# Kredi Büyümesi Tahminine Yönelik Yeni Bir Yaklaşım: Gözlenemeyen Bileşenler Modeli

**Dr. İbrahim Ethem Güney**[*]
**Doruk Küçüksaraç**[**]
**Muhammed Hasan Yılmaz**[***]

**Öz**

Kredi büyümesi tahmini; iktisadi faaliyetin finansmanı, para politikası aktarım mekanizması ve finansal koşullar göz önünde bulundurulduğunda politika yapıcılar için önem arz etmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda kredi büyüme oranlarının kendi dinamiklerinin geleceğe ilişkin önemli bilgi değeri taşıması sebebiyle zaman serisi yöntemleri ile tahminler üretilmiştir. Ancak, kredi büyümesi oranlarının iktisadi faaliyetin seyri ile ilişkili olarak çevrimsel hareketler göstermeleri dikkate alındığında çevrim hareketlerini de kapsayan modellerin kullanılmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Bu çerçevede, çalışmada kredi büyüme oranlarının tahminine ilişkin çevrimsel hareketleri stokastik bir biçimde ele alan Gözlenemeyen Bileşenler (UC) modeli kullanılarak Türk bankacılık sektörünün yıllık kredi büyüme oranı ile ticari ve tüketici kredi büyüme oranları için tahminler üretilmiştir. Ampirik bulgular, UC modellerinin tek değişkenli zaman serileri modellerine göre daha düşük tahmin hataları verdiğini ve bu durumun tüm kredi türleri için geçerli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, UC modelleri kullanılarak üretilen kredi büyümesi çevrimsel hareketlerine dair bulguların politika yapıcılar tarafından zamanlı tedbirler alınması açısından faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

Çalışmada sunulan değerlendirmeler tamamıyla yazarlara aittir; TCMB'nin resmi görüşleri olarak yorumlanmamalıdır.

**Anahtar Sözcükler:** Kredi Büyüme Oranı, Gözlenemeyen Bileşenler Modeli, Tahmin.
**JEL Sınıflandırması:** C22, C53, G21.

**A New Approach to Forecasting Loan Growth: Unobserved Components Model**

**Abstract**

Forecasting loan growth has importance for policymakers taking the financing of economic activity, monetary transmission mechanism and the concept of financial conditions into consideration. Some works in the literature have utilized time series methods to forecast the loan growth as its own dynamics provide valuable information regarding the future movements of credit. However, due to the cyclical movements displayed by the loan growth rates, it would be useful to benefit from the methodologies that consider such tendencies. In this context, this study utilizes Unobserved Components (UC) model, which approaches the cyclical movements with stochastic perspective, to forecast the credit growth using annual total, commercial and consumer loan growth rates for Turkish banking system. Empirical results show that UC models have lower forecast errors than baseline univariate time series model in all loan categories. Hence, it is argued that the evidence related to the cyclical movements of loan growth derived from the UC model can be informative for policymakers in order to take timely measures.

**Keywords:** Loan Growth Rate, Unobserved Components Model, Forecasting.
**JEL Classification:** C22, C53, G21.

[*] Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Strateji ve Kurumsal Yönetim Genel Müdürlüğü, Genel Müdür.
[**] Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Strateji ve Kurumsal Yönetim Genel Müdürlüğü, Müdür.
[***] Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Strateji ve Kurumsal Yönetim Genel Müdürlüğü, Araştırmacı.

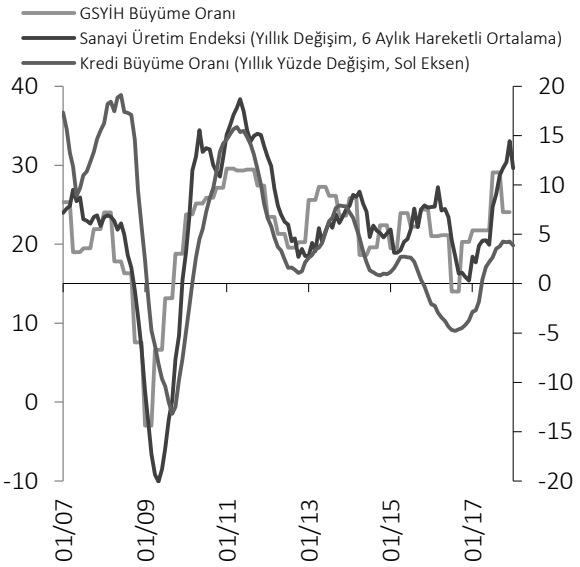
## 1. Giriş

Banka kredilerinin gelişimine ilişkin göstergeler, iktisadi ve finansal sektörlerdeki politika yapıcıların karar alma süreçlerinde çeşitli açılardan önemli girdi niteliği taşımaktadır. Türkiye ekonomisi özelinde finansal aracılık faaliyetlerinin bankacılık sektöründe yoğunlaşırken, firmalar yatırım, üretim, istihdam ve ihracat faaliyetlerini banka kredileri ile finanse etmeye yönelmektedir. Nitekim, Türkiye'deki toplam finansal varlıkların önemli bir bölümü bankacılık sektörü kaynaklı oluşmaktadır (Dinçer ve diğ., 2011; IMF, 2017). Bankacılık sektörü özelinde tarihsel incelendiğinde, finansal aracılık faaliyetlerinin de sektörde öne çıkan az sayıda bankada yoğunlaştığı görülmektedir. Nitekim Akar ve Çiçek (2007) çalışmasında üretilen yoğunlaşma oranı göstergesi 2001 krizinden sonraki süreçte yukarı yönlü bir eğilim sergilemektedir. Ülkemizde sermaye piyasalarının derinlik taşımaması ile likidite ve maliyet unsurları göz önünde bulundurulduğunda; bankacılık sektörü odaklı bir finansal yapının hâkim olması ve iktisadi aktörlerin yükümlülüklerinde kredilerin yüksek payının bulunması, kredi gelişmelerine dair göstergelerin politika yapıcılar nezdindeki önemini arttırmaktadır. Bu bakımdan kredi büyümesi göstergelerinin kısa ve orta vadeli tahminlerinde gerçekleştirilecek metodolojik iyileştirmelerin önem arz ettiği değerlendirilmektedir.

Kredi büyüme oranının gösterge niteliğini arttıran bir diğer unsur iktisadi faaliyet ile olan yakın ilişkisidir. Friedman (1986), Apostoaie ve Percic (2014) ve Azariadis (2018) çalışmalarında belirtildiği üzere iş çevrimleri ve kredi çevrimleri arasında önemli senkronizasyonlar bulunmaktadır. Ülkemiz ekonomisi gibi firmalar ve hanehalkı başta olmak üzere iktisadi aktörlerin finansman kaynaklarında banka kredilerini sıklıkla kullandıkları yapılarda kredi büyümesinin hızı ve yönü söz konusu iş çevrimleriyle yakın hareket etmektedir, kredilerin iş çevrimlerini uyarıcı rolü artmaktadır. Bir diğer deyişle, kredi arzı ve talebindeki zayıflık kaynaklı olarak kredi stoğunun değişim oranının düşük seviyede oluştuğu dönemler aynı zamanda iktisadi faaliyetin büyüme hızında da yavaşlamaların olduğu dönemlerle örtüşmektedir. Nitekim, Türkiye ekonomisi için bakıldığında, özellikle TÜİK'in milli gelir verilerini hesaplama yöntemi ve içerik açısından revize etmesiyle beraber, kredi gelişmeleri ve iktisadi faaliyet arasındaki ilişkinin güçlendiği görülmektedir. Türkiye ekonomisine ait tanımlayıcı veriler ve istatistikler; kredi büyümesi, kredi koşulları ve iktisadi faaliyet arasındaki güçlü ilişkiyi net bir biçimde yansıtmaktadır (Grafik 1). Ayrıca kredi standartları, kredi talebi, sektörel rekabet ve fonlama koşulları gibi bankacılık sektörüne dair çeşitli dinamikleri ölçen anket göstergesinin milli gelir büyüme oranıyla yakın seyretmesi, kredi gelişmelerinin milli gelir serisini açıklamadaki önemine işaret etmektedir[1] (Grafik 2).

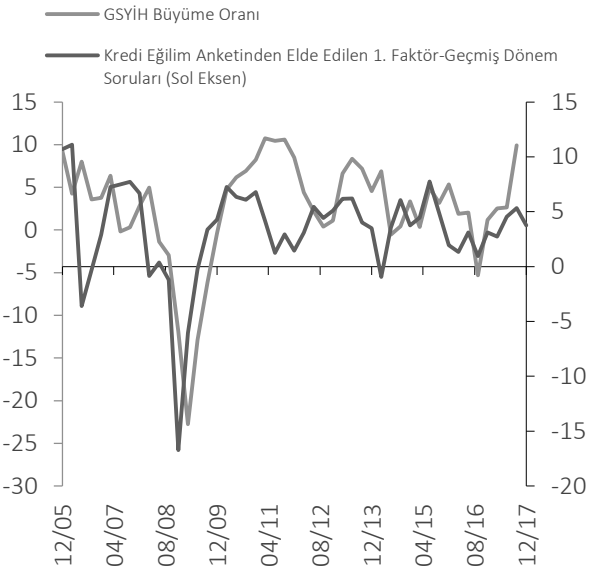
Türkiye için yapılan ampirik çalışmalar finansal derinleşme/kredi genişlemeleri ile büyüme arasında net bir ilişkinin varlığını kanıtlamaktadır. Reel göstergeler, anket verileri, fiyat gelişmeleri gibi verilere ek olarak finansal verilerin de kapsandığı 379 değişkenli büyük bir veri setini kullanan Günay ve Yavuz (2017) çalışması, tüketici kredisi faiz oranı ve tahsili gecikmiş alacaklar (TGA) oranı başta olmak üzere finansal koşulları yansıtan serilerin büyüme tahminindeki açıklayıcı gücü arttırdığını değerlendirmektedir. Mutluer Kurul (2011) çalışması ise TCMB tarafından düzenli olarak yayımlanan Kredi Eğilim Anketi (KEA) verilerini kullanarak kredi arzı göstergelerinin sonraki döneme ilişkin ekonomik aktivite göstergeleri üzerinde tahmin edici güce sahip olup olmadığını araştırmıştır. Havuzlanmış En Küçük Kareler (pooled OLS) tahmin sonuçları kredi arzına dair koşullardaki daralmaların ekonomik faaliyeti olumsuz etkilediğini bulgulamaktadır. Kara ve Tiryaki (2013) çalışması 2004-2012 dönemi için yaptığı analizde kredi ivmesinin ekonomik büyüme ve nihai yurt içi talep artışlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde açıkladığını göstermektedir.

**Grafik 1: Kredi Büyümesi-İktisadi Faaliyet İlişkisi**




Kaynak: TÜİK, TCMB, Yazarların Hesaplamaları.

**Grafik 2: Kredi Koşulları-İktisadi Faaliyet İlişkisi**




Kaynak: TÜİK, TCMB, Yazarların Hesaplamaları.

Kredi gelişmelerinin genel finansal koşullar kavramının bir alt bileşeni olması, kredi büyüme oranının zamanlı takibi ve tahmini hususunun önemini arttıran başka bir unsur olarak ön plana çıkmaktadır. Schularick ve Taylor (2012) çalışmasında hızlı kredi büyümesinin tarihsel olarak finansal krizleri öncüleyen bir değişken olduğu bulunmaktadır. Benzer şekilde Dell'Ariccia ve diğ. (2012) hızlı kredi büyümesi gözlenen dönemlerin sonucundaki bilanço düzeltmelerinin reel ekonomi üzerinde olumsuz sonuçlar doğurduğunu bulgulamaktadır. Vredin (2015) çalışmasında tanımsal boyutta sunulan argümana göre ise hanehalkı ve şirketlere açılan banka kredilerinin hacmi, para politikasının etkilerini ölçmek ve finansal istikrara dönük riskleri izlemek için önemli bir değişkendir. Geleneksel para politikası duruşu göstergelerinin aksine genel finansal koşullara dair daha detaylı ölçümler yapmak adına oluşturulan finansal koşullar endeksleri de kredileri girdi olarak kullanmaktadır. Örneğin, bahse konu endeksi 2005Ç2-2012Ç2 dönemi için Kara ve diğ. (2012) çalışmasında Türk bankacılık sektörü kredi stokundaki değişimlerin GSYİH'ye oranı değişkeni alt bileşen olarak kullanılmıştır. Benzer şekilde Bulut (2016) çalışmasında temel bileşenler analizi (PCA) metoduyla bir finansal koşullar endeksi oluşturulmuş ve reel kredi açığı değişkeni girdi olarak dâhil edilmiştir.

Son olarak, kredi büyümesine dair göstergelerin seyri, para politikası aktarım mekanizmasının işlerliğinin takip edilmesi noktasında önem taşımaktadır. Faiz kanalı ve beklentiler kanalına ek olarak kredi kanalı, para politikası duruşunun makroekonomik büyüklüklere aktarımında önem arz etmektedir. Bernanke ve Gertler (1995) çalışmasında belirtildiği üzere, kredi kanalı teorik açıdan para politikasının finansman maliyetleri üzerindeki etkisinin dış finansman primlerinde gerçekleşen endojen şoklar ile etkileşime girmesi yoluyla çalışmaktadır. Kredi kanalının alt mekanizmaları yine Bernanke ve Gertler (1995) çalışmasında bilanço kanalı ve banka borç verme kanalı olarak ikiye ayrılmaktadır. Para politikası adımlarının borç alan iktisadi birimlerin bilançoları ve gelir tablolarına olası etkileri şeklinde ifade edilen bilanço kanalına ek olarak banka borç verme kanalı para politikası duruşu ile mevduat bankalarının kredi arzı arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Parasal aktarımın banka borç verme kanalının Türkiye özelinde geçerli olduğunu gösteren çalışmalar

göz önüne alındığında (Brooks, 2007; Ozsuca ve Akbostancı, 2012), kredi büyüme oranının aktarım mekanizmaları açısından da gösterge niteliği taşıdığı değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda, çalışmada kredi büyümesinin tahminine yönelik alternatif bir yöntem olan Gözlenemeyen Bileşenler (UC: Unobservable Components) modeli uygulanmaktadır. Kredi büyüme oranlarındaki döngüselliği stokastik bir biçimde ele alan bu modelin tahmin performansı tek değişkenli zaman serisi modelleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde kredi büyümesi tahminlerine yönelik akademik yazın sunulurken, üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veri ve yöntem anlatılmaktadır. Ampirik bulgular kısmında modellerin tahmin performansları ele alınmakta olup, sonuç bölümünde ise çalışmanın temel bulguları özetlenmektedir.

## 2. Literatür Taraması

Bu bölümde ilk olarak Türkiye'de kredi büyümesi tahminine ilişkin akademik yazında yer alan çalışmaların sonuçlarına değinilmektedir. Ek olarak, bu çalışmada kullanılmakta olan UC modeline dair örnekler ele alınmaktadır.

Yapılan literatür taraması Türkiye ekonomisi özelinde kredi büyümesi tahminini amaçlayan az sayıda çalışma bulunduğuna işaret etmektedir. Kara ve diğ. (2014) makalesinde, ülkelerarası boyutta kredi genişlemesi süreçlerine dair tarihsel veriler incelenerek, Türkiye için orta ve uzun vadeli kredi büyüme patikası tahmini yapılmaktadır. İlgili çalışmada, Türkiye'nin 2012 yılında eriştiği kredi stoku/GSYİH oranı referans alınarak diğer ülkelerin bu referans orana ulaştıktan sonra yaşadıkları kredi genişlemesi süreçlerine dair veriler kullanmıştır. Literatürde Türkiye için yapılan bir diğer çalışma olan Öğünç ve Sarıkaya (2015) makalesinde kredi çevriminin hesaplanması için Hodrick-Prescott (HP) filtresi kullanılmıştır.

Çalışmamızda kullanılan UC modelinin akademik yazında çoğunlukla çevrimsel özellik taşıyan çıktı açığı, büyüme ve enflasyon gibi değişkenlerin modellenmesinde kullanıldığı bilinmektedir. Harvey ve Koopman (2009) makalesi tanımsal bir nitelik taşımakla beraber UC türü modellerin iktisat ve finans literatüründeki kullanım alanlarını gerçek veriler ışığında tartışmaktadır. ABD ekonomisine ait enflasyon ve büyüme verilerine UC modeli yoluyla ayrıştırma yapılarak, serilerdeki kısa ve uzun vadeli dalgalanmalarla iktisadi yorumlar yapılmasına olanak sağlanabileceği belirtilmektedir. Çalışmada, UC türü modelleme yöntemlerinin veri düzensizlikleri karşısında başarılı tahminler verebileceği söylenirken, yazarlar bu argümanlarını değişken örneklem prensibine göre elde edilen işgücü piyasası verilerine referans vererek desteklemektedir. Harvey (2011) çalışmasında ABD verisi kullanılarak yapılan analizde GSYİH için tek değişkenli UC modeli kurgulanmıştır. UC modelinin, çıktı açığı ve enflasyon açığı serileri için veriyi kendi dinamikleri ile görece daha iyi modelleyen bir yapı olduğu vurgulanmıştır. Vitek (2006) makalesi ise küçük açık ekonomi yapısında parasal aktarım mekanizmasını incelemek için UC modelini tercih etmektedir.

Literatürde bahse konu modelin finansal alanlarla uygulaması ise oldukça sınırlıdır. Startz ve Tsang (2010) çalışması kısa vadeli faiz oranlarını UC modeliyle analiz etmektedir. Bu bağlamda eğilim ve çevrim değişkenlerinin faiz oranlarının takibinde kullanılabileceği vurgulanmaktadır.

Türkiye için yapılan çalışmalarda UC modelinin çıktı açığı hesaplamaları başta olmak üzere yansız faiz oranı ile enflasyon tahmininde kullanıldığı görülmektedir. Öğünç (2006) çalışması çok değişkenli UC modelleri ile yansız reel faiz oranı ve çıktı açığını tahmin etmektedir. İki farklı spesifikasyonun kullanıldığı çalışmanın sonuçları, yapısal modelin tesadüfi yürüyüş üzerinden oluşturulan modele göre daha iyi performans sergilediğine işaret etmektedir. Akdoğan ve diğ. (2013) çalışması kısa vadeli enflasyon oranı tahmininde UC

modelini ayrıştırma-temelli model yapısı içerisinde değerlendirmiştir. 1 ay ve 4 ay sonrasına dair üretilen tahminlerde UC modelinin baz model olarak alınan tesadüfi yürüyüş metoduna göre daha iyi performans sergilediği bulunmuştur. Akkoç (2018) makalesi ise HP filtresi ve yapısal vektör otoregresyon (VAR) modeline ek olarak UC model yapısıyla ilişkili metodolojileri 1980-2017 dönemi için çıktı açığı tahmininde kullanmaktadır. Benzer şekilde, Kayacan ve Birecikli (2018) çalışması 1998-2016 dönemi için UC modeli kullanarak çıktı açığı ve potansiyel çıktı elde etmektedir.

Kredi büyümesi tahminine dair literatürdeki çalışmalar tek değişkenli ve çok değişkenli zaman serisi ile doğrusal regresyon modellerini yöntem olarak kullanmaktadır (Andersson ve Lauvsnes, 2007; Albulescu, 2010; Louzis, 2014). Ancak, kredi büyümesinin sergilediği çevrimsel davranışlar zaman serisi modelleri ile tam olarak yakalanamamaktadır. Bu kapsamda, çalışmada kredi büyümesindeki çevrimsel hareketleri stokastik bir biçimde modelleyebilen UC yöntemi kullanılarak mevcut akademik yazına katkıda bulunulmaktadır.

## 3. Veri ve Metodoloji

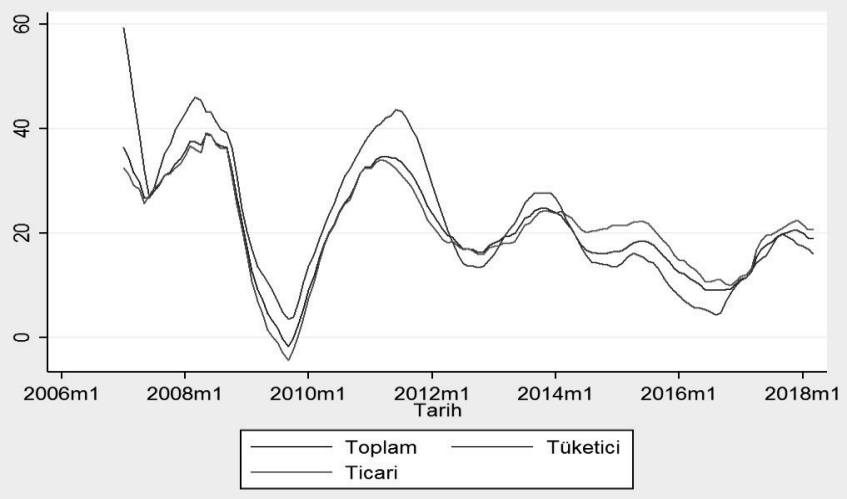
Çalışmada kredi büyümesi, bankacılık sektörünün (katılım bankaları dâhil) kredi stokunun yıllık yüzde değişimi olarak hesaplanmıştır. Bu çerçevede, kredi kartları verinin kapsamında yer alırken, tahsili gecikmiş alacaklar (TGA) hariç tutulmaktadır. Ayrıca, toplam ve ticari kredi büyüme oranları kur etkisinden arındırılmış olarak ele alınmıştır. Analiz kapsamında, haftalık frekansta olan kredi büyüme oranları basit ortalama ile aylıklandırılmıştır.

Çalışmada örneklem dönemi olarak Ocak 2007 - Mart 2018 dönemi incelenmiştir. 2007 öncesi Türkiye'de bankacılık sektörünün yeniden yapılandırıldığı ve finansal derinleşmenin düşük olduğu bir dönem olması sebebiyle veri setine dâhil edilmemiştir. Nitekim 1980 sonrası dönemde kambiyo rejimi, sermaye kontrolleri ve ulusal finansal piyasalara yönelik finansal reform süreciyle beraber "derinlik" açısından görece ilerleme kaydedilse de ulusal düzeyde yatırım davranışlarını uyaracak önemli bir kredi hacmi oluşturulamamıştır (Yeldan, 2016). Ek'te sunulan özel sektöre açılan kredilerin GSYİH'ye oranı verisi de örneklemimizin başlangıç dönemi olan 2007 yılından itibaren finansal derinleşmenin önemli ölçüde ivme kazandığını göstermektedir.

**Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler**

| | Toplam Krediler Yıllık Büyüme Oranı | Tüketici Kredileri Yıllık Büyüme Oranı | Ticari Krediler Yıllık Büyüme Oranı |
|---|---|---|---|
| **Gözlem Sayısı** | 135 | 135 | 135 |
| **Ortalama** | 20,79 | 22,77 | 20,94 |
| **Standart Sapma** | 9,38 | 12,62 | 9,15 |
| **Maksimum** | 38,98 | 59,29 | 39,22 |
| **Minimum** | -1,63 | 3,66 | -4,3 |

**Grafik 3: Toplam, Tüketici ve Ticari Kredi Büyüme Oranları**




Kaynak: TCMB.

Örnekleme dair özet istatistikler Tablo 1'de sunulmaktadır. Tüketici kredilerinin ortalama büyüme oranlarının ticari kredilerden yüksek olduğu ve daha oynak bir yapı sergilediği gözlenmektedir. Ayrıca, söz konusu verilerin çevrimsel unsurlar taşıdığı ve çevrimlerin zaman boyunca farklılık gösterdiği dikkat çekmektedir (Grafik 3).

Bir zaman serisini kendi unsurlarıyla modelleyen UC yöntemi ilk olarak Harvey (1989) tarafından ortaya konulmuştur. İlgili yöntem deterministik eğilim ve Box-Jenkins türü zaman serisi modelleriyle karşılaştırıldığında spesifik unsurların elde edilebilmesi (çevrim gibi) ile yakın ya da uzak gözlemlere tahmin süreçlerinde farklı ağırlıklar atanabilmesi gibi faktörlerden dolayı yaygın kullanım alanı bulmuştur. Ek olarak, Harvey (2006) tarafından belirtildiği üzere UC model yapısının zaman serisinin kendisinin yanı sıra eğilim ve çevrim gibi alt bileşenleri için de geleceğe dönük tahmin üretebildiği bilinmektedir. Ayrıca, UC modellerinin diğer zaman serisi metotlarına göre diğer üstünlükleri incelendiğinde, UC yönteminin örneklem döneminin uzunluğuna olan duyarlılığının ve zaman serisi yapısında son nokta tahminlerindeki belirsizliğinin daha düşük olduğu görülmektedir (Proietti ve Luati., 2013).

Kredi büyümesindeki çevrimsel hareketleri yakalamak için kullandığımız UC modellerinin genel denklem yapısı aşağıda belirtilmektedir:

$$y_t = \tau_t + \varphi_t + \pi_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde $y_t$ yıllık kredi büyüme oranını, $\tau_t$ eğilim unsurunu, $\varphi_t$ çevrim unsurunu, $\pi_t$ mevsimsel unsuru, $\varepsilon_t$ ise idiyosinkratik hata terimini göstermektedir. Analizin ilk aşamasında kredi büyümelerinde mevsimsel bir hareket olup olmadığı Tramo-Seats yöntemiyle araştırılmış ve güçlü bir mevsimselliğin olmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, tahmin aşamasında mevsimsel unsur kullanılmamıştır.

Çevrimsel unsurun dinamiği ise UC modelinde birinci dereceden stokastik bir süreç olarak aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$\varphi_t = \varphi_{t-1}\rho\cos(\omega) + \tilde{\varphi}_{t-1}\rho\sin(\omega) + \alpha_t \quad (2)$$

$$\tilde{\varphi}_t = -\varphi_{t-1}\rho\sin(\omega) + \tilde{\varphi}_{t-1}\rho\cos(\omega) + \tilde{\alpha}_t$$

Çevrimsel unsur, radyan cinsinden frekansı ifade eden $\omega$ değişkeninin ve birimsiz indirgeme faktörü (damping factor) olan $\rho$ göstergesinin bir fonksiyonu olarak stokastik AR(1) yapısında ifade edilmektedir. Bu gösterimde $\rho$ değişkeni 0 ve 1 aralığında değerler almaktadır (Harvey ve Koopman, 2009; De Bonis ve Silvestrini, 2014). $\rho$ değişkeninin 1'den düşük olması modellenen çevrim unsurunun ($\varphi_t$) durağan olduğuna işaret etmektedir. Daha detaylı olarak incelendiğinde, frekans ($\omega$) faktörünün model tahmini sonucu elde edilen değeri düşük ise çevrim unsurunu oluşturan bileşenler radyan cinsinden düşük frekanslarda yoğunlaşmaktadır. İndirgeme faktörünün ($\rho$) 1'e yakın değerler alması ise çevrimsel unsuru oluşturan söz konusu bileşenlerin ilgili frekans etrafında spektral yoğunlaşma açısından düşük varyasyonla dağıldığını göstermektedir. $\alpha_t$ ve $\tilde{\alpha}_t$ ise sıfır ortalama ve sabit varyansla normal dağılıma sahip hata terimlerini ifade etmektedir. Çevrim unsuru açısından ele alındığında UC türü modeller oldukça karmaşık çevrim yapılarını az parametreyle etkin bir biçimde tahmin edebilmektedir (Koopman ve Ooms, 2011).

Tahmin egzersizimize temel oluşturan UC modeli çevrim unsurunun yanı sıra eğilim unsurunu da içermektedir. Zaman serilerinin UC modellemesi kapsamında eğilim ve hata terimleri üzerine kısıtlamalar konularak farklı modeller türetilebilmektedir (Harvey, 1989). Bu çalışma kapsamında çevrim faktörüne ilgili spesifikasyonlar eklenerek çeşitli modeller tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları düzenli bir biçimde elde edilebilen 4 ayrı model yapısı oluşturulmuştur[2]. Tablo 2'de bu model yapıları sunulmaktadır:

**Tablo 2: Eğilim Unsuru Kullanılan Model Yapıları**

| Model | Tanım | İçerik |
|---|---|---|
| 1 | Deterministik Sabit | $y_t = \mu + \varphi_t + \varepsilon_t$<br>$\mu$ değişkeni sabit |
| 2 | Yerel Düzey | $y_t = \mu_t + \varphi_t + \varepsilon_t$<br>$\mu_t = \mu_{t-1} + \eta_t$ |
| 3 | Tesadüfi Yürüyüş | $y_t = \mu_t + \varphi_t$<br>$\mu_t = \mu_{t-1} + \eta_t$ |
| 4 | Deterministik Trend | $y_t = \mu_t + \varphi_t$<br>$\mu_t = \mu_{t-1} + \beta$<br>$\beta$ değişkeni sabit |

Çalışmanın bir sonraki bölümünde ise ilgili model çerçevesinde ele alınan sonuçlar sunulmaktadır.

## 4. Ampirik Bulgular

UC modellerinin kredi büyümesi tahmininde diğer tek değişkenli zaman serisi yöntemlerine göreli tahmin performansını ölçmek adına örneklem dışı tahminler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, Ocak 2007 - Aralık 2015 arası döneme ait veriler model içi tahmin dönemi olarak ele alınarak, dört farklı UC modeli ve baz model olan AR(1) modeliyle kredi büyümesi tahmin edilmiştir. Ardından, 6 aya kadar olan tahminler dinamik yöntemle

elde edilerek Aralık 2015 sonrası gerçekleşmeleri ile karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada ise model içi tahmin dönemi bir ay daha genişletilerek Ocak 2007 - Ocak 2016 verileri ile elde edilen tahminler Ocak 2016 sonrası gerçekleşmeleri ile kıyaslanmıştır. Yinelemeli tahmin yaklaşımı örneklem sonu olan Mart 2018 dönemine kadar devam ettirilmiştir[3].

Literatürde tahmin performansının ölçümünde çeşitli istatistikler kullanılmaktadır (Shcherbakov ve diğ, 2013). Bu çalışmada tahmin hataları Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE) göstergesi ile ölçülmektedir. Modeller arası karşılaştırmalar göreli RMSE ölçütüyle yapılmaktadır. Buna göre, UC modellerinin göreli RMSE değerlerinin 1'den küçük olması, baz modele göre daha az hatayla tahmin üretildiğine işaret etmektedir.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(e_i{}^2)} \tag{3}$$

$$Göreli\ RMSE = \frac{RMSE}{RMSE^*}$$

(3) numaralı denklemde $e_i$ model tahminleri ile gerçekleşmeler arasındaki farkları gösterirken, *RMSE** değişkeni baz modelin hata seviyesini tanımlamaktadır. Toplam kredi büyüme oranı için sonuçlar incelendiğinde, yerel seviye ve çevrim unsurlarını içeren model 2 ile tesadüfi yürüyüş ve çevrim unsurlarını içeren model 3'ün 1-6 ay arası tahmin ufkunda baz modelden iyi performans sergilediği gözlenmektedir (Tablo 3). 6 ay sonrası için üretilen tahminler haricinde üçüncü UC modelinin diğer alternatiflerden daha düşük seviyede hata ile tahmin verdiği anlaşılmaktadır. Farklı tahmin ufku boyutlarında incelendiğinde, model 3'ün performansı tahmin ufku uzadıkça (özellikle 2 aydan sonra) kötüleşirken, model 2'nin tahmin performansı iyileşmektedir.

**Tablo 3: Toplam Kredi Büyüme Oranı İçin Tahmin Performansı-Göreli RMSE**

| | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 | Baz Model |
|---|---|---|---|---|---|
| Tahmin Ufku | $\mu_t$ (Deterministik Sabit) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Yerel Seviye) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Tesadüfi Yürüyüş) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Deterministik Trend) + $\varphi_t$ | AR(1) |
| 1 Ay | 3,760 | 0,724 | 0,683 | 2,490 | 1,000 |
| 2 Ay | 2,152 | 0,690 | 0,665 | 1,458 | 1,000 |
| 3 Ay | 1,771 | 0,723 | 0,661 | 1,149 | 1,000 |
| 4 Ay | 1,670 | 0,708 | 0,668 | 1,004 | 1,000 |
| 5 Ay | 1,664 | 0,692 | 0,690 | 0,912 | 1,000 |
| 6 Ay | 1,694 | 0,670 | 0,703 | 0,857 | 1,000 |

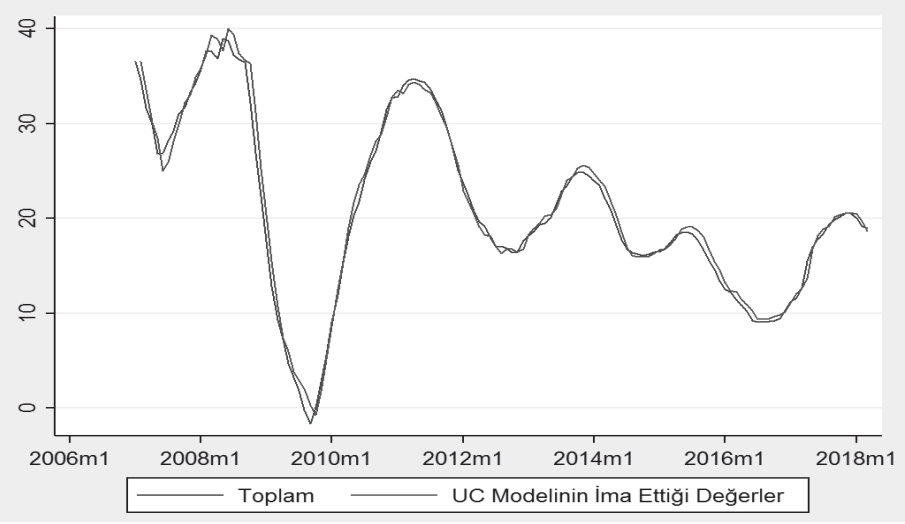
Tablo 3'te belirtilen tahmin performansları ışığında, en iyi performansı gösteren model 3 ile tüm örneklem dönemini kapsayan tahminler üretilmiştir. Öncelikle eğilim ($\mu_t$) ve çevrim ($\varphi_t$) unsurlarının UC model yapısına eklenmesinin istatistiki olarak anlamlı olup olmadığına dair bulguları incelediğimizde, Tablo 4'te yer alan sonuçlar her iki unsurun da hata varyanslarının ($\sigma_\mu^2$ ve $\sigma_\varphi^2$) istatistiksel olarak yüzde 5 seviyesinde anlamlı olduğuna ve 0'dan farklı bulunduğuna işaret etmektedir. Bu durum her iki unsurun da zaman boyunca sabit kalan parametreler yerine stokastik yapıda modellenmesinin yerinde olduğunu göstermektedir. Çevrim unsuruna dair diğer sonuçlar incelendiğinde ortalama çevrim uzunluğunun yaklaşık 35 ay olarak belirlendiği görülmektedir. Türkiye özelinde kredi

çevriminin uzunluğunu belirleme açısından çok fazla çalışma göze çarpmamakla birlikte yakın dönemde yayınlanan Binici ve diğ. (2016) çalışması 1988-2015 dönemini ele alarak reel kredi çevrimlerinin genişleme dönemlerinde 14 çeyreklik, daralma dönemlerinde ise yaklaşık 5 çeyreklik uzunluğa sahip olduğunu belirlemiştir. Bu çerçevede, çalışmada elde edilen kredi çevrim sürelerinin literatürle de uyumlu olduğu göze çarpmaktadır. Son olarak frekans ($\omega$) beklenildiği üzere pozitif ama görece düşük bir rakam olarak bulunmuştur. Bu sonuç, çevrim ($\varphi_t$) unsurunu oluşturan bileşenlerin radyan cinsinden düşük frekanslarda yoğunlaştığını göstermektedir. Öte yandan, indirgeme faktörünün ($\rho$) 0 ve 1 arasında olması çevrim unsurunun durağanlık sergilediğine ve 1'e yakın gerçekleşmesi çevrim unsuru oluşturan bileşenlerin $\omega$ frekansı etrafında daha sıkı bir dağılma sahip olduğuna işaret etmektedir.

| **Tablo 4: Toplam Kredi Büyüme Oranı UC Modeli (Model 3) Sonuçları** | |
|---|---|
| $\sigma_\mu^2$ (Düzey Hata Varyansı) | 0,219** |
| $\sigma_\varphi^2$ (Çevrim Hata Varyansı) | 0,839*** |
| Çevrim Uzunluğu (Ay) | 35,45 |
| $\omega\ (Frekans)$ | 0,177 |
| $\rho\ (Sıçrama\ Faktörü)$ | 0,985 |
| Gözlem Sayısı | 135 |
| ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığa işaret etmektedir. | |

Son olarak, Grafik 4'te toplam kredi büyüme oranı için tesadüfi yürüyüşle modellenen eğilim ($\mu_t$) ve çevrim ($\varphi_t$) unsurlarından oluşan modelin örneklem içi ima edilen değerleri sunulmaktadır. Grafiğe göre, kredi büyümesinin seviyesindeki değişimler ve çevrimsel dalgalanmalara rağmen, modelin ima ettiği değerler ile gerçekleşmelerin yakın seyrettiği gözlenmektedir. Bu durum, örneklem dışı dinamik tahmin egzersizine ek olarak, UC yönteminin eğilim ve çevrim unsurlarını bir araya getirerek gerçekleştirdiği örneklem içi tahminlerin de gerçekleşen kredi büyümesini düşük hatayla modelleyebildiğine işaret etmektedir. Bir diğer deyişle, gerçekleşen değer ile örneklem içi hesaplanan değerlerin örtüşmesi modelin başarılı açıklayıcılık gücünün bir göstergesi olmaktadır.

**Grafik 4: Toplam Kredi Büyüme Oranı ve UC Modelinin İma Ettiği Değerler**




Kaynak: Yazarların Hesaplamaları.

Benzer analizler toplam kredilerin alt kırılımlarına ait büyüme oranları için de yinelenmiştir. Tüketici kredileri büyüme oranı için tahmin performansı Tablo 5'te bulunmaktadır. Sonuçlara göre, model 2 ve 3'ün tüm tahmin ufku aralıklarında baz modelden daha iyi performans gösterdiğine işaret etmektedir. Tahmin ufku uzadıkça her iki UC modelinin de performanslarının arttığı görülmektedir. 3 aydan sonrasına ilişkin tahminlerde eğilim ($\mu_t$) için deterministik trend ve çevrim ($\varphi_t$) unsurundan oluşan dördüncü UC modelinin de baz modelden daha başarılı olduğu gözlenmektedir.

Tablo 6'da tüketici kredileri için en iyi performansı sergileyen model 2'nin sonuçları yer almaktadır. Ortalama çevrim süresi yaklaşık 31 ay olarak hesaplanırken, eğilim ve çevrim hata varyansları ($\sigma_\mu^2$ ve $\sigma_\varphi^2$) %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. Bu durum (toplam kredi büyüme oranına benzer şekilde) tüketici kredileri yıllık büyüme oranının modellenmesinde de UC model yapısına eğilim ($\mu_t$) ve çevrim ($\varphi_t$) unsurlarının eklenmesinin yerinde olacağını göstermektedir. Frekans ($\omega$) faktörünün görece düşük ve 0'ya yakın bulunması çevrim unsurunun dağılımında radyan cinsinden düşük frekansın geçerli olduğunu gösterirken, indirgeme faktörünün ($\rho$) aldığı değer çevrim unsurunun durağan olduğuna işaret etmektedir. Öte yandan örneklem dışı tahmin performansına ek olarak, örneklem içi ima edilen değerlerin gerçekleşmelere yakınsaması tüketici kredisi büyüme oranı için de modelin örneklem içi açıklayıcılığının yüksek olduğunu göstermektedir (Grafik 5).

**Tablo 5: Tüketici Kredisi Büyüme Oranı İçin Tahmin Performansı-Göreli RMSE**

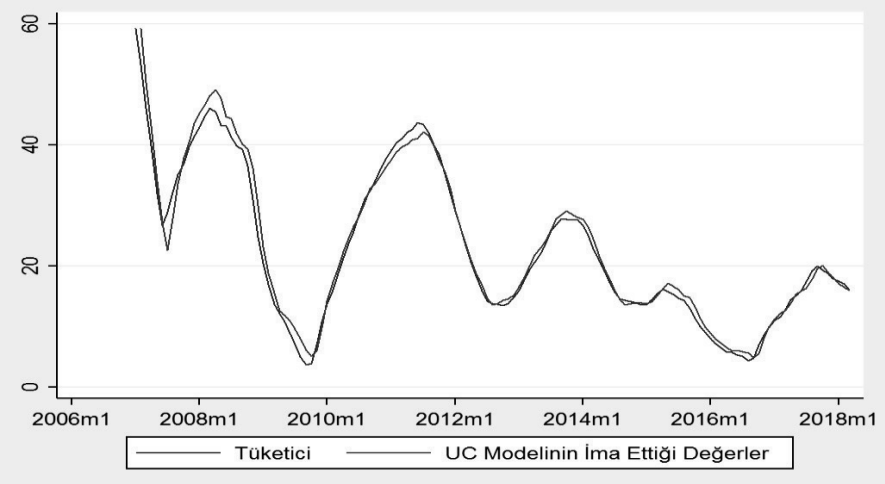
| | 1 | 2 | 3 | 4 | Baz Model |
|---|---|---|---|---|---|
| Tahmin Ufku | $\mu_t$ (Deterministik Sabit) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Yerel Seviye) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Tesadüfi Yürüyüş) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Deterministik Trend) + $\varphi_t$ | AR(1) |
| 1 Ay | 1,627 | 0,753 | 0,779 | 2,034 | 1,000 |
| 2 Ay | 1,802 | 0,736 | 0,771 | 1,297 | 1,000 |
| 3 Ay | 1,928 | 0,687 | 0,743 | 1,025 | 1,000 |
| 4 Ay | 2,097 | 0,653 | 0,721 | 0,898 | 1,000 |
| 5 Ay | 2,290 | 0,637 | 0,702 | 0,836 | 1,000 |
| 6 Ay | 2,428 | 0,629 | 0,685 | 0,803 | 1,000 |

**Tablo 6: Tüketici Kredisi Büyüme Oranı UC Modeli (Model 2) Sonuçları**

| | |
|---|---|
| $\sigma_\mu^2$ (Düzey Hata Varyansı) | 0,824*** |
| $\sigma_\varphi^2$ (Çevrim Hata Varyansı) | 1,610*** |
| | |
| Çevrim Uzunluğu (Ay) | 30,78 |
| $\omega$(Frekans) | 0,204 |
| $\rho$(Sıçrama Faktörü) | 0,985 |
| Gözlem Sayısı | 135 |

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığa işaret etmektedir.

**Grafik 5: Tüketici Kredisi Büyüme Oranı ve UC Modelinin İma Ettiği Değerler**




Kaynak: Yazarların Hesaplamaları.

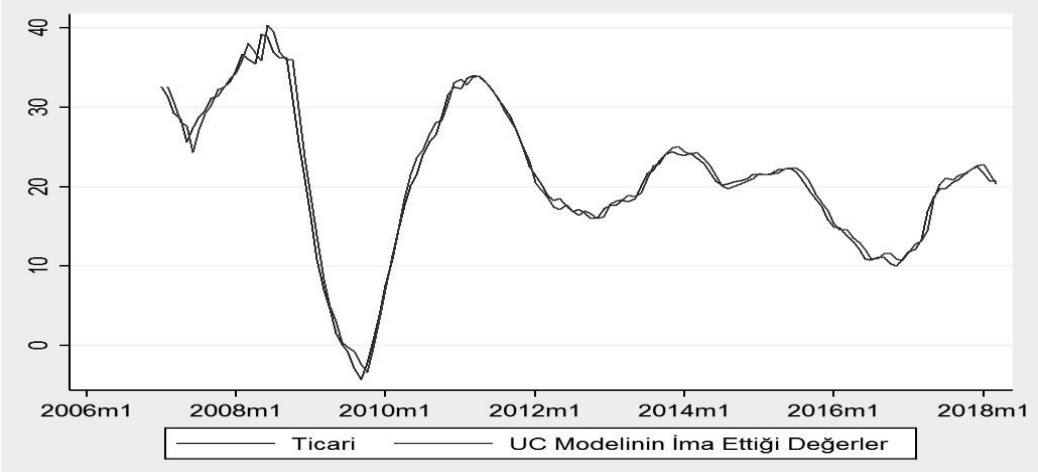
Son olarak, ticari kredi büyüme oranı için analizler tekrarlanmıştır. UC model spesifikasyonlarından model 2 ve 3'ün 1-6 ay arası tüm tahmin ufuklarında ürettiği tahminler baz modelden daha iyi performans sergilerken, model 4'ten elde edilen tahminler sadece 3 ay ve sonrasındaki tahmin ufuklarında baz modelinkilerden daha başarılı olmaktadır (Tablo 7). Model 3 ile üretilen uzun vadeli (6 ay) dinamik tahminlerin basit zaman serisi yöntemlerine göre tahmin hataları açısından önemli ölçüde iyileştirme sağladığı gözlenmektedir. Eğilim ($\mu_t$) unsuru için tesadüfi yürüyüş spesifikasyonu ve stokastik çevrim ($\varphi_t$) unsurunu içeren model 3'ün ticari krediler için sonuçları Tablo 8'de verilmektedir. Unsurların hata varyanslarını temsil eden $\sigma_\mu^2$ ve $\sigma_\varphi^2$ sırasıyla %10 ve %1 düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bulunurken, ortalama çevrim süresi yaklaşık 37 ay olarak tespit edilmiştir. Bu durum ticari kredi büyüme oranının UC yöntemiyle modellenmesinde eğilim ve çevrim unsurlarının stokastik tanımlanmasının istatistiki olarak anlamlı olduğuna işaret etmektedir. Ek olarak, frekans ($\omega$) katsayısının görece düşük bulunması diğer kredi türlerindeki tahminlerde olduğu gibi çevrim unsurunun (radyan cinsinden) düşük frekanslarda yoğunlaştığını gösterirken, indirgeme faktörü ($\rho$) beklendiği üzere 0 ve 1 aralığında, 1'e yakın bir değer olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, Grafik 6'da model 3'ün ima ettiği değerlerin gerçekleşmelerle yakın hareket ettiği görülmektedir.

**Tablo 7: Ticari Kredi Büyüme Oranı İçin Tahmin Performansı-Göreli RMSE**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | Baz Model |
|---|---|---|---|---|---|
| Tahmin Ufku | $\mu_t$ (Deterministik Sabit) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Yerel Seviye) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Tesadüfi Yürüyüş) + $\varphi_t$ | $\mu_t$ (Deterministik Trend) + $\varphi_t$ | AR(1) |
| 1 Ay | 2,729 | 0,828 | 0,767 | 2,029 | 1,000 |
| 2 Ay | 1,751 | 0,925 | 0,763 | 1,231 | 1,000 |
| 3 Ay | 1,406 | 0,943 | 0,747 | 0,977 | 1,000 |
| 4 Ay | 1,287 | 0,944 | 0,744 | 0,772 | 1,000 |
| 5 Ay | 1,263 | 0,928 | 0,765 | 0,667 | 1,000 |
| 6 Ay | 1,253 | 0,921 | 0,785 | 0,666 | 1,000 |

| Tablo 8: Ticari Kredi Büyüme Oranı UC Modeli (Model 3) Sonuçları | |
|---|---|
| $\sigma_\mu^2$ (Düzey Hata Varyansı) | 0,145* |
| $\sigma_\varphi^2$ (Çevrim hata Varyansı) | 1,102*** |
| | |
| Çevrim Uzunluğu (Ay) | 36,77 |
| $\omega$ (Frekans) | 0,170 |
| $\rho$ (Sıçrama Faktörü) | 0,984 |
| Gözlem Sayısı | 135 |
| ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel anlamlılığa işaret etmektedir. | |

**Grafik 6: Ticari Kredi Büyüme Oranı ve UC Modelinin İma Ettiği Değerler**




Kaynak: Yazarların Hesaplamaları.

## 5. Sonuç

Bankacılık sektörü kredileri özellikle sermaye piyasalarının yeterince derinleşmediği ülkelerde iktisadi faaliyetin finansmanı konusunda en önemli araç olarak ön plana çıkmaktadır. Diğer yandan, kredi piyasasına ilişkin gelişmeler para politikası aktarım mekanizması açısından da kritik önem taşımaktadır. Bu çerçevede, kredi büyümesine yönelik tahminler politika yapıcılar açısından bilgi değeri taşımaktadır. Mevcut akademik yazında kredi büyümesi genellikle doğrusal zaman serisi ya da regresyon modelleri ile tahmin edilmektedir. Ancak, tarihsel olarak bakıldığında, kredi büyüme oranının çevrimsel hareketler sergilediği gözlenmektedir. Bu durum, çevrimsel unsurların kredi büyümesi tahmin modelleri kapsamına dâhil edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Literatürdeki ilgili eksikliği doldurmak amacıyla bu çalışmada, kredi büyüme oranı verisini kendi eğilim, çevrim ve tesadüfi hata bileşenlerine ayırarak inceleyen UC modelleri uygulanarak tahminler üretilmiştir. Sonuçlar, UC modellerinin tek değişkenli zaman serisi modellerine göre daha iyi performans sergilediğine işaret etmektedir. Ayrıca, örneklem içi tahminler UC modellerinin yıllık kredi büyüme oranlarındaki çevrimsel hareketleri başarılı bir şekilde yakaladığını göstermektedir.

Bu çalışmada, UC model yapısının kredi büyümesi için dinamik tahmin üretme noktasında geleneksel zaman serilerine kıyasla etkinliği arttırdığı gözlenirken, yöntem çerçevesinin yalnızca bir boyutunu oluşturabileceği düşünülmektedir. Öte yandan kredi koşulları, finansman maliyetleri ve finansal derinleşmenin iktisadi faaliyetle etkileşimi göz önüne alındığında, ekonominin çeşitli alanlarına dair bilgi değeri taşıyan büyük veri setlerinden faydalanacak yöntemlerin tahmin performansını destekleyeceği değerlendirilmektedir.

## Kaynakça


Akar, C. ve Çiçek, S. (2007). Türkiye'de Bankacılık Sektörünün Merkezileşmesi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*. XXIII, 2: 167-184.

Akdoğan, K., Başer, S., Chadwick, M. G., Ertuğ, D., Hülagü, T., Kösem, S.ve Tekatlı, N. (2013). Short-Term Inflation Forecasting Models for Turkey and a Forecast Combination Analysis. *Economic Modelling*, 33, 312-325.

Akkoç, U (2018). Recent Measurement Methods of The Output Gap: An Application For Turkey. Güncel Yöntemlerle Çıktı Açığının Hesaplanması: Türkiye Uygulaması. *Current Debates in Economics & Econometrics*. 2, 357.

Albulescu, C. (2010). "Forecasting Credit Growth Rate In Romania: From Credit Boom To Credit Crunch? *Romanian Economic Business Review, Romanian-American University*, 5(1), 62-75.

Andersson, J., ve Lauvsnes, S. O. (2007). "Forecasting Stock Index Prices and Domestic Credit: Does Cointegration Help?". *Tartu University Institute of Technology Conference*, Tartu.

Apostoaie, C. M., ve Percic, S. (2014). Credit Cycles And Business Cycles in Twenty EU Economies. *Procedia Economics and Finance*, 15, 1055-1064.

Bernanke, B. S., ve Gertler, M. (1995). Inside The Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 27-48.

Brooks, P. K. (2007). Does The Bank Lending Channel Of Monetary Transmission Work İn Turkey? (No. 07/272). *International Monetary Fund*.

Binici, M., Hacıhasanoğlu, Y. S., ve Kütük, S. (2016). Turkiye'de Finansal Çevrimler ve İş Çevrimleri: Ne Kadar Farklı, Ne Kadar Bağlantılı? *TCMB Ekonomi Notları (No. 1626)*. Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.

Bulut, U. (2016). Do Financial Conditions Have A Predictive Power on Inflation in Turkey?. *International Journal of Economics and Financial Issues,* 6(2).

De Bonis, R., ve Silvestrini, A. (2014). The Italian Financial Cycle: 1861–2011. *Cliometrica*, 8(3), 301-334.

Dell'Ariccia, G., Igan, D., ve Laeven, L. U. (2012). Credit Booms And Lending Standards: Evidence From The Subprime Mortgage Market. *Journal of Money, Credit and Banking*, 44(2-3), 367-384.

Dinçer, H., Gencer, G., Orhan, N., ve Şahinbaş, K. (2011). A Performance Evaluation of the Turkish Banking Sector After the Global Crisis via CAMELS Ratios. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 24, 1530-1545.

Friedman, B. M. (1986). Money, Credit, and Interest Rates in The Business Cycle. *In the American Business Cycle: Continuity and Change* (pp. 395-458). University of Chicago Press.

Günay, M., ve Yavuz, A. A. (2017). Milli Gelir Verilerindeki Güncelleme Sonrası Kısa Dönemli Tahmin Modellerinin Yenilenmesi. *TCMB Ekonomi Notları (No. 1708)*. Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.

Harvey, A. C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge: Cambridge University Press.

Harvey, A. (2006). Forecasting With Unobserved Components Time Series Models. *Handbook of Economic Forecasting*, 1, 327-412.

Harvey, A. (2011). Modelling the Phillips Curve with Unobserved Components. *Applied Financial Economics*, 21(1-2), 7-17.

Harvey, A., ve Koopman, S. J. (2009). Unobserved Components Models in Economics and Finance. *IEEE Control Systems*, 29(6).

International Monetary Fund (2017), "Turkey: Financial Sector Assessment Program: Financial System Stability Assessment", 25 Nisan 2018 tarihinde https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2017/02/03/Turkey-Financial-Sector-Assessment-Program-Financial-System-Stability-Assessment-44617 adresinden erişildi.

Kara, H., Küçük, H., Tiryaki, S. T., ve Yüksel, C. (2014). In Search of a Reasonable Credit Growth Rate For Turkey. *Central Bank Review*, 14(1),1.

Kara, A. H., Ozlu, P., ve Unalmis, D. (2012). Financial Conditions Indices for The Turkish Economy. CBRT Research Notes in Economics (No. 1231). Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.

Kara, A. H., ve Tiryaki, S. T. (2013). Kredi İvmesi ve Iktisadi Konjonktur. *TCMB Ekonomi Notları* (No. 1310). Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.

Kayacan, E. Y., ve Birecikli, Ş. Ü (2018). Türkiye Çıktı Açığının Filtreleme ve Ayrıştırma Yöntemleriyle Tahmini. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 325-338.

Koopman, S., ve Ooms, M. (2011). Forecasting Economic Time Series Using Unobserved Components Time Series Models.

Louzis, D. (2014). Macroeconomic and Credit Forecasts in a Small Economy During Crisis: A Large Bayesian VAR Approach, No 184, *Working Papers, Bank of Greece*.

Mutluer Kurul, D. (2011). Türkiye'de Kredi Arzı: Kredi Eğilim Anketi Göstergeleri Kredi Büyümesi Ve Ekonomik Faaliyet İçin Bilgi Verici Mi?. *İktisat İşletme ve Finans*, 26(307), 9-30.

Ozsuca, E. A., ve Akbostanci, E. (2012). An Empirical Analysis of the Bank Lending Channel in Turkey. *Middle East Technical University ERC Working Papers in Economics*, 12(05), 1-33.

Öğünç, F. (2006). Estimating the Neutral Real Interest Rate for Turkey by Using an Unobserved Components Model. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstatistik Bölümü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

Öğünç, F., ve Sarıkaya, ç. (2015). Enflasyonu Açıklamada Kredilerin Bilgi Değeri. *TCMB Ekonomi Notları (No. 1512)*. Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.

Proietti, T., ve Luati, A. (2013). Maximum Likelihood Estimation of Time Series Models: The Kalman Filter And Beyond. *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Macroeconomics*, 334.

Schularick, M., ve Taylor, A. M. (2012). Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, And Financial Crises, 1870-2008. *American Economic Review*, 102(2), 1029-61.

Shcherbakov, M. V., Brebels, A., Shcherbakova, N. L., Tyukov, A. P., Janovsky, T. A., ve Kamaev, V. A. E. (2013). A Survey of Forecast Error Measures. *World Applied Sciences Journal*, 24, 171-176.

Startz, R., ve Tsang, K. P. (2010). An Unobserved Components Model of the Yield Curve. *Journal of Money, Credit and Banking,* 42(8), 1613-1640.

Vitek, F. (2006). An Unobserved Components Model of the Monetary Transmission Mechanism in a Small Open Economy. *Yayımlanmamış Çalışma.*

## Dipnotlar

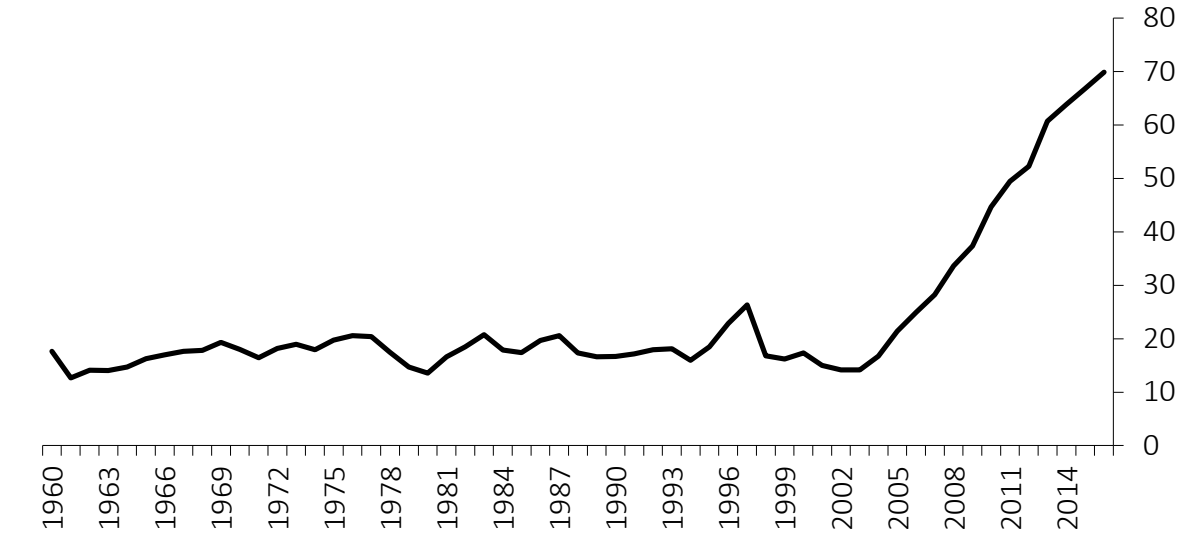
[1] Kredi koşulları ile iktisadi faaliyetin ilişkisini gösterme adına TCMB tarafından düzenli olarak yayımlanan Kredi Eğilim Anketi'nden yararlanılmıştır. İlgili anketin soru setinden geçmiş üç aya yönelik olan 95 alt soruya verilen cevapların seçilip sayısallaştırılmasının ardından temel bileşenler analizi yöntemiyle serilerin ortak hareketini en çok açıklayan birinci faktör tarafımızca gösterge olarak alınmıştır. Bu bağlamda, kredi standartları, kredi talebi, sektörel rekabet ve fonlama koşulları gibi bankacılık sektörüne dair çeşitli dinamikleri ölçen anket göstergesinin milli gelir büyüme oranıyla yakın seyretmesi ve yüksek korelasyona sahip olması, kredi gelişmelerinin milli gelir serisini açıklamadaki önemine işaret etmektedir.

[2] Veri kısıtı ve örneklem dönemi nedeniyle bazı modellerde tahmin prosedürlerinin kavuşma sergilemediği izlenmiştir.

[3] Modeller Stata programında bulunan "ucm" komutuyla tahmin edilmiştir. İlgili komut modelleri durum-uzay formatında yazarak, MLE yöntemiyle çözmektedir.

## Ek

**Grafik 7: Özel Sektöre Açılan Krediler/GSYİH Oranı**




Kaynak: Dünya Bankası.