

Türkiye Ekonomisinde Getiri Farkı ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Quantile-on-Quantile Regresyon Yöntemiyle İncelenmesi

Araştırma Makalesi /Research Article

Göktuğ ŞAHİN¹
Afşin ŞAHİN²

ÖZ: Kısa ve uzun vadeli tahvillerin faiz oranları arasındaki farkı yansıtan getiri farkı, Getiri Eğrisi'nin eğimi takip edilerek izlenebilmektedir. Getiri farkı, barındırdığı içsel bilgi yanında iktisadi değişkenlerin gelecekteki seyri ile ilgili piyasalara sinyal verebilmektedir. Bu sinyallerden bir tanesi de gelecekte iktisadi üretimin izleyeceği döngünün yönüdür. Bu çalışmada, Türkiye özelindeki 5 yıl ve 10 yıl vadeli Hazine Tahvili faiz oranları ile 2 yıl vadeli Hazine Tahvili faiz oranları arasındaki getiri farkları hesaplanarak ekonomik büyüme üzerindeki etkileri, Ocak 2006 ile Haziran 2023 dönemini kapsayacak şekilde incelenmektedir. Quantile-on-Quantile Regresyon Yöntemi, Quantile Regresyon Yöntemi ve En Küçük Kareler Yöntemi bulguları, literatürle uyumlu olacak şekilde Getiri Eğrisi'nin eğimi ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişkiye işaret etmektedir. Quantile-on-Quantile Regresyon Yöntemi ile elde edilen bulgular, dağılımın asimetrik etkilerini diğer yöntemlere göre daha belirgin olarak ortaya koyabilmektedir. Politika yapımcıların Getiri Eğrisi'nin eğimini yakından takip etmeleri ve bunun yanında uzun vadeli faizlerin kısa vadeli faizleri aşan kısmının iktisadi büyümeyi etkileme derecesini bağımlı ve bağımsız değişkenlerin dağılımını gözeterak değerlendirmeleri önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Quantile-on-Quantile Regresyon Yöntemi, Getiri Eğrisi, Getiri Farkı, Ekonomik Büyüme
JEL Kodları: C58, E43, O4, E58

Examining the Relationship between Yield Spread and Economic Growth in the Turkish Economy Using the Quantile-on-Quantile Regression Method

ABSTRACT: Yield spread, which reflects the difference between the interest rates of short-term and long-term bonds, can be observed by tracking the slope of the Yield Curve. Besides its inherent informational content, yield spread can also signal to the markets about the future trajectory of economic variables. One of these signals is the direction of the economic cycle that will be followed by economic production in the future. In this study, the effects of yield spread on economic growth are examined by calculating yield spreads between 5-year and 10-year maturity Treasury Bond interest rates with 2-year maturity Treasury Bond interest rates in the context of Türkiye, spanning the period from January 2006 to June 2023. Findings from the Quantile-on-Quantile Regression Method, Quantile Regression Method, and Ordinary Least Squares Method indicate a positive relationship between the slope of the Yield Curve and economic growth, in line with the literature. The findings obtained through the Quantile-on-Quantile Regression Method can more distinctly highlight the asymmetric effects of the distribution compared to other methods. It is important for policymakers to closely monitor the slope of the Yield Curve and evaluate the extent to which the portion of long-term interest rates exceeding short-term interest rates affects economic growth, considering the distribution of dependent and independent variables.

Keywords: Quantile-on-Quantile Regression Method, Yield Curve, Yield Spread, Economic Growth
JEL Codes: C58, E43, O4, E58

Geliş Tarihi / Received: 23/08/2023

Kabul Tarihi / Accepted: 13/09/2023

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, goktug.sahin@hbv.edu.tr, orcid.org/0000-0001-9925-9132.

² Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, afsin.sahin@hbv.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7389-5923.

1. Giriş

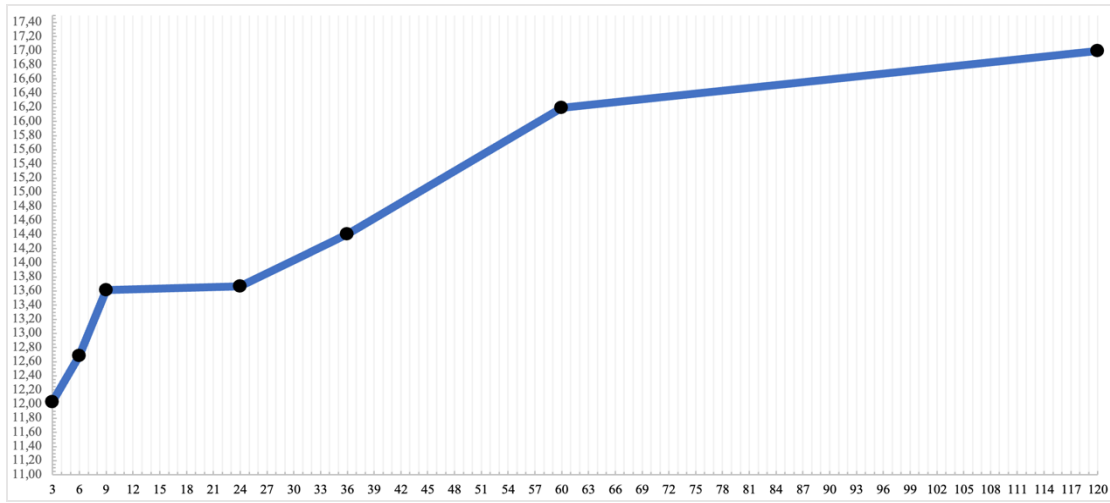
Getiri Eğrisi (Yield Curve)³, ekonomide pek çok açıdan benzer özelliklere sahip tahvillerin farklı vadeleri ile bu tahvillerin faiz oranları arasındaki ilişkiyi iki boyutlu grafikte göstermektedir. Bu eğri faiz oranlarının arz ve talep faktörleri, merkez bankası politikaları, enflasyon beklentileri gibi birçok etkene bağlı olarak şekillenmektedir. Eğri; pozitif eğimli, negatif eğimli ve yatay biçimde olabilmektedir. Getiri Eğrisi'nin pozitif eğimli olması, Normal Getiri Eğrisi olarak adlandırılmakta ve aktörlerin geleceğe dönük artan bir büyüme beklentisi içinde olduğuna ve uzun vadeli riskler alabileceklerine işaret etmektedir. Ekonomide geleceğe dönük bir iyileşme beklentisi varsa fiziksel yatırımların canlanması beklenecektir. Uzun vadeli tahvillere olan talebin artmasını takiben uzun vadeli tahvil faizleri yükselecek, bu da pozitif eğimli bir talep eğrisini beraberinde getirecektir. Diğer bir deyişle, uzun vadeli tahvil faiz oranları kısa vadeli tahvil faiz oranlarından daha yüksek olacaktır. Öte yandan Ters Getiri Eğrisi olarak da adlandırılan negatif eğimli Getiri Eğrisi, uzun vadeli tahvil faiz oranlarının kısa vadeli tahvil faiz oranlarından daha düşük olduğu durumu ifade etmektedir. Bu durum genellikle ekonomik resesyona veya durgunluğun önceden işareti olarak görülmektedir. Yatırımcılar, gelecekteki ekonomik koşullara dair belirsizlikler nedeniyle güvende kalmak amacıyla kısa vadeli yatırımlara yönelebilirler. Yatay olan Düz Getiri Eğrisi ise kısa ve uzun vadeli tahvil faiz oranlarının arasında belirgin bir fark olmadığını ifade etmektedir. Bu durum, ekonominin geçiş dönemlerinde görülebilmektedir ve ekonomik büyüme hakkında net bir işaret vermemektedir.

Merkez bankalarının faiz kararları sonrası ya da para politikasında önemli değişiklikleri takiben Getiri Eğrisi'nin eğimi etkilenebilmekte, geleceğe dönük yatırımcıların beklentilerini yansıtabilmektedir. Örneğin; Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), 22 Haziran 2023 tarihinde politika faizi olarak kullandığı 1 hafta vadeli repo ihale faiz oranını %8,5'ten %15'e yükseltmiştir (TCMB, 2023). Söz konusu artış, kısa vadeli faiz oranlarının da yükselmesini beraberinde getirmiştir. Böylece Getiri Eğrisi, 27 Haziran 2023 tarihi itibarıyla pozitif eğimli bir görünüm sergilemiştir. TCMB, para politikası uygulamalarında sadeleşmeye gideceğini kamuoyuna duyurarak, enflasyon oranını azaltmak amacıyla faiz artışlarına devam edebileceği yönünde piyasalara sinyaller vermiştir. Politika faizini yükselterek sadeleşme adımına gitmek ve maliye politikası ile vergilerdeki artış gibi önlemlerle sıkılaşmaya gidilmesi, dış kaynak temin etme yönünde atılan adımlar; mevcut koşullarda uygulaması en kolay ve etkisi en yüksek politika aracı olarak görülmüştür. Enflasyonla mücadelede kısa vadede en kolay ve en etkin politikanın kısa vadeli faizlerdeki artış olacağı vurgusu piyasalarda yerini almıştır. Piyasa oyuncuları, enflasyon hedeflemesine sadık kalınacak biçimde rasyonel politika uygulamalarını en etkin politika olarak

³ Getiri Eğrisi ve özellikleri ile ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. (Mishkin, 2016: 162-182; Pilbeam, 2018: 86-93).

görmüşlerdir. Tanımlanmış bir problemin çözümünde planlamayı takiben uygulamadaki aksaklıklar ve çelişkiler piyasa oyuncuları tarafından genellikle risk primini yükselten faktörler olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle de merkez bankalarının kısa vadeli faizleri artırmasını takiben uzun vadeli faizlerin düşen enflasyon beklentileri ile beraber gerilemesi izlenmektedir. Problemin altında yatan nedenlerin belirli bir rasyonel plan dahilinde şeffaflık ve hesap verilebilirlik dahilinde uygulandığını izleyen piyasalar, politika yapıcıların davranış ve kararlarına daha fazla güven duymaktadırlar.

Şekil 1: Türkiye’de Getiri Eğrisi (%)



Kaynak: World Government Bonds, 2023.

Not: 27 Haziran 2023 tarihi itibarıyla Türkiye kamu tahvili faiz oranları ve vadeleri kullanılarak çizilmiştir. Şekilde vade (yatay eksen) ay cinsinden ve getiri (dikey eksen) yüzde cinsinden yer almaktadır.

Türkiye’de reel Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) büyümesi ile getiri farkı (yield spread) (10 yıllık ya da 5 yıllık Hazine tahvili faizi – 2 yıllık Hazine tahvili faizi) arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olması beklenmektedir. Negatif eğimli bir Getiri Eğrisi’nin kısa vadeli faizlerdeki artıştan kaynaklandığı ilk aşamada ve piyasada ticari kredi faizlerinin de aktarım yoluyla yükseleceği bir durumda üretim azalması ve işsizliğin artması, 1980’li yıllarda Paul Volcker⁴ döneminde yaşandığı gibi ortaya çıkabilecektir. Bu nedenle Getiri Eğrisi’nin eğimi ile makro büyüklükler arasında bir etkileşimin özellikle doğrusal olmayan regresyon yöntemleriyle araştırılması önemli bir konudur.

Bu çalışmada, Quantile-on-Quantile Regresyon (QQR) Yöntemi kullanılarak Türkiye’de ekonomik büyümenin kendi gecikmeli değeri, geçmiş dönem getiri farkı ve enflasyon oranı değişkenlerinin cari dönem reel GSYH büyüme hızına

⁴ ABD’de Merkez Bankası Başkanı Paul Volcker dönemi hakkında detaylı bilgi için bkz. (Goodfriend ve King, 2005; Clarida vd., 2000).

etkileri Ocak 2006 ile Haziran 2023 zaman aralığındaki aylık Türkiye verisi kullanılarak incelenmektedir. Elde edilen bulgular, En Küçük Kareler (OLS) Yöntemi ve Quantile Regresyon (QR) Yöntemi bulguları ile grafiksel olarak karşılaştırılmaktadır.

Çalışmanın genel hatlarıyla içeriği şu şekildedir. Öncelikle giriş kısmıyla başlayan çalışmada, takip eden ikinci kısımda literatür taraması yer almıştır. Üçüncü kısımda veri seti ve yöntem hakkında detaylı bilgilere yer verilirken dördüncü kısımda bulguların değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Son olarak çalışma sonuç kısmı ile tamamlanmıştır.

2. Literatür Taraması

Çalışmanın konusuna dair ilgili akademik literatür, Getiri Eğrisi'nin birtakım değişkenlerle tahmini ve Getiri Eğrisi'nin etkilediği değişkenler olmak üzere iki ana gruba ayırmışlardır. Andrew Nelson ve Sidney Siegel tarafından ortaya konulan Nelson ve Siegel (1987) Yöntemi sonrası, Tahvil Getiri Eğrisi'nin tahmini çalışmalarının hızlandığı görülmektedir. Matematiksel bir eşitlik ile tahvil getirisinin zaman içindeki seyri çalışmalarında tahmin edilmektedir. Diebold ve Li (2006); Nelson ve Siegel'in (1987) Getiri Eğrisi'ni modellerken kullandığı üç parametrelili modeli volatilité tahmini ile çok daha gelişmiş hale getirmişler ve portföy minimizasyonuna imkân vermişlerdir. Diebold ve Li (2006), ayrıca bir takım makro iktisadi değişkenleri dâhil ederek, modelin açıklayıcılığını artırmak istemişlerdir.

Abdymomunov (2013) vb. birtakım çalışmalar, Getiri Eğrisi'ni hesaplarken 10 yıl vadeli Hazine Tahvili faizi ile 3 ay vadeli Hazine Tahvili faizi arasındaki farkı ve Diebold ve Li (2006) ve Nelson ve Siegel'i (1987) takiben üç gizli (latent) faktörlü Dinamik Getiri Eğrisi Modeli kullanmışlardır. Çalışmalarında, reel üretimin tahmininde Dinamik Getiri Eğrisi Modelleri'nin, geleneksel modellere göre daha düşük kalıntı terimleri kareleri toplamını verdiğini göstermişlerdir. Getiri Eğrisi, ekonomide gelecekteki GSYH gibi birtakım verilerin önceden takibi açısından kullanılabilir. Ayrıca, Santamaria ve Filis (2019) ve benzeri diğer çalışmalarda Getiri Eğrisi, öncül gösterge kabul edilerek Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) Yöntemi gibi çoklu değişkenler arasındaki oynaklıkları (volatilitéyi) araştıran çalışmalara dahil edilebilmektedir.

Haubrich ve Dombrosky (1996), bir çeyrek dönem gecikmesi alınmış getiri farkı değişkeninin dört çeyrek dönem öncesine göre artış hızını hesaplamakta ve reel GSYH büyüme hızına etkisinin pozitif olduğunu göstermektedir. Sihombing vd. (2012), Endonezya'da Getiri Eğrisi'nin büküm, eğim, düzey ve seviye gibi bileşenlerine hisse senedi endeksi, petrol fiyatları ve faiz oranı gibi değişkenlerin etkilerini Vektör Hata Düzeltme (VECM) Yöntemi ile incelemişler ve Etki-Tepki Fonksiyonlarını türetmişlerdir. Bauer ve Mertens'e (2018: 2) göre Getiri Eğrisi'nin negatif seyretmesini takiben ekonomide resesyon ortaya çıkmakta ve kısa vadeli faiz oranlarının yükselişini takiben Getiri Eğrisi'nin negatif eğimli

olmasına katkıda bulunmaktadır. Oboh ve Abdulsalam (2021), Nijerya ekonomisinde uzun dönem faiz oranı ile kısa dönem faiz oranı arasındaki farkı esas alan kamu tahvili faiz farkı değişkeninin Sanayi Üretim Endeksi'ni geleceğe dönük tahmin etmede kullanılabileceğini belirtmektedir. Buna göre OLS Yöntemi'ni kullanarak getiri farkı değişkeninin sanayi üretimi endeksi üzerindeki etkisini pozitif tahmin etmektedir. Yang (2020), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ekonomisinde fark değişkeninin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini değerlendirirken, gelecekteki ekonomik büyümenin farklı zaman dilimlerini hesaba katmaktadır ve zaman serileri yöntemleri ile elde ettiği ekonomik büyüme öngörülerini profesyonellerin tahminleri ile karşılaştırmaktadır.

Kumar vd. (2021), beklentiler ve likidite primi gibi teorilerle pozitif eğimli Getiri Eğrisi'nin beklendiğini açıkladıktan sonra, G7 ülkeleri için uzun vadeli tahvil faizi ile kısa vadeli faiz arası farkı gösteren getiri farkının azaldığı dönemlerde resesyonların yaşandığını ve regresyon analizi ile getiri farkındaki artışın gelecekteki ekonomik büyümeyi artırdığını göstermişlerdir. Khomo ve Aziakpono (2007), Probit Modeli'nden faydalanarak, fark değişkeninin ekonomik büyümenin ileride azalıp azalmayacağı ile ilgili olasılığını Güney Afrika için tahmin etmişlerdir. Çalışmada getiri farkı değişkenindeki artışın resesyon olasılığını artırdığı vurgulanmıştır. Farklı gecikmeler ve bağımlı değişkenin gecikmiş değeri ilave edilerek oluşturulan Probit Modeli'nin basit versiyonuna göre açıklayıcılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Getiri Eğrisi'nin ekonomik iktisadi faaliyetler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar Türkiye özelinde literatürde yer almaktadır. Yamak ve Tanrıöver (2009), pozitif Getiri Eğrisi'nin ekonomik büyümeyi hangi kanallardan artırabileceğini açıklamışlardır. Çalışmada, Türkiye'de 1990-2006 yıllarına ilişkin getiri farkının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenmiş, 12 ay vadeli mevduat faizi ile 3 ay vadeli mevduat faizi arasındaki fark, getiri farkı olarak kullanılmıştır. Ekonomik aktiviteyi temsilen GSYH'nin bir önceki yılın aynı dönemine göre değişimi ve kontrol değişkeni olarak da tüketici fiyatlarının bir önceki yılın aynı dönemine göre değişim oranı kullanılmıştır. Elde edilen regresyon modelinin OLS Yöntemi ile tahmini bulgularına göre getiri farkının gecikmeli değerlerinin, cari dönemde ekonomik büyümeyi artırdığı görülmüştür. Tarkoçin ve Taştan (2008), pek çok merkez bankasının kullandığı Getiri Eğrisi tahmin yöntemlerini özetledikten sonra, bu yöntemler arasında Türkiye'de Getiri Eğrisi tahmininde Svensson ve Kübik Düzleştirici Spline Yöntemleri'nin daha iyi sonuç verdiğini göstermişlerdir. Tüzün ve Ekinci (2019), Türkiye'de Getiri Eğrisi'ni Nelson-Siegel Yöntemi ile tahmin ettikten sonra, Genelleştirilmiş Momentler (GMM) Yöntemi ile Getiri Eğrisi'nin eğiminin, iktisadi açıdan tam istihdama yaklaşılması nedeniyle bankaların net faiz marjını artırdığını göstermişlerdir.

Tahmiscioğlu (2022), söz konusu model ve makro iktisadi değişkenleri kullanarak MATLAB yazılımı aracılığıyla Getiri Eğrisi'ni beş katsayı ile tahmin etmiştir.

Böylece tahmin edilen Getiri Eğrisi ile gerçekleşen değerler arasındaki farklar görülebilmekte ve farklı modellerin öngörü performansları karşılaştırılmaktadır. Çalışmada, Getiri Eğrisi ile ilgili bilgiler sunulmuş, Getiri Eğrisi'nin tahminine ilişkin ayrıntılı literatür taraması yapılmış, enflasyon ve Türkiye'de Getiri Eğrisi tahmini gerçekleştirilmiştir. Almeida vd. (2007), Dinamik Nelson-Siegel Swenson Modeli ve Nyholm'un (2015) Dönüştürülmüş Dinamik Nelson-Siegel Modeli ile Nelson-Siegel Modeli'nin Getiri Eğrileri'nin eğrilik ve dönüşüm gibi farklı bileşenlerini açıklamayı sağlayan modelleri kullanmışlardır. Bu çalışmaya göre Türkiye'de enflasyon oranı ile kapasite kullanım oranının Getiri Eğrisi'ne etkileri tespit edilmiştir. Ayrıca örneklem içi ve örneklem dışı öngörü performanslarında farklı modeller farklı bulgular ortaya konulmuştur.

Tablo 1: Quantile-on-Quantile Regresyon (QQR) Yöntemi'nden Faydalanan Örnek Çalışmalar

Makale Adı	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Ülke
Gupta, Pierdzoch, Selmi ve Wohar (2018)	S&P 500 endeksinin gerçekleşen volatilitesi	Partizan Çatışma Endeksi, birtakım makro iktisadi değişkenlerin temel bileşeni	ABD
Naifar, Shahzad ve Hammoudeh (2020)	Kredi temerrüt takası	Petrol fiyatları	Petrol üreticisi ülkeler
Joo ve Park (2021)	Hisse senedi fiyatları	Petrol fiyatları oynaklığı	Petrol ithalatçısı ülkeler
Sui, Rengifo ve Court (2021)	Enflasyona karşı koruma	Altın getirisi, döviz kuru	Türkiye, Peru ve ABD
Min, Wang ve Chang (2022)	Ekonomik büyüme	Gelen ziyaretçi sayısı	Çin, Japonya ve ABD
Chen, Wang ve Ren (2023)	Piyasa oynaklığı	COVID-19 Pandemisi	ABD
Apergis, Mustafa ve Malik (2023)	Değerli metaller	Finansal Baskı Endeksi	Çin
Ge (2023)	Çin hisse senedi endeksi	Petrol fiyatları	Çin

QQR Yöntemi'ni kullanan bazı çalışmalar yukarıda sunulan Tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen literatür araştırması sonucunda QQR Yöntemi'ni, getiri farkı ve ekonomik büyüme üzerine etkileri konusuna uygulayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yöntemin kısmen güncel ve yeni olması nedeniyle iktisadi ve finansal pek çok farklı konuda sınanmaya gayret edildiği göze çarpmaktadır.

3. Veri Seti ve Yöntem

Koenker ve Basset (1978) tarafından geliştirilen Quantile Regresyon (QR) Yöntemi sonrasında, ekonometrik ve teorik bakımdan pek çok ilerlemeler kaydedilmiştir. Daha sonraki süreçte, yöntemin birtakım eksikliklere ve eleştirilere maruz kalması sonrası farklı açılardan konuya yaklaşımlar söz konusu

olmuştur. Bu çalışmada yararlanılan Quantile-on-Quantile Regresyon (QQR) Yöntemi, Sim ve Zhou (2015) tarafından geliştirilmiş ve QR'nin ekonometrik ve matematiksel açıdan ayrıştığı noktaları, tamamladığı boşlukları ayrıntılı biçimde makalelerinde açıklamışlardır. Yer kaplamaması açısından bu çalışmada matematiksel ve teknik detaylara girilmemiş, yalnızca tahmin edilen model sunulmuştur. Sim ve Zhou (2015), QQR Yöntemi ile petrol fiyatı şoklarının ABD'de hisse senedi fiyatları üzerindeki etkilerini incelemişler ve değişkenler arasındaki ilişkiyi negatif bulmuşlardır. Ancak bu durum, hisse senedi piyasasının ağırlığının arttığı dönemlerde kendini daha güçlü biçimde göstermiştir. Hisse senedi piyasasının ağırlığının azalma eğilimine girdiği zamanlarda ise petrol fiyatlarındaki artışın hisse senedi fiyatları üzerindeki etkileri zayıflamaktadır. Öte yandan, yöntemlerinin gelişmesi sonrasında pek çok farklı finansal ve iktisadi konuya araştırmacılarca hangi açılardan uygulandığı bu çalışmanın literatür taraması kısmında sunulmuştur.

Değişken seçimi, ihmal edilmiş değişken probleminin çözümü açısından dikkate alınması gereken bir konudur. Bu nedenle değişken seçimi aşamasında, daha önce regresyon yönteminden yararlanarak Getiri Eğrisi'ni tahmin etmeye çalışan makalelerden yararlanılmıştır. Örneğin; Yamak ve Tanrıöver (2009), getiri farkını 12 aylık mevduat faizi ile 3 aylık mevduat faizi arasındaki fark olarak almışlar, enflasyon ve büyüme oranlarını kullanarak Eşitlik (1)'i tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan Eşitlik (1), Yamak ve Tanrıöver (2009), Gupta vd. (2018) gibi çalışmalardan faydalanılarak tasarlanmıştır ve getiri farkı değişkeni yerine ilk aşamada 5 yıllık Hazine Tahvili faiz oranı ile 2 yıllık Hazine Tahvili faiz oranı arasındaki fark alınmıştır. Analize ilave olarak ve bulguları teyit etmek açısından, 10 yıllık Hazine Tahvili faiz oranları uzun vadeli faiz oranları yerine ikame edilerek modeller yeniden tahmin edilmiştir. 10 yıllık faiz oranları 2010 yılından itibaren elde edildiği için 2008 Küresel Ekonomik Kriz durumunu içermemektedir. Sanayi Üretim Endeksi (2005=100), Toplam Sanayi (*IND*) çalışmada reel ekonomik büyüme (*DLOGIND*) hesaplamasında kullanılırken, Tüketici Fiyatları Endeksi'nden (2003=100,) Genel, (*TUFE*) ise enflasyon oranı (*DLOGTUFE*) hesaplamasında yararlanılmıştır. Her iki değişken elde edilirken düzey değişkenlerin bir önceki aya göre logaritmik birinci fark alınmıştır. Aylık frekansta Ocak 2006 ile Haziran 2023 dönemini kapsayan veriler, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası EVDS (TCMB, t.y.) ve investing.com (t.y.a; t.y.b; t.y.c) kaynaklarından temin edilmiştir. Gecikme değeri olarak *r*, *p* ve *q* için 1 alınmıştır.

$$DLOGIND_t = \beta_0^o + \sum_{k=1}^r \alpha_k^o \Delta DLOGIND_{t-k} + \sum_{i=1}^p \beta_i^o SPREAD_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j^o DLOGTUFE_{t-j} + \varepsilon_t^o \quad (1)$$

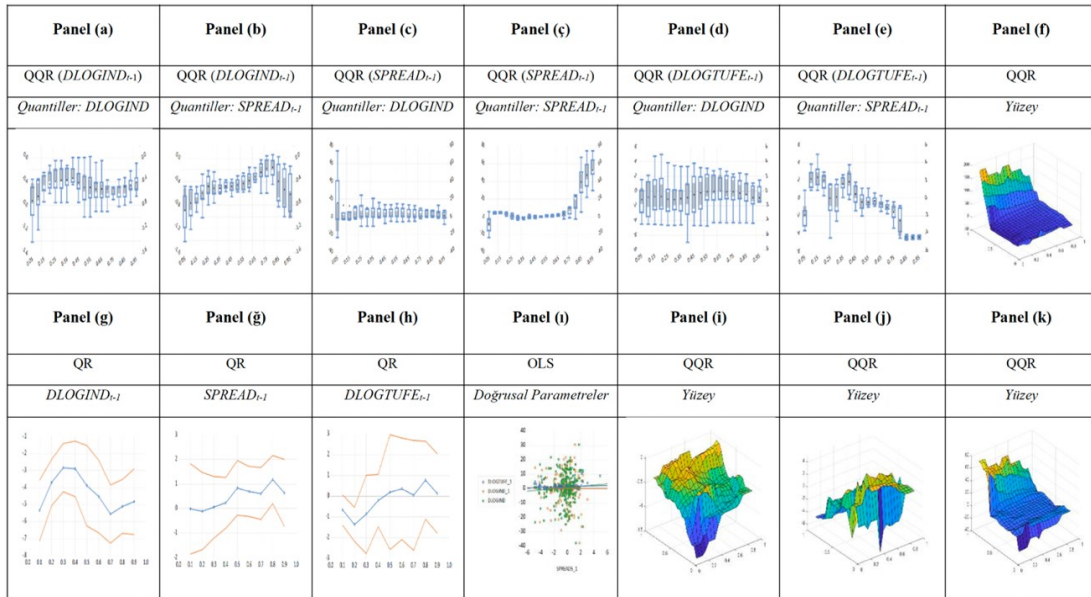
Çalışmanın araştırdığı temel soru, Eşitlik (1)'de getiri farkı değişkeninin θ 'ncü quantile değerin ekonomik büyüme değişkeninin belirli bir quantiline etkileri ile

ilgilidir. QQR Yöntemi⁵'nin, QR Yöntemine göre birtakım avantajları bulunmaktadır. Gupta, vd. (2018), QR Yöntemi'nin veri setine bütüncül yaklaşımının QQR Yöntemi'ne göre bir zayıflığı olduğunu belirtmektedir. Ge (2023); OLS Yöntemi, QR Yöntemi ve QQR Yöntemi'ni karşılaştırmakta, petrol fiyatlarının Çin hisse senetleri üzerindeki asimetrik etkilerini QQR ile, QR ve OLS'ye nazaran farklı quantillerde yakalamakta ve daha kaliteli bulgular elde etmektedir. Naifar vd. (2020); QQR'nin, QR ve OLS'ye göre bütüncül yaklaşımı avantajına vurgu yapmakta ve farklı quantillerde petrol fiyatlarının Kredi Temerrüt Takası'na (CDS) etkilerinin asimetrik olabildiğini göstermektedir.

4. Değerlendirme

QQR Yöntemi kullanılarak parametreleri tahmin edilen regresyon modeline ilişkin bulgular, EViews 12 ve MATLAB R2022a yazılımlarından faydalanılarak elde edilmiştir.

Şekil 2: Modellerden 5 Yıllık Faiz Oranı ile 2 Yıllık Faiz Oranı Farkı Kullanılarak Elde Edilen Bulguların Grafikselleştirilmesi



Not: Bağımlı değişken olarak $DLOGIND_t$ kullanılmıştır. $SPREAD$ değişkeni, 5 yıllık faiz oranı ile 2 yıllık faiz oranı arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.

Bağımlı değişken olarak $DLOGIND_t$ ve dışsal değişkenler olarak da sabit terim, $DLOGIND_{t-1}$, $DLOGTUF_{t-1}$ değişkenleri girilmiştir. Quantile dışsal değişken olarak araştırma konusu olan $SPREAD_{t-1}$ değişkeni kullanılmıştır.⁶ Şekil 2 ve Şekil

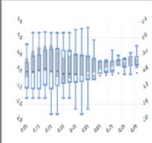
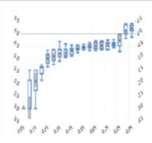
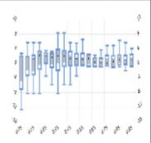
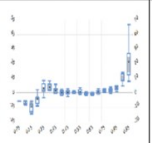
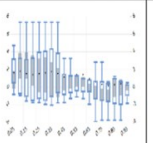
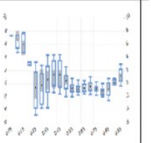
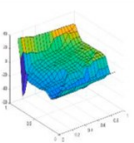
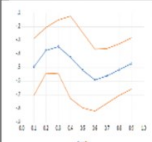
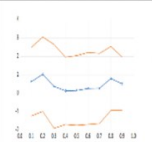
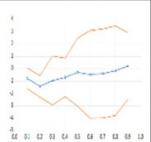
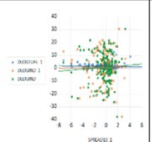
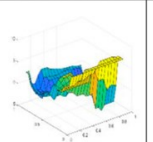
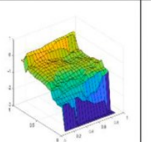
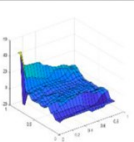
⁵ QQR Yöntemi'nin matematiksel açıdan detayları için bkz. (Sim ve Zhou, 2015; Naifar vd., 2020; Joo ve Park, 2021; Ge, 2023).

⁶ Quantile-on-Quantile Yöntemi ile ilgili Eviews 12 "Add-ins" kullanımı, MATLAB kodları ve detaylı açıklamalar için Applied Econometrics Using Eviews sitesi incelenebilir. Erişim Adresi: <https://olayeniolaolu.blogspot.com/2021/11/quantile-on-quantile-regression-qqr.html>

3'te görüldüğü üzere EViews 12 yazılımı, bulguları iki boyutlu kutu grafiği olarak sunmaktadır. Bunun yanı sıra, üç boyutlu analiz yüzey grafikleri MATLAB yazılımı ile oluşturulmuştur. Yüzey grafikleri, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin farklı kantillerindeki etkileşimini göstermektedir.

Burada Getiri Eğrisi farkı, Nelson ve Siegel (1987) Yöntemi'ndeki eğim⁷ parametresinin zamana bağlı çizimine denk gelmektedir. Şekil 2 ve Şekil 3'teki Panel (f), Panel (i), Panel (j) ve Panel (k)'de yer alan QQR Yöntemi'nden elde edilmiş yüzey grafiklerinde, x ve y eksenlerinde değişkenlerin farklı kantillerdeki değerleri ve z ekseninde bu değişkenlerin ekonomik büyümeye etkisini gösteren katsayılar yer almaktadır.

Şekil 3: Modellerden 10 Yıllık Faiz Oranı ile 2 Yıllık Faiz Oranı Farkı Kullanılarak Elde Edilen Bulguların Grafikselleştirilmesi

Panel (a)	Panel (b)	Panel (c)	Panel (ç)	Panel (d)	Panel (e)	Panel (f)
QQR ($DLOGIND_{t-1}$)	QQR ($DLOGIND_{t-1}$)	QQR ($SPREAD_{t-1}$)	QQR ($SPREAD_{t-1}$)	QQR ($DLOGTUF_{t-1}$)	QQR ($DLOGTUF_{t-1}$)	QQR
Quantiller: $DLOGIND$	Quantiller: $SPREAD_{t-1}$	Quantiller: $DLOGIND$	Quantiller: $SPREAD_{t-1}$	Quantiller: $DLOGIND$	Quantiller: $SPREAD_{t-1}$	Yüzey
						
Panel (g)	Panel (ğ)	Panel (h)	Panel (ı)	Panel (i)	Panel (j)	Panel (k)
QR	QR	QR	OLS	QQR	QQR	QQR
$DLOGIND_{t-1}$	$SPREAD_{t-1}$	$DLOGTUF_{t-1}$	Doğrusal Parametreler	Yüzey	Yüzey	Yüzey
						

Not: Bağımlı değişken olarak $DLOGIND_t$ kullanılmıştır. $SPREAD$ değişkeni, 10 yıllık faiz oranı ile 2 yıllık faiz oranı arasındaki fark alınarak hesaplanmıştır.

Uzun vadeli tahvil faizi ile kısa vadeli tahvil faizi arasındaki fark, getiri farkı olarak adlandırılmaktadır. Getiri farkı değişkeninin normal şartlar altında pozitif olması beklenir. Çünkü normal ekonomik koşullar altında; uzun vadeli faizler, kısa vadeli faizlerden daha yüksektir. Ekonomide merkez bankasının gevşek para politikası izlediği bir durumda kısa vadeli faiz oranları azalacaktır. Merkez bankası, bankalararası para piyasasında borç verme faiz oranının daha düşük olmasını sağlayarak piyasa faizlerinin de azalmasını temenni edecektir. Yatırımlar, uzun vadeli faiz oranlarından etkilendiğinden, uzun vadeli borçlanma araçlarına olan talep artabilecek ve böylece uzun vadeli faiz oranları yükselmeye

⁷ Bir eğrinin seviye, eğim ve eğrilik gibi farklı özellikleri söz konusudur. Bu matematiksel özellikler ile ilgili bkz. (Kumar vd., 2021: Ek-B).

eğilimine girebilecektir. Bir bakıma bu artan getiri farkı, ileriki dönemlerde büyüme oranlarına pozitif yansıyacaktır. Burada, getiri farkı değişkenindeki artış ekonomik büyümenin yükselebileceği yönünde sinyal verebilecektir. Doğrusal Regresyon Modeli bulgularında, getiri farkının büyüme değişkeninin ortalamasını etkileyip etkilemediğine bakılmıştır [Şekil 2 ve Şekil 3, Panel (ı)]. QR Yöntemi'nde ise getiri farkı değişkeninin büyümeyi farklı yüzdelerdeki etkileme derecesi ele alınmıştır [Şekil 2 ve Şekil 3, Panel (g)-(h)]. Getiri farkındaki yüzdelerdeki büyümedeki yüzdelerdeki etkisi ise QQR Yöntemi ile ele alınmış ve bu yöntem sayesinde yüzdelerdeki etkileşimlerinin bağımlı değişkene etkileri araştırılabilmektedir [Şekil 2 ve Şekil 3: Panel (a)-(f) ve Panel (i)-(k)].

5. Sonuç

Bu çalışma, temel olarak Türkiye'de getiri farkının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini ampirik olarak incelemeyi amaçlamıştır. Bu ilişki, Ocak 2006 ile Haziran 2023 ayları arasındaki dönemi kapsayacak şekilde farklı vadelerde Hazine tahvillerinin faiz verileri kullanılarak Quantile-on-Quantile Regresyon Yöntemi, Quantile Regresyon Yöntemi ve En Küçük Kareler Yöntemi ile incelenmiş ve her bir yöntemin sonuçları birbiriyle karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, Quantile-on-Quantile Yöntemi ile gerçekleştirilen analizlerin daha üstün çıkarımlara imkân verdiği bulgusuna varılmıştır.

Normal şartlar altında Türkiye'de, politika faiz oranlarının artırılmasını takiben iktisadi aktörler enflasyon beklentilerinin yönlendirilmesini ve gelecek dönemlerde enflasyon oranlarının azalma eğilimine girmesini beklerler. Bu durumun yanı sıra, uzun vadeli faiz oranlarının enflasyon beklentileriyle birlikte azalması ve getiri farkı değişkeninin de belirgin bir şekilde aşağı yönlü ivmelenmesi ekonomik aktörlerin harcama ve yatırım kararlarını etkileyerek ekonomik büyümenin de azalacağı yönünde önceden bir sinyal verecektir.

Çalışmanın önemli bulgularından birisi, getiri farkı değişkeninin ekonomik büyümeyle bir ilişkiye sahip olduğunun ortaya konmasıdır. Bu değişken, ekonomik kararlar ve yatırımlar için önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Getiri farkı değişkenindeki düşüşler, ekonomik büyüme potansiyelinin zayıflayabileceği veya durgunlaşabileceği sinyalini verebilir. Dolayısıyla, çalışmada 5 yıl ve 10 yıl vadeli faiz oranları ile desteklendiği üzere elde edilen getiri farkı değişkeninin gecikmeli değerlerinin cari dönemde ekonomik büyümeyi farklı quantillerde artırması iktisadi açıdan anlamlı ve beklenen bir bulgudur. Bu nedenle getiri farkı değişkeninin, politika yapıcılar ve ekonomistler için ekonomik büyüme trendlerini değerlendirmede bir araç ve bir öncül gösterge olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, çalışmada ele alınan getiri farkı değişkeni ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan bir yapı sergilediği görülmüştür. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlerde elde edilen katsayıların, dağılımın alt ve üst bölgelerinde simetrik bir yapı göstermemesi veya diğer bir ifade ile

katsayıların dağılımının simetrik olmaması, bu ilişkinin daha karmaşık bir etkileşim biçimine sahip olabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, gelecekteki araştırmalarda bu doğrusal olmayan ilişkinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak Türkiye'de, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın politikalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini anlamak ve gelecekteki ekonomik gelişmeleri tahmin etmek için, faiz oranları ve getiri farkı değişkeni gibi göstergelerin analizi büyük önem taşımaktadır. Türkiye özelinde ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi açısından uygulamalı literatüre yenilikçi bir katkı sağlayan bu çalışmanın bulguları, ekonomik kararların şekillendirilmesi ve politika yapımında daha etkili stratejilerin geliştirilmesi için bir perspektif sunmaktadır.

Kaynakça

Abdymomunov, A. (2013). Predicting Output Using the Entire Yield Curve. *Journal of Macroeconomics*, 37, 333-344.

Almeida, C., Gomes, R., Leite, A. ve Vicente, J. (2007). Does Curvature Enhance Forecasting? *Central Bank of Brazil Research Department, Working Paper Series*, 155.

Apergis, N., Mustafa, G. ve Malik, S. (2023). The Role of the COVID-19 Pandemic in the US Market Volatility: Evidence from the VIX Index. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 89, 27-35.

Bauer, M. D. ve Mertens, T. M. (2018). Economic Forecasts with the Yield Curve. *FRBSF Economic Letter*, 7, 2018-07.

Chen, J., Wang, Y. ve Ren, X. (2023). Asymmetric Effect of Financial Stress on China's Precious Metals Market: Evidence from a Quantile-on-Quantile Regression. *Research in International Business and Finance*. Advance online publication.

Clarida, R., Gali, J. ve Gertler, M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1), 147-180.

Diebold, F. X. ve Li, C. (2006). Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields. *Journal of Econometrics*, 130(2), 337-364.

Ge, Z. (2023). The Asymmetric Impact of Oil Price Shocks on China Stock Market: Evidence from Quantile-on-Quantile Regression. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 89, 120-125.

Goodfriend, M. ve King, R. G. (2005). The Incredible Volcker Disinflation. *Journal of Monetary Economics*, 52, 981-1015.

Gupta, R., Pierdzioch, C., Selmi, R. ve Wohar, M. E. (2018). Does Partisan Conflict Predict a Reduction in US Stock Market (Realized) Volatility? Evidence from a Quantile-on-Quantile Regression Model. *North American Journal of Economics and Finance*, 43, 87-96.

Haubrich, J. G. ve Dombrosky, A. M. (1996). Predicting Real Growth Using the Yield Curve. *Economic Review*, 32(1), 26-35.

Investing.com. (n.d.a). *Turkey 2-Year Bond Historical Data*. <https://www.investing.com/rates-bonds/turkey-2-year-bond-yield-historical-data> (Erişim Tarihi: 25.06.2023)

Investing.com. (n.d.b). *Turkey 5-Year Bond Historical Data*. <https://www.investing.com/rates-bonds/turkey-5-year-bond-yield-historical-data> (Erişim Tarihi: 25.06.2023)

Investing.com. (n.d.c). *Turkey 10-Year Bond Historical Data*. <https://www.investing.com/rates-bonds/turkey-10-year-bond-yield-historical-data> (Erişim Tarihi: 25.06.2023)

Joo, Y. ve Park, S. Y. (2021). The Impact of Oil Price Volatility on Stock Markets: Evidences from Oil-Importing Countries. *Energy Economics*, 101, 1-13.

Khomo, M. M. ve Aziakpono, M. J. (2007). Forecasting Recession in South Africa: A Comparison of the Yield Curve and Other Economic Indicators. *South African Journal of Economics*, 75(2), 194-212.

Koenker, R. ve Bassett, G. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33-50.

Kumar, R. R., Stauvermann, P. J. ve Vu, H. T. T. (2021). The Relationship between Yield Curve and Economic Activity: An Analysis of G7 Countries. *Journal of Risk and Financial Management*, 14, 1-23.

Min, J. C., Wang, M. C. ve Chang, T. (2022). Revisiting the Taiwan Tourism and Economic Growth Nexus: The Role of the Impact of COVID-19 Using Quantile on Quantile Approach. *Applied Economics Letters*, 1-5.

Mishkin, F. S. (2016). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. United States: Pearson.

Naifar, N., Shahzad, S. J. H. ve Hammoudeh, S. (2020). Dynamic Nonlinear Impacts of Oil Price Returns and Financial Uncertainties on Credit Risks of Oil-Exporting Countries. *Energy Economics*, 88, 1-12.

Nelson, C. R. ve Siegel, A. F. (1987). Parsimonious Modeling of Yield Curves. *The Journal of Business*, 60(4), 473-489.

Nyholm, K. (2015). A Rotated Dynamic Nelson-Siegel Model with Macro-Financial Applications. *European Central Bank Working Paper No. 1851*, September, 1-40.

Oboh, V. U. ve Abdulsalam, S. A. (2021). Can the Yield Curve Predict Economic Growth Performance? Empirical Evidence from Nigeria. *Research Journal of Finance and Accounting*, 12(10), 38-45.

Pilbeam, K. (2018). *Finance and Financial Markets*. London: Palgrave Macmillan Education.

Santamaria, D. ve Filis, G. (2019). Tourism Demand and Economic Growth in Spain: New Insights Based on the Yield Curve. *Tourism Management*, 75, 447-459.

Sihombing, P., Siregar, H., Manurung H. A. ve Santosa, P. W. (2012). Determinants of the Indonesia Government Yield Curve. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 25(1), 22-37.

Sim, N. ve Zhou, H. (2015). Oil Prices, US Stock Return and the Dependence between Their Quantiles. *Journal of Banking and Finance*, 55, 1-8.

Sui, M., Rengifo, E. W. ve Court, E. (2021). Gold, Inflation and Exchange Rate in Dollarized Economies: A Comparative Study of Turkey, Peru and the United States. *International Review of Economics and Finance*, 71, 82-99.

Tahmiscioğlu, N. A. (2022). Getiri Eğrisi Modellerinin Tahmin Performansının Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye Örneđi. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü Uzmanlık Tezi*, Ankara.

Tarçoçin, C. ve Taştan, H. (2008). Getiri Eğrisi Tahmin Yöntemlerinin Türkiye Piyasası için Performanslarının Kıyaslanması. (Yayınlanmamış Makale).

TCMB (t.y.). *Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS)*. <https://evds2.tcmb.gov.tr> (Erişim Tarihi: 25.06.2023)

TCMB (2023). 22 Haziran 2023 Tarihli Para Politikası Kurulu Kararı. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*, Sayı: 2023-2. <https://tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin/2023/DUY2023-22> (Erişim Tarihi: 27 Haziran 2023)

Tüzün, O. ve Ekinci, R. (2019). Getiri Eğrisi Banka Kârlılığını Nasıl Etkiler? Dinamik Panel Veri Analizi Bulguları. *Business and Management Studies*, 7(5), 2596-2609.

World Government Bonds (2023). *Turkey Government Bonds: Yields Curve*. <http://www.worldgovernmentbonds.com/country/turkey>. (Erişim Tarihi: 27.06.2023).

Yamak, R. ve Tanrıöver, B. (2009). Faiz Oranı, Getiri Farkı ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Örneđi (1990-2006). *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 43-58.

Yang, P. R. (2020). Using the Yield Curve to Forecast Economic Growth. *Journal of Forecasting*, 39, 1057-1080.