğu şeklinde yorumlanmasına yol açabilecektir (Utkulu, 1993: 303).

Birim kök testi için kullanılan ifade aşağıdaki gibidir (Gujarati, 1999: 718):

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Burada u_t ; klasik varsayımlara uyan, yani ortalaması sıfır, ardışık bağımlı olmayan, olasılıklı hata terimidir. Y_t ; Y 'nin t zamandaki aldığı değer ve Y_{t-1} ise, Y 'nin $t-1$ zamandaki aldığı değeridir. Y_t değişkeninin bu dönemde aldığı değer geçən dönemdeki değeri olan Y_{t-1} ile ilişkisi aşağıdaki şekilde kurulabilir.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Eğer regresyonu hesaplar ve $\rho=1$ olarak bulunursa Y_t olasılıklı değişkeninin bir birim köke sahip olduğu söylenir. Bu durum zaman serisi analizinde, rassal yürüyüş olarak bilinir ve serinin durağan olmadığı anlamına gelir.

Yukarıdaki (3) nolu denklemin iki tarafından da Y_{t-1} çıkarılarak,

$$\Delta Y_t = (\rho-1)Y_{t-1} + u_t \quad \text{ilişkisi elde edilebilir.}$$

$(\rho-1)=\delta$ olarak gösterilirse ilişki;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

olarak yazılabilir. $\rho=1$ olduğunda $\delta=0$ olacaktır. Sonuçta da;

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) = u_t \quad (5)$$

şeklinde olacak ve Y_t (birinci fark) durağan olacaktır. Eğer seriyi durağan yapmak için iki defa fark almak gerekiyorsa, bu durumda, durağan olmayan seri farkları alınarak durağan hale getirilmektedir (Gujarati, 1999: 718).

ADF birim kök testinde, hata terimlerinin ardışık bağımsız olmasını sağlamak amacıyla, bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerleri eşitliğe eklenmektedir. Gecikme uzunluğunun nasıl tespit edileceği konusunda ise belli kriterlerden faydalanılır. Bu kriterler arasında uygulamalı analizlerde en çok kullanılanlar; Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC), Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleridir. ADF testi, bağımsız ve sabit varyansa sahip hata terimlerinin mevcut olduğu varsayımı altında yapılabilmektedir. Phillips-Perron (1988), hata terimleri üzerindeki bu varsayımı daha esnek hale getirmiş olup daha ılımlı varsayımlar altında birim kök testi yapılmasına imkan sağlamışlardır. (Enders, 1995) Phillips-Perron hata terimlerinde içsel bağlantı olmamasını sağlamak amacıyla parametrik olmayan istatistik yöntemler kullanılmaktadır. PP birim kök testi DF modelini baz alarak tahminleme yapmakta ancak ADF'de olduğu gibi bağımlı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin ne kadarının modele eklenmesini araştırmaya gerek duymamaktadır (Torun, 2015: 55-61).

Durağan olmayan serilerde, durağanlık problemini ortadan kaldırmak için serilerin farklı düzeylerde farkları, logaritmaları veya logaritmik değerlerinin farkları alınır. Ancak fark alma işlemi serinin yalnızca önceki dönemlerde etkilendiği şokların etkisini ortadan kaldırmakla kalmayıp, dönemler arasında var olabilecek uzun dönemli ilişkilerin ortadan kalkmasına neden olacaktır. Bu nedenle durağan hale getirilen seriler arasında yapılan regresyon, uzun döneme ait ilişkiler ortadan kalktığından, seriler arasında uzun dönem denge ilişkisini açıklayamayacaktır (Tarı, 1999: 370).

Eşbütünleşme analizi, iktisadi değişkenlere ilişkin seriler durağan olmasalar bile, bu seriler arasında durağan bir ilişki olabileceğini ileri sürmektedir. Durağan olmayan iki farklı seri, aynı dereceden bütünleşik ise, bu seriler arasında eş bütünleşik bir ilişki olabilir. Analizde incelenen değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişkiden söz edebilmek için, durağan olmayan değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı, değişkenlerin aynı dereceden bütünleşik olmaları ve birim köke sahip olmaları gerekir (Granger, 1986: 213-228).

Eşbütünleşmenin varlığını tespit etmek için Engle&Granger (1987) ve Johansen Eşbütünleşme (1988,1995) testleri kullanılmaktadır. Değişken sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda birden fazla eşbütünleşme ilişkisi olabilir ve Engle-Granger yöntemi ile bu durumu tespit etmek mümkün değildir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için Johansen maksimum olabilirlik tahmin yöntemini geliştirmiştir (Johansen, 1988).

Johansen yöntemi, Engle-Granger yönteminin çok denklemlilik olarak genelleştirilmesinden ibarettir. Johansen yöntemi bütün değişkenlerin bağımlı değişken olarak kendi ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin doğrusal bir fonksiyonu ile temsil edildiği denklemler kümesine dayanmaktadır (Kennedy, 2003). Genellikle, Engle ve Granger yönteminin kusurlarının olduğu (Enders, 2004), Johansen yönteminin avantajlarının olduğu ve kullanılmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Johansen tarafından önerilen yaklaşımın kullanılmasının iki temel nedeni vardır. Bunlardan ilki, ilgilenilen değişkenler için eşbütünleşme vektörlerinin maksimum sayısını teşhis etmektir. Diğerisi ise eşbütünleşme vektörünün ve ilgili parametrelerin en çok olabilirlik tahminlerini elde etmektir (Holden ve Thompson, 1992).

Eğer seriler eşbütünleşik ise, kısa ve uzun dönemde veriler arasındaki nedensellik ilişkisi ve ilişkinin yönü, en çok tercih edilen yöntem olan Granger Nedensellik testi yardımıyla araştırılmaktadır. Eşbütünleşik seriler arasında Engle-Granger (1987)'e göre, en azından tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olmasıdır. İstatistiki olarak nedensellik, bir zaman serisi değişkeninin gelecekteki tahmini değerlerinin, kendisinin veya ilişkili başka bir zaman serisi değişkeninin geçmiş dönem değerlerinden etkilenecek şekilde elde edilmesidir (Işığışık, 1994: 94). Granger anlamında nedensellik ise bir X değişkeni, başka bir Y değişkenine, hem X hem de Y'deki bilgi veri iken eğer Y değişkeni sadece X'e ait geçmiş değerlerin kullanımıyla tahmin edilirse Granger anlamında nedenidir, biçiminde ifade edilmektedir. Başka bir ifadeyle X değişkeninin geçmiş değerlerine ait bilgi sahibi olma, Y'nin daha kesin bir biçimde öngörülmesine imkan veriyor ise X değişkeni Y değişkenine Granger anlamında nedendir.

3. ANALİZ BULGULARI

Serilerin durağanlığını araştırmak amacıyla uygulanan birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 2: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Seviye		Birinci Sıra Farklar		
	t-istatistiği	p-değeri	Değişkenler	t-istatistiği	p-değeri
$logaltin_t$	-1.5275	0.5041	$\Delta logaltin_t$	-5.4900	0.0001
$logbkye_t$	-4.9769	0.0002	-	-	-
$logborcs_t$	-1.5105	0.5163	$\Delta logborcs_t$	-5.9756	0.0000

GSYİH serisi hem trend hem de sabit terime sahip olduğu için, ADF regresyon eşitliği deterministik bileşenlerden hem trendi hem de sabit terimi içermektedir.
 Δ : Birinci sıra fark işlemcisidir.

ADF birim kök testi sonuçlarına göre araştırma kapsamında yer alan değişkenlerin ikisi ($logaltin_t$ ve $logborcs_t$) seviyede birim köke sahip iken birinci sıra farklarında birim kök içermemektedir. Bu sonuçlar, değişkenlerin her ikisi için bütünleşme sırasının 1 olduğunu ve dolayısıyla seviyelerinde durağan olmayan serilerin birinci sıra farklarında durağan olduğunu göstermektedir. $logbkye_t$ değişkeni ise seviyede durağan olup, birim kök içermemektedir.

Tablo 3: PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Seviye		Birinci Sıra Farklar		
	t-istatistiği	p-değeri	Değişkenler	t-istatistiği	p-değeri
$logaltin_t$	-1.52652	0.4502	$\Delta logaltin_t$	-5.7683	0.0002
$logbkye_t$	-5.2345	0.0000	-	-	-
$logborcs_t$	-1.5987	0.5076	$\Delta logborcs_t$	-5.0098	0.0000

GSYİH serisi hem trend hem de sabit terime sahip olduğu için, PP regresyon eşitliği deterministik bileşenlerden hem trendi hem de sabit terimi içermektedir.
 Δ : Birinci sıra fark işlemcisidir.

PP birim kök testi sonuçlarına göre de $logbkye_t$ değişkeni seviyede durağan iken, $logaltin_t$ ve $logborcs_t$ değişkenlerinin 1.sıra farkları durağan olup, seviyede birim kök içermektedir. Bir sonraki aşama seviyede durağan olmayıp, 1.sıra farkları alındığında durağan hale gelen değişkenler arasında ($logaltin_t$ ve $logborcs_t$) herhangi bir eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığının test edilmesidir. $logaltin_t$ ve $logbkye_t$ değişkenleri arasında uzun dönem denge ilişkisi aranmayacaktır.

Johansen ve Juselius (1990), değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını test etmek için maksimum özdeğer (Maximum Eigen) ve iz (Trace) istatistikleri kullanılmaktadır. Johansen eşbütünleşme testi ile değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılırken kurulan VAR'da önemli bir rolü olan gecikme sayısı uygun testlerin kullanımı (Akaike Bilgi Kriteri) ile belirlenmiştir. Eşbütünleşme testinden elde edilen Maximum Eigen ve Trace istatistikleri Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4: Johansen Eşbütünleşme Analizi

Eşbütünleşme için kurulan hipotezler	Maksimum Öz Değer Testi Sonuçları	İz Testi Sonuçları	Kritik Değer		Sonuç
			%5 (öz)	%5 (öz)	
H_0 H_1 $r=0$ $r \leq 1$	21.75807 (0.0021)	18.97654 (0.0068)	15.4947	14.2646	H_0 Red

Johansen Eşbütünlük testi sonuçları değerlendirilmesinde iz değer ve maksimum özdeğer istatistiksel değerlerinin kritik tablo değerlerinden büyük olması beklenmektedir. Tablo 4'te sonuçlar incelendiğinde iz değer ve maksimum öz değer istatistiklerinin kritik değerlerden büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç seriler arasında eşbütünlük vektör yoktur şeklinde kurulan H_0 hipotezinin %5 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermiştir. Yani dünya altın fiyatları ile ABD borç stoku değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişki söz konusudur.

Eşbütünlüğün varlığı, iki değişken arasında en az bir yönde nedensellik olduğu anlamına gelmektedir. Tablo 5'te Granger nedensellik testinin sonuçları verilmiştir.

Tablo 5: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Test İstatistikleri		Sonuç
	χ^2	Olasılık	
ABD borç stoku altın fiyatlarının Granger nedeni değildir	33.99714	0.0000	H_0 Reddedilir
Altın fiyatları ABD borç stokunun Granger nedeni değildir	7.574080	0.1690	H_0 Reddedilemez

Tablo 5'te görüldüğü gibi ABD borç stoku değişkeninden altın fiyatlarına doğru tek taraflı kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Altın fiyatlarından ABD borç stokuna doğru nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

SONUÇ

Altın hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler açısından önemli bir yatırım aracı niteliği taşımaktadır ve dünyada altın fiyatının oluşumunda farklı faktörler etkili olmaktadır. Bireyler ve finansal kurumlar için oldukça önemli bir yatırım aracı olan altın, konuya Merkez Bankaları ve devletler ölçeğinde bakıldığında ülke parasının ve varlıklarının değerini korumada vazgeçilmez bir yere sahiptir. Tüm bunlar insanlık için ekonomik açıdan hayati öneme sahip altın fiyatlarının tahmin edilmesini çok daha önemli bir hale getirmektedir.

Bu çalışmada son on yılda yaklaşık altı kat artarak son aylarda tekrar düşüş kaydeden altın fiyatlarını hangi faktörlerin etkilediğini tespit eden yönelik çok sayıda ampirik çalışmalar mevcuttur. Çalışmaların çoğunda altın fiyatlarını etkileyen faktörler ağırlıklı olarak; dünya enflasyonu, ABD devlet tahvilleri getiri oranı, dolar/euro paritesi, ABD enflasyon oranı, ABD enflasyondan arındırılmış faiz oranları, ABD M1 para arzı, ABD reel kesim güven endeksi, ham petrol ve doğalgaz fiyatları, gümüş ve bakır fiyatları, dünya altın rezervi, önemli borsa endeksleri getiri oranları ele alınmıştır. Söz konusu aynı veya benzer değişkenlerin kullanıldığı çalışma sonuçları bakımından farklılık gösterdiği görülmektedir. Bunun temel nedeni çalışmalarda kullanılan veri seti, model ve yöntem farklılığından kaynaklanabilmektedir.

Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak altın fiyatlarını etkileyen faktörler olarak analizde kurulan modele Baltık kuru yük taşımacılık endeksi ve ABD borç stoku değişkenleri ele alınmıştır. Analiz birim kök testinden başlayarak değişkenler arasındaki eşbütünlük ve nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Birim kök testi sonuçlarına göre altın fiyatları ve ABD borç stoku değişkenlerinin 1.sıra farkları durağan iken, Baltık kuru yük taşımacılık endeksi seviyede durağan çıkmıştır.

Seviyede birim kök içerip, aynı dereceden bütünleşik olan iki seri; altın fiyatları ve ABD borç stoku eşbütünleşme testine tabi tutulmuştur. Eşbütünleşme analizi sonucunda iki seri arasında uzun dönem ilişkisi bulunmuştur. Granger nedensellik testine göre ABD borç stoku değişkeninden altın fiyatlarına doğru tek taraflı kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu ampirik sonuç teori ile uyumludur. Bundan sonraki yapılacak çalışmalar için aynı değişkenlerle veri setinin genişletilmesi ve altın fiyatlarını etkilemesi muhtemel değişkenlerin de modele eklenmesi önerilebilir. Öylece, altın fiyatlarını etkileyen faktörler literatürüne katkı sağlanabilecektir.

KAYNAKÇA

- Abken, P. (1979). "The Economics Of Gold Price Movements", *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Richmond, 3-13.
- Aksu, E. (2008). Altın piyasasında fiyat oluşumu, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Atatürk Üniversitesi.
- Ariovich, G. (1983). The impact of political tension on the price of gold. *Journal For Studies in Economics and Econometrics*, 16, 17-37.
- Aslan, Sinan (1999), Altın ve Altına Dayalı İşlemler Muhasebesi, İstanbul Altın Borsası Yayınları No:3, İstanbul.
- Ata, A. G. & Yücel, A. G. F. (2003). Eş Bütünleşme ve Nedensellik Testleri Altında İkiz Açıklar Hipotezi: Türkiye Uygulaması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12).
- Baker, S. A. ve Tassel, R. C. (1985). Forecasting the price of gold: A fundamentalist approach. *Atlantic Economic Journal*, 13(4), 43-51.
- Baur, D. G. ve G. Löffler (2013). Predicting the Equity Premium with the Demand for Gold Coins and Bars, FIRN Research Paper (June 4, 2013)
- Chappell, D. ve Dowd, K. (1997). A simple model of the gold standard. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 94-105.
- Chua, J. H., Sick, G., Woodward, R. S. (1990). Diversifying with gold stocks. *Financial Analysts Journal*, 46(4), 76-79.
- Ciner, C., Gurdgiev, C., & Lucey, B. M. (2013). Hedges and safe havens: An examination of stocks, bonds, gold, oil and exchange rates. *International Review of Financial Analysis*, 29, 202-211.
- Deepika, M. G., N. Gautam, M. Rajkumar (2012). Forecasting Price and Analysing Factors Influencing The Price of Gold Using ARIMA Model and Multiple Regression Analysis, Amrita School of Business, 135
- Dooley, M. P., Isard, P., Taylor, M. P. (1995). Exchange rates, country-specific shocks, and gold. *Applied Financial Economics*, 5(3), 121-129.
- Dooley, M.P., Isard, P. ve Taylor, M.P. (1992). "Exchange Rates, Country Preferences and Gold", IMF Working Paper.
- Enders, W. (2004). Applied time series econometrics. *Hoboken: John Wiley and Sons*.
- Granger, C. J. (1986). Developments in the study of cointegrated economic variables. *Oxford Bulletin of economics and statistics*, 48(3), 213-228.
- Gujarati, D. N. (1999). Temel Ekonometri (Çev. Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen). *Birinci Basım, İstanbul: Literatür Yayınları*.
- Güvenç, Murat (2006), Altın Piyasasında Arz-Talep ve Aktörler, İstanbul Altın Borsası Yayınları, İstanbul.
- Holden, K., & Thompson, J. (1992). Co-integration: an introductory survey. *British Review of Economic Issues*, 14(33), 1-55.
- Ismail, Z., A. Yahya ve A. Shabri, (2009). Forecasting Gold Prices Using Multiple L.Regression Method, *American Journal of Applied Sciences*, 6(8), 1509-1514

- Işığışık, Erkan (1994). Zaman Serilerinde Nedensellik Çözümlemesi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Johansen, S. (1992). Cointegration in partial systems and the efficiency of single-equation analysis. *Journal of econometrics*, 52(3), 389-402.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- Kolluri, B. R. (1981). Gold as a hedge against inflation: An empirical investigation. *Quarterly Review of Economics and Business*, 21, 13-24.
- Koutsoyiannis, A. (1983). "A Short-Run Pricing Model for a Speculative Asset, Tested with Data From the Gold Bullion Market", *Applied Economics*, 15, 563-581.
- Levin, E. J. ve Wright, R. E. (2006, June). Short - run and long - run determinants of the price of gold. World Gold Council. Erişim Adresi: <https://www.gold.org/>
- Lili, L., ve Chengmei, D. (2013). Research of the influence of macro-economic factors on the price of gold. *Procedia Computer Science*, 17, 737-743.
- Mahdavi, S. ve Zhou, S. (1997). Gold and commodity prices as leading indicators of inflation: Tests of long-run relationship and predictive performance. *Journal of Economics and Business*, 49, 475-489.
- Moore, G. H. (1990). Gold prices and a leading index of inflation. *Challenge*, 33(4), 52-56.
- Reboredo, Juan C. (2013), "Is Gold A Hedge Or Safe Haven Against Oil Price Movements?", *Resources Policy*, Vol 38, 130-137.
- Shafiee, S., E. Topal (2010). An Overview Of Global Gold Market And Gold Price Forecasting, *Resources Policy*, 35, 178-189
- Sjaastad, L. A. (2008). The price of gold and the exchange rates: Once again. Erişim adresi http://www.is.uwa.edu.au/__Data/Assets/Pdf_File/0011/98660/07_20_Sjaastad.Pdf
- Sjaastad, L. ve Scaccivillani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 15, 879-897.
- Sjaastad, L. ve Scaccivillani, F. (1996). The price of gold and the exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 15, 879-897.
- Tarı, R. (2008). Ekonometri, Gözden Geçirilmiş 5. Baskı, *Avcı Ofset, İstanbul*.
- Tarı, R. (1999). *Ekonometri*. Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Torun, N. (2015). Birim Kök Testlerinin Performanslarının Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi
- Tully, E., & Lucey, B. (2005). An APGARCh investigation of the main influences on the Gold price. Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/soL3/papers.cfm?abstract_id=792205
Erişim: 11.06.2018
- Utkulu, U. (1994). Cointegration analysis: introductory survey with applications to Turkey. *I. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Bildirileri*, 11(12), 303-24.
- Vural, M. G. (2003). Altın piyasası ve altın fiyatlarını etkileyen faktörler. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası, Piyasalar Genel Müdürlüğü.
- Wang, Yu Shan and Chueh, Yen Ling (2013), "Dynamic Transmission Effects Between The Interest Rate, The US Dollar, And Gold And Crude Oil Prices", *Economic Modelling*, Vol 30, 792-798.
- Yazdani-Chamzini, A., Yakhchali, S. H., Volungevičienė, D., Zavadskas, E. K. (2012). Forecasting gold price changes by using adaptive network fuzzy inference system. *Journal of Business Economics And Management*, 13(5), 994-1010.
- Yüksel, R. Ve Akkoç, S. (2016). Altın Fiyatlarının Yapay Sinir Ağları İle Tahmini Ve Bir Uygulama, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17 (1), 39-50
- Zhang, Yue-Jun and Wei, Yi-Ming (2010), "The Crude Oil Market and The Gold Market: Evidence for Cointegration, Causality and Price Discovery", *Resources Policy*, Vol 35, 168-177.