



ENDERUN DERGİSİ
JOURNAL OF ENDERUN



e-ISSN: 2618-592X

YIL/YEAR: 2023 CİLT/VOL: 7 SAYI/ISSUE: 2

Çevrimiçi olarak / Available online at www.dergipark.org.tr/tr/pub/enderun

**TEKNOLOJİK GELİŞMENİN ALTIN FİYATLARINA
ETKİSİ: DİJİTAL BANKACILIK ÖRNEĞİ**

THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT ON GOLD
PRICES: THE CASE OF DIGITAL BANKING

Makalenin
Gönderim Tarihi:
31/08/2023

Makalenin
Kabul Tarihi:
26/09/2023

Dr. Öğr. Üyesi Serdar Budak

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Turhal Uygulamalı Bilimler Fakültesi,
e-mail: serdar.budak@gop.edu.tr
ORCID: 0000-0002-0338-5490

Doi: 10.59274/enderun.1353546

ÖZET

Altın, geçmişte süs eşyası, güç sembolü, değişim aracı ve para standardı olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise altının ticari ve parasal sistem içerisindeki yerinin giderek azalmasına rağmen, toplum nazarında bir yatırım aracı olarak kullanılması devam etmektedir. 2000'li yıllarda teknolojiye ileriye adım ile dijital bankacılık kullanımının artış göstermesi, altın alım ve satım işlemlerinin toplumun her kesimi tarafından kolaylıkla yapılır hale gelmesine neden olmuştur. Böylece altın piyasasında fiyatların belirlenmesinde dijital bankacılığın etkisi ortaya çıkmıştır. Bu çalışma Türkiye'de 2011-2020 döneminde çeyreklik veriler kullanılarak, dijital bankacılık vasıtasıyla yapılan altın işlem hacminin, altın fiyatları üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Yapılan zaman serisi analiz sonuçlarına göre uzun dönemde dijital bankacılık üzerinden yapılan altın işlem hacminin, gram altın fiyatları üzerinde ciddi bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altın Fiyatları, Teknolojik Gelişme, Dijital Bankacılık, ARDL Model

ABSTRACT

Gold, which started to be used as an ornament in the early periods of history, was later used as a medium of exchange and became a symbol of power. Today, although the place of gold in the commercial and monetary system is gradually decreasing, it continues to be used as an investment instrument by financial markets. Due to the fact that gold is seen as an investment instrument, gold exchanges have been established worldwide and started to act as intermediaries for investors. Therefore, many micro and macroeconomic variables are involved in determining gold prices. In this context, the researches conducted in the literature section of the study are mentioned. With the developing technology and the increase in the use of digital banking in the 2000s, gold trading transactions have become easily performed by all segments of the society. This is expected to have an impact on gold prices. This study aims to measure the effect of gold buying and selling volume through digital banking on gold prices by using quarterly data for the period 2011-2020 in Turkey. While gram gold prices are determined as the dependent variable of the study, the independent variables are the volume of gold transactions made through internet and mobile banking. According to the results of the analyses, it is seen that the independent variables have a significant effect on prices in the long run.

Keywords: Gold Prices, Technological Development, Digital Banking, ARDL Model

GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından buyana en fazla rağbet gören metallerin başında altın gelmektedir. Altın periyodik tabloda Latince Aurum * kelimesinin kısaltması olarak Au şeklinde ifade edilmektedir. Anadolu’da MÖ 5000 yıllarında süs eşyası olarak kullanılmaya başlanan altın, Eski Mısır hükümdarları tarafından çubuk şeklinde uzatılarak değişim aracı olarak kullanılmıştır. Tarih kitapları incelendiğinde İnkâ, Aztek, Yunan, Asur ve Lidya medeniyetlerinin günlük hayatta altına önem verdikleri görülmektedir (Sipahi vd. 2022).

Ekonomik olarak incelendiğinde eski çağlarda bir güç sembolü olarak kabul edilen altın medeniyetlerin hem ülke içi hem de ülke dışı ticaretinde önemli bir değişim aracı olarak kullanılmıştır. Değişim aracı olarak kullanılmasına sebep olan temel özelliklerinin başında rengi, dayanıklılığı ve kolay işlenebilir olması gelmektedir. Yapılan araştırmalara göre ilk altın para MÖ

* Aurum parlayan anlamına gelmektedir.

700'lü yıllarda, bugün Türkiye sınırları içerisinde yer alan bir bölgede hüküm süren Lidya Kralı Kroisos döneminde üzerinde aslan figürü ile bastırılmıştır (MTA, 2016).

İlerleyen çağlarda altının kullanım değerini sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Orta Çağ Avrupa'sında altın yüksek değeri ve otorite sembolü olması nedeniyle kraliyet ailesi, aristokratlar ve kilise tarafından kullanıldığı görülmektedir. Aynı dönemde Doğu coğrafyasında altın farklı amaçlar için kullanılıyordu. Örneğin İslam coğrafyasında altının, ticari işlemlerde ve mücevher süslemelerinde yer aldığı görülmektedir. Benzer şekilde İpek yolu üzerindeki ticarete önemli bir yere sahip olan altın, mücevherat, ipek, baharat ve diğer lüks malların alımında kullanılıyordu. İlerleyen dönemlerde altın para standardı haline gelmeye başlamıştır. 19. yüzyıl başlarında İngiltere ile başlayıp dünya genelinde altın para standardına geçiş gözlemlenmiştir (Doğan, 2012). Altın paranın uluslararası anlamda bir standart haline gelmesinden günümüze kadar olan süreç bir sonraki başlıkta daha ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmenin bankacılık sektörünü de etkilediği görülmektedir. İnternet bankacılığı ve mobil bankacılık gibi dijital kanalların kullanımı, müşterilerin bankacılık işlemleri daha hızlı, kolay ve güvenilir şekilde yapmalarına olanak sağlamıştır. Dijital bankacılık vasıtasıyla hesap açma/kapama, fatura ödeme, kredi kartı vb. işlemler yanında yatırıma yönelik fon, hisse senedi ve altın alım-satımı gibi işlemler de yapılabilmektedir. Bu bağlamda gelişen teknolojinin altın fiyatlarına etkisi olup olmadığı bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı ise Türkiye'de dijital bankacılık (İnternet ve mobil) kapsamında gerçekleştirilen altın alım-satım işlemlerinin altın fiyatları üzerinde etkisinin olup olmadığı ve etki derecesini ortaya koymaktır. Bu amaçla öncelikle ilgili literatür incelenmiş ardından değişkenlerin aralarında bir ilişkinin olup olmadığı zaman serisi analizleri vasıtasıyla ortaya konmuştur.

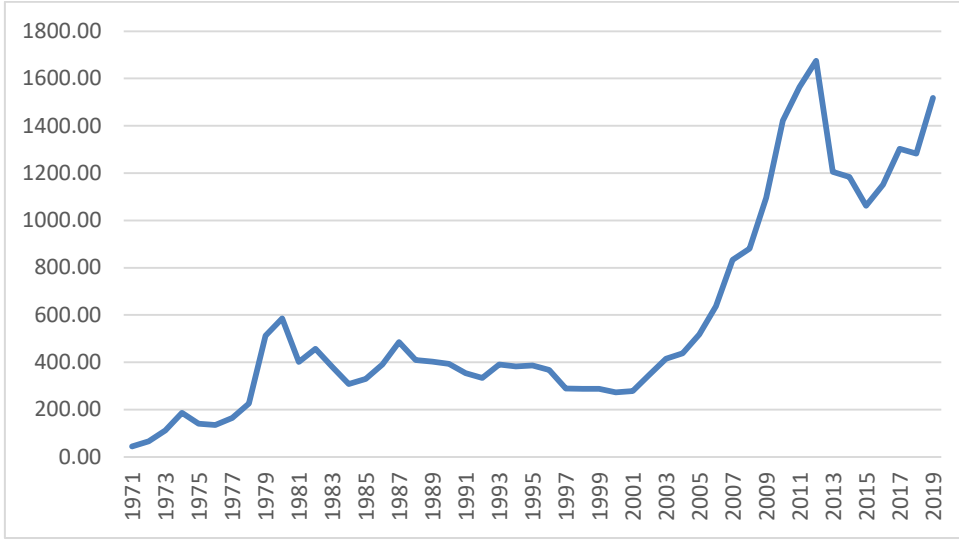
PARA STANDARINDAN GÜNÜMÜZE ALTIN

Altın para standardı, bir ülkenin para biriminin belirli bir miktar altın ile eşdeğer olduğu sistemdir. Bu sistemde, para birimi altın ile doğrudan

değiştirilebilir ve paranın değeri altın fiyatıyla belirlenir. Haliyle ülkelerdeki altın rezervi, para birimi değeriyle doğru orantılıdır. Bu standart tarih boyunca özellikle 19. Yüzyıl sonu ve 20. Yüzyıl başında dünyada uygulanan hakim para politikası haline gelmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın başlaması ile savaş ekonomisinin oluşması altın para standardında çeşitli sorunlar ortaya çıktı. Özellikle altın rezervlerinin ve arzının sınırlı olması fiyatlarda dalgalanmaya neden olabiliyordu. Savaşta kullanılan para miktarının yükseliş göstermesi altın rezervlerinin tükenmesine neden olmuştur.

Büyük Buhran, 1929 yılında başlayıp 1930'lu yıllar boyunca devam eden bir ekonomik kriz olarak ifade edilebilir. Bu dönemde yaşanan kriz nedeniyle birçok ülke altın para standardını terk etmiştir. İngiltere 1931 yılında, ABD ise 1933 yılında ayrılmıştır. Bu çöküşten sonra, birçoğu İngiliz sömürgesi olan ülkeler, ulusal paralarını İngiliz sterline bağlamışlardır. Fransa önderliğinde bir grup ülke altına bağlılığını sürdürme kararı alırken, Almanya önderliğinde, Türkiye'de dahil olmak üzere bazı ülkeler kambiyo denetimi uygulamasına geçmiştir (Seyidoğlu, 2013).

İkinci dünya savaşı sonrası 1944 yılında imzalanan Bretton Woods anlaşması sonucu ülkeler döviz kurunu ABD dolarına sabitlemişlerdir. Bu düzenleme 44 ülkenin katılımı ile gerçekleştirilmiş olan Birleşmiş Milletler Para ve Finans Konferansında oluşturulmuştur. Bu sistemle birlikte ABD doları yıllar sonra sisteme üye merkez bankaları aracılığı ile altına sabitlendiği görülmektedir. altın-dolar standardı olarak ta bilinen sistemin amacı doları altına, diğer ülke para birimlerini dolara bağlamak suretiyle kur dalgalanmalarını azaltmak ve istikrar sağlamaktır. 1970'li yılların başında ABD ekonomisindeki sorunlar, altın stoklarının azalması ve para arzını artırma vb. gerekçeler ile altın bağlılığını kaldırmak zorunda kaldı. Bu durum sistemin çökmesine ve altın fiyatlarının dalgalanmasına neden olmuştur (Akan, 2010).



Grafik 1: Altın Ons Fiyatı (ABD doları)

1971 yılında uygulamadan kaldırılan Bretton Woods sistemi sonrasında, altın fiyatları ABD dolarından bağımsız bir şekilde piyasa arz-talep dengesine göre oluşmaya başladığı görülmektedir. 1970'lerin ortalarında, yüksek enflasyon ve petrol krizi nedeniyle altın fiyatları hızla yükseldiği görülmektedir. Sonraki dönemde istikrarlı bir seyir izleyen fiyatlar 2000'li yıllarda hızla yükseldiği görülmektedir

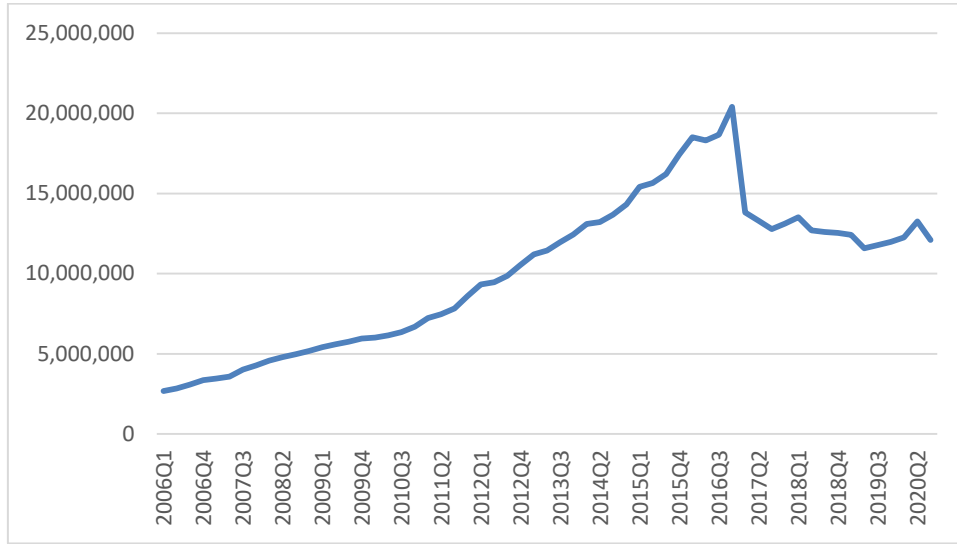
Günümüzde, altın fiyatları hala piyasa talebi ve arz dengesine göre belirlenmektedir. Ekonomik belirsizlikler, enflasyon, faiz oranları, döviz kurları ve jeopolitik riskler gibi faktörler altın fiyatlarını etkileyebilir. Altın, yatırımcılar tarafından bir "güven limanı" olarak görülür ve özellikle ekonomik kriz dönemlerinde talebi artabilir.

DİJİTAL BANKACILIK

Geleneksel bankacılık sistemi, müşterilerin hizmet alabilmesi için en yakın banka şubesine gitmesi gerektirmektedir. Bu durum, müşteriler için zaman ve maliyet kayıplarına neden olabilir. Benzer şekilde, geleneksel bankacılıkta müşteri memnuniyetini artırmanın en önemli etmenlerden bir tanesi ulaşılabilirliktir. Ulaşılabilirliği sağlamanın en önemli koşullarından bir tanesi banka şube sayısını artırmaktır. Bu durum ise bankaların personel, kira vb. maliyetlerin artışı olarak karşısına çıkmaktadır (Işın, 2006).

Teknolojik gelişmelerle birlikte internetin yaygınlaşması, geleneksel bankacılık hizmetlerinin web siteleri, mobil uygulamalar veya diğer dijital platformlar vasıtasıyla sunulmasına olanak sağlamıştır. Dijital bankacılık olarak adlandırılan bu teknoloji müşterilere daha fazla erişilebilirlik, kolaylık ve hız sunar. Bunun yanı sıra, bankaların operasyonel maliyetlerini azaltmalarına, müşteri hizmetlerini geliştirmelerine ve daha geniş bir müşteri tabanına ulaşmalarına olanak sağlar. Müşteriler açısından ise 7/24 hizmet imkanı, şube olmayan yerlerde hizmet imkanı gibi avantajları mevcuttur.

Dijital bankacılığın bazı temel özellikleri arasında, online hesap açma, mobil bankacılık, dijital cüzdanlar, sanal asistanlar, biyometrik kimlik doğrulama ve 24/7 müşteri desteği bulunmaktadır. Ayrıca, dijital bankacılık teknolojileri, yapay zeka, blok zinciri ve açık bankacılık gibi yenilikçi teknolojilerin kullanımı ile sürekli olarak gelişmektedir. Bu teknolojiler sayesinde, dijital bankacılık müşteri deneyimini ve güvenliğini artırırken, bankaların verimliliğini ve karlılığını da artırabilir.



Grafik 2: Dijital Bankacılık Müşteri Sayısının Gelişimi

Grafik 2’de 2006 yılı itibariyle dijital bankacılığı aktif olarak kullanan sayısı gösterilmektedir. Grafığe göre yıllar geçtikçe özellikle cep telefonu teknolojisinin gelişmesi ve mobil bankacılıkta kullanılması nedeniyle 2011 yılında sonra eğilimin daha dik hale geldiği görülmektedir. 2016 yılından sonra aktif kullanıcı sayısında bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu durumun banka istatistiklerinde sisteme giriş sayısına göre belirlemede yeniden

düzenlenme nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde dijital bankacılığın altın fiyatlarına olan etkisi ile ilgili yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Literatürde genellikle mikro ve makroekonomik değişkenlerin altın fiyatlarına etkisini ölçmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu ilgili literatür aşağıda belirtilmiştir.

Smith (2002) çalışmasında Ocak 1991 Ekim 2001 döneminde Avrupa ve Japonya'da altın fiyatı ile hisse senedi fiyat endeksleri arasındaki ilişkiyi ölçmüştür. Değişken olarak Üç Londra altın fiyatı ve onyediy Avrupa piyasası ve Japonya için hisse senedi fiyat endeksleri kullanılmıştır. Altın getirileri ile hisse senedi fiyat endekslerinin getirileri arasındaki kısa dönemli korelasyon genellikle küçük ve negatif, bazı seriler ve zaman dilimleri için küçük ve pozitif olduğu tespit edilmiştir. Altın fiyatları ve hisse senedi fiyat endeksleri arasında eşbütünleşik bir ilişki tespit edilememiştir.

Tully ve Lucey (2007) çalışmalarında 1983-2003 dönemi boyunca aylık veri kullanarak altının, nakit ve vadeli fiyatları ile çeşitli makroekonomik değişkenler arasında ilişki olup olmadığı incelemiştir. Yöntem olarak APGARÇH modeli kullanılmıştır. Sonuç olarak kullanılan diğer makroekonomik değişkenlerden ziyade Amerikan dolarının, altın üzerindeki etkisi doğrulanmıştır.

Sujit ve Kumar (2011) 2 Ocak 1998 ile 5 Haziran 2011 tarihleri arasındaki 3485 gözlemden oluşan günlük veriler kullanılarak yapılan çalışmalarında altın fiyatı, hisse senedi getirileri, döviz kuru ve petrol fiyatı arasındaki dinamik ilişkiyi test etmeyi amaçlamıştır. Yöntem olarak zaman serisi kullanılan çalışma vektör otoregresif ve eşbütünleşme tekniğini kullanılmıştır. Sonuç olarak altın fiyatlarındaki dalgalanmanın petrol ve diğer endekslerden ziyade büyük ölçüde kendine bağlı olduğu tespit edilmiştir.

Elmas ve Polat (2014) Ocak 1988 ile Mart 2013 dönemini kapsayan çalışmalarında altın fiyatlarını etkileyen talep yönlü faktörleri araştırmışlardır. Yöntem olarak zaman serilerinin kullanıldığı alışımanın sonucunda gümüş fiyatları, petrol fiyatları ve enflasyon oranının altın fiyatlarını pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan Döviz kuru, Dow-Jones Endeksi ve faiz oranının ise altın fiyatlarını negatif

yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Yüksel ve Akkoç (2016) çalışmalarında altın fiyatlarını, yapay sinir ağıları vasıtasıyla tahmin etmeyi amaçlamıştır. Burada bağımsız değişkenler olarak dolar/euro paritesi, gümüş fiyatları, brent petrol fiyatları, Dow Jones Endeksi gibi değişkenler kullanılmıştır. R2, RMSE, MAE ve MAPE gibi performans kriterleri hesaplanan çalışmada sonuç olarak yapay sinir ağlarının altın fiyatları tahmininde kullanılabileceğinin yanında altın fiyatlarının belirlenmesinde etkili faktörlerin başında gümüş ve petrol fiyatlarının geldiği tespit edilmiştir.

Doğanalp, Konya ve Kabaloğlu (2016) Çalışmalarında Ocak 1996 ile Haziran 2015 döneminde döviz kuru, ham petrol ithalatı, faiz oranları ve BIST100'ün altın fiyatları üzerindeki etkisini ölçmüştür. Yöntem olarak nedensellik ilişkisinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda belirlenen değişkenlerin altın fiyatlarını etkilediği tespit edilmiştir.

Korkulu, Oktay ve Akan (2017) mobil bankacılığın kullanım talebini etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışma Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde personeline anket uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan lojistik regresyon test sonuçlarına göre kredi kullanımı, cinsiyet durumu, gelir durumu, internet bankacılığı ve bankada mevduatın olup olmaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken diğer değişkenlerde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Alıcı ve Köseoğlu (2021) çalışmalarında Ocak 2000-Temmuz 2019 döneminde altın ons fiyatı, enflasyon oranı, Dow Jones sanayi endeksi gibi makroekonomik değişkenlerin altın fiyatları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yöntem olarak ARDL modelinin belirlendiği çalışmada sonuç olarak değişkenlerin uzun dönemde eşbütünlük olduğu tespit edilmiştir.

Bulut ve Akyüz (2020) çalışmalarında 2011-2019 dönemi için çeyreklik veriler kullanılarak, Türkiye'de dijital bankacılık ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Değişken olarak çalışmada dijital bankacılık verileri ve Reel GSYH verileri kullanılmış ve yöntem olarak ARDL analizi uygulanmıştır. Sonuç olarak dijital bankacılık kullanımının, ekonomik büyüme üzerine etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Bakırtaş ve Ustaömer (2019) Türk bankacılık sektöründe yaşanan dijitalleşmenin incelendiği çalışmada 2014-2018 döneminde çalışan

sayısı, ATM sayısı, İnternet ve mobil bankacılık müşteri sayıları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak dijitalleşmenin sebepleri arasında rekabet, verimlilik ve müşteri ihtiyaçlarına hızlı cevap vermek olduğunu ortaya koymuştur.

VERİ SETİ

Çalışmanın veri seti olarak altın gram fiyatı, internet ve mobil bankacılık vasıtasıyla yapılan altın işlem hacmi (Altın alış-satış toplamı) kullanılmıştır. Veri seti 2011-2020 dönemine ait çeyreklik verilerden oluşmaktadır. Veri seti kısaltma, tanım, dönem ve elde edilen kaynakları tablo 1’de aşağıda sunulmuştur. Serinin başlangıç tarihi Türk bankalar Birliğinden elde edilen veriler doğrultusunda belirlenmiştir. Ayrıca tüm değişkenlerin logaritması alınarak analize dahil edilmiştir.

Tablo 1. Veri Seti

| Kısaltma | Tanım | Dönem | Kaynak |
|----------|---|---------------|------------|
| Lalt | Gram altın fiyatları | 2011q1-2020q3 | TCMB EVDS |
| Lint | İnternet Bankacılığı vasıtasıyla yapılan altın işlem hacmi (alış-satış toplamı) | 2011q1-2020q3 | tbb.org.tr |
| Lmob | Mobil Bankacılık vasıtasıyla yapılan altın işlem hacmi (alış-satış toplamı) | 2011q1-2020q3 | tbb.org.tr |

. YÖNTEM

Çalışmada yöntem olarak öncelikle değişkenlerin birim kök varlığı Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri vasıtasıyla araştırılmıştır. Yapılan testler sonucunda değişkenler farklı düzeylerde (I(0) ve I(1)) durağan hale geliyorsa Pesaran vd. (2001) çalışmalarında ileri sürdüğü Sınır Testi yaklaşımı uygulanabilir. Bu bağlamda çalışmada gerçekleştirilen birim kök testlerinden sonra gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Bu gecikme uzunluğuna göre Sınır testi yaklaşımı (Pesaran vd.,2001) uygulanmıştır.

Augmented Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Dickey-Fuller (1981) çalışmalarında p olarak belirlenmiş olduğu gecikme uzunluğu ve modelinin sıfır hipotezinde ARIMA(p,1,0) otoregresif eşbütünleşik hareketli ortalama sürecini test etmişlerdir.

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = c + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = c + \gamma y_{t-1} + \delta_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Yukarda belirtilen regresyon modelleri sırasıyla sabit terim ile trend değişkeninin olmadığı modeldir. İkincisi sabit terimin eklendiği modeldir. üçüncüsü ise sabit terim ile trend değişkenlerinin eklendiği modeli ifade etmektedir.

Phillips-Perron Birim Kök Testi

Analizlerde kullanılan bir diğer test Phillips ve Perron (1988) testidir. Bu testin Dickey-Fuller tarafından geliştirilen testin önemli farklarında bir tanesi, oluşabilecek rassal şoklar ile ilgilidir.

$$Z_t = \left(\sum_{t=2}^T y_{t-1}^2 \right)^{1/2} \frac{\hat{\alpha} - 1}{s_{Tl}} - (1/2) \frac{s_{Tl}^2 - s_{\varepsilon}^2}{\left[s_{Tl}^2 \left(T^{-2} \sum_{t=2}^T y_{t-1}^2 \right)^{1/2} \right]} \quad (4)$$

Yukarda hesaplama yöntemi bulunan Phillips-Perron modelinde “H₀:birim kök vardır” şeklindedir. Hipotezler H₀ : $\alpha = 0$ ve H₁ : $\alpha < 0$ şeklinde kurulmuştur. Kritik değer olarak MacKinnon kritik değerlerinin kullanılmasının nedeni, Hesaplanan test istatistiğinin asimptotik dağılımı ADF testi ile aynı olmasından dolayıdır.

ARDL Eşbütünleşme Testi

Zaman serisi çalışmalarında önemli süreçlerden bir tanesi yöntem seçimidir. Zaman serisi analizlerinde fark almaktan kaynaklı veri kayıpları önüne geçmek için ilk olarak Engle ve Granger (1987), Johansen (1988) ve Johansen ve Juselius (1990) çalışmalarında ileri sürülen eşbütünleşme analizin kullanılan yöntemler arasındadır. Ancak yukarıda adı geçen çalışmalarda, analizi yapmak için gerekli koşul değişkenlerin aynı seviyede durağan olmalarıdır. Ancak seriler incelendiğinde, değişkenler farklı düzeylerde durağan hale geliyor ise bu durumda Sınır testi yaklaşımı kullanılabilir (Pesaran vd., 2001).

ARDL modelinde örnek hata düzeltme modeli (UECM) aşağıda gösterilmiştir.

$$\Delta y_{TRK} = \theta_0 + \sum_{k=1}^{P_1} \theta_{1k} \Delta y_{t-k} + \sum_{k=1}^{P_2} \theta_{2k} \Delta x_{t-k} + \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Burada $H_0: \theta_1 = \theta_2 = 0$ hipotezi sınanmaktadır. Eğer sınama sonucunda H_0 reddedilirse eşbütünleşme vardır, reddedilemezse eşbütünleşme ilişkisi yoktur, şeklinde yorum yapılmaktadır. Burada öncelikle değişkenlere ait hata düzeltme modeli aşağıda oluşturulmuştur.

$$\Delta \log Alt_{TRK} = \theta_0 + \sum_{k=1}^{P_1} \theta_{1k} \Delta \log int_{t-k} + \sum_{k=1}^{P_2} \theta_{2k} \Delta \log mob_{t-k} + \theta_1 \log int_{t-1} + \theta_2 \log mob_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında öncelikle değişkenlere ait birimkök testlerine aşağıda yer verilmiştir. Ardından sınır testi ve ARDL model analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Son olarak model ile ilgili tanısal testler ile Cusum ve CusumsQ test sonuçları ile sonlandırılmıştır.

Tablo 2. Augmented Dickey-Fuller ve Philips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

| | ADF Test İstatistikleri | | PP Test İstatistikleri | | Sonuç |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| | Düzye | Birinci Fark | Düzye | Birinci Fark | |
| Lalt | 0.5850 | -4.8363*** | 0.6219 | -4.8051*** | I(1) |
| | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2268 | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2268 | |
| | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5366 | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5366 | |
| | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2003 | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2003 | |
| Lint | -3.8130** | -7.9575*** | -3.8282* | -8.9681*** | I(0) |
| | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2349 | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2268 | |
| | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5403 | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5366 | |
| | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2024 | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2003 | |
| Lmob | -4.3463*** | -7.1301*** | -4.3546*** | -10.995*** | I(0) |
| | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2349 | t _{%1} :-4.2191 | t _{%1} :-4.2268 | |
| | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5403 | t _{%5} :-3.5330 | t _{%5} :-3.5366 | |
| | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2024 | t _{%10} :-3.1983 | t _{%10} :-3.2003 | |

Not: *, ** ve *** ifadeleri %10, %5 ve %1 seviyesinde anlamlılık düzeyini göstermektedir. Gecikme sayıları Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir.

Tablo 2’de gösterilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) Birim Kök Testi sonuçları incelendiğinde her iki test sonucu benzerlik göstermektedir. Lalt değişkeninin düzeyde birimkök içerdiği ve birinci farkında I(1) durağan hale geldiği görülmektedir. Lint ve Lmob değişkenlerinin düzeyde I(0) durağan olduğu tespit edilmiştir.

Bu bağlamda çalışmada Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen Sınır testi yaklaşımı kullanılması uygun görülmüştür. Bu testi uygulamak amacıyla öncelikle gecikme uzunluğu tespiti yapılmış ve ardından serilerde

otokorelasyon olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Tablo 3. Gecikme Uzunluğu Tespiti

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| 0 | -89.05327 | NA | 0.045109 | 5.414898 | 5.549577 | 5.460827 |
| 1 | 20.90492 | 194.0439 | 0.000119 | -0.523819 | 0.014897* | -0.340101 |
| 2 | 27.19969 | 9.997581 | 0.000142 | -0.364688 | 0.578064 | -0.043182 |
| 3 | 39.62995 | 17.54860 | 0.000120 | -0.566468 | 0.780321 | -0.107174 |
| 4 | 55.71978 | 19.87568* | 8.49e-05* | -0.983517* | 0.767309 | -0.386435* |
| 5 | 61.07812 | 5.673536 | 0.000118 | -0.769301 | 1.385561 | -0.034432 |

Tablo 3'e göre modelin gecikme uzunluğu yukarıda belirtilen kriterlerin çoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre uygun gecikme uzunluğu 4 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4. Sınır Testi Sonuçları

| Model | Test İstatistiği | Değer | K |
|------------------------|----------------------|----------------------|---|
| | F-İstatistiği | 11.748969 | 2 |
| Kritik Sınır Değerleri | | | |
| Anlamlılık | I ₀ Sınır | I ₁ Sınır | |
| 10% | 2.63 | 3.35 | |
| 5% | 3.10 | 3.87 | |
| 1% | 4.13 | 5.00 | |

Tablo 4 Sınır Testi sonuçlarına göre F istatistiği, hesaplanan alt ve üst kritik sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Burada F-istatistiğinin (11.74) %1 anlamlılık seviyesinde kritik değer (5.00) üstünde yer aldığı görülmektedir. Dolayısıyla değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğunu söyleyebiliriz. Bu adımdan sonra seriler arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkinin ortaya konmasında ARDL (Autoregressive Distribution Lag) modeli kullanılmıştır.

Tablo 5. ARDL (1,3,4) Uzun Dönem Sonuçları

| Değişken | Katsayı | Standart Hata | T-İstatistiği | Prob. |
|----------|----------|---------------|---------------|--------|
| Lint | 0.389554 | 0.129733 | 3.002740 | 0.0062 |
| Lmob | 0.185332 | 0.028238 | 6.563211 | 0.0000 |
| C | 0.885656 | 0.929621 | 0.952706 | 0.3502 |

Tablo 6'da gösterilen ARDL (1,3,4) uzun dönem sonuçlarına göre internet ve mobil bankacılık vasıtasıyla yapılan altın işlem hacimlerinin gram altın fiyatları üzerinde etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Burada internet bankacılığı altın işlem hacmindeki %1'lik bir

artış altın fiyatlarına olan etkisi yaklaşık %0.39 hesaplanırken, mobil bankacılık tarafında yapılan altın işlem hacminin etkisi yaklaşık %0.18 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 6. ARDL Hata Düzeltme Modeli Sonuçları

| Değişken | Katsayı | Standart Hata | T-İstatistiği | Prob. |
|--------------------|-----------|--------------------|---------------|--------|
| D(Lint) | 0.124748 | 0.026573 | 4.694602 | 0.0001 |
| D(Lint (-1)) | 0.060847 | 0.022568 | 2.696120 | 0.0126 |
| D(Lint (-2)) | 0.059777 | 0.018521 | 3.227521 | 0.0036 |
| D(Lmob) | -0.041317 | 0.019168 | -2.155562 | 0.0414 |
| D(Lmob (-1)) | -0.087548 | 0.021916 | -3.994616 | 0.0005 |
| D(Lmob (-2)) | -0.078111 | 0.019411 | -4.024014 | 0.0005 |
| D(Lmob (-3)) | -0.043240 | 0.014020 | -3.084120 | 0.0051 |
| ECM(-1) | -0.231650 | 0.031859 | -7.271201 | 0.0000 |
| R-squared | 0.726923 | Mean dependent var | 0.043237 | |
| A.R-squared | 0.656125 | S.D. dependent var | 0.069355 | |
| S.E. of regression | 0.040671 | AIC | -3.368991 | |
| S. S. resid | 0.044661 | SC | -3.013483 | |
| Log likelihood | 66.95735 | H-Q | -3.246270 | |
| D-W stat | 1.904048 | | | |

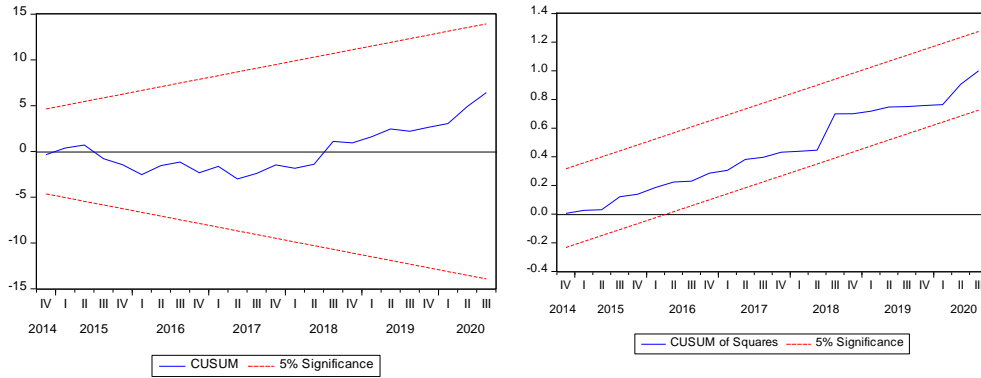
Tablo 6’da gösterilen işaretli hata düzeltme sonuçlarına göre, (ECM(-1))olarak ifade edilen hata düzeltme teriminin katsayı işareti negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Böylece ilgili dönemde çeşitli şoklardan dolayı oluşacak dengeden sapma durumunun, gelecek dönemde düzeltilmekte olduğu söylenebilir. Buna göre hata düzeltme terimi katsayısı hesaplamasına göre (1/0,23) kısa dönemde meydana gelecek bir şok ile oluşan dengesizliklerin 4 çeyreklik dönem sonunda dengeye ulaşacağını göstermektedir.

Tablo 7. Tanısal Testler

| Testler | İstatistik Değer | Olasılık |
|---|------------------|----------|
| Otokorelasyon Testi: Breusch-Godfrey LM | 0.113328 | 0.8934 |
| Değişen Varyans: Breusch-Pagan-Godfrey | 6.255099 | 0.7934 |
| Normallik Testi: Jarque-Bera | 0.547984 | 0.7603 |
| Biçim Testi: Ramsey Reset | 2.667332 | 0.0740 |

Tablo 7’de model ile ilgili tanısal testler incelendiğinde, Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Test Sonuçlarına göre H_0 yokluk hipotezi reddedilememiş ve serilerde herhangi bir otokorelasyon olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda sınır testinin yapılmasında herhangi bir sakıncanın bulunmadığına kanaat getirilmiştir. Breusch-Pagan-Godfrey değişen

varyans test sonuçlarına göre H_0 yokluk hipotezi reddedilememiş ve serilerde herhangi bir değişen varyans problemi olmadığı görülmüştür. Jarque-Bera normallik test sonuçlarına göre olasılık değerinin 0.05'ten büyük olması ($0.7603 > 0.05$) hata terimlerinin normal dağıldığını göstermektedir. Son olarak fonksiyonel biçim testi olan Ramsey reset test sonuçlarına göre, olasılık değerinin 0.05'ten büyük olduğu ($0.0740 > 0.05$) tespit edilmiştir. Buna göre model kurulumunda fonksiyonel biçim hatasının olmadığı modelin kurulumunda herhangi bir sorun bulunmadığını göstermektedir.



Grafik 3. Cusum ve CusumsQ Kararlılık Testleri

Grafik 3'te Cusum ve CusumsQ kararlılık şekilleri gösterilmiştir. Buna göre ARDL (1,3,4) modelinin kritik sınırları arasında kalması elde edilen sonuçların istikrarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir.

SONUÇ

Tarihi milattan öncesine dayanan ve o dönemden bu döneme en fazla rağbet gören metal altın olarak nitelendirilebilir. İlk dönemlerde süs eşyası olarak kullanılmaya başlanan altın, sonrasında bir değişim aracı olarak kullanılmış ve bir güç sembolü haline gelmiştir. İlerleyen çağlarda altın hem otorite sembolü hem de ticari faaliyetlerde daha sık bir şekilde görülmeye başlamıştır. Ülkelerin para standardı haline gelmesinin yanında, günümüzde gelişen teknoloji ile çeşitli endüstrilerde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Kolay nakde çevrilebilirlik özelliğinden dolayı ulusal rezervler içinde önemli bir yere sahip olmasından dolayı altın hem resmi otoriteler hem de toplumlar bazında hala değer saklama aracı olarak kullanılmaktadır.

Gelişen teknoloji ile 2000’li yıllarda dijital bankacılık kullanımının artış göstermesi ile altın alım-satım işlemlerinin toplumun her kesimi tarafından kolaylıkla yapılır hale gelmiştir. Bu durumda altın fiyatları üzerinde etkisini olacağı beklenmektedir. Bu çalışmanın hedefi Türkiye’de 2011-2020 dönemi için dijital bankacılık vasıtasıyla yapılan altın alış-satış hacminin, altın fiyatları üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamıştır.

Çalışmada kullanılan ARDL (1,3,4) uzun dönem bulgularına göre internet ve mobil bankacılık vasıtasıyla yapılan altın işlem hacimlerinin gram altın fiyatları üzerinde etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Burada internet bankacılığı altın işlem hacmindeki %1’lik bir artış altın fiyatlarına olan etkisi yaklaşık %0.39 hesaplanırken, mobil bankacılık tarafında yapılan altın işlem hacminin etkisi yaklaşık %0.18 olarak görülmektedir.

Çalışmanın bulguları ışığında teknolojik gelişmenin altın fiyatları üzerindeki etkisinin küçümsenmeyecek derecede olduğu görülmektedir. Teknolojik gelişmenin diğer piyasaları da benzer bir şekilde etkilediği düşünülmektedir. Bu duruma hem olumlu hem de olumsuz açıdan bakmak mümkündür. Hem finansal hem de emtia piyasası için serbest piyasa şartlarının oluşturulması anlamında olumlu olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan teknolojik gelişme ile oluşacak spekülasyonların veya manipülasyonların etkisi ile ani fiyat dalgalanmalarına neden olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akan, D. M. (2010). Uluslararası Döviz Kuru Sistemlerinin Geleceği: Bretton Woods'a Geri Dönülebilir mi? *Sosyal Bilimler Dergisi*, 0(2), s. 108-115.
- Alıcı, V. A., & Köseoğlu, M. (2021). Türkiye’de Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Ekonometrik Analizi. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 5(2), s. 254-273.
- Bakırtaş, T., & Ustaömer, K. (2019). Türkiye’nin Bankacılık Sektöründe Dijitalleşme Olgusu. *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi*, 3(1), s. 1-24.
- Bulut, E., & Akyüz, G. Ç. (2020). Türkiye’de Dijital Bankacılık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(2), s. 223-246.

- Doğan, B. B. (2012). Para Kavramı ve Para Sistemleri. Ç. Doğan, & İ. Parlaktuna içinde, *Para Teorisi ve Politikası* (s. 35-63). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Doğanalp, N., Konya, S., & Kabaloğlu, G. (2016). Türkiye’de Altın Fiyatlarının Belirleyicileri Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 6(15), s. 412-424.
- Elmas, B., & Polat, M. (2014). Altın Fiyatlarını Etkileyen Talep Yönlü Faktörlerin Tespiti: 1988-2013 Dönemi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(1), s. 171-187.
- Engel, R.F., Granger, C.W.J. (1987). Co-integration and error correction representation, estimation and testing. *Econometrica*, vol. 55, No.2, pp. 251-276.
- Johansen, S. (1988) Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 12, No. 2/3, s. 231-254.
- Johansen, S., Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration - with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 52, No. 2, s.169-210
- Işın, F. B. (2006). Teknoloji Araçlarının Bankacılık Sektöründe Uygulanabilirliği ve Türkiye'deki Bu Doğrultudaki Bankacılık Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), s. 107-120.
- Korkulu, A., Oktay, E., & Akan, Y. (2017). Mobil Bankacılık Kullanımını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması: Atatürk Üniversitesi Akademik Personel Üzerine Bir Uygulama. *UIİİD-IJEAS, 2018 (18. EYİ Özel Sayısı)*, s. 553-564.
- MTA. (2016). *Türkiye ve Dünyada Altın*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Fizibilite Etütleri Dairesi Başkanlığı.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (2001). “Bounds testing approaches to the analysis of level relationships”. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P.C. B. and Perron, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.

- Seyidoğlu, H. (2013). *Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama* . İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Sipahi, F., Zeybek, H. İ., Akaryalı, E., Çavuşoğlu, İ., & Gücer, M. A. (2022). Altın Madenciliđi, Tarihi ve Günümüz: Gümüşhane Örneği. *Cođrafi Bilimler Dergisi*, 2(20), s. 528-549.
- Smith, G. (2002). London Gold Prices and Stock Price Indices in Europe and Japan. *World Gold Council*, 9(2), s. 1-30.
- Sujit, K. S., & Kumar, B. R. (2011). Study on Dynamic Relationship Among Gold Price, Oil Price, Exchange Rate and Stock Market Returns. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 9(2), s. 145-165.
- Tully, E., & Lucey, B. M. (2007). A power GARCH examination of the gold market. *Research in International Business and Finance*, 21(2), s. 316-325.
- Yüksel, R., & Akkoç, S. (2016). Altın Fiyatlarının Yapay Sınır Ağları ile Tahmini ve Bir Uygulama. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(1), s. 39-50.