

Türkiye’de Kredi Faizlerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: MARS Yöntemiyle Bir Analiz

Dr. Mustafa Tevfik Kartal*

Öz

Bankaların ticari kredilere uyguladıkları faiz oranı artış eğilimi göstermektedir. Ticari kredi faizi 2018 Eylül’de %36’ya ulaşmış olup bu oran 2004’ten beri en görülen yüksek seviyedir. Ticari kredi faizi 2018 yılını ise %28 seviyesinde tamamlamıştır. Türkiye’de piyasa fonlamanın büyük kısmı kredi kanalıyla sağlandığı için ticari kredi faizindeki artış eğilimi ekonomik aktörler için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması için ticari kredi faizinin düşürülmesi önem taşımaktadır. Bu kapsamda, öncelikle ticari kredi faizini etkileyen faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, 2006/1-2018/9 arasındaki üçer aylık veriler ile 8 adet bağımsız değişken ve Çok Değişkenli Uyumlu Regresyon Uzanımları (MARS) yöntemi kullanılarak Türkiye’de ticari kredi faizini etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışma sonucunda, sırasıyla mevduat faizinin, dış ticaret dengesinin, merkez bankası rezervlerinin, Dolar/TL kurunun, M2 büyüklüğünün ve enflasyonun ticari kredi faizi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de ticari kredi faizinin düşürülmesi için söz konusu faktörlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik tedbir alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bankacılık, Ticari Kredi Faizini Etkileyen Faktörler, MARS, Türkiye.

JEL Sınıflandırması: C22, E43, E51, G12, G21.

Determination of Influencing Factors of Credit Interest Rates in Turkey: An Analysis with MARS Method

Abstract

Commercial credit interest rate of banks has been increasing. Commercial credit interest rate has reached 36% as of 2018 September which is the highest level since 2004. Commercial credit interest has completed 2018 at the level of 28%. Upward trend in commercial credit interest rate constitutes risks for all economic actors due to most of the funding are provided by bank channel in Turkey. Therefore, decreasing commercial credit interest rate has importance in order for providing sustainable growth. In this context, affecting factors of commercial credit interest rate should be determined firstly. With this aim, quarterly data for the period 2006/1-2018/9, 8 explanatory variables and Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) method is used in order to determine which factors affect commercial credit interest rates in Turkey. As a result of the study, it is determined that deposit interest rate, foreign trade balance, central bank reserves, USD/TL exchange rate, M2 volume, and inflation affect commercial credit interest rate in Turkey respectively. Necessary precautions should be taken in order to decrease negative effects of affecting factors on commercial credit interest rate in order to decrease commercial credit interest rate in Turkey,

Keywords: Banking, Influencing Factors of Commercial Credit Interest Rate, MARS, Turkey.

JEL Classification: C22, E43, E51, G12, G21.

* Borsa İstanbul Stratejik Planlama ve Yatırımcı İlişkileri Direktörlüğü, <https://orcid.org/0000-0001-8038-8241>.

1. Giriş

Ülke yönetimleri temel olarak ulusal ekonomilerini büyütmeyle çalışmaktadırlar. Ekonomilerin büyümesi açısından büyümenin sürdürülebilir kılınması önem taşımaktadır. Sürdürülebilir büyümenin yanı sıra toplumun refah düzeyinin artırılması ekonomik gelişmişlik açısından önem taşımaktadır. Kişi başına gelir düzeyinin artırılması, dengeli ve adil gelir dağılımının sağlanması ve yüksek sosyokültürel seviyeye ulaşılması gibi unsurlar toplumun refah düzeyinin belirlenmesi ön plana çıkan göstergelerdendir. Bahsedilen bu kriterlerin yanı sıra, bir ülkenin ekonomik gelişmişliğini gösteren önemli bir diğer husus ise makroekonomik göstergelerinin istikrarlılık göstermesidir. Bütçe gerçekleşmesi, cari işlemler dengesi ve finansmanı, iç ve dış borçlar, doğrudan yabancı yatırımlar, döviz kurları, işsizlik, gayri safi yurtiçi hâsıla (GSYH) ve enflasyon oranları söz konusu makroekonomik göstergelerden bazılarıdır. Ülkeler açısından en önemli makroekonomik değişkenlerden biri ise faiz oranlarıdır. Faiz oranlarının bu önemi, doğrudan veya dolaylı olarak makroekonomik göstergeleri etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Faiz oranlarının, ülkeler açısından önemli bir gösterge olmalarının yanı sıra en önemli etkisi yatırımlar harcamaları üzerinde görülmektedir. Faiz oranları ile yatırımlar oranları arasında ters ilişki bulunduğu için faiz oranları düştükçe yatırımlar artmakta, faiz oranları yükseldiğinde ise yatırımlar azalmaktadır (Lin ve diğerleri, 2018, s. 1-2). Faiz oranları, yatırım harcamalarını ve bu yolla birçok sektörü ve göstergeleri etkilediği için ekonomi yönetimleri tarafından sıkı bir şekilde takip edilen ve düşük tutulmaya çalışılan bir gösterge niteliği taşımaktadır. Diğer taraftan, bir ekonomi için birçok faiz oranının mevcudiyetinden söz edilebilmektedir. Ekonomilerde görülen başlıca faiz türleri ise kredi faizleri, mevduat faizleri, Bankalar arası para piyasası faizleri, merkez bankası para politikası faizleri, tahvil-bono faizleri, Eurobond faizleri, LIBOR-LIBID faizleri olarak özetlenebilmektedir.

Ülkeler sürdürülebilir ekonomik büyüme için sürdürülebilir finansman kaynaklarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu finansman kaynakları bankacılık sektörü ve sermaye piyasaları olmak üzere iki farklı kanaldan elde edilebilmektedir. Banka temelli bir finansal piyasaya sahip olan Türkiye’de 2017 yılsonunda banka varlıklarının GSYH’ye oranı %105 seviyesine ulaşırken piyasa değerinin GSYH’ye oranı ise %28 seviyesinde kalmıştır. (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, 2019; Borsa İstanbul, 2019, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2019). Ek olarak 2018 Eylül itibarıyla ticari (mevduat ve katılım ve kalkınma bankacılığının toplamı) bankacılığının toplam bankacılık sektörü içindeki payı %94,9 seviyesindedir (Türkiye Katılım Bankaları Birliği, 2019). Dolayısıyla, Türkiye’de ekonomik faaliyetlerin büyük kısmı ticari bankalar tarafından fonlanmaktadır. Böylece, ticari bankalar ekonomik faaliyetlerin ve yatırım harcamalarının finansmanının sağlanabilmesi adına oldukça önemli bir fonksiyon üstlenmektedirler (Depren ve diğerleri, 2018, s. 1). Ticari bankalar söz konusu fonksiyonu temel finansman aracı olan kredi ile sağlamaktadırlar. Diğer taraftan, kredi kullanan müşterilerin ödedikleri kredi faizleri, üretim maliyetlerini ve satış fiyatlarını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, ticari kredi faizleri ekonomik aktörler açısından kritik rol oynamaktadır. Bu kapsamda, kredi faizlerinin düşük seviyelerde tutulması önem taşımaktadır (Tumwine ve diğerleri, 2018, s. 270).

Türkiye’de ticari kredi faizi yıllar içinde dalgalı bir seyir izlemektedir. Bu kapsamda Türkiye’de ticari kredi faizinin gelişimi ele alındığında, 2002 Ocak’ta %60 seviyesinde olan ticari kredi faizi düşüş göstererek 2011 Ocak’ta %8 seviyesinde gerçekleşmiştir. İzleyen dönemde yavaş yavaş artış gösteren ticari kredi faizi, 2017 sonunda %17 seviyesine yükselmiştir. Sonraki süreçte, ulusal ve uluslararası makroekonomik gelişmelerin etkisi ile artış eğilimini sürdüren ticari kredi faizi 2018 Eylül sonunda %34 seviyesine yükselmiştir. Bu seviye aynı zamanda 2004 sonrasında oluşan en yüksek seviyedir (Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), 2019). Türkiye’de ticari kredi faizleri 2018 Aralık sonunda ise %28,6 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Türkiye’de piyasa fonlmasının büyük kısmının bankalarca kredi kanalı üzerinden sağlanması nedeniyle ticari kredi faizindeki artış eğilimi risk oluşturmaktadır. Yatırım harcamalarının ve ticari faaliyetlerin finansmanı için ticari kredi faizindeki artış eğiliminin önlenmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. İlave olarak, ticari kredi faizlerinin 2010 ve 2011 yıllarındaki seviyelere düşürülmesi sürdürülebilir büyüme açısından kritik öneme sahiptir. Ancak ticari kredi faizinin düşürülebilmesi için öncelikle kredi faizlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak Türkiye’de 2006/1-2018/9 arasında ticari kredi faizlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi bu çalışma hazırlanmıştır. Bu kapsamda, iktisat ve finans literatüründe son dönemlerde sıklıkla kullanılan MARS yöntemi tercih edilmiştir. Bilindiği kadarıyla, Türkiye’de faiz oranlarına yönelik çalışmalarda MARS yöntemi ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra, ikinci bölümde literatür taraması kapsamında faiz oranlarını etkileyen faktörlerle ilgili bazı çalışmalar ele alınmıştır. Üçüncü bölümde Türkiye’de ticari kredi faizini etkileyen faktörlere yönelik analiz yapılarak araştırmanın bulguları incelenmiştir. Son bölümde ise değerlendirme yapılmıştır.

2. Literatür Taraması

Literatürde faiz oranları ile ilgili çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalarda faiz oranlarını etkileyen çeşitli değişkenler incelenmiştir. Bazı çalışmalarda değişken olarak enflasyon ele alınmıştır. Berument ve Malatyali (2001), 1989 Kasım-1999 Haziran arasındaki aylık verileri GARCH yöntemiyle ele aldıkları çalışmalarında beklenen enflasyondaki artışın faiz oranlarını artıracığını belirlemişlerdir. Güneş ve Tulçal (2002), 1989-1997 arasındaki aylık verileri regresyon yöntemiyle inceledikleri çalışmalarında toptan fiyat endeksinin faiz oranlarını etkileyen en önemli faktör olduğunu tespit etmişlerdir. Sever ve Mızrak (2007), 1987 Ocak-2006 Haziran arasındaki aylık verileri vektör otoregresif modeliyle analiz ettikleri çalışmalarında enflasyonun faiz oranlarının temel belirleyicisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Aytaç ve Sağlam (2014), 1980-2012 arasındaki yıllık verileri vektör ardışık bağlanım modeliyle analiz ettikleri çalışmalarında enflasyonun faiz oranlarının en önemli bileşeni olduğunu belirlemişlerdir. Tanrıöver ve Yamak (2015), 1990 Mart-2014 Haziran arasındaki üçer aylık verileri ARDL sınır testiyle ele aldıkları çalışmalarında genel fiyatlar seviyesindeki artışın nominal faiz oranlarını artırdığını tespit etmişlerdir. Tunalı ve Erönel (2016) ise 2003 Ocak-2014 Şubat arasındaki aylık verileri Gregory Hansen eş-bütünleşme testiyle inceledikleri çalışmalarında enflasyon ve faiz oranları arasında uzun vadede ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Enflasyonun değişken olarak kullanıldığı çalışmalar değerlendirildiğinde, enflasyondaki artışın faiz oranlarını artırdığı görülmektedir.

Bazı çalışmalarda değişken olarak döviz kurları ele alınmıştır. Gül ve diğerleri (2007), 1984 Ocak-2006 Haziran arasındaki aylık verileri Granger nedensellik testiyle ele aldıkları çalışmalarında döviz kurlarındaki artışın faiz oranlarında artışa neden olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Ekinci ve diğerleri (2016), 2010 Ocak-2015 Ekim arasındaki aylık verileri regresyon yöntemiyle inceledikleri çalışmalarında aynı sonuca ulaşmışlardır. Ayrıca Sever ve Mızrak (2007), 1987 Ocak-2006 Haziran arasındaki aylık verileri vektör otoregresif modeliyle analiz ettikleri çalışmalarında döviz kurlarının faiz oranlarının temel belirleyicilerinden biri olduğunu tespit etmişlerdir. Akıncı ve Yılmaz (2016), 1980-2012 arasındaki yıllık verileri dinamik en küçük kareler yöntemiyle analiz ettikleri çalışmalarında döviz kurlarının faiz oranları üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Obeng ve Sakyi (2017) ise 1980-2013 arasındaki yıllık verileri vektör hata düzeltme modeliyle ele aldıkları çalışmalarında döviz kurlarındaki oynaklığın faiz oranlarını etkilediğini ortaya koymuşlardır. Döviz kurlarının değişken olarak kullanıldığı çalışmalar değerlendirildiğinde, döviz kurlarındaki değişimlerin faiz oranlarında değişime neden olduğu belirlenmiştir.

Bazı çalışmalarda değişken olarak para arzı ele alınmıştır. Onanuga ve Shittu (2010), 2000 Mart-2008 Aralık arasındaki üçer aylık verileri vektör hata düzeltme modeliyle ele aldıkları çalışmalarında reel para arzının hazine bonolarının faiz oranlarını etkilediğini ifade etmişlerdir. Akıncı ve Yılmaz (2016) ise 1980-2012 arasındaki yıllık verileri dinamik en küçük kareler yöntemiyle analiz ettikleri çalışmalarında para arzının faiz oranları üzerinde önemli etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Para arzının değişken olarak kullanıldığı çalışmalarda, para arzındaki artışın faiz oranlarını artırdığı belirlenmiştir.

Diğer taraftan bazı çalışmalarda yukarıda ele alınanlardan daha farklı değişkenler kullanılmıştır. Moschitz (2004), 2001 Şubat-2003 Kasım arasındaki verileri regresyon yöntemiyle analiz ettiği çalışmasında rezervlerde azalış yönündeki geçici değişikliklerin faiz oranları üzerinde etkisi olmadığını, rezervlerdeki azalış yönündeki kalıcı değişikliklerin ise faiz oranlarını olumsuz etkilediğini tespit etmiştir. Poddar ve diğerleri (2006), 1995 Mayıs-005 Ocak arasındaki aylık verileri regresyon yöntemiyle incelediği çalışmalarında ulusal faiz oranları üzerinde küresel faiz oranlarının güçlü bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Gupta ve Goyal (2015), 1991 Nisan-2013 Ocak arasındaki aylık verileri vektör ardışık bağlanım modeliyle değerlendirdikleri çalışmalarında petrol fiyatlarındaki artışa paralel olarak faiz oranlarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Akıncı ve Yılmaz (2016), 1980-2013 arasındaki yıllık verileri vektör hata düzeltme modeliyle ele aldıkları çalışmalarında büyümenin, cari açık ve dış borçların faiz oranları üzerinde etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Obeng ve Sakyi (2017) ise 1980-2013 arasındaki yıllık verileri vektör hata düzeltme modeliyle ele aldıkları çalışmalarında faiz oranlarının büyümeden etkilendiğini sonucuna ulaşmışlardır.

Literatürde yer alan ve detaylarına yukarıda yer verilen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, faiz oranlarını ele alan çalışmalarda enflasyon, döviz kurları, para arzı, rezervler, küresel faiz oranları, petrol fiyatları, ekonomik büyüme, cari açık ve dış borçlar değişkenlerinin etkilerinin araştırıldığı ve söz konusu değişkenlerdeki değişimlerin faiz oranlarında değişime neden olduğu görülmektedir.

3. Türkiye’de Ticari Kredi Faizini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

3.1. Veri Seti ve Yapısı

Türkiye’de ticari kredi faizlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik olarak 2003/1-2018/9 arasındaki verilerin kullanılması hedeflenmiştir. Ancak M2 büyüklüğüne ait 2003-2005 dönemine ilişkin verilere erişilememiştir. Bu nedenle, 2006/1-2018/9 arasındaki üçer aylık veriler kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Ticari kredi faizine etkisi araştırılan bağımsız değişkenlere ilişkin veriler TCMB’nin Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) kullanılarak temin edilmiştir.

3.2. MARS Yöntemi

3.2.1. MARS Yöntemi Hakkında Genel Bilgi

MARS yöntemi 1990’lı yıllarda Friedman tarafından geliştirilmiştir. MARS yöntemi parametrik olmayan bir yöntem olup makine öğrenmesi yöntemlerinden biridir, bu nedenle kısıtlayıcı varsayımlara yer vermemektedir. Bu özelliği dolayısı ile model tahmin yöntemlerine bir alternatif olarak kullanılmaktadır (Friedman, 1991, s. 1-141).

MARS yönteminde bağımlı ve bağımsız değişkenler seti arasındaki fonksiyonel ilişki altında herhangi bir varsayım bulunmamaktadır. MARS yöntemi, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini, bağımsız değişkenler arasındaki etkileşimler ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri ile birlikte incelemektedir (Goh ve diğerleri, 2017, s. 150; Liu, 2018, s. 48).

MARS yöntemi, bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi doğrusal hale getirmektedir. Bunun yanı sıra MARS yöntemi, bağımsız değişkenlerin farklı değerleri için farklı katsayılar atamaktadır. Karmaşık veri yapısına sahip olan MARS yönteminde, çok sayıda bağımsız değişken ile analiz yapılmakla birlikte bağımsız değişkenlerin göreceli katkıları düzeltilmiş R^2 değeri ile hesaplanmaktadır. Diğer taraftan, regresyon analizinde çoklu doğrusal bağlantı sorunu olarak görülen bağımsız değişkenlerin birbirleri ile olan etkileşimleri, MARS yönteminde herhangi bir sorun teşkil etmemektedir (Lee ve Chen, 2005, s. 744).

MARS yönteminde, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin daha doğru tespit edilmesi ve parametrik olmayan hata varyansının kontrol edilmesi için düzleştirme uzanımları (smoothing splines) kullanılmaktadır. Bu durumda, elde edilen eşitlik düz bir doğru yerine bükülmüş bir yapıya sahip olmaktadır. Bükülme noktalarına da düğüm noktası (knot) denilmektedir. İki den fazla boyutlu uzanımları çizirken her bir uzanım için matematiksel temel fonksiyonlara (basic functions) ihtiyaç duyulmaktadır. Temel fonksiyon, orijinal verideki değişimi sıfır yapacak bölgeleri seçmektedir (Friedman, 1991, s. 11). Böylece MARS yöntemi, veri yığını öncelikle bölgelere ayırmak ve oluşan bölgeler veriye bağlı olarak bulunmaktadır. Sonrasında ise MARS yöntemi her bir bölge için bir regresyon denklemi oluşturmaktadır (Lee ve diğerleri, 2006, s. 1118).

MARS modelinin detaylarına Formül 1'de yer verilmiştir:

$$Y = B_0 + \sum_{k=1}^K a_n B_n(X_t) + \varepsilon \quad (1)$$

Formül 1'de, bağımlı değişken Y, bağımsız değişkenler ise X ile gösterilmiştir. Modelin sabit terimi B_0 ile, temel fonksiyonun katsayısı a_n ile, düğüm sayısı k ile, hata terimi ε ile, t bağımsız değişkeni için k temel fonksiyonu ise $B_n(X_t)$ ile ifade edilmiştir. Böylece modeldeki temel fonksiyon sayısı K olarak belirlenmiştir (Friedman, 1991, s. 12-14).

MARS yöntemi iki aşamadan oluşmaktadır;

- 1. aşamada, bağımsız değişkenler kullanılarak tüm olası fonksiyonlar üretilmektedir. Temel fonksiyon olarak adlandırılan bu fonksiyonlar maksimum sayıya ulaşınca kadar üretilmeye devam edilmektedir.
- 2. aşamada, en karmaşık modelden, bazı temel fonksiyonlar elenerek en iyi modele ulaşılmaktadır. Uyum iyiliği kriterlerinden genelleştirilmiş çapraz geçerlilik (Generalized Cross Validation: GCV) değerinin en düşük ve GCV R^2 değerinin en yüksek olduğu model en iyi modeli oluşturmaktadır (Sephton, 2001 s. 41; Kartal ve diğerleri, 2018, s. 216).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde faiz oranlarına yönelik olarak ARDL sınır testi, GARCH, Granger nedensellik testi, Gregory Hansen eş-bütünleşme testi, regresyon, vektör ardışık bağlanım modeli, vektör hata düzeltme modeli ve vektör otoregresif modeli gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte logit, probit, regresyon yöntemlerine kıyasla daha başarılı sonuçlar ortaya koyması; daha doğru ve açıklayıcı sonuçlar üreten ve parametrik olmayan bir yöntem olması; herhangi bir kısıtlayıcı varsayım gerektirmemesi; çoklu bağlantı sorunu bulunmaması; bağımsız değişkenler arasındaki etkileşimleri ve bu etkileşimlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini dikkate alarak çok fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini araştırması; özellikle Türkiye'de iktisat ve finans literatüründe son dönemlerde sıklıkla kullanılan bir yöntem olması ve bilindiği kadarıyla Türkiye'de faiz oranlarına yönelik çalışmalarda MARS yönteminin daha önce kullanılmamış olması hususları dikkate alınarak, Türkiye'de ticari kredi faizlerini etkileyen

faktörlerin belirlenmesine yönelik bu çalışmada derlenen verilerin MARS yöntemiyle analiz edilmesine karar verilmiştir.

3.2.2. MARS Yöntemi ile Yapılan Bazı Çalışmalar

MARS yöntemi kullanılarak yurt dışında gerçekleştirmiş birçok çalışma bulunmaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen söz konusu çalışmalardan bazılarını Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1: Yurtdışındaki Bazı Çalışmalar

Yazar	Yıl	Ülke	Sonuç
Bolder ve Rubin	2007	ABD	En uygun borçlanma stratejisinin belirlenmesinde en küçük kareler yöntemi, Kernel regresyon analizi ve iz düşün takip regresyonu yöntemlerine kıyasla MARS yöntemi daha başarılı sonuçlar ortaya koymuştur.
Lin ve Lee	2013	Tayvan	Turizm talebinin tahmin edilmesinde, destek vektör regresyonu (SVR) ve yapay sinir ağına (ANN) modellerine kıyasla MARS modeli daha yüksek hatalı sonuç oluşturmamıştır.
Martís vd.	2015	İspanya	Öğrencilerin başarı oranlarının tahmin edilmesinde, MARS modeli, öğrencilerin öğretim üyelerinin performansına yönelik algıları ile öğrenci başarı oranı arasında açık bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.
Oduro vd.	2015	Avustralya	Karbon monoksit emisyonlarını tahmin ederken, MARS son modele ulaşmak için hesaplama açısından daha verimli iken, ANN biraz daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır.
AL-Qinani	2016	Irak	Çoklu doğrusal regresyon (MLR) yöntemine kıyasla, MARS modeli tahmin doğruluğunda gözle görülür bir iyileşme sergilemiştir.
Sahoo ve Das	2016	Hindistan	Multi-gen genetik programlama (MGGP) modeli, topraktaki sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesinde MARS modelinden daha verimlidir.
Yüksel ve Zengin	2016a	ABD	Mortgage krizinin tahmininde Logit modeline kıyasla MARS yöntemi daha başarılı tahmin sonucu ortaya koymuştur.
Assandri vd.	2017	İtalya	MARS yöntemi ile çevresel değişkenlerin tür oluşumu üzerindeki etkileri değerlendirilmiş; tür oluşumunun çoğunlukla çayır (pozitif) ve ormanlık alanlardan (olumsuz etki) etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.
Mehdizadeh vd.	2017	İran	MARS yöntemi, toprak sıcaklığının ve termal bileşenlerinin belirlenmesinde destek vektör makinesi (SVM) yöntemine kıyasla daha iyi sonuçlar ortaya koymaktadır.
Liu	2018	ABD	MARS yöntemi, temel doğrusal olmayan unsurları ve etkileşimleri yakalama yeteneğinden dolayı önemli doğruluk iyileştirme elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

Yurtdışında MARS yöntemi ile birçok çalışma yapılmasına karşın, Türkiye’de bu yöntem ile yapılan çalışmalar son derece sınırlıdır. Bununla birlikte, ülkemizde MARS yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar son yıllarda artış göstermektedir. Bu kapsamda, Türkiye’de yapılan çalışmalardan bazılarını Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2: Türkiye’deki Bazı Çalışmalar

Yazar	Yıl	Sonuç
Tunay	2001	Parasal gelir dolaşım hızını tahmin etmede MARS yöntemi anlamlı sonuçlar ortaya koymuştur.
Muzır	2011	Bankacılıkta kredi riskinin ölçümünde ikili lojistik regresyon tekniği ve yapay sinir ağına teorisiye kıyasla MARS yöntemi daha başarılı sonuçlar ortaya koymuştur.
Tunay	2011	Durgunlukların belirlenmesinde MARS yöntemi oldukça başarılı tahminler ortaya koymuştur.

Yazar	Yıl	Sonuç
Oktar ve Yüksel	2015	Bankacılık krizlerinin tahmin edilmesinde MARS yöntemi başarılı sonuçlar vermiştir.
Oktar ve Yüksel	2016	Türev ürün kullanımı ile takipteki krediler arasında pozitif, özel karşılıklar arasında negatif ilişki bulunmuştur.
Yüksel	2016	Bankaların faiz gelirlerinde ve ülkenin büyüme oranında artış bankaların takipteki krediler oranını azaltmaktadır.
Yüksel vd.	2016	Faiz oranları ile kredi kartı kullanımı arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.
Eyduran vd.	2017	Koyun yetiştiricilerinin yetiştirme amacıyla pratikte anlamlı ipuçları elde etmeleri için, vücut ağırlığının göğüs çevresi ve vücut uzunluğu açıklayıcı değişkenleri kullanılarak tahmininde çok yüksek kestirim doğruluğuna sahip MARS algoritmasının kullanılması önerilmektedir.
Yüksel ve Özseri	2017	Cari açık ile ülke kredi notu arasında pozitif ilişki bulunmaktadır.
Çelik ve Yılmaz	2018	MARS yönteminin uygunluk kriterleri daha iyi sonuçlar verdiği için, sınıflandırma ve gerileme ağacı (CART) yöntemine kıyasla daha iyi tahmin edebilmektedir.
Kartal vd.	2018	Para arzı, bütçe açığı, yabancı yatırımlar Dolar/TL ve Euro/TL kurlarını etkilemektedir.
Zengin vd.	2018	Cari işlemler açığı/GSYH oranının 3.57'yi geçmesi durumunda doğrudan yabancı yatırımlar azalmaktadır.

3.2.3. Bağımsız Değişkenler

Faiz oranlarını etkileyen faktörleri belirleyebilmek için literatürde çeşitli değişkenler kullanılmıştır. Bu değişkenlere özet olarak Tablo 3'de yer verilmiştir.

Tablo 3: Bağımsız Değişkenler

Bağımsız Değişken	Referanslar
Bütçe Açığı	Bulut ve Canbolat (2003), Desroches ve Francis (2006), Mukhtar ve Zakaria (2008), Akgay vd. (2018)
Büyüme	Güneş ve Tulçal (2002), Desroches ve Francis (2006), Masatçı ve Darıcı (2006), Brzezina ve Cuaresma (2007), Aytaç ve Sağlam (2014), Torun ve Karanfil (2016), Yüksel ve Zengin (2016b), Holston vd. (2017), Obeng ve Sakyi (2017), Yüksel (2017)
Dış Ticaret	Gupta ve Goyal (2015)
Döviz Kurları	Brzezina ve Cuaresma (2007), Sever ve Mızrak (2007), Öztürk ve Durgut (2011), Taşbaşı (2014), Gupta ve Goyal (2015), Akıncı ve Yılmaz (2016), Ekinci vd. (2016), Obeng ve Sakyi (2017)
Enflasyon	Berument ve Malatyalı (2001), Güneş ve Tulçal (2002), Masatçı ve Darıcı (2006), Desroches ve Francis (2006), Öztürk ve Durgut (2011), Gupta ve Goyal (2015), Atgür ve Altay (2015), Doğan vd.(2016), Ekinci vd. (2016), Ratti ve Vespignani (2016), Tunalı ve Erönel (2016)
Para Arzı	Knot (1995), Patnaik ve Vasudevan (1999), Güneş ve Tulçal (2002), Onanuga ve Shittu (2010), Durgut (2010), Öztürk ve Durgut (2011), Gupta ve Goyal (2015), Akıncı ve Yılmaz (2016)
Petrol Fiyatları	Desroches ve Francis (2006), Doğrul ve Soytaş (2010), Mucuk vd. (2016), Ratti ve Vespignani (2016), Zortuk ve Bayrak (2016)
Rezervler	Hol (2006), Gupta ve Goyal (2015)
Tasarruflar	Knoester ve Mak (1994), Güneş ve Tulçal (2002), Desroches ve Francis (2006), Akıncı ve Yılmaz (2016)
Yatırımlar	Güneş ve Tulçal (2002), Desroches ve Francis (2006)

Bu çalışmada Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, verilerin erişilebilirliği ve literatürdeki çalışmalar göz önünde

bulundurularak bağımsız değişken olarak dış ticaret dengesi, para arzı (M2), enflasyon (Tüketici fiyat endeksi (TÜFE)), merkez bankası rezervleri ve döviz kurları (Dolar/TL) seçilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin makroekonomik durumu göz önünde bulundurulduğunda cari işlemler dengesinin, mevduat faizinin ve finansal kesim dışındaki firmaların döviz pozisyonunun (kısaca şirketlerin net döviz pozisyonu) kredi faizleri üzerinde etki oluşturabileceği düşünülerek bu göstergeler de bağımsız değişken olarak seçilmiştir. Analize dâhil edilen değişkenlerin tanımlarına ilişkin detaylara Tablo 4'de yer verilmiştir.

Tablo 4: Değişkenlerin Tanımları

Değişken Türü	Değişken	Kısaltma	Bağımsız Değişkenin Tanımı
Bağımlı	Ticari Kredi Faizi	KRD	Bankalarca TL üzerinden açılan ticari kredilere uygulanan ağırlıklı ortalama faiz oranları dikkate alınmıştır.
Bağımsız	Cari İşlemler Dengesi	CARIDNG	TL cinsinden cari işlemler dengesi gerçekleştirmeleri dikkate alınmıştır.
	Dış Ticaret Dengesi	DISTCRT	TL cinsinden toplam ihracat ile toplam ithalat gerçekleştirmeleri arasındaki fark dikkate alınmıştır.
	Döviz Kuru (ABD Doları)	DOLAR/TL	Dolar/TL satış kurları dikkate alınmıştır.
	Enflasyon (TÜFE)	TUFE	3 aylık TÜFE gerçekleştirmeleri dikkate alınmıştır.
	Mevduat Faizi	MVDT	Bankalarca TL üzerinden açılan toplam mevduatlara uygulanan ağırlıklı ortalama faiz oranları dikkate alınmıştır.
	Merkez Bankası Rezervleri	TCMBRZV	18.01.2002 tarihli Niyet Mektubuna göre raporlanan brüt döviz rezervleri rakamı gerçekleştirmeleri dikkate alınmıştır.
	Para Arzı (M2)	M2	M2 büyüklüğü dikkate alınmıştır.
	Şirketlerin Net Döviz Pozisyonu	DVZPZ	TL cinsinden şirketlerin net döviz pozisyonu gerçekleştirmeleri dikkate alınmıştır.

Analize dâhil edilen bağımsız değişkenlerle ilgili literatürdeki çalışmalar dikkate alındığında ticari kredi faizleri üzerinde aşağıdaki etkilerin oluşması beklenmektedir:

- Cari İşlemler Açığı: Cari açık veren ülkelerde, ülkeden para çıkışı olacağı için döviz kurlarının yükselmesi ve bu yolla kredi faizi üzerinde artış etkisi oluşturması beklenmektedir.
- Dış Ticaret Dengesi: Gupta ve Goyal (2015) dış ticaretin faiz oranları üzerinde negatif etki oluşturduğunu belirlemişlerdir. Diğer bir ifade ile dış ticaret fazla verdiğinde faiz oranları düşmekte, açık verdiğinde ise faiz oranları yükselmektedir.
- Döviz Kuru: Sever ve Mızrak (2007) döviz kurları yükseldiğinde faiz oranlarının yükseldiğini belirlemişlerdir. Durgut (2010), Öztürk ve Durgut (2011), Taşbaşı (2014), Akıncı ve Yılmaz (2016) ile Ekinci ve diğerleri (2016) de aynı sonuca ulaşmışlardır.
- Enflasyon: Bazı çalışmalarda enflasyonun faiz oranlarında artışa neden olduğu belirlenirken bazı çalışmalarda ise tersi sonuca ulaşılmıştır. Kandel ve diğerleri (1996) beklenen enflasyon ile faiz oranları arasında ters ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Buna karşın Berument ve Malatyali (2001), Akıncı ve Yılmaz (2016), Ekinci ve diğerleri (2016) enflasyon yükseldiğinde faizlerin de yükseleceği sonucuna ulaşmışlardır.
- Mevduat Faizi: Kredilerin büyük kısmı mevduatlar ile fonlandığı için, mevduat faizindeki artışın kredi faizi üzerinde artış etkisi oluşturması beklenmektedir.
- Merkez Bankası Rezervleri: Hol (2006) artan döviz rezervlerinin faiz oranları üzerinde artış etkisi oluşturacağını belirlemiştir. Gupta ve Goyal (2015) da benzer sonuca ulaşmıştır.

- Para Arzı: Mehra (1996) para arzının faiz oranlarını enflasyon kanalı ile etkilediğini belirtmiştir. Öztürk ve Durgut (2011) ile Akıncı ve Yılmaz (2016) para arzındaki artışın faiz oranlarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.
- Şirketlerin Döviz Pozisyonu: Şirketlerin döviz yükümlülükleri arttıkça dövizde olan talep artacağı için kurlardaki yükselme ile birlikte faiz oranlarında da artış yaşanması beklenmektedir.

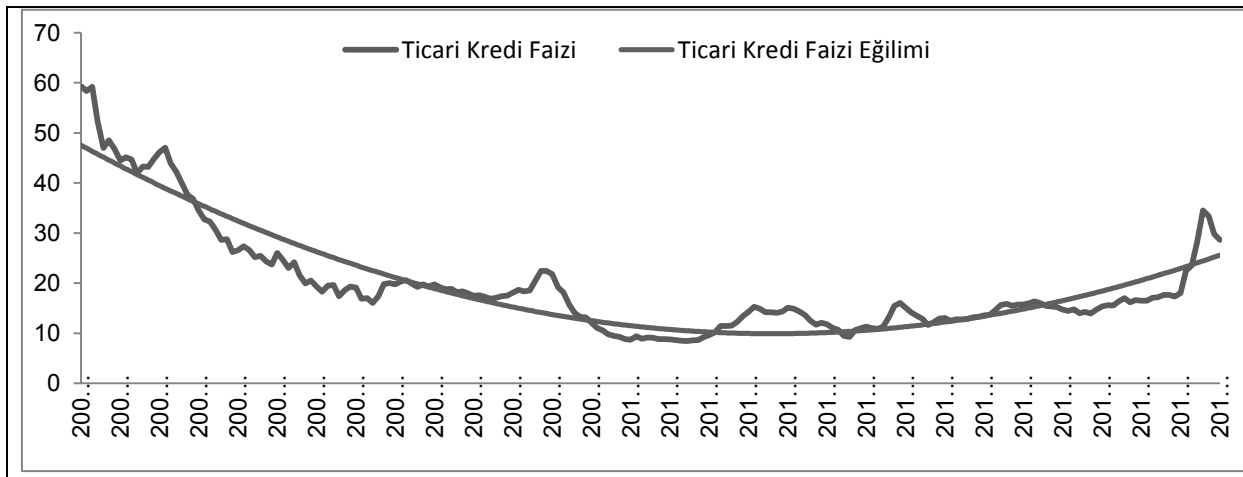
3.3. İstatiksel Analiz ve Sonuçlar

3.3.1. Betimleyici İstatistikler

MARS yöntemi, MARS 2.0 programı kullanılarak uygulanmıştır. Analizde ticari kredi faizi için önerilecek tahmin modellerine ikili etkileşimler de dâhil edilmiştir.

Türkiye’de ticari kredi faizinin gelişimine Şekil 1’de yer verilmiştir.

Şekil 1: Türkiye’de Ticari Kredi Faizinin Gelişimi (%)



Kaynak: TCMB, 2019.

Şekil 1’den görüleceği üzere, ticari kredi faizi 2002-2006 arasında sürekli düşüş göstermiştir. 2006-2008 arasında yükseliş ve düşüş hareketleri sergileyen ticari kredi faizi 2011 yılına kadar toplamda düşüş göstermiş, bu tarihten sonra yatay bir seyir izlemekle birlikte düşük bir ivme ile artma eğilimine girmiştir. 2018 Mayıs ile birlikte hızlı bir yükseliş eğilimine giren ticari kredi faizleri 2018 Eylül sonunda %34,5 ile 2004 sonrası en yüksek seviyeye ulaştıktan sonra 2018 Aralık sonunda %28,6 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Çalışmada 2006/1-2018/9 arasındaki üçer aylık veriler kullanılmıştır. Dolayısıyla, gözlem sayısı 51 olarak belirlenmiş olup betimleyici istatistiklere Tablo 5’te yer verilmiştir.

Tablo 5: Betimleyici İstatistikler

Değişken	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
KRD*	51	8,468	34,507	15,010	4,575
MVDT**	51	6,137	22,628	11,666	4,015
TUFE**	51	-0,32	9,15	2,294	1,668
DOLAR/TL	51	1,18	6,38	2,202	1,035
DISTCRT***	51	-29,08	-2,08	-10,336	5,543
TCMBRZV***	51	80,84	515,04	221,904	123,295
M2***	51	249,49	2.031,96	825,85	461,108

* Bağımlı değişkeni göstermektedir.

** % olarak dikkate alınmıştır.

*** Milyar TL olarak dikkate alınmıştır.

3.3.2. Ticari Kredi Faizi Tahmin Modeli Bulguları

MARS analizinin birinci aşamasında, ticari kredi faizi üzerinde anlamlı olan 6 bağımsız değişken kullanılarak tüm olası fonksiyonlar üretilmiştir. Bu süreç toplam 6 değişkenli en karmaşık fonksiyonun da yer aldığı 18 adet temel fonksiyonun üretilmesine kadar devam etmiştir. Üretilen fonksiyonların detaylarına Ek 1’de yer verilmiştir.

MARS analizinin ikinci aşamasında, GCV değerinin en düşük ve GCV R² değerinin en yüksek olduğu 11 no.lu temel fonksiyon en iyi model olarak belirlenmiştir. Modelde var olan hem tekil değişkenler hem de çapraz etkileşim içinde olan değişkenler için değişkenlerin kırılım noktalarına ise Ek 2’de yer verilmiştir. 11 no.lu temel fonksiyonda 6 adet bağımsız değişkenin kullanıldığı 11 adet temel fonksiyon yer almakta olup detaylara Tablo 6’da yer verilmiştir.

Tablo 6: Ticari Kredi Faizi Temel Fonksiyonu

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
	Sabit Terim	25.833
BF1	$\max(0, \text{MVDT} - 18.042)$	1.761
BF2	$\max(0, 18.042 - \text{MVDT})$	-1.274
BF3	$\max(0, \text{DOLAR/TL} - 1.80)$	-0.447
BF4	$\max(0, 1.80 - \text{DOLAR/TL})$	-5.240
BF5	$\max(0, \text{DISTCRT} + 4.480) * \text{BF2}$	0.261
BF6	$\max(0, -4.480 - \text{DISTCRT}) * \text{BF2}$	-0.012
BF8	$\max(0, 200.070 - \text{TCMBRZV})$	-0.039
BF10	$\max(0, 111.110 - \text{TCMBRZV}) * \text{BF2}$	0.026
BF12	$\max(0, 1231.400 - \text{M2}) * \text{BF3}$	-0.011
BF13	$\max(0, \text{TUFE} + 0.320)$	0.277
BF15	$\max(0, 548.500 - \text{M2}) * \text{BF13}$	-0.002
F Testi: 861.573 (0,000) Düz R2: 0,995		

Tablo 6’dan görüleceği üzere, F testinin olasılık değeri 0,000’dır. Bu değer 0.05’den küçük olması modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan modelin açıklayıcılığı (R²) 0,995 ile kabul edilebilir sınırların oldukça üzerindedir.

Analiz sonucunda, Türkiye’de ticari kredi faizindeki değişimi açıklama açısından bağımsız değişkenlerin önem derecelerine Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7: Bağımsız Değişkenlerin Önem Dereceleri

Değişken	Önem Derecesi	GCV
MVDT	100,000	15,937
DISTCRT	26,395	1,515
TCMBRZV	24,746	1,388
DOLAR/TL	18,734	0,995
M2	14,579	0,787
TUFE	10,736	0,641

Tablo 7’den görüleceği üzere, analiz sonuçlarına göre Türkiye’de kredi faizleri üzerinde en etkili olan değişken mevduat faizidir. Mevduat faizini sırasıyla dış ticaret dengesi, TCMB rezervleri, Dolar/TL kuru, M2 büyüklüğü ve TÜFE izlemektedir. Diğer taraftan, cari işlemler dengesi ve şirketlerin net döviz pozisyonu değişkenlerinin 2006/1-2018/9 döneminde ticari kredi faizleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Ticari kredi faizleri üzerinde etkili olan değişkenlere ait temel fonksiyonlara bağımsız değişken bazında Ek 3’de yer verilmiştir.

Türkiye’de ticari kredi faizini etkileyen birinci değişken mevduat faizidir. Mevduat faizi BF1 ve BF2 temel fonksiyonlarında yer almaktadır. BF1 fonksiyonu pozitif katsayıya (1,761)

sahip olduğu için, mevduat faizleri kredi faizleri üzerinde pozitif etki göstermektedir. Mevduat faizleri %18,042'den büyük olduğu durumda, mevduat faizlerinin ticari kredi faizleri üzerinde pozitif etkiye sahipken, %18,042'den küçük olduğu durumlarda ise ticari kredi faizleri üzerinde negatif etkiye sahiptir.

Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen ikinci değişken dış ticaret dengesidir. Dış ticaret dengesi BF5 ve BF6 temel fonksiyonlarında yer almaktadır. Fakat modelde dış ticaret dengesi tek başına kredi faizleri üzerinde etkili değildir, mevduat faizleri ile birlikte çapraz etkisi kredi faizleri üzerinde etkilidir. BF5 fonksiyonu pozitif katsayıya (0,261) sahip olduğu için, dış ticaret açığı 4,48 milyar TL'den daha az ve aynı zamanda mevduat faizleri %18,042'den büyük olduğu durumda, dış ticaret açığı kredi faizleri üzerinde pozitif etkiye sahiptir. BF6 temel fonksiyonunda ise, dış ticaret açığı 4,48 milyar TL'den daha fazla ve aynı zamanda mevduat faizleri %18,042'den büyük olduğu durumda, dış ticaret açığı kredi faizleri üzerinde negatif etkiye sahiptir.

Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen üçüncü değişken TCMB rezervleridir. TCMB rezervleri BF8 ve BF10 temel fonksiyonlarında yer almaktadır. BF8 fonksiyonu negatif katsayıya (-0,039) sahip olduğu için, TCMB rezervlerinin 200,07 milyar TL ile 111,11 milyar TL arasında olduğu durumlarda TCMB rezervleri ticari kredi faiz oranını negatif olarak etkilemektedir. TCMB rezervleri 200,07 milyar TL'yi aştığında ise TCMB rezervinin tek başına ticari kredi faizi üzerinde etkisi olmadığı görölmektedir. Bu durumda TCMB rezervlerinin etkisini mevduat faizlerinin seviyesi ile birlikte incelemek gerektiği görölmektedir. Buna göre, TCMB rezervleri 111,11 milyar TL'nin altında ve aynı zamanda mevduat faizleri %18,042'den büyük olduğu durumda, TCMB rezervlerinin ticari krediler üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu görölmektedir.

Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen dördüncü değişken Dolar/TL kurudur. Dolar/TL kuru BF3 ve BF4 temel fonksiyonlarında yer almaktadır. Dolar/TL kuru 1,80 TL'den düşük olduğu durumda, Dolar/TL kuru ticari kredi faizleri üzerinde negatif etkiye sahipken 1,80 TL'den büyük olduğu durumlarda ise ticari kredi faizleri üzerinde pozitif etkiye sahiptir.

Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen beşinci değişken ise M2 büyüklüğüdür. M2 büyüklüğü BF12 ve BF15 fonksiyonlarında yer almakta, Dolar/TL kuru ve TÜFE ile etkileşimde bulunmaktadır. BF12 temel fonksiyonu negatif katsayıya (-0,011) olduğu için, M2 büyüklüğü 1,231 trilyon TL'den az ve aynı zamanda Dolar/TL kuru 1,80 TL'den büyük olduğu durumlarda ticari kredi faizleri üzerinde negatif etkiye sahiptir. M2 büyüklüğü 1,231 trilyon TL'den küçük ve 548,5 milyar TL'den büyük olduğu durumda ise ticari kredi faizi üzerindeki etkinin TÜFE ile birlikte incelenmesi gerekmektedir. M2 büyüklüğü 1,231 trilyon TL'den daha fazla ve 548,5 milyar TL'den küçük ve TÜFE %-0,32'den daha küçük olduğu durumda M2 büyüklüğü ticari kredi faizleri üzerinde negatif etkiye sahiptir.

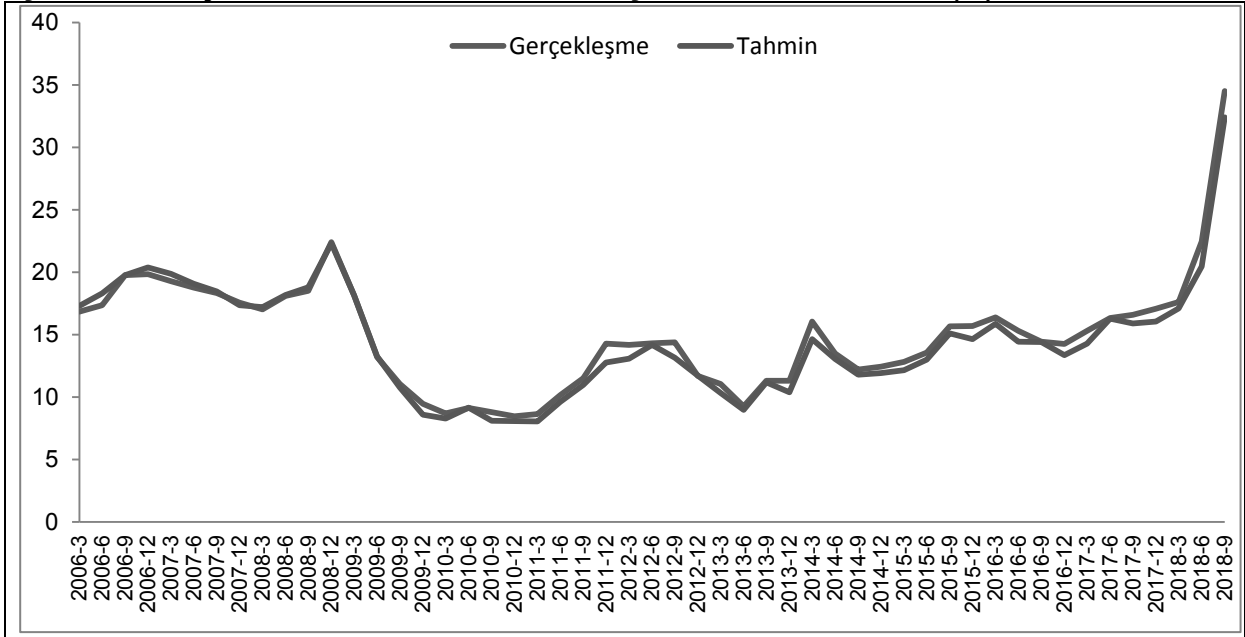
Türkiye'de ticari kredi faizini etkileyen altıncı değişken TÜFE'dir. TÜFE BF13 temel fonksiyonunda yer almaktadır. BF13 temel fonksiyonu pozitif katsayıya (0,277) sahip olduğu için, TÜFE değerinin %-0,32'den daha büyük olduğu durumda ticari kredi faizleri üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu görölmektedir. TÜFE %-0,32'den daha küçük olduğunda ise ticari kredi faizleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Analiz sonucunda Türkiye'de ticari kredi faizi tahmin modeli Formül 2'deki gibi oluşmuştur:

$$\begin{aligned} \text{Kredi Faizleri} = & 25,833 + 1,761 * BF1 - 1,274 * BF2 - 0,447 * BF3 - 5,240 * BF4 \\ & + 0,261 * BF5 - 0,012 * BF6 - 0,039 * BF8 + 0,026 * BF10 - 0,011 \\ & * BF12 + 0,277 * BF13 - 0,002 * BF15 \end{aligned} \quad (2)$$

Analiz sonucunda oluşan ticari kredi tahmin modeline göre gerçekleşen ve tahmin edilen değerlere Şekil 2’de yer verilmiştir.

Şekil 2: Türkiye’de Ticari Kredi Faizinin Gelişimi ve Model Tahmini (%)



Şekil 2’den görüleceği üzere, MARS yöntemiyle tahmin edilen değerler ile gerçekleşen değerlerin birlikte hareket etmektedir. Gerçekleşen değerler ile tahmin değerleri arasındaki fark dönemler itibarıyla oldukça küçüktür.

4. Sonuç

Sürdürülebilir ekonomik büyüme ve finansal piyasaların gelişmesi açısından faiz oranları önemli göstergelerden biridir. Türkiye gibi bankacılık odaklı finansal sistemlere sahip ülkelerde ticari kredi faizi ön plana çıkmaktadır. 2011 yılında %8 seviyesinde olan ticari kredi faizi 2017 yılsonunda %17 seviyesine yükselmiş, 2018 Eylül sonunda %34’e ulaşarak 2018 yılını %28 seviyesinde tamamlamıştır. Yatırım harcamalarının ve ticari faaliyetlerin büyük kısmı banka kredileri vasıtasıyla fonlandığı için ticari kredi faizindeki yükseliş ekonomik kesimler için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle kredi faizlerindeki artış eğiliminin önlenmelidir. Bu kapsamda, Türkiye’de ticari kredi faizini etkileyen faktörlerin belirlenerek faiz oranlarını yönlendirme yetki ve yeteneğine sahip olan ekonomi yönetimi ve TCMB gibi kurumların politika geliştirmesine katkı sağlamak amacıyla bu çalışma hazırlanmıştır.

Literatürdeki çalışmalar ve Türkiye’nin ekonomik yapısı dikkate alınarak ticari kredi faizini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için cari işlemler dengesi, dış ticaret dengesi, Dolar/TL kuru, mevduat faizi, M2 büyüklüğü, şirketlerin net döviz pozisyonu, TCMB rezervleri ve TÜFE değişkenleri seçilmiştir. Söz konusu değişkenlere ait 2006/1-2018/9 arasındaki 3 aylık verilerden oluşan 51 gözlem, literatürde son dönemlerde sıklıkla kullanılan MARS yöntemiyle analiz edilmiştir. Ticari kredi faizi tahmin modeli sonucunda 6 değişkene (sabit terim + 11 temel fonksiyon) sahip olan model en iyi model olarak belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen tahmin değerleri incelendiğinde, modelin açıklayıcılığı (düzeltilmiş R^2 : 0,995) oldukça yüksektir. Nitekim, Şekil 2’den görüleceği üzere gerçekleşen ticari kredi faiz oranları ile tahmin değerleri arasındaki fark oldukça azdır.

Analiz sonucunda ticari kredi faizleri üzerinde etkisi araştırılan bağımsız değişkenlerden mevduat faizinin, dış ticaret dengesinin, merkez bankası rezervlerinin, Dolar/TL kurunun, M2 büyüklüğünün ve enflasyonun 2006/1-2018/9 döneminde ticari kredi

faizi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Söz konusu değişkenle arasında, mevduat faizi ticari kredi faizi üzerinde en fazla etkiye sahip olan bağımsız değişkendir. Etki açısından mevduat faizini sırasıyla dış ticaret dengesi, TCMB rezervleri, Dolar/TL kuru, M2 büyüklüğü ve TÜFE takip etmektedir. Diğer taraftan, 2006/1-2018/9 döneminde cari işlemler dengesinin ve şirketlerin net döviz pozisyonunun ise ticari kredi faizleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmadığı belirlenmiştir.

Türkiye’de ticari kredi faizinin düşürülmesi için, ticari kredi faizi üzerinde etkili olan faktörlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik tedbirler alınması gerekmektedir. Mevduat faizine yönelik olarak bankaların yurtdışından sendikasyon kredisi temininin kolaylaştırılması, bu kredilere yönelik bankaların yükümlülüklerinin hafifletilmesi, yastık altındaki tasarrufların bankacılık sektörüne kazandırılmasına yönelik girişimlerin artırılması ve mevduat üzerindeki vergi yüklerinin azaltılması değerlendirilebilecek seçenekler arasında yer almaktadır. Dış ticaret dengesine yönelik olarak, ihracat pazarlarının çeşitlendirilmesi ve ithalattaki önemli kalemlerin yerleştirilmesi gibi çalışmalara devam edilmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Türkiye’nin ihracatını artırmak ve ithalatını azaltmak suretiyle dış ticaret dengesi sağlanabilecek, böylece dış ticaret açığı kaynaklı ticari kredi faizleri üzerinde oluşan negatif etkiler bertaraf edilebilecektir. TCMB rezervlerine yönelik olarak, TCMB rezervlerinin güçlendirilmesi amacıyla TCMB’nin yıllık karından Hazine’ye aktarılan tutarın TCMB bünyesinde tutularak rezervlere aktarılması gibi uygulamaların değerlendirilerek hayata geçilmesi önerilmektedir. Dolar/TL kuruna yönelik olarak, yurtdışında dolar talebinin azaltılmasına yönelik olarak kamu ihale ve işlemlerinde TL bazlı fiyatlandırma yapısına geçilmesi önerilmekte, böylece kur üzerindeki baskının azaltılabileceği değerlendirilmektedir. M2 büyüklüğü ve enflasyona yönelik olarak, enflasyonda kalıcı düşüşün sağlanması için gıda ve tarım ürünü fiyatlarında düşüşün sağlanması amacıyla Türkiye Ürün İhtisas Borsası A.Ş.’nin faaliyete geçmesi ve bu yolla sağlıklı fiyat oluşumunun sağlanması gibi yapısal reformlara hız ve öncelik verilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca sadece TCMB’nin emisyon miktarı değil daha geniş bir parasal tabanı ifade eden M2 büyüklüğü düzenleyici ve denetleyici otoriteler tarafından yakından izlenerek parasal tabanın büyüklüğünün enflasyonla mücadeleyi destekleyecek şekilde ayarlanması da dikkat çekilmesi gereken bir diğer husustur.

Diğer taraftan, ticari kredi faizinin düşürülmesine yönelik tedbirler alınırken değişkenler arasında etkileşim olduğu unutulmamalıdır. Nitekim çalışmamızda dış ticaret dengesi ile mevduat faizleri arasında, TCMB rezervleri ile mevduat faizleri arasında, M2 büyüklüğü ile Dolar/TL kuru ve TÜFE arasında etkileşim bulunduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile ticari kredi faizleri üzerinde etkisi bulunan faktörlere yönelik alınacak aksiyonlarda tek bir faktör bazında aksiyon alınması yerine Türk finansal sisteminin geneli ve Türk bankacılık sektörünün ekosistemi açısından geniş bir perspektifle değerlendirme yapılarak ve değişkenler arası etkileşim göz önünde bulundurularak aksiyon alınması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye’de ticari kredi faizi üzerinde etkili olan faktörler araştırılmış ve belirlenen faktörlere yönelik bazı öneriler paylaşılmıştır. Bununla birlikte, bu çalışmada ticari kredi faizindeki artışın en önemli nedeni olarak belirlenen mevduat faizindeki yükselişin nedenlerine yönelik ayrı bir çalışma yapılması literatürün derinleştirilmesi açısından faydalı olacaktır. Ayrıca KOBİ kredilerinin, bireysel kredilerin, ihtiyaç, taşıt ve konut kredilerinin faizini etkileyen faktörlere yönelik olarak yeni çalışmaların yapılabilmesi düşünülmektedir.

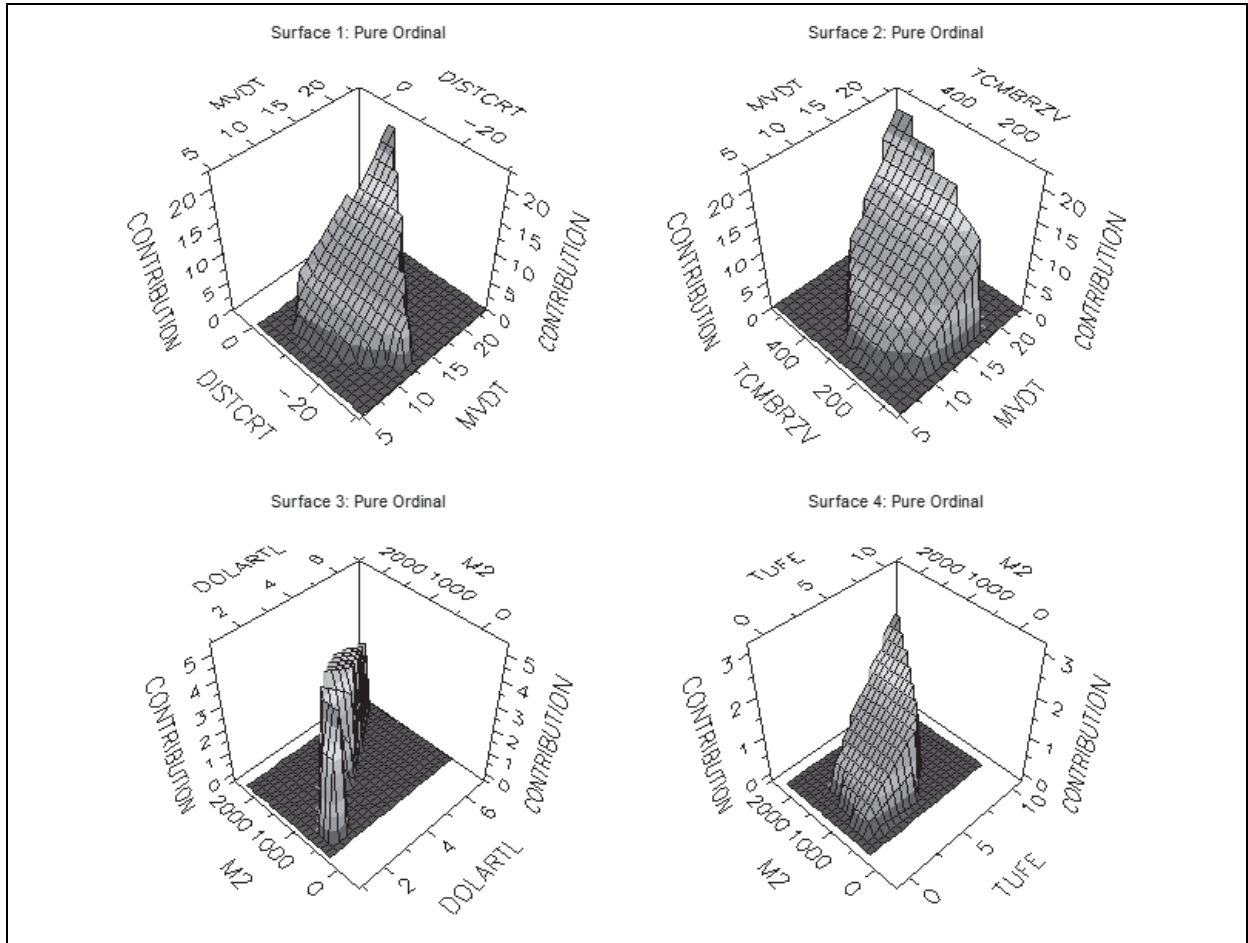
Ekler

Ek 1. Ticari Kredi Faizi Tahmin Modeli Çıktıları

Temel Fonksiyon Sayısı	Toplam Değişken Sayısı	GCV	GCV R ²
18	6	11.322	0.470
17	6	3.891	0.818
16	6	1.987	0.907
15	6	1.246	0.942
14	6	0.839	0.961
13	6	0.636	0.970
12	6	0.524	0.975
11**	6	0.467	0.978
10	6	0.498	0.977
9	6	0.493	0.977
8	5	0.534	0.975
7	5	0.649	0.970
6	4	0.731	0.966
5	4	0.797	0.963
4	3	0.954	0.955
3	2	1.539	0.928
2	2	3.647	0.829
1	1	7.827	0.633

*En iyi modeli göstermektedir.

Ek 2. Ticari Kredi Faizi İle Bağımsız Değişkenler Arasındaki Önemli İlişkilere Dair Uzanımlar



Ek 3. Bağımsız Değişken Bazında Temel Fonksiyonlar**Mevduat Faizi Değişkeni Temel Fonksiyonları**

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF1	$\max(0, \text{MVDT} - 18,042)$	1,761
BF2	$\max(0, 18,042 - \text{MVDT})$	-1,274

Dış Ticaret Dengesi Değişkeni Temel Fonksiyonları

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF5	$\max(0, \text{DISTCRT} + 4,48) * \text{BF2}$	0,261
BF6	$\max(0, -4,48 - \text{DISTCRT}) * \text{BF2}$	-0,012

TCMB Rezervleri Değişkeni Temel Fonksiyonları

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF8	$\max(0, 200,07 - \text{TCMBRZV})$	-0,039
BF10	$\max(0, 111,11 - \text{TCMBRZV}) * \text{BF2}$	0,026

Dolar/TL Kuru Değişkeni Temel Fonksiyonları

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF3	$\max(0, \text{DOLAR/TL} - 1,80)$	-0,447
BF4	$\max(0, 1,80 - \text{DOLAR/TL})$	-5,240

M2 Değişkeni Temel Fonksiyonları

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF12	$\max(0, 1231,4 - \text{M2}) * \text{BF3}$	-0,011
BF15	$\max(0, 548,5 - \text{M2}) * \text{BF13}$	-0,002

TÜFE Değişkeni Temel Fonksiyonları

Temel Fonksiyonlar	Detaylar	Katsayı
BF13	$\max(0, \text{TUFE} + 0,32)$	0,277

Kaynakça

- Akgay, O. C., Alper, C. E. & Ozmucur, S. (2018). *Budget Deficit, Inflation and Debt Sustainability: Evidence from Turkey, 1970-2000*. Chapter 4, in *Inflation and Disinflation in Turkey* (83-102). Routledge.
- Akinci, M. & Yılmaz, Ö. (2016). Enflasyon-Faiz Oranı Takası: Fisher Hipotezi Bağlamında Türkiye Ekonomisi İçin Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi. *Sosyoekonomi*, 24(27), 33-56.
- AL-Qinani, I. H. (2016). Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) Heuristic Model: Application of Heavy Metal Prediction. *International Journal of Modern Trends in Engineering and Research*, 3(8), 223-229.
- Assandri, G., Bogliani, G., Pedrini, P. & Brambilla, M. (2017). Land-Use and Bird Occurrence at the Urban Margins in the Italian Alps: Implications for Planning and Conservation. *North-Western Journal of Zoology*, 13(1), 77-84.
- Atgür, M. & Altay, N. O. (2015). Enflasyon ve Nominal Faiz Oranı İlişkisi: Türkiye Örneği (2004-2013). *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 521-533.
- Aytaç, D. & Sağlam, M. (2014). Kamu Açıkları İç Borç ve Faiz Oranı İlişkisi: Türkiye Örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 9(1), 131-148.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2019). TBS Temel Göstergeler Raporu, <http://www.bddk.org.tr/Veriler/TBS-Temel-Gostergeler-Raporu/14>, 05.01.2019.

- Berument, H. & Malatyali, K. (2001). Determinants of Interest Rates in Turkey. *Russian & East European Finance and Trade*, 37(1), 5-16.
- Bolder, J. & Rubin, T. (2007). Optimization in a Simulation Setting: Use of Function Approximation in Debt Strategy Analysis. *Bank of Canada Working Paper*, 1-92.
- Borsa İstanbul. (2019). Piyasa Değerleri, <https://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/aylik-konsolide-veriler>, 05.01.2019.
- Bulut, C. & Canbolat, Y. B. (2003). Türkiye Ekonomisinde Artan Kamu Açıklarının Enflasyon, Faiz Oranı ve Döviz Kuru Üzerindeki Etkileri. *Journal of Qafqaz University*, (12), 13-28.
- Çelik, S. & Yılmaz, O. (2018). Prediction of Body Weight of Turkish Tazi Dogs using Data Mining Techniques: Classification and Regression Tree (CART) and Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS). *Pakistan J. Zool*, 50(2), 575-583.
- Depren, Ö., Kartal, M. T. & Kılıç Depren, S. (2018). Borsalarda Oynaklık Üzerine Yayınlanmış Akademik Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 2(6), 1-15.
- Desroches, B. & Francis, M. (2006). Global Savings, Investment, and World Real Interest Rates. *Bank of Canada Review*, 2006 (Winter), 3-17.
- Doğan, B., Eroğlu, Ö. & Değer, O. (2016). Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 405-425.
- Doğrul, H. G. & Soytas, U. (2010). Relationship between Oil Prices, Interest Rate and Unemployment: Evidence from An Emerging Market. *Energy Economics*, 32(2010), 1523-1528.
- Durgut, D. (2010). Macroeconomic Factors Influencing Interest Rate: An Empirical Analysis for Turkey. Zonguldak Karaelmas University, Master Thesis.
- Ekinci, E. B. M., Alhan, A. & Ergör, Z. B. (2016). Parametrik Olmayan Regresyon Analizi: Faiz oranı, Enflasyon ve Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin İncelenmesi Örneği. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 2(9), 28-37.
- Eyduran, E., Akkus, O., Kara, M. K., Tirink, C. & Tariq, M. M. (2017, May). Use of Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) in Predicting Body Weight from Body Measurements in Mengali Rams. *In Proceedings of the International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies*, 1-5.
- Friedman, J. (1991). Multivariate Adaptive Regression Splines. *The Annals of Statistics*, 19, 1-141.
- Goh, A. T. C., Zhang, Y., Zhang, R., Zhang, W. & Xiao, Y. (2017). Evaluating Stability of Underground Entry-Type Excavations Using Multivariate Adaptive Regression Splines and Logistic Regression. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 70, 148-154.
- Gupta, P. & Goyal, A. (2015). Impact of Oil Price Fluctuations on Indian Economy. *OPEC Energy Review*, 141-162.
- Gül, E., Ekinci, A. & Özer, M. (2007). Türkiye’de Faiz Oranları ve Döviz Kuru Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1984-2006. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(251), 21-31.
- Güneş, M. & Tulçal, R. (2002). Faiz Oranlarını Etkileyen Faktörlerin Regresyon Analizi İle Tespiti Üzerine Bir Uygulama. *Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, C Serisi, 2(1), 49-56.
- Hol, S. (2006). Determinants of Long-term Interest Rates in the Scandinavian Countries. Discussion Papers No. 469, Statistics Norway, Research Department.
- Holston, K., Laubach, T. & Williams, J. C. (2017). Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants. *Journal of International Economics*, 108, 59-75.
- Kandel, S., Ofer, A. R. & Sarig, O. (1996). Real Interest Rates and Inflation: An Ex-Ante Empirical Analysis. *The Journal of Finance*, 51(1), 205-225.
- Kartal, M. T., Kılıç Depren, S. & Depren, Ö. (2018). Türkiye’de Döviz Kurlarını Etkileyen Makroekonomik Göstergelerin Belirlenmesi: MARS Yöntemi İle Bir İnceleme. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 209-229.

- Knoester, A. Mak, W. (1994). Real Interest Rates in Eight OECD Countries. *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 41, 325-325.
- Knot, K. (1995). On the Determination of Real Interest Rates in Europe. *Empirical Economics*, 20(3), 479-500.
- Lee, T. S. & Chen, I. F. (2005). A Two-Stage Hybrid Credit Scoring Model Using Artificial Neural Networks and Multivariate Adaptive Regression Splines. *Expert Systems with Applications*, 28, 743-752.
- Lee, T. S., Chiu, C. C., Chou, Y. C. & Lu, C. J. (2006). Mining the Customer Credit Using Classification and Regression Tree and Multivariate Adaptive Regression Splines. *Computational Statistics & Data Analysis*, 50, 1113-1130.
- Lin, C. J. & Lee, T. S. (2013). Tourism Demand Forecasting: Econometric Model Based on Multivariate Adaptive Regression Splines, Artificial Neural Network and support Vector Regression. *Advances in Management and Applied Economics*, 3(6), 1-18.
- Lin, X., Wang, C., Wang, N. & Yang, J. (2018). Investment, Tobin's Q, and Interest Rates. *Journal of Financial Economics*, Forthcoming, 1-21.
- Liu, T. (2018). Multivariate Adaptive Regression Splines in Standard Cell Characterization for Nanometer Technology in Semiconductor. Chapter 3 in Topics in Splines and Applications, Edited by Young Kinh-Nhue Truong, 47-62.
- Martís, R., Alonso, J., Catalán, C., Fuentes, R. & Suárez, A. A. (2015). Prediction of the Student Success Rate by means of Quality Teaching Survey Variables Applying a Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) Models. In *Toulon-Verona Conference "Excellence in Services"*, 1-14.
- Masatçı, K. & Darıcı, B. (2006). The Role of Internal and External Factors in Determining the Interest Rates in Turkey. *Journal of Management and Economics Research*, 4(6), 18-31.
- Mehdizadeh, S., Behmanesh, J., & Khalili, K. (2017). Comprehensive Modeling of Monthly Mean Soil Temperature Using Multivariate Adaptive Regression Splines and Support Vector Machine. *Theoretical and Applied Climatology*, 1-14.
- Mehra, Y. P. (1996). Monetary Policy and Long-term Interest Rates. *FRB Richmond Economic Quarterly*, 82(3), 27-49.
- Moschitz, J. (2004). The Determinants of the Overnight Interest Rate in the Euro Area. *ECB Working Paper Series*, No. 393.
- Mucuk, M., Gerçek, M. & Edirneligil, A. (2016). İşsizlik Oranı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *International Congress on Politic, Economic and Social Studies*, (1), 38.
- Mukhtar, T. & Zakaria, M. (2008). Budget Deficits and Interest Rates: An Empirical Analysis for Pakistan. *Journal of Economic Cooperation*, 29(2), 1-14.
- Muzır, E. (2011). Basel II Düzenlemeleri Doğrultusunda Kredi Riski Analizi ve Ölçümü: Geleneksel Ekonometrik Modellerin Yapay Sinir Ağları ve MARS Modelleriyle Karşılaştırılmasına Yönelik Ampirik Bir Çalışma. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*.
- Obeng, S. K. & Sakyi, D. (2017). Macroeconomic Determinants of Interest Rate Spreads in Ghana. *African Journal of Economic and Management Studies*, 8(1), 76-88.
- Oduro, S. D., Metia, S., Duc, H. & Ha, Q. P. (2015). Predicting Carbon Monoxide Emissions with Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) and Artificial Neural Networks (ANNs). In *the 32nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction and Mining*, 912-920.
- Oktar, S. & Yüksel, S. (2015). Bankacılık Krizlerinin Erken Uyarı Sinyalleri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, (38), 37-53.
- Oktar, S. & Yüksel, S. (2016). Bankaların Türev Ürün Kullanımını Etkileyen Faktörler: MARS Yöntemi ile Bir İnceleme. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(620), 31-46.

- Onanuga, A. T. & Shittu, A. M. (2010). Determinants of Interest Rates in Nigeria: An Error Correction Model. *Journal of Economics and International Finance*, 2(11), 261-271.
- Öztürk, N. & Durgut, D. (2011). Faiz Oranlarının Belirleyicileri: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(1), 117-144.
- Patnaik, I. & Vasudevan, D. (1999). Interest Rate Determination: An Error Correction Model. National Council of Applied Economic Research.
- Poddar, T., Goswami, M., Sole, J. & Icaza, V. E. (2006). Interest Rate Determination in Lebanon (No. 6-94). *International Monetary Fund Working Paper*.
- Ratti, R. & Vespignani, J. L. (2016). Oil Prices and Global Factor Macroeconomic Variables. *Energy Economics*, 59, 198-212.
- Sahoo, R., & Das, S. K. (2016). Evaluation of Liquefaction Potential of Soil Based on Standard Penetration Test Using Multivariate Adaptive Regression Splines & Multi-Gene Genetic Programming. Indian Geotechnical Conference IGC2016, 15-17 December 2016, IIT Madras, Chennai, India, 1-4.
- Sephton, P. (2001). Forecasting Recessions: Can We Do Better on MARS?. *Review Federal Reserve Bank of Saint Louis*, 83(2), 39-49.
- Sever, E. & Mızrak, Z. (2007). Döviz Kuru, Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki İlişkiler: Türkiye Uygulaması. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 1(13), 264-283.
- Tanrıöver, B. & Yamak, N. (2015). Analysis of Nominal Interest Rate-General Price Level Relationship within the Framework of Gibson Paradox. *Maliye Dergisi*, 168, 186-200.
- Taşbaşı, A. Ş. (2014). Küçük Açık Ekonomilerde Döviz Kuru İle Faiz Oranı Arasındaki Oynaklık Değiş-Tokuşunun Kestirimi: Hong Kong Örneği. *MÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 36(1), 103-117.
- TCMB. (2019).EVDS, <https://evds2.tcmb.gov.tr>, 05.01.2019.
- Torun, M. & Karanfil, M. (2016). 1980-2013 Dönemi Türkiye Ekonomisinde Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki İlişki. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(27), 473-490.
- Tumwine, S., Sejjaaka, S., Bbaale, E. & Kamukama, N. (2018). Determinants of Interest Rate in Emerging Markets: A Study of Banking Financial Institutions in Uganda. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 14(3), 267-290.
- Tunalı, H. & Erönel, Y. Y. (2016). Relation between Inflation and Interest Rates: Validity of Fisher Effect in Turkey. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 21(4), 1415-1431.
- Tunay, K. B. (2001). Türkiye'de Paranın Gelir Dolaşım Hızlarının MARS Yöntemiyle Tahmini. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, (28), 431-454.
- Tunay, K. B. (2011). Türkiye'de Durgunlukların MARS Yöntemi ile Tahmini ve Kestirimi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, (30), 71-91.
- TÜİK. (2019). Harcama Yönetimiyle GSYH, <http://tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, 05.01.2019.
- Türkiye Katılım Bankaları Birliği. (2019). Mukayeseli Tablolar, <http://www.tkbb.org.tr/mukayeseli-tablolar>, 05.01.2019.
- Yüksel, S. (2016). Bankaların Takipteki Krediler Oranını Belirleyen Faktörler: Türkiye İçin Bir Model Önerisi. *Bankacılar Dergisi*, (98), 41-56.
- Yüksel, S. (2017). Strategies out of Global Recession in Emerging Markets: An Application for 2008 Global Crisis. *In Global Business Strategies in Crisis* (57-75). Springer.
- Yüksel, S. & Özşarı, M. (2017). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Döviz Rezervlerine Etki Eden Makroekonomik Faktörlerin Belirlenmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(631), 41-53.
- Yüksel, S. & Zengin, S. (2016a). Leading Indicators of 2008 Global Crisis: An Analysis with Logit and MARS Methods. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), 495-518.
- Yüksel, S. & Zengin, S. (2016b). Identifying the Determinants of Interest Rate Risk of the Banks: A Case of Turkish Banking Sector. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 5(6), 12-28.
- Yüksel, S., Zengin, S. & Kartal, M. T. (2016). Identifying the Macroeconomic Factors Influencing Credit Card Usage in Turkey by Using MARS Method. *China-USA Business Review*, 15(12), 611-615.
- Zengin, S., Yüksel, S. & Kartal, M. T. (2018). Understanding The Factors That Affect Foreign Direct Investment in Turkey by Using MARS Method. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(18), 177-192.
- Zortuk, M. & Bayrak, S. (2016). Ham Petrol Fiyat Şokları-Hisse Senedi Piyasası İlişkisi: ADL Eşik Değerli Koentegrasyon Testi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), 7-22.