



# MACRO-ECONOMIC VARIABLES AFFECTING THE DEFAULT OF CREDIT CARDS: AN ECONOMETRIC ANALYSIS ON TURKEY

**K. Batu TUNAY\***

**Necla TUNAY\*\***

\*Prof.Dr.,Marmara Üniversitesi Finansal Bilimler Fakültesi, Sermaye Piyasası ve Borsa Bölümü, batu.tunay@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9040-5831

\*\*Doç.Dr., Marmara Üniversitesi Finansal Bilimler Fakültesi, Sigortacılık Bölümü, necla.tunay@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8765-276X

Received Date:10.02.2023 Accepted Date:13.04.2023

Copyright © 2023 K. Batu TUNAY, Necla TUNAY. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## ABSTRACT

In this study, macroeconomic variables that may have an effect on the default of credit cards in Turkey and their effect levels were investigated. Two separate data sets, consisting of quarterly and monthly data covering the period 2013-2022, were analyzed. Seah et al. (2014) a regression model they developed was adapted for Turkey. In this model, an autoregressive error mechanism is used as well as macroeconomic variables, and the past dependence of prediction errors is taken into account. Since the analyzed models are non-linear, parameter estimations are performed with the ML estimator. It has been observed that increases in income level and interest rates decrease the default rate of credit cards. On the other hand, an inverse relationship was found between the inflation rate and the default rate of credit cards. Whether inflation rates increase or not, credit card default rates will not increase unless the economy enters a recession. It is predicted that the default rates may increase if the economy shrinks and unemployment rates increase. It has also been determined that the estimation errors show a strong and positive dependence to the past.

**Keywords:** Credit cards, default of credit cards, macroeconomic determinants, regression analysis

**JEL Classification:** C22, G17, G21

## KREDİ KARTLARININ TEMERRÜDE DÜŞMESİNİ ETKİLEYEN MAKRO EKONOMİK DEĞİŞKENLER: TÜRKİYE ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR ANALİZ

### ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde etkili olabilecek makro ekonomik değişkenler ve bunların etki düzeyleri araştırılmıştır. 2013-2022 dönemini kapsayan üç aylık ve aylık verilerden oluşan iki ayrı veri seti analiz edilmiştir. Analizler kapsamında, Seah vd. (2014) tarafından geliştirilen bir regresyon modeli Türkiye’ye uyarlanmıştır. Bu modelde, makro ekonomik değişkenler yanında ardışık bağımlı bir hata mekanizması da kullanılmış ve tahmin hatalarının geçmişe bağlılıkları dikkate alınmıştır. Analiz edilen modeller doğrusal olmadıklarından, parametre tahminleri EYO tahmincisiyle yapılmıştır. Bulgular incelendiğinde, gelir düzeyindeki ve faiz oranlarındaki artışların kredi kartlarının temerrüde düşme oranını azalttığı gözlenmiştir. Diğer yandan, enflasyon oranıyla kredi kartlarının temerrüde düşme oranı arasında ters bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Enflasyon oranları artarsın veya artmasın, ekonomi durgunluğa girmedikçe kredi kartlarının temerrüde düşme oranları yükselmeyecektir. Ekonominin daralması ve işsizlik oranlarının artması halinde temerrüt oranlarının artabileceği öngörülmektedir. Ayrıca tahmin hatalarının güçlü ve pozitif bir geçmişe bağlılık gösterdikleri de belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kredi kartları, kredi kartlarının temerrüde düşmesi, makro ekonomik belirleyiciler, regresyon analizi

**JEL Sınıflaması:** C22, G17, G21



## 1. GİRİŞ

Kredi kartı kullanımının son derece yaygınlaştığı günümüzde, kredi kartı borçlarının banka bilançolarının aktiflerindeki payı da haliyle giderek artmaktadır. Hem bir ödeme aracı olan hem de harcamalara anlık kredi kullanma olanağı sağlayan kredi kartları, bankalar için zamanla diğer bireysel kredilerden ayrı ve önemli bir yere kavuşmuştur. Hatta bankaların toplam kredi portföylerindeki payları büyük boyutlara ulaşmıştır. Bunun nedeni, kartların müşterilere sundukları harcama esnekliği kadar bankalar için riski düşük ve karlılık oranı yüksek bir plasman alternatifi haline gelmeleridir. Çoğunluğunu hane halkının meydana getirdiği kredi kartı müşterileri, bankalar için daha etkin bir portföy çeşitlendirmesi yapmayı mümkün kıldığı kadar bunların borçlarını ödeme konusundaki güvenilirlikleri nedeniyle çok daha düşük risk seviyelerini mümkün kılmaktadır. Bununla beraber, yapılan birçok deneysel çalışmada makro ekonomik koşulların kötüleştiği dönemlerde kredi kartlarının temerrüde düşme oranlarının arttığı gözlenmiştir. Bankaların kredi portföylerinde kredi kartlarının payının yükselmiş olması, bunların temerrüde düşme olasılıklarını bankalar için geçmişe oranla çok daha ciddi bir sorun haline getirmiştir. Özellikle de enflasyonun arttığı dönemlerde.

Enflasyonist baskıların arttığı dönemlerde, kredi kartı harcamalarının da arttığı görülmektedir. Rasyonel ekonomik birimler, artan fiyatlarla beraber azalan alım güçlerini korumak kaygısıyla tüketim harcamalarını öne çekmekte ve bu bağlamda kredi kartlarını daha fazla kullanmaktadır. Bankaların bazı kredi kartı harcamalarını taksitlendirmesi ve/veya promosyonlar (puan, hediye vb.) uygulaması da bu eğilimi güçlendiren ilave etkenlerdir. Enflasyon dönemlerinde kartla yapılan harcamalardaki artışın, temerrüt olasılığında da belirli bir artışa neden olması doğal görülebilir. Ancak literatür incelendiğinde bu olasılığı en fazla arttıran etkenin kart müşterilerinin gelir akışlarındaki aksamalar olduğu anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, işsizlik oranlarındaki artış kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde önemli bir etken olabilir. İşsiz kalarak gelir kaybına uğrayan bireylerin zorunlu harcamalarını kredi kartlarıyla yapmaya devam ettikleri gözlenmektedir. Bu durumda kart müşterilerinin işsiz kaldıkları süre uzadıkça temerrüde düşme oranlarının yükselmesi beklenebilir.

2008'deki küresel finansal kriz ve 2020'deki Covid-19 pandemisi, dünyada olduğu kadar Türkiye'de de mali disiplinin bozulmasına, kamu finansman gereğinin artmasına ve parasal genişlemeye yol açmıştır. 2021 başlarında patlak veren ve başta enerji ve gıda fiyatlarındaki yükseliş olmak üzere ciddi ekonomik yansımaları olan Rusya-Ukrayna savaşı da bu olumsuz tabloyu pekiştirmiştir. Böylece aralarında Türkiye'nin de bulunduğu birçok ülkede, bir yandan ekonomik daralma ve artan işsizlik diğer yandan da enflasyon oranlarında bir artış eğilimi gözlenmiştir. Bu gelişmeler çoğu sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkede stagflasyonist bir sürece girilmesi olasılığını yükseltmiştir. Türkiye özelinde, ne yazık ki 2023 Şubat'ında yaşanan deprem felaketinin bahsedilen ekonomik tabloyu daha da derinleştirmesi olasılığı bulunmaktadır.

Ekonominin yavaşlamasına rağmen enflasyon oranlarının yüksek seyrettiği stagflasyon dönemlerinde hem kartla yapılan harcamaların arttığı hem de yüksek işsizlik oranları nedeniyle gelir kaybına uğrayan kart müşterilerinin yükseldiği görülecektir. Böyle dönemlerde, kredi kartlarının temerrüde düşme oranlarının daha da yükselmesi kaçınılmazdır. Bankalar ekonominin daraldığı dönemlerde, kredi kullanımda isteksizleşir ve kredi hacimleri düşer. Ancak aynı şeyi kredi kartları ve kredilendirilen kart harcamaları için söylemek zordur.



Dolayısıyla, kredi kartı işlemlerinin banka bilançolarındaki payı veya kredi kartlarının toplam kredilere oranı da bu süreçte artacaktır. Özetle stagflasyon yaşanan dönemlerde kredi kartları kaynaklı riskler, bankalar ve banka sistemi için her zamankinden daha yüksek olacaktır.

Yapılan bu tespitler, enflasyon ve işsizlik oranları, tüketim eğilimi ve bunu yansıtan tüketim harcaması artışı gibi bazı makro ekonomik değişkenlerin kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde etkili olabileceklerini göstermektedir. Bu çalışmada, uluslararası literatür ışığında sözü edilen makro ekonomik değişkenlerin Türkiye’de kredi kartlarının temerrüde düşme oranları üzerindeki rolleri ve etkileri araştırılmıştır. Seah vd. (2014) tarafından geliştirilen bir ekonometrik model Türkiye’ye uyarlanmış ve iki ayrı veri seti için tahmin edilmiştir. Bazı değişkenlere ilişkin veriler üç aylık, bazıları ise hem üç aylık hem de aylık frekansta üretildiğinden, analizlerde her iki frekanstaki veriler ayrı örneklemeler halinde kullanılmıştır. Böylece farklı zaman aralıklarında analizlerin duyarlılık ve tutarlılıklarının araştırılması da hedeflenmiştir. Çalışma, giriş ve sonuç haricinde iki ana bölüme ayrılmıştır. İlk bölümde, uluslararası ve ulusal literatürdeki deneysel çalışmalar ve bunların başlıca bulguları değerlendirilmektedir. İkinci bölümde ise, Türkiye’ye ilişkin ekonometrik analizler ve ulaşılan bulgular yer almaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Uluslararası Çalışmalar ve Başlıca Bulguları

Kredi kartı kullanımının yaygınlaşması ve işlemlerin hacminin artmasıyla, bankaların kart müşterilerinin risk tahmini daha önemli hale gelmiştir. Çünkü risklilikleri nispeten düşük ve karlılıkları oldukça yüksek olan kredi kartlarına dayalı risklerin bankaların toplam kredi riskleri içindeki payı yükselmiştir. İnternet üzerinden yapılan alışverişlerin de etkisiyle kredi kartı kullanımının giderek artması, müşterilerin temerrüde düşme oranlarını da yükseltmiştir. Sağlıklı bir risk değerlendirmesi yapılabilmesi, kart müşterilerinin limitlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi ve bankanın bu kredi grubundan maruz kalabileceği risk düzeyinin indirgenmesi için önemlidir. Bu nedenle son dönemde yapılan deneysel çalışmalar kredi kartı temerrüt oranlarının ve/veya bunlardan doğabilecek zararların tahminine, hatta bunları sınırlandırma üzerine odaklanmıştır.

Kredi kartı temerrütlerini sınırlandırıcı performansı geliştirmeye dönük çalışmalardan bazıları; Butaru vd. (2016), Alam vd. (2020), Arora vd. (2022), Bardiya (2022) olarak sıralanabilir. Bu çalışmalar genellikle çeşitli makine öğrenmesi teknikleriyle bankaların olağan üstü sayılara ulaşan kredi kartı müşterilerinin özelliklerini analiz ederek, müşterilerin ödeme davranışlarını belirlemeye yöneliktir. Ardından çeşitli sınıflandırma yöntemleri yardımıyla, temerrüde düşme olasılığı daha yüksek müşteriler diğerlerinden ayrılmaktadır. Söz konusu çalışmalar, daha çok kullanılan yöntem ve bunun benzerlerine göre üstünlüklerine odaklandıklarından, bankacılık pratiği açısından belirli bir değeri olsa bile banka teorisi ve politikası bakımından katkıları sınırlıdır. Dolayısıyla çalışmamız kapsamında bunlara ilişkin detaylı açıklamalara gidilmeyecektir.

Yapılan çalışmalardan bazıları da kredi kartı müşterilerinin davranışlarını analiz etmeye, makro ekonomik koşullardaki değişmelerin kart müşterilerinin hareketlerinde ne gibi değişikliklere neden olduğunu belirlemeye ve temerrüt tahminleri yapmaya yöneliktir. Crook ve Moreira (2011), Bellotti ve Crook (2012, 2013), Crook ve Bellotti (2012), Leow ve Crook (2016), Huang (2018), Li vd. (2019), Soh (2019), Ma (2020), Taghiyeh vd. (2021),



Wattanawongwan vd. (2023) gibi araştırmacıların çalışmaları bu analiz yaklaşımının belli başlı örneklerindedir.

Bunların dışında, kredi kartlarına uygulanan faiz oranlarının ve bazı diğer makro ekonomik değişkenlerin kart müşterilerinin riskleri üzerindeki etkisini ele alan Linares-Zegarra ve Wilson (2014), bankaların kredi kartı portföylerini alternatif modellerle analiz eden Seah vd. (2014), KOBİ'lerin bir finansman aracı olarak kredi kartı kullanımlarını ve etkilerini araştıran Yuan vd. (2021), Xu vd. (2022), bankaların müşteri gruplarına göre yaptıkları temerrüt ayrıştırmasını inceleyen Zhou (2022) gibi araştırmacıların çalışmalarından da söz edilebilir. Bunlardan özellikle Seah vd. (2014) çalışması, ele aldığımız konu bakımından önemlidir.

Seah vd. (2014), Güney Afrika'daki gerçek bir sorundan hareketle bankaların kredi kartı portföylerine stres testi yapmak için alternatif modeller geliştirmiştir. Bu modeller bankaların eylemlerinin kredi kartı portföyünün stres düzeyi üzerinde etkilerini analiz etmektedir. Elde edilen bulgular, banka yönetiminin aldığı kararların ekonomik koşullardaki değişmelerin etkilerine oranla kredi kartı zararları üzerinde daha etkili olabileceğini göstermiştir. Ancak bankaların ekonomik koşullardaki değişmelere tepki vereceği varsayımı dikkate alınır, bu modellerin daha esnek ve gerçekçi sonuçlar vereceği düşüncesine varılmıştır. Seah vd. (2014), GSYİH'nin analiz edilen tüm modellerde kredi riskini güçlü şekilde etkilediğini, ama bunun genel geçer bir durum olmadığını, yere ve zamana göre değişebileceğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, önemli olan kredi kartı müşterilerinin analiz edilen dönemde en fazla hangi ekonomik değişkenlerden etkilendiğini belirleyebilmektir.

Geleneksel kredi riski modelleri, bir bağımlılık ölçüsü olarak doğrusal korelasyonu benimser ve kredi kayıplarının normal dağıldığını varsayar. Ancak bazı deneysel çalışmalar, kredi kayıplarının nadiren normal dağıldığını ve doğrusal korelasyonun asimetric veriler için doğru değerlendirme yapmaya olanak vermediğini göstermiştir. Bu nedenle, birçok kredi modelinin temerrüt olasılığını yanlış tahmin etme eğiliminde olduğu ileri sürülmektedir. Bu tespitten hareket eden Crook ve Moreira (2011), İngiltere'de faaliyet gösteren bankaların kredi kartı portföylerindeki temerrüt oranları arasında bağımlılığı modellemek ve ortak yüksek temerrüt oranları olasılığını tahmin etmek için Copula teorisini kullanmışlardır. Yaptıkları analiz, benimsenen analiz yaklaşımının tüketici kredi portföylerinde daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Daha açık deyişle, kredi kartı portföylerinin değerlemesinde ve temerrüt analizinde geleneksel yaklaşım yerine, Copula teorisine dayanan yaklaşım kullanılmalıdır.

Bellotti ve Crook (2012), bankaların kredi kartı kayıpları veya zararlarını tahmin etmek için daha başarılı bir performans gösterdiğini öne sürdükleri bir "temerrüd halinde kayıp" (loss given default / LGD) modeli geliştirmişlerdir. İngiltere verilerine dayalı analizlerinde, Tobit, karar ağacı (decision tree), beta ve kesirli logit (fractional logit) gibi analiz yöntemleri kullanılmıştır. Elde ettikleri bulgular, makro ekonomik değişkenleri içeren modellerin hesap ve portföy seviyelerinde temerrüt halinde kaybı tahmin etmekte daha başarılı olduğu yönündedir. Makro ekonomik koşulların modele dahil edilmesi, Basel II'nin gerektirdiği şekilde stres testine imkân verdiği ve temerrüt halindeki kaybı saptamayı mümkün kıldığından önemlidir. Bu bağlamda, bankaların faiz oranlarının ve işsizlik oranının LGD'yi önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır.



Bellotti ve Crook (2013), kredi kartı müşterileri hakkındaki davranışsal verileri ve bunların kartı kullanım süresi boyunca makro ekonomik koşulları dikkate alan bir model daha geliştirmiştir. Bu yeni model, temerrüde düşen borçluların “kesikli zamanda vağrolma modeli” (discrete time survival model) olarak nitelenmiştir. Bellotti ve Crook (2013), modeli aşırı ekonomik koşullar altında simüle etmişlerdir. Davranışsal ve makro ekonomik değişkenleri içeren dinamik yapıdaki modelin, hesap ve portföy seviyelerinde benzerlerine oranla daha başarılı temerrüt tahminleri yaptığı görülmüştür. Ayrıca kredi portföylerinin stres testini yapmak için de kullanılabilir.

Bellotti ve Crook (2013), analizleri sonucunda, bankaların uyguladıkları faiz oranlarının ve işsizlik oranının kartların temerrüde düşme oranını önemli oranda etkilediğini saptamışlardır. Bu değişkenlerin modele eklenmesi, model uyumunda sınırlı ölçüde iyileşme sağlamasına ve hesap düzeyinde temerrüde kadar geçen sürenin hesaplanmasında pek bir iyileşme sağlamamasına karşın, toplam temerrüt oranı tahminlerini iyileştirmiştir.

Basel II anlaşması, iç derecelendirme temelli yaklaşım izlemek isteyen bankaların sermaye gereksinimlerini tahmin ederken kredi kartları için %4'lük bir varlık korelasyonu kullanmalarını gerektirmektedir. Varlık korelasyonu, kredi riski modellemesinde portföy riskinin ölçümünde kullanılan ve Basel II'de kredi riski için sermaye yükümlülüğü hesaplanmasında yararlanılan önemli bir parametredir. Bu parametre Basel II'ye entegre olmak isteyen tüm bankalara tek tip olarak belirlenmektedir. Crook ve Bellotti'nin (2012) uyguladıkları analizler, uygulamada oluşan varlık korelasyonlarının bu orandan önemli ölçüde büyük olduğunu göstermektedir. Daha riskli kredi kartı borçlularının varlık korelasyonlarının daha yüksek olduğu, farklı bankaların korelasyonları arasında önemli farklılıklar olabileceği belirlenmiştir. Ayrıca stres dönemlerinde kredi kartları için varlık korelasyonlarının diğer dönemlere göre daha düşük olduğu da saptanmıştır. Crook ve Bellotti'nin (2012) bu bulguları, en azından kredi kartları bağlamında Basel II'de öngörülen sermaye yükümlülüklerinin yanıltıcı olabileceğini gösterdiğinden oldukça önemlidir.

Leow ve Crook (2016), temerrüde düşen kredi kartlarına ilişkin geniş bir tarihsel gözlem seti kullanarak, yalnızca temerrüt anında değil, tüm kredi dönemi boyunca herhangi bir zamanda bir hesabın ödenmemiş bakiyesini tahmin ederek, borçlu düzeyinde temerrüt riskini hesaplamışlardır. Bu yaklaşım, herhangi bir zamanda bir kredi kartı hesabındaki ödenmemiş bakiyenin, borçlu tarafından yapılan harcamanın bir fonksiyonu olduğu ve kartı veren kuruluş tarafından belirlenen kredi limitine tabi olduğu varsayımına dayanmaktadır.

Leow ve Crook'un (2016) yaklaşımında tahmin edilen değer, tahmini bakiye ve limitin ağırlıklı ortalaması olarak modellenir ve modellemede kullanılan ağırlıklar borçlunun limitten daha büyük bir bakiyeye sahip olma olasılığına bağlıdır. Ağırlıklar, bir hesabın limitinden daha büyük bir bakiyeye sahip olma olasılığını belirleyen “ayrık-zamanlı tekrarlanan olayların vağrolma modeli” (discrete-time repeated events survival model) kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu yaklaşımda, beklenen denge ve beklenen sınır rastgele etkilere sahip iki panel modeli kullanılarak belirlenir. Leow ve Crook (2016), bu yöntemle ödenmemiş kart bakiyesi için, yalnızca temerrüt anında değil, tüm kredi süresi boyunca herhangi bir zamanda tahmin yapabilmektedir. Söz konusu yöntemin literatürdeki diğer benzerlerine oranla daha doğru tahminler yapabildiği görülmüştür.





Huang (2018), Tayland'da son yıllarda giderek artan kredi kartı temerrüt riskini incelemiş ve buna neden olan etkenleri araştırmıştır. Kredi kartı temerrüt oranlarının yükselmesi, hem finansal sistemin güvenliğini tehdit etmekte hem de kaynak israfına neden olmaktadır. Sözleşme teorisine dayanan bir yaklaşımla çok değişkenli bir lojistik regresyon modelini temel alan analizler yapan Huang (2018), sadece bireylerin kredi kayıtlarına güvenmenin yanlış olduğunu, yasal sistem, sözleşme ilişkisi ve kredi bilgi aktarım mekanizmasını kapsayan bir dinamik düzenleme ve teşvik mekanizması oluşturulması gerektiğini savunmuştur. Ayrıca müşterilerin cinsiyet özelliklerinin temerrüt üzerinde etkili olduğu da görülmüştür. Cinsiyet bakımından sınırlı bir rasyonellik söz konusudur ve bu da sözleşme teorisinde değinilen sınırlı rasyonellik hipotezinin geçerli olduğunu kanıtlamaktadır.

Li vd. (2019), Çin'de kredi kartı borçlarının temerrüde düşme oranlarını kart müşterilerinin kişisel özellikleri, davranış kalıpları ve makro ekonomik değişkenler üzerinden analiz etmişlerdir. İnternet üzerinden kartla yapılan harcamaların temerrüt oranlarını belirlemek için, analiz edilen veriler çevrimiçi ve çevrim dışı olarak sınıflandırılmıştır. Analizler sonucunda, kredi kartlarının temerrüde düşme oranlarının müşterilerin gelir düzeyinden çok gelir akışındaki istikrara bağlı olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, Li vd. (2019), gelir düzeyi bir referans olsa bile, bankaların kredi kartı başvurularını onaylarken müşterilerin yaşamına ve iş istikrarına odaklanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bu bağlamda, 30 yaş altındaki müşterilerin, kadınlara oranla erkek müşterilerin bankalarca kredi kartı verilirken daha dikkatle incelenmesi gerektiği belirlenmiştir. Çünkü bu müşteri gruplarının tüketim davranışları daha sorunlu ve iş istikrarları daha zayıftır. Diğer yandan, internet üzerinden online olarak yapılan kartlı alış-verişlerde temerrüde düşme olasılığının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Çünkü kredi kartlarının online kullanımı, maliyetleri düşürmekte, daha rahat ödeme ve geri ödeme imkanları sunmaktadır. Dolayısıyla, Li vd. (2019) ticari bankaların internet üzerinden ödeme ve mutabakat için bilişim altyapılarına daha fazla yatırım yapmasını ve kredi kartı kullanımını teşvik etmesini önermektedir. Öte yandan, daimi bir ikametgahta yaşayan müşterilerin kart borçlarının temerrüde düşme olasılığının, evinden uzakta çalışan ve yaşayanlara oranla daha düşük olduğu da saptanmıştır. Bu çerçevede, bankaların müşterilerin iş ve yaşam istikrarına dikkat etmesine yine vurgu yapılmıştır.

Li vd. (2019), makro ekonomik değişkenlerin özellikle enflasyon oranlarının müşterilerin temerrüt oranlarını etkilediğini belirlemiştir. Bu bağlamda enflasyon oranlarındaki artışın kredi kartı borçlarının temerrüde düşme oranlarını arttırabileceği gözlenmiştir.

Soh (2019), bazı Güneydoğu Asya ülkelerinin verileri üzerinden kredi kartlarının takibe düşme oranlarını incelemiş ve bunun ekonomik belirleyicilerini analiz etmiştir. Elde edilen bulgular, makro ekonomik değişkenlerin kredi arzını ve temerrüt oranlarını etkilediğini göstermiştir. İşsizlik oranlarının artması, kredi kartlarının takibe düşme olasılığını yükseltmektedir. İşsizlik oranları, kredi arzını etkilemekte ve temerrüt oranlarında artışa neden olmaktadır. Ayrıca boşanma, sağlık sigortası gibi değişkenlerin de temerrüde düşme olasılığını etkilediği saptanmıştır.

Ma (2020), kredi kartlarının takibe düşme oranlarındaki artışı analiz etmek için müşteri nitelikleri ve kredi notlarını yansıtan bir kredi skoru modeli geliştirmiştir. Bu modelde, kredi kartı müşterilerinin özellikleri veya nitelikleri kredi puanı ile ifade edilmektedir. Bu puan ne



kadar yüksek olursa, müşterinin kredi notu o kadar yüksek olacaktır. Bu bağlamda, kredi puanı düşük müşterilerin kredi notları da düşük olacağından bankaların, kredi puanı düşük müşterileri daha dikkatli izlemesi ve özel önlemler alması gerekmektedir. Böylece bankaların risk yönetimi etkinliği artabilir.

Taghiyeh vd. (2021), ABD örneği üzerinden bankaların, kredi kartı zararlarını analiz etmiştir. Bankaların, özellikle de büyük ölçekli bankaların bilançolarında kredi kartı portföylerinin payı çok yüksek olduğundan, Taghiyeh vd. (2021) kredi kartı zararlarının yönetilmesi ve karlılığın korunmasının önemine vurgu yapar. Kredi kartı müşterilerinin borçlarını ödeme davranışları çeşitli makro ekonomik değişkenlerden etkilendiğinden, söz konusu çalışmada kredi kartı zararlarının tahmini için makro ekonomik göstergeler kullanılmıştır. Makine öğrenmesine dayalı analizlerde kullanılan değişkenler, ekonomi, tüketim, ticaret ve kamu sektörlerini yansıtan kapsamlı bir literatür taraması ve uzmanların görüşlerine göre seçilmiştir. Bu bağlamda 19 makro ekonomik değişken seçilmiş ve bazılarının gecikmeli etkileri de dikkate alınmıştır.

Basel II ve III anlaşmaları, kredi kartları ve diğer rotatif kredi türlerinin temerrüde düşme durumlarının saptanması için kredi dönüşüm faktörünün tahmin edilmesini salık vermiştir. Temerrüde düşme riski, gelişmiş iç derecelendirmeye dayalı yaklaşımda zorunlu sermaye gereksinimlerinin hesaplanmasında kullanılan temel parametrelerden birisidir. Kredi dönüşüm faktörünün tahmin edilmesi, Basel tarafından bu nedenle önerilmiştir ve literatürde çok tartışılmıştır. Ancak bu yaklaşımın bazı dezavantajları da olduğundan Wattanawongwan vd. (2023) farklı bir yaklaşımla temerrüde düşme oranlarını tahmin etmişlerdir. Bu bağlamda, Wattanawongwan vd. (2023), kredi kartları ve diğer rotatif kredi türlerinin temerrüde düşme durumlarını modellemek için konum, ölçek ve şekil çerçevesi için genelleştirilmiş toplamsal (generalised additive model) bir model kullanmışlardır.

Sonuçlar, genel olarak davranışsal etkenlerin kredi kartlarının temerrüde düşme oranını daha fazla etkilediğini göstermektedir. Bunlar içinde en önemlisi, kart müşterilerinin kredi limitlerini kullanma durumlarıdır. Elde edilen sonuçlara göre, temerrüde düşme durumunun (bunun ortalama ve dağılım parametrelerinin) temerrüt öncesi kredi limitine ulaşan kart borçluları ile bunu yapmayanlar arasında önemli oranda farklı olduğu görülmüştür. Daha açık deyişle, kredi kartı borcu kartın limitine ulaşan müşterilerin temerrüde düşme olasılığı diğerlerine oranla çok daha fazladır. Diğer yandan ekonominin durgunluk döneminde temerrüde düşme oranları artmasına karşın, makro ekonomik değişkenlerin, hesap düzeyindeki (limit gibi) veya davranışsal (limiti kullanma gibi) değişkenler kadar etkili olmadıkları görülmüştür.

Toparlanacak olursa, kredi kartlarının temerrüde düşme oranları üzerinde müşterilerin kişisel özelliklerinin önemli bir payı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, ekonomik koşulların kartların temerrüde düşme oranları üzerindeki etkilerini ele alan çalışmaların birçoğunda, işsizlik oranlarının etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, düzenli bir iş ve gelir akışı gibi faktörler öne çıkmaktadır. Ayrıca faiz oranları ve enflasyon oranları da kredi kartlarının temerrüde düşmesini etkilemektedir. Artan enflasyon oranları hem kart harcamalarını teşvik etmekte hem de faiz oranlarını yükseltmektedir. Faiz oranlarındaki artış ise, kredi kartı faizlerine yansımaktadır. Böylece kart borçlularının borç yükleri yükseldiğinden temerrüt kayıplarının artmasına yol açabilmektedir.



## 2.2. Türkiye Üzerine Yapılmış Çalışmalar ve Ulaşılan Bulgular

Türkiye’de kredi kartı kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bu konu üzerine yapılan deneysel çalışmalarda da önemli bir artış olmuştur. Yapılan çalışmaların önemli bir bölümü, kredi kartı müşterilerinin bireysel tutumlarını ve bunlar arasındaki farklılıkları belirlemeye yöneliktir. Bu bağlamda, Yeniçeri ve Akturan (2007), Yılmaz vd. (2009), Girginer vd. (2011), Başaran vd. (2012a ve 2012b), Yılmaz vd. (2013), Konaç (2016), Akça ve Sönmez (2017), Köylüoğlu ve Doğan (2020) gibi araştırmacıların çalışmaları sayılabilir. Değinilen çalışmalar, kart kullanımı tutumu üzerinde yaş ve eğitim düzeyi gibi bireysel özelliklerin yanında güç, prestij, kaygı gibi motivasyonların ve finansal okuryazarlığın etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu alanda yapılan çalışmaların önemli bir bölümü de kredi kartı müşterilerinin sosyo-ekonomik özelliklerinin ve kart kullanımlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik çalışmalardır. Karamustafa ve Biçkes (2003), Şen vd. (2006), Aşan (2007), Oktay vd. (2009), Ayla vd. (2020), Platin (2021) gibi araştırmacıların çalışmaları bu alandaki başlıca örneklerdendir. Bu çalışmalar, kredi kartı kullanımı üzerinde yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, eşlerin çalışma durumu gibi demografik faktörlerin, taksitle alış-veriş imkanlarının, gelir düzeyinin, faiz oranı başta olmak üzere bazı ekonomik değişkenlerin etkili olduğunu göstermiştir.

Son yıllarda kredi kartı sahipliğinin tüketicilerin satın alma davranışlarına etkileri, yani tüketimi öne çekme davranışları da önemli bir inceleme konusu olmuştur. Tuğay ve Başgül (2007), Arslan (2015), Kutlu vd. (2015), Ataman ve Yıldırım (2022), Aslan (2023) gibi araştırmacılar çeşitli örneklemeler üzerinden bu eğilimi araştırmışlardır. Değinilen çalışmaların ekseriyeti, hane halkının kredi kartları ile gereksiz harcama yapma eğiliminin yüksek olduğunu, gelir düzeyi arttıkça kartla yapılan harcamaların da arttığını, kart sahipliğinin bireylerin tüketim harcamalarını teşvik ettiğini göstermektedir. Kontrolsüz kredi kartı kullanımında, özellikle gençlerin başı çektiği ve internet üzerinde alış-verişlerin ağırlıklı olduğu gibi saptamalar dikkati çekmektedir.

Bunlar dışında üniversite öğrencilerinin kredi kartı edinmeleri ve kullanmaları üzerinde etkili olan unsurları ele alan çok sayıda çalışma daha yapılmıştır. Ama bunlar konumuzla doğrudan ilişkili olmadıklarından detaylarına girilmeyecektir.

Kredi kartları bireysel tüketimi teşvik ettiğinden, toplam tüketim harcamalarını uyarması ve enflasyonist baskılara yol açması olasıdır. Bu çerçevede Özkul ve Tapşın (2010), Kabaklarlı (2015), Sönmezler vd. (2019), Yıldırım ve Demir (2021) gibi araştırmacılar artan kredi kartı harcamalarının toplam tüketim harcamaları ve diğer başat makro ekonomik değişkenler üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. Bu bağlamda kredi kartları alternatif bir parasal aktarım mekanizması olarak rol oynamaktadır. Söz konusu çalışmaların bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, artan kredi kartı harcamalarının hem toplam tüketimi hem de paranın dolaşım hızını uyararak enflasyonist etkiler doğurduğuna dair bulgular dikkati çekmektedir. Kredi kartı harcamaları, enflasyon dışında faiz oranlarıyla ve tüketim harcamaları ile toplam talep üzerinden büyümeye etkileşim içindedir.

Literatürde kredi kartlarının temerrüde düşmesini analiz eden çalışma son derece azdır. Bu konuda erişilebilen yegâne çalışma Şahin’in (2014) makalesidir. Şahin (2014), Eskişehir örneği üzerinden sosyo-ekonomik faktörler açısından kredi kartı kullananların risk profilini belirlemeye çalışmıştır. Bu bağlamda, kredi kartlarının temerrüde düşme durumları ile yaş, cinsiyet, medeni durum, meslek, gelir düzeyi, konut sahipliği gibi değişkenler arasında bir ilişki





olup olmadığını araştırmıştır. Elde edilen bulgular, cinsiyet dışındaki tüm değişkenlerin kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir.

### 3. EKONOMETRİK ANALİZ VE BULGULAR

#### 3.1. Analizlerde Kullanılan Modeller ve Tahmin Yöntemi

Uluslararası literatür incelendiğinde kredi kartlarının temerrüde düşme durumlarını inceleyen deneysel çalışmaların farklı analiz yaklaşımları olduğu görülür. Bunların önemli bir bölümü çeşitli makine öğrenmesi teknikleriyle kredi kartı borçlarını zamanında ödeyen ve ödemeyen müşterilerin ayırt edici özelliklerini belirlemeye yöneliktir. Böylece bankaların müşterilerinin risk düzeylerini ve kredi limitlerini saptamak mümkün olmaktadır. Ancak bu tür analizlerin uygulanabilmesi için binlerce gözlemden oluşan büyük veri setlerine gereksinim vardır.

Yapılan deneysel çalışmaların bir bölümü de temerrüd halinde kayıp (loss given default / LGD) modelleri, tobit, en küçük mutlak değer (least absolute value / LAV) regresyonu, SEK regresyonu gibi tahmin yöntemleriyle kredi kartlarının temerrüde düşmesi durumunda doğacak kaybın veya zararın belirlenmesine yönelik analizlerdir. Bu gibi çalışmalarda, kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde etkili olan değişkenlerin ve etki düzeylerinin saptanması hedeflenmektedir. Analizlerde kullanılan değişkenler seti, kart müşterilerinin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, çalıştığı iş gibi kişisel özellikleri, gelir düzeyi, işsizlik oranı, enflasyon oranı, faiz oranı gibi makro ekonomik değişkenlerden oluşmaktadır. Ayrıca müşterilerin bankayla ne kadar süredir çalıştıkları, kredi limitleri, hesap hareketleri, kartla yaptıkları harcamaların belli başlı harcama grupları açısından dağılımı, kart borçlarını ödeme alışkanlıkları, kaç farklı kredi kartları olduğu gibi değişkenler de dikkate alınmaktadır. Bellotti ve Crook (2012, 2013), Crook ve Bellotti (2012), Leow ve Crook (2016), Le vd. (2019) çalışmaları bu türdeki başlıca çalışmalardandır. Kredi kartı müşterilerinin temerrüde düşmesinde etkili olan bu çalışmalar, hangi makro ekonomik değişkenlerin yapılacak analizlerde dikkate alınması gerektiği konusunda önemli ipuçları sunmaktadır.

Belirtilen analiz yaklaşımları dışında, bankaların kredi kartı portföylerinin stres seviyesini belirlemeye yönelik alternatif bir yaklaşımdan daha söz edilebilir. Bu yaklaşımın başlıca örneği Seah vd. (2014) çalışmasıdır. Analiz yaklaşımı ve tahmin yöntemi diğerlerinden farklı olmasına karşın, Seah vd. (2014) çalışmasında kullanılan bazı makro ekonomik değişkenler yukarıda sıralanan çalışmalardakilerle benzerdir. Bununla beraber, tüketim harcamaları, altın fiyatları, para piyasası faiz oranı, cari işlemler hesabı dengesi, ihracat gibi diğer çalışmalarda pek rastlanmayan makro ekonomik değişkenlerin de analizlerde kullanıldığı görülmektedir.

Seah vd. (2014), çalışmalarında iki alternatif model ile bunların birleştirilmesiyle elde edilen karma bir modelden oluşan ayrıntılı bir analiz uygulamışlardır. Onların analiz yaklaşımı, “regresyon temelli toplam kayıp modeli” (regression-based aggregate loss model) olarak adlandırılmaktadır ve “ileri-adımsal regresyon yöntemi”ne (forward stepwise regression method) dayanmaktadır. Bu modeller, Güney Afrika’daki gerçek bir sorundan hareketle bankaların kredi kartı portföylerine stres testi yapmak için geliştirilmiştir ve bankaların eylemlerinin kredi kartı portföyünün stres düzeyi üzerinde etkilerini analiz ederler. İlk model, kredi kartı zararlarını bazı makro ekonomik değişkenler ve tahmin hatalarının otokorelasyonu



ile açıklamaktadır. İkinci model ise, kredi kartı zararları veya temerrüdü üzerinde kart vadesinin etkisini kukla değişkenler ile araştırmaktadır.

Kredi kartı zararlarını ekonomik değişkenlerle açıklayan ilk model ekonometrik olarak başarılı tahminler yapmasına rağmen, tahmin sonuçları bankacılık açısından değerlendirildiğinde mantıklı bulunmamıştır. Bu da mevcut verileri en iyi açıklayan modeli bulmanın daima yeterli olmadığını göstermektedir. İkinci modelde, bankaların politika değişikliklerini yansıtmak için kukla değişkenler kullanılmıştır. Bu yaklaşım bankacılık açısından daha mantıklı tahmin sonuçlarına ulaşılmasına yol açmıştır. Dolayısıyla, banka yönetiminin aldığı kararların ekonomik koşullardaki değişmelerin etkilerine oranla kredi kartı zararları üzerinde daha etkili olabileceği kanaatine varılmıştır. Ancak bankaların ekonomik koşullardaki değişmelere tepki vereceği varsayımı dikkate alınırca bu modellerin daha esnek ve gerçekçi sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Daha açık deyişle, iki modelin üstün yanları bir araya getirilerek oluşturulan karma bir modelin daha başarılı sonuç verebileceği görülmüştür.

Kredi kartlarının temerrüde düşmesi durumunda doğacak kaybın belirlenmesine yönelik olarak yapılan ve yukarıda bazıları sıralanan çalışmalar ile Seah vd. (2014) modelleme yaklaşımının, birebir Türkiye için yapılacak bir analizde kullanılmaları mümkün değildir. Bunun temel nedeni, kamuya açık bankacılık verilerinin bu analizleri uygulayacak oranda kapsamlı olmamasıdır. Dolayısıyla söz konusu yaklaşımların veri kısıtları dikkate alınarak Türkiye'ye uyarlanması ile kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde etkili olabilecek makro ekonomik değişkenler ve bunların etki düzeyleri saptanabilir. Bu bağlamda, Seah vd. (2014) çalışmasındaki ilk model temel alınmış, ama makro ekonomik değişkenler seti diğer çalışmalar göz önüne alınarak geliştirilmiştir. Bu modelin yapısı aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$y_t = \sum_{i=1}^n \beta_i x_{it} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

(1) numaralı eşitlikte  $y_t$  t zamanındaki temerrüt oranını,  $x_{it}$  kredi kartlarının temerrüde düşmesinde etkili olan makro ekonomik değişkenler vektörünü ( $x_{it} = \{x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{nt}\}$ ),  $\varepsilon_t$  kendi geçmiş değerlerine bağlı olan hata terimlerini simgeler. Modelin hata terimleri, aşağıdaki ardışık bağımlı (autoregressive) sürece uyar:

$$\varepsilon_t = \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \vartheta_t \quad (2)$$

(2) numaralı eşitlikte  $\vartheta_t$  hata terimi beyaz gürültü özelliğindedir, yani sıfır ortalama ve sabit bir varsyansla bağımsız olarak özdeş ve normal dağıldığı varsayılır:  $\vartheta_t \sim i.i.d. N(0, \sigma^2)$ . (2) numaralı eşitlik, (1) numaralı eşitlikte yerine yerleştirilerek ve sabit terim ( $\alpha$ ) eklenerek aşağıdaki detaylı ifadeye ulaşılabilir:

$$y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{it} + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \vartheta_t \quad (3)$$

(3) numaralı eşitliğin parametre tahminleri, Seah vd. (2014) benimsedikleri ileri-adımsal regresyon yöntemi yerine, yaptığımız uyarlamalar nedeniyle daha etkin sonuç vereceğine inandığımızdan en yüksek olabilirlik (maximum likelihood / ML) tahmincisi kullanılarak yapılacaktır.

Yukarıda belirtilen uluslararası çalışmalar ve 2.2 alt bölümde açıklanan ulusal çalışmalarda kullanılan makro ekonomik değişkenlerden kredi kartlarının temerrüde düşmesi üzerinde en etkili olanlar değerlendirilmiştir. Böylece Türkiye'de kartların temerrüde düşmesi veya kredi kartlarının riski üzerinde en etkili olabilecekler tespit edilmiştir, analizlerimizde de bunlar dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, gelir düzeyi değişimi ( $y_t$ ), fiyat artışları veya enflasyon



oranı ( $\pi_t$ ), işsizlik oranı ( $u_t$ ), faiz oranı ( $i_t$ ), hane halkının tüketim harcamalarının değişimi ( $c_t$ ) makro ekonomik değişkenler setine eklenmiştir. O halde (3) numaralı eşitlik bu değişkenlerle aşağıdaki gibi daha açık yapıda yeniden yazılabilir:

$$y_t = \alpha + \beta_1 y_t + \beta_2 \pi_t + \beta_3 u_t + \beta_4 i_t + \beta_5 c_t + \theta \varepsilon_{t-1} + \vartheta_t \quad (4)$$

(4) numaralı eşitlik gelir düzeyi, tüketim harcamaları gibi bazı değişkenler nedeniyle üç aylık frekansta tahmin edilebilir. Bununla beraber, aşağıdaki gibi daha sınırlı yapıda bir versiyonu türetilerek aylık frekansta da tahmin edilmesi olasıdır. Böylece farklı zaman aralıkları için sonuçların tutarlılığını gözlemek mümkün olabilir.

$$y_t = \alpha + \beta_2 \pi_t + \beta_3 u_t + \beta_4 i_t + \theta \varepsilon_{t-1} + \vartheta_t \quad (5)$$

Analiz edilecek bazı değişkenlere ilişkin yeterince geriye uzanan verilere ulaşılamadığından örneklemin gözlem sayısının kısıtlı olması nedeniyle, (4) ve (5) numaralı eşitliklerde hareketli ortalama teriminin gecikme düzeyi bir olarak belirlenmiştir.

### 3.2. Veri Seti ve Kaynakları

Analizlerde 2013:3-2022:4 dönemini kapsayan üç aylık ve 2013:7-2022:12 dönemini kapsayan aylık iki ayrı veri seti kullanılmıştır. Dolayısıyla üç aylık veri seti değişken bazında 38 ve tüm örneklem için 228, aylık veri seti ise değişken bazında 114 ve tüm örneklem için 570 gözlemden meydana gelmektedir. Kredi kartı harcamaları ve bunların temerrüde düşme verileri Türkiye Bankalar Birliği (TBB) ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun (BDDK) resmi internet sitelerinden; gelir düzeyini yansıtan GSYİH, fiyatlar genel düzeyini yansıtan TÜFE, işsizlik oranı, faiz oranı ve hane halkının tüketim harcamaları verileri de TCMB'nin resmi internet sitesinden temin edilmiştir. Faiz oranı olarak kredi kartlarına uygulanan oranlara erişilemediğinden, bankaların tüketici kredilerine uyguladıkları faiz oranı dikkate alınmıştır. Tüm değişkenler, doğal logaritmaları alınarak analizlerde kullanılmıştır.

### 3.3. Bulgular

Çalışmada uygulanan ekonometrik analizler, daha önce açıklanan (4) ve (5) numaralı eşitliklerin parametrelerinin en yüksek olabilirlik / EYO (maximum likelihood / ML) tahmincisiyle tahmin edilmesine dayanmaktadır. Bu bağlamda değişkenlerin yapısı gereği (4) numaralı eşitlik üç aylık gözlemlerden oluşan verilerle, (5) numaralı eşitlik de aylık gözlemlerden oluşan verilerle tahmin edilebilir. Tahmin sürecinde, önce tüm değişkenleri içeren referans modeller, ardından da anlamlı parametre değeri vermeyen değişkenlerin sırasıyla modellerden çıkartılmasıyla ulaşılan ve sadece anlamlı değişkenleri içeren rafine modellere ulaşılmıştır. Söz konusu tahminlerin sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1'deki sonuçlar incelendiğinde, farklı frekanslı verilerden meydana gelen ve bazı değişkenleri de farklı olan (4) ve (5) numaralı eşitliklerin tahmin sonuçlarının önemli oranda tutarlı olduğu görülebilir. (4) numaralı eşitliğin tahmin sonuçları incelendiğinde, referans modelde denklem sabiti, hareketli ortalama parametresi ve kalıntı varyansı haricinde sadece faiz oranının kredi kartlarının temerrüde düşme oranını etkilediği görülmektedir. Anlamsız parametre değeri veren değişkenler en anlamsız olanlardan başlanarak sırayla elenmiş ve rafine sonuçlara ulaşılmıştır. Bu esnada gelir düzeyindeki değişimin de %10 düzeyinde anlamlı olduğu saptanmıştır. Böylece rafine modelde anlamlı değişken sayısı ikiye ulaşmıştır. Gerek gelir düzeyindeki değişimin gerekse faiz oranlarının kredi kartlarının temerrüde düşme oranını negatif etkilediği görülmektedir. Enflasyon oranı, işsizlik oranı ve tüketim harcamalarındaki değişim gibi modeldeki diğer değişkenlerin temerrüde etkisi olmadığı saptanmıştır.



(5) numaralı eşitliğin tahmini sonucunda yine sabit terim, hareketli ortalama parametresi ve kalıntı varyansı dışında enflasyon ve faiz oranlarının anlamlı değişkenler olduğu belirlenmiştir. İşsizlik oranı ile kredi kartlarının temerrüde düşmesi arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı belirlenmemiştir.

(4) ve (5) numaralı eşitliklerin tahmin sonuçları incelendiğinde hareketli ortalama parametrelerinin, temel alınan Seah vd. (2014) çalışmasındaki gibi anlamlı sonuç verdiği gözlenmiştir. Her iki modelin alternatif tahminleri incelendiğinde, hareketli ortalama parametresinin 0.83 ila 0.97 gibi yüksek değerler aldığı görülmektedir. Bunun anlamı kredi kartlarının temerrüde düşme oranını tanımlayan ilişkilerin güçlü ve pozitif bir geçmişe bağlılık içinde olmasıdır. Kredi kartlarının temerrüde düşmesinde yapılacak öngörü hataları cari dönem kadar önceki döneme de bağlıdır. Yani tahmin hatalarına düşülürse, bunlar süreklilik gösterecektir.

Elde edilen bu sonuçlar, gelir düzeyindeki ve faiz oranlarındaki artışların kredi kartlarının temerrüde düşme oranını azalttığını göstermektedir. Toplam gelir düzeyi arttıkça, kredi kartı müşterilerinin gelir düzeylerinin de artması ve buna bağlı olarak kart borçlarının temerrüde düşme olasılıklarının düşmesi makul kabul edilebilecek bir sonuçtur. Gelir düzeyi yükselen kart müşterilerinin, kart borçlarını tam ve vadesinde geri ödeme oranlarının yüksek olması son derece doğaldır.

**Tablo 1. (4) ve (5) Numaralı Eşitliklerin EYO Tahmin Sonuçları**

	Üç Aylık Frekanslı Modeller				Aylık Frekanslı Modeller			
	$y_t = \alpha + \beta_1 \dot{y}_t + \beta_2 \pi_t + \beta_3 u_t + \beta_4 i_t + \beta_5 c_t + \theta \varepsilon_{t-1} + \vartheta_t$				$y_t = \alpha + \beta_2 \pi_t + \beta_3 u_t + \beta_4 i_t + \theta \varepsilon_{t-1} + \vartheta_t$			
	[1]		[2]		[3]		[4]	
	Katsatı	z Testi	Katsatı	z Testi	Katsatı	z Testi	Katsatı	z Testi
$\alpha$	0.9587	15.8869 ***	0.9762	47.4564 ***	0.9544	37.1230 ***	0.9779	97.5153 ***
$\beta_1$	-0.0640	-1.2253	-0.0146	-1.8099 *				
$\beta_2$	-0.0920	-1.4077			-0.0920	-3.3807 ***	-0.1047	-4.4452 ***
$\beta_3$	-0.0004	-0.0145			0.0100	1.0793		
$\beta_4$	-0.0214	-2.3781 **	-0.0291	-4.2582 ***	-0.0293	-9.0004 ***	-0.0289	-8.8162 ***
$\beta_5$	0.0536	0.9318						
$\theta$	0.8348	5.5288 ***	0.8427	5.5626 ***	0.9748	31.2753 ***	0.9757	28.7064 ***
$\sigma_\theta^2$	0.0001	2.5011 **	0.0001	3.6173 ***	0.0000	6.1972 ***	0.0000	6.5613 ***
R <sup>2</sup>	0.7774		0.7573		0.8285		0.8236	
Log Olabilirlik								
Or.	128.2455		126.6208		405.0523		410.9096	
F Testi	14.4696		24.9595		101.4644		126.0226	
p Değeri	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	

(\*\*\*), (\*\*), (\*) z testlerinin sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlı olduklarını simgelemektedir.

Diğer yandan, faiz oranlarının yükselmesi kredi kartlarının ödeme aracı olarak kullanılmasını fazla etkilemese bile, bunların rotatif bir kredi olarak kullanılma olasılıklarını düşürecektir. Bunun nedeni, herhangi bir kredi gibi kredilendirilen kart harcamalarının da faiz oranı yükseldikçe artan borç maliyeti nedeniyle azalacak olmasıdır. Haliyle faiz oranları arttıkça düşen kredi kullanımını nedeniyle kartların temerrüde düşme olasılığı da azalacaktır.



Nitekim (5) numaralı eşitliğin tahmininde de tutarlı bir şekilde aynı yönde bir sonuca ulaşılmıştır.

(5) numaralı eşitliğin tahmin sonuçları incelendiğinde, (4) numaralı eşitlikten farklı olarak, enflasyon oranıyla temerrüde düşme oranı arasında da ters bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yani enflasyon oranı yükseldikçe kredi kartlarının temerrüde düşme oranları azalmaktadır. Bu ilk bakışta yadırganabilecek bir sonuçtur. Çünkü yüksek enflasyon dönemlerinde kredi kartıyla yapılan harcamalar da artmaktadır ve temerrüt olasılıklarının yükseleceği varsayılabilir. Ancak enflasyonist sürece bir ekonomik durgunluk eşlik etmedikçe, yani bir stagflasyon yaşanmadıkça enflasyon oranlarındaki artışın ne sıradan kredilerin ne de kredi kartlarının temerrüde düşme olasılıklarını arttırması beklenebilir. Literatürdeki diğer çalışmaların bulguları da bu görüşümüzü desteklemektedir. Ekonomik faaliyetin yavaşladığı ve borçları çevirmenin giderek zorlaştığı durgunluk dönemlerinde enflasyon oranları artsın veya makul düzeylerde seyretsin, kredi kartlarının temerrüde düşme olasılıkları yükselecektir. Dolayısıyla, bizim elde etmiş olduğumuz bu bulgular, örneklem döneminde ekonomide ciddi bir yavaşlama gözlenmediğinden makul görülebilir. Daha açık deyişle, enflasyon oranı ile kredi kartı temerrüde düşme oranları arasında ters bir ilişki olması mümkündür.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye’de kredi kartlarının temerrüde düşme oranlarını etkileyen makro ekonomik değişkenler ve etki düzeyleri araştırılmıştır. Seah vd. (2014) tarafından geliştirilen model Türkiye’ye uyarlanmış ve makro ekonomik değişkenler yanında ardışık bağımlı bir hata mekanizması kullanılarak tahmin hatalarının geçmişe bağlılıkları dikkate alınmış ve düzeltme yapılmıştır. 2013-2022 dönemini kapsayan üç aylık ve aylık verilerden oluşan iki ayrı veri seti analiz edilmiştir. Temel alınan modeldeki bazı değişkenlerin aylık frekansta verileri bulunmadığından, aylık bazda daha sınırlı bir model tahmin edilmiştir. Analizlerde dikkate alınan hata mekanizması nedeniyle doğrusal olmayan bir tahmin yaklaşımı benimsenmiş ve modellerin parametreleri EYO tahmincisiyle tahmin edilmiştir.

Tahmin sonuçlarının gerek üç aylık gerekse aylık verilere dayalı modeller bakımından değerlendirildiğinde büyük oranda tutarlı oldukları görülmüştür. Hareketli ortalama yapısında tanımlanan hata mekanizması tüm alternatif tahminlerde anlamlı bulunmuş ve tahmin hatalarının güçlü ve pozitif bir geçmişe bağlılık gösterdikleri belirlenmiştir. Bunun anlamı, kredi kartlarının temerrüde düşmesi konusunda tahmin hatalarına düşülürse, hataların süreklilik gösterebileceğidir.

Gelir düzeyindeki ve faiz oranlarındaki artışların kredi kartlarının temerrüde düşme oranını azalttığı gözlenmiştir. Kredi kartı müşterilerinin gelir düzeyleri arttıkça, temerrüde düşme oranları azalmaktadır. Faiz oranları arttıkça, kart müşterileri kredili harcamalarını azaltmakta ve kredi kartlarını rotatif bir kredi olarak kullanmaktan kaçınmaktadır. Çünkü faiz oranlarına paralel olarak harcamalarını kredilendirmelerinin maliyeti de artmaktadır. Ancak kart müşterilerinin harcamalarını kredilendirmekten kaçınmaları, kredi kartlarının bir ödeme aracı olarak kullanılmasını etkilemeyecektir. Bu sonuçlar, kredi kartı müşterilerinin rasyonel karar alıcılar olduklarını göstermektedir.

Bir başka bulgu da enflasyon oranıyla kredi kartlarının temerrüde düşme oranı arasında ters bir ilişkinin varlığının saptanmış olmasıdır. Enflasyon oranları arttıkça kartların temerrüde düşme oranları azalmaktadır. Enflasyonist sürece bir durgunluk eşlik etmedikçe, yani





stagflasyon koşulları geçerli olmadıkça bu sonuç oldukça mantıklıdır. Çünkü enflasyon oranları artsın veya artmasın, durgunluğa girilmedikçe kredi kartlarının temerrüde düşme oranları yükselmeyecektir. Ekonominin daralması ve işsizlik oranlarının artması halinde, kredi kartlarının temerrüde düşme oranları enflasyon oranlarından bağımsız bir şekilde artacaktır. Analiz ettiğimiz örneklem döneminde, ciddi bir ekonomik yavaşlama ve istihdam düşüşü yaşanmadığından, enflasyon oranları ve kredi kartı harcamaları artmasına rağmen, bunların temerrüde düşme oranları yükselmemiştir.

Türkiye’de kredi kartlarının kullanımı son derece yaygın olduğundan ve bu işlemlerin toplam krediler içindeki payları da zamanla yükseldiğinden, kredi kartlarının temerrüde düşmesi banka sistemi için ciddi bir risk odağıdır ve otoritelerce yakından izlenmektedir. Kartların temerrüde düşme oranlarının makul sınırların üstüne çıkmasının önüne geçilmesi için kart müşterilerinin gelir düzeylerinin azaldığı durgunluk dönemlerinde proaktif önlemler alınmalıdır. Diğer yandan, kredi kartlarına uygulanan faiz oranları belirlenirken bunların temerrüt üzerindeki zıt yönlü etkileri gözetilerek, merkez bankası otoritelerince aşırı faiz düşüşlerinin engellenmesi ve riski kontrol altında tutacak faiz düzeylerinin korunması önemlidir. Kredi kartı harcamaları ve temerrüt oranları konusunda kamuya açıklanan verilerin sınırlı olması daha kapsamlı ekonometrik analizler yapılması önündeki başlıca zorluktur. Gelecekte veri setlerinin gelişmesiyle, yapılacak deneysel analizlerin duyarlılıkları ve doğruluk oranlarının artması beklenmektedir.

#### REFERENCES

- Alam, Talha M., Shaukat, Kamran, Hameed, Ibrahim A., Luo, Suhuai, Sarwar, M. Umer, Shabbir, Shakir, Li, Jiaming, ve Khushi, Matloob. (2020). An investigation of credit card default prediction in the imbalanced datasets. *IEEE Access*, 8, 201173-201198.
- Arora, Saurabh, Bindra, Sushant, Singh, Survesh, ve Nassa, V. Kumar. (2022). Prediction of credit card defaults through data analysis and machine learning techniques. *Materials Today: Proceedings*, 51, 110-117.
- Akça, Nesrin ve Sönmez, Seda. (2017). Üniversite öğrencilerinin kredi kartı kullanımına ilişkin tutumlarının finansal iyilik hali üzerine etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, 64, 1-18. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/abuhsbd/issue/35995/403882>
- Arslan, Baran. (2015). Kredi kartı kullanımının kompulsif satın almaya etkisi. *Online Academic Journal of Information Technology*, 5(20), 27-40. <https://doi.org/10.5824/1309-1581.2015.3.002.x>
- Aslan, Melda. (2023). Benlik saygısı ve kontrolsüz kredi kartı kullanımının çevrimiçi alışveriş bağımlılığı üzerine etkisi. *Bağımlılık Dergisi*, 24(1), 1-11. <https://doi.org/10.51982/bagimli.1102018>
- Aşan, Zerrin. (2007). Kredi kartı kullanan müşterilerin sosyo-ekonomik özelliklerinin kümeleme analiziyle incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 1-12. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe/issue/4759/65384>
- Ataman, Elif ve Yıldırım, Durmuş. (2022). Kredi kartı kullanımı, kompulsif satın alma, borca karşı tutum ve finansal refah ilişkisi. *Dicle Üniversitesi İİBF Dergisi*, 12(23), 159-184. <https://doi.org/10.53092/duibfd.1029910>
- Ayla Dilara, Öder, Dilek, Pilatin, Abdulmuttalip ve Bayrak A. Ziya. (2020). Kredi kartı kullanımını etkileyen faktörlerin analizi: Doğu karadeniz örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(2), 245-265. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/issue/55299/647336>



- Başaran, Bülent, Budak, Gamze S., ve Yılmaz, Hüseyin. (2012a). Kredi kartlarına olan bireysel tutum farklılıklarının analizi. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4(1), 61-72. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uaifd/issue/21593/231860>
- Başaran, Bülent, Budak, Gamze S., ve Yılmaz, Hüseyin. (2012b). Kredi kartlarının rasyonel kullanımını etkileyen bireysel faktörler. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 7(2), 67-93. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/oguiibf/issue/5716/76514>
- Bardiya, Akshay A. (2022). Credit card defaulters using machine learning. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 10(5), 4543-4547.
- Bellotti, Tony ve Crook, Jonathan. (2012). Loss given default models incorporating macroeconomic variables for credit cards. International Journal of Forecasting, 28, 171-182.
- Bellotti, Tony ve Crook, Jonathan. (2013). Forecasting and stress testing credit card default using dynamic models. International Journal of Forecasting, 29, 563-574.
- Butaru, Florentin, Chen, Qingqing, Clark, Brian, Das, Sanmay, Lo, Andrew W., ve Siddique, Akhtar. (2016). Risk and risk management in the credit card industry. Journal of Banking and Finance, 72, 218-239.
- Chen, Fuzhong, Yu, Di, ve Sun, Zijun. (2023). Investigating the associations of consumer financial knowledge and financial behaviors of credit card use. Heliyon, 9, e12713.
- Chen, Ying ve Zhang, Ruirui. (2021). Research on Credit Card Default Prediction Based on k-Means SMOTE and BP Neural Network. Complexity, 2021, 1-13 (<https://doi.org/10.1155/2021/6618841>).
- Crook, J., ve Bellotti, T. (2012). Asset correlations for credit card defaults. Applied Financial Economics, 22, 87-95.
- Crook, Jonathan, ve Moreira, Fernando. (2011). Checking for asymmetric default dependence in a credit card portfolio: A copula approach. Journal of Empirical Finance, 18, 728-742.
- Girginer, Nuray, Çelik, Arzum E. ve Uçkun, Nurullah. (2011). Kredi kartı tutum ölçeği üzerine bir yapısal eşitlik modeli uygulaması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(1), 17-30. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogusbd/issue/10999/131628>
- Huang, Shaowen. (2018). A research on the default risk of credit card clients in Thailand. UMT Poly Journal, 2562, 254-264.
- Kabaklarlı, Esra. (2015). Türkiye’de kredi kartı kullanımının para politikasındaki rolü ve etkileri. Sosyoekonomi, 23(26), 119-138. <https://doi.org/10.17233/se.90476>
- Karamustafa, Kurtuluş ve Biçkes, D. Mehmet. (2003). Kredi kartı sahip ve kullanıcılarının kredi kartı kullanımlarını değerlendirmeye yönelik bir araştırma: Nevşehir örneği. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(15), 91-113. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erusosbilder/issue/23748/253009>
- Konaç, Deniz. (2016). Para ve kredi kartına ilişkin tutumların internet üzerinden yapılan alışverişle ilişkisi. Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 5(1), 469-487. <https://doi.org/10.7884/teke.601>
- Köylüoğlu, A. Selçuk ve Doğan, Mesut. (2020). Tüketicilerin kredi kartına yönelik tutumu ile finansal okuryazarlık düzeyi arasındaki ilişki. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(4), 770-778. <https://doi.org/10.29106/fesa.806964>
- Kutlu, Melih, Gün, Musa ve Karamustafa, Osman. (2015). Kredi kartı kullanımında satın alma isteğinin kontrolü: Rize örneği. Maliye ve Finans Yazıları, 104, 131-144. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mfy/issue/16277/170740>



- Leow, Mindy, ve Crook, Jonathan. (2016). A new Mixture model for the estimation of credit card Exposure at Default. *European Journal of Operational Research*, 249, 487-497.
- Li, Yingying, Li, Ying, ve Li, Yan. (2019). What factors are influencing credit card customer's default behavior in China? A study based on survival analysis. *Physica A*, 526, 120861.
- Ma, Yuhan. (2020). Prediction of default probability of credit-card bills. *Open Journal of Business and Management*, 8, 231-244.
- Oktay, Erkan, Özen, Üstün ve Alkan, Ömer. (2009). Kredi kartı sahipliğinde etkili olan faktörlerin araştırılması: Erzurum örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1-22. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deuiibfd/issue/22736/242681>
- Özkul, Fatma U. ve Tapşın, Gülçin. (2010). Kredi kartı kullanımı ile kullanılabilir gelirin tüketim üzerindeki etkisi ve Türkiye ekonomisi üzerine ampirik bir çalışma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 47, 138-153. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mufad/issue/35626/395981>
- Platin, Adulmuttalip. (2021). Tüketicilerin kredi kartı kullanımını etkileyen faktörler: Ordu ili örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 1400-1426. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.739952>
- Sönmezler, Gökhan, Gündüz, İ. Orçun ve Torun, Mustafa. (2019). Türkiye'de kredi kartı harcamaları ile tüketici güven endeksi ve enflasyon arasındaki ilişki üzerine ampirik bir çalışma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28(1), 17-29. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/44782/556489>
- Şahin, Cumhur. (2014). Kredi kartı temerrüdü ile sosyo-ekonomik etkenler arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik bir uygulama: Eskişehir kent merkezi örneği. *Akademik Bakış Dergisi*, 45, 1-15. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/abuhsbd/issue/32938/365917>
- Şen, Hülya, Çemrek, Fatih ve Özaydın, Özer. (2006). Bireylerin kredi kartına bakış açıları ve sosyo-ekonomik nitelikleri bakımından karşılaştırılmasına yönelik uygulama çalışması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 2-30. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogusbd/issue/10988/131502>
- Soh, Weini. (2019). Non-performing loan and economic determinants in asia pacific countries: evidence from credit card debt. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(6S5), 1609-1614.
- Taghiyeh, Sajjad, Lengacher, David C., ve Handfield, Robert B. (2021). Loss rate forecasting framework based on macroeconomic changes: Application to US credit card industry. *Expert Systems With Applications*. 165, 113954.
- Tuğay, Osman ve Başgül, Nermin. (2007). Önemli bir finansman kaynağı olarak kredi kartları: kredi kartlarının kart sahiplerinin harcamaları üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik Burdur ilinde bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 12(3), 215-226. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduibfd/issue/20835/223248>
- Wattanawongwan, Suttisak, Mues, Christophe, Okhrati, Ramin, Choudhry, Taufiq, ve So, Mee C. (2023). A mixture model for credit card exposure at default using the GAMLSS framework. *International Journal of Forecasting*, 39, 503-518.
- Yeniçeri, Tülay ve Akturan, Ulun. (2007). Kredi kartını bilinçli kullanan ve kullanmayan tüketicileri ayırmada kullanılabilir temel belirleyiciler üzerine bir pilot araştırma. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 243-266. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huniibf/issue/7873/103451>



- Yıldırım, Murat ve Demir, H. Utku. (2021). Kredi kartı harcamalarını etkileyen makroekonomik faktörler ve Covid-19 pandemi dönemi üzerine bir inceleme. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 159-180. <https://doi.org/10.30784/epfad.830559>
- Yılmaz, Hüseyin, Budak, Gamze S. ve Başaran, Bülent. (2013). Kredi kartı kullanım alışkanlıklarında kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ve bireylerin davranışsal eğilimleri: Bilecik örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), 31-50. <http://dx.doi.org/10.11122/ijmeb.2013.9.19.335>
- Yılmaz, Veysel, Aktaş, Cengiz ve Arslan, M.S. Talha. (2009). Müşterilerin kredi kartına olan tutumlarının çoklu regresyon ve faktör analizi ile incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(22), 127-139. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baunsobed/issue/50240/648076>