



## KREDİ HACMİ OTOMOBİL TALEBİ ETKİLEŞİMİ: NEDENSELLİK ANALİZİNDE KÜMÜLATİF TOPLAMLAR YAKLAŞIMI

Interactions Between Credit Volume Automobile Demand: Cumulative Sums Approach to Causality Analysis

**Oğuzhan ÖZÇELEBİ**

Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, Teknoloji ve Sanayi İktisadi Anabilim Dalı




[ogozc@istanbul.edu.tr](mailto:ogozc@istanbul.edu.tr)  
<https://orcid.org/0000-0001-8746-9167>

**Furkan ŞAFAK**  
(Öğrenci)



[furkan.safak@gmail.com](mailto:furkan.safak@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9830-1829>

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi-Journal of Ağrı İbrahim Çeçen University Social Sciences Institute AİCUSBED 4/2, Ekim-October 2018 / Ağrı  
ISSN: 2149-3006 e-ISSN: 2149-4053

Makale Türü- <i>Article Types</i> :	Araştırma Makalesi
Geliş Tarihi- <i>Received Date</i> :	07.05.2018
Kabul Tarihi- <i>Accepted Date</i> :	20.06.2018
Sayfa- <i>Pages</i> : 47-69	 10.31463/aicusbed.421590



<http://dergipark.gov.tr/aicusbed>

This article was checked by

 iThenticate





**KREDİ HACMİ OTOMOBİL TALEBİ ETKİLEŞİMİ:  
NEDENSELLİK ANALİZİNDE KÜMÜLATİF TOPLAMLAR YAKLAŞIMI**

Interactions Between Credit Volume Automobile Demand: Cumulative Sums  
Approach to Causality Analysis

*Oğuzhan ÖZÇELEBİ - Furkan ŞAFAK*

**Özet**

Bu çalışmada, Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) testleri kullanılarak ticari ve bireysel kredi hacmi ile kayıtlı otomobil sayısı arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Hatemi-J ve El-Khatib (2016) tarafından geliştirilen pozitif ve negatif kümülatif toplamlar yaklaşımı yardımıyla da kredi hacmi ve otomobil talebi arasında mevcut olabilecek asimetrik etkiler her iki test ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulguları ticari ve bireysel kredi hacmindeki artışların otomobil talebinin yükselmesine neden olduğu yönünde olup ilgili kredi büyüklüğündeki düşüşlerin otomobil talebini düşürmeyeceğini ortaya koymaktadır. Söz konusu bulgular otomobil sektörünün arz dinamiklerini ve tüketicilerin alışkanlıklarını talebi canlı tutmaya yetecek kadar güçlü olduğunun altını çizmektedir. Otomobil sektörünün gelişimini tetiklemek amacıyla kullanılacak kredi genişlemesi politikasının hangi sınırdan itibaren hane halkını aşırı borçlu hale getireceğinin saptanması önem arz etmektedir. Her iki nedensellik analizi sonuçları ayrıca, otomobil talebindeki artışların/azalışların ticari ve bireysel kredi hacmini yükselttiği/düşürdüğü bulgusuna ulaşmıştır. Otomobil talebindeki değişimlerin ticari ve bireysel krediler üzerinden bankaların aktif-pasif yapısı üzerindeki sonuçlarının değerlendirilmesi ise bankacılık sektörünün finansal sağlığı ve finansal istikrar açılarından önemli bir husus olarak saptanmıştır. Yurt içi otomobil üretimi ve otomobil talep dinamikleri ile uyumlu olmayan bir kredi genişlemesi cari açık sorunu büyüteceğinden, kredi hacminin büyüme hızının sınırlandırılması bir makro ihtiyati politika önlemi olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Otomobil talebi, kredi hacmi, otomobil arzı, nedensellik analizi, kümülatif toplamlar.

**Abstract**

In this study, the causality relationship between commercial and individual credit volume and the number of registered cars was analyzed using Toda and Yamamoto (1995) and Hatemi-J (2012) tests. The asymmetric effects that could exist between credit volume and automobile demand were evaluated by both tests with positive and negative cumulative totals approach developed by Hatemi-J and El-Khatib (2016). Our findings indicate that increases in commercial and retail credit volume are causing automobile demand to rise and that the decline in credit

volume will not reduce automobile demand. The findings underscore that the automobile industry's supply dynamics and consumers' habits are strong enough to keep automobile demand alive. Thus, it is important to determine from which level the credit expansion policy that can be used to trigger the development of the automobile industry will overburden households. Causality analysis have also found that increases / decreases in automobile demand increase / decrease commercial and individual credit volume. The evaluation of the changes in the demand for automobiles on the active and passive structure of banks over commercial and individual loans has been identified as an important issue in terms of financial health and financial stability of the banking sector.

**Keywords:** Automobile demand, credit volume, automobile supply, causality analysis, cumulative totals.

## 1. Giriş

Para politikasının aktarım mekanizması değişik kanallardan işlemekte olup 2008-2009 Global Finansal Krizi öncesi ve sonrasındaki ekonomik gelişmeler dikkate alındığında kredi kanalının diğer kanallar içerisinde ön plana çıktığı görülmektedir (Fungáčová vd.; 2014, Heryán vd.; 2015, Heryán ve Tzeremes; 2017). Kredi kanalı mekanizmasının merkezinde merkez bankaları bulunmakta olup merkez bankalarının politika duruşlarında meydana gelen değişimler finansal aracılık hizmeti veren bankacılık sektörü üzerinden ekonomik birimlerin harcamaları üzerinde temel belirleyici rolünü üstlenmektedir. Bununla birlikte, bankacılık sektörünün finansal yapısındaki değişikliklerin de kredi kanalının işleyişi üzerinde belirleyici olduğu kabul edilmektedir (Akinci vd., 2013; Gambacorta, 2005; Matousek ve Sarantis, 2009). Son global finansal krizi sonrasında gelişmiş ülke merkez bankalarının uygulamış oldukları niceliksel genişleme politikaları sadece ulusal ölçekte etkili olmamış, ayrıca uluslararası yayılma etkisine sahip olarak gelişmekte olan ülkelere sermaye girişleri biçimde tezahür etmiştir (Anaya vd. 2017; Chen vd., 2016; Georgiadis, 2016; Hajek ve Horvath, 2018; Lin ve Ye, 2018; Tillmann, 2016). Söz konusu süreç gelişmekte olan ülkelerin hem reel hem de finansal piyasalarını olumlu yönde etkilemiş, kredi koşullarının da iyileşmesine bağlı olarak tüketim ve yatırım harcamalarının yükseldiği görülmüştür. Türkiye ekonomisi incelendiğinde ise özellikle 2011 ve 2012 yıllarında görülen yüksek büyüme hızlarının sermaye girişlerine bağlı olarak artan kredi hacmine dayalı olduğu görülmektedir.

Niceliksel genişleme politikası finansal krizin olumsuz etkilerinin bertaraf edilmesinde etkili olmak ile birlikte, parasal büyüklerindeki artış piyasalarda arz-talep dengesizliklerine neden olabilecektir. Bu çerçevede, gelişmekte olan ülke merkez bankaları makro ihtiyati politikalar uygulamaya başlamış ve sektörel bazda kredi genişlemesinin kısıtlanmasına yönelik ölçüler para politikası uygulaması ile entegre hale gelmiştir. Hane halkı harcamaları içerisinde önemli bir kalem teşkil eden otomobil talebi kredi hacmindeki değişikliklerin etkisi altında olup bu husus otomobil talebinin zorunlu ve/veya normal bir mal olmamasından ileri gelmektedir. Dolayısıyla, gelişmiş ülkelerde ve Türkiye'de uygulanabilecek makro ihtiyati

politikaların kredi hacmi üzerinden Türkiye'deki otomobil talebini etkileyeceği öne sürülebilecektir. Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) modelleri çerçevesinde konu değerlendirildiğinde hane halkı aralarında otomobil talebinin de bulunduğu bir fayda fonksiyonu ve finansal imkanları üzerinden faydasını maksimize edebilmektedir. Bununla birlikte, ekonomik birimler ve özellikle de hane halkı finansal kısıtlamalara tabi olabilmekte olup bankacılık sektöründen kredi kullanma hususunda sorunlar yaşayabilmektedir (Galvão vd. 2016; Huo ve Ríos-Rull, 2015; Merola, 2015; Rychalovska, 2016). Özetle, kredi hacminin otomobil talebi üzerindeki etkileri asimetrik olabilmekte olup aynı miktarda bir artış/azalış otomobil talebi üzerinde oluşturduğu değişim mutlak değer olarak aynı olmamaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'de ticari ve bireysel hacmi ile kayıtlı otomobil sayısı arasında bulunduğu varsayılan karşılıklı nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bir başka deyişle, Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) bootstrap nedensellik analizi ile her iki makroekonomik büyüklük arasında etkileşim Vektör Otoregresif (VAR)-tipi modeller üzerinden ele alınmıştır. Bu yolla, sadece kredi hacmindeki değişikliklerin Türkiye otomobil sektörünün büyümesine olan etkileri incelenmemiş; otomobil talebindeki değişikliklerin izleyen dönemlerde kredi talebi üzerinden ticari ve bireysel hacmi üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Çalışmada asimetrik etkiler dikkate alınmış ve modelin değişkenlerindeki aynı orandaki artış ve azalışların etkileri arasında değişiklik olup olmadığı değerlendirilmiştir. Öncelikle kredi hacmi ile otomobil sektörü büyümesinin geçerliliği test edilmiş ve ikinci aşamada otomobil sektörünün büyüklüğünün ticari ve bireysel kredi hacmi üzerinden bankacılık sektörünün finansal durumu üzerinde kayda değer etki sahibi olup olmadığı teste tabi tutulmuştur.

## 2. Teorik Çerçeve ve Literatür Taraması

Ekonomik birimler tüketim ve yatırım harcama kararlarını verirken birçok faktörün etkisi altında bulunmaktadır. Bu çerçevede, iktisat politikası uygulamaları önemli bir rol üstlenmekte olup belirli kısıtlar altında optimizasyon işlemi yapan ekonomik birimlerin başında gelen hane halkı ve işletmelerin tüketim, tasarruf ve yatırım kararları değişiklik gösterebilmektedir. Söz konusu durum iktisat politikası uygulamaları ile ekonomik birimlerin sahip oldukları finansman imkanlarının gelişmesi ile ilişkili bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla, iktisat politikası uygulamaları ile ekonomik birimlerin borçlanma imkanlarını gelişmesinin daha üst tüketim ve üretim seviyelerine ulaşılmasına neden olabileceği varsayılmaktadır. Bununla birlikte, klasik görüşe göre uzun vadede ekonomik birimlerin kararları kalıcı olarak etkilenmiş sayılmamakta ve sadece nominal değişiklikler görülmektedir. Klasik görüşe göre, krediler ile finanse edilen otomobil talebinin de uzun vadede sektör üzerinde belirgin bir değişikliğe neden olmayacağı ileri sürülebilecek ve hane halkının otomobil talebinin uzun vadede krediler ile tetiklenemeyeceği ileri sürülebilecektir. Bununla birlikte, otomobil sektörünün

kredilere dayalı değişimler arz etmesi olgusunun kabulü altında DSGE modelleri Keynesyen özellikler ile birlikte türetilmektedir (Funke vd., 2018; Le, 2011).

Ekonomik birimlerin ekonomik gidişata dair beklentileri de onların tüketim, tasarruf ve yatırım tercihleri üzerinde belirleyici olabilmektedir. Reel iş çevrimleri teorisi ışığında şekillendirilen teorik modeller temsili hane halkının fayda fonksiyonu temelinde hareketle geliştirilmektedir. Dolayısıyla, makroekonomik gelişmelerin hane halkının fayda fonksiyonu yapısı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi araştırmacıların üzerinde durması gereken bir diğer husus olarak göze çarpmaktadır. İktisat politikası uygulamaları, mikro ve makroekonomik değişkenleri belirli bir gecikme süresi ile etkilemekte olup iktisat politikası uygulamalarındaki çelişkileri ve belirsizlikleri de ekonomik birimlerin tercihleri üzerinde belirsizlik oluşturarak makroekonomik istikrarının tesisini olumsuz etkilemektedir. Hülasa, araştırmacıların hane halkının tüketim, yatırım ve tasarruf tercihlerine olan etkisinin tespiti önem arz etmektedir. DSGE genel denge modelleri temsili tüketici ve temsili üretici üzerinden çalışmakta olup örneğimiz özelinde temsili tüketici otomobil talep eden temsili bir hane halkı üzerinden türetilmektedir. Cobb-Douglas tipi fonksiyon kalıbına sahip olan bir tüketicinin fayda fonksiyonu aşağıdaki denklemdeki gibi belirtilebilecek olup söz konusu amaç fonksiyonu üzerinden hane halkının tüketim faaliyeti ile faydası maksimize edilmektedir (Torres, 2013: 34).

50

$$\max_{(C_t, I_t, O_t)} Lagrange = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\gamma \log C_t + (1-\gamma) \log(1-L_t)]$$

(1)

1 no'lu denklem ve sonrasında sıralanan örnek kapsamında işlem kolaylığı sağlamak açısından hane halkının tüketiminin hepsini otomobile ayırdığı varsayılmıştır. 1 no'lu ifade temsili hane halkının fayda fonksiyonu temsil etmekte olup  $C_t$  otomobil tüketimini ortaya koymaktadır. Otomobil tüketerek ve tüketim için gerekli satın alma gücüne ulaşmak için çalışmak ( $L_t$ ) suretiyle hane halkı fayda maksimize etmeye çalışmaktadır. Temsili hane halkı söz konusu optimizasyon işlemi bütçe kısıdı çerçevesinde işlem yapmaktadır. Hane halkının otomobil tüketim harcamaları ve yatırım harcamaları ise üretim faaliyeti sonucu elde edilen üretim faktörü gelirleri ile orantılıdır. Bir başka deyişle, otomobil tüketimi için çalışmakta olan hane halkı işçi olabileceği gibi işveren olarak aynı zamanda üretim faktörlerinin de sahibi durumunda olabilecektir. Bir ekonomideki bütçe kısıdı ise aşağıdaki biçimde gösterilebilmektedir (Torres, 2013: 34).

$$C_t + I_t = W_t L_t + R_t K_t$$

(2)

2 no'lu denklem kapsamında değerlendirildiğinde hane halkı tüketimi gerçekleştirmek için çalışmakta, bir başka deyişle emeğini arz etmekte de  $W_t$  ile

tanımlanan ücret gelirini elde etmektedir. Temsili hane halkı üyesi aynı zamanda işveren durumunda olabileceğinden ihtiyaç duyduğu sermayeyi borçlanma yoluyla temin edebilmektedir. 2 no'lu denklemde  $R_t$  sermayeyi gösteren  $K_t$ 'nin kiralama bedelidir. 2 no'lu denklem bütçenin kullanım ve kaynaklarını içinde bulunan  $t$  dönemi için göstermekte olup yatırımlar sermaye birikimi süreci ile ilişkilendirilmektedir (Torres, 2013: 34).

$$I_t = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t$$

(3)

1, 2 ve 3 no'lu denklemler Lagrange optimizasyon işlemi dâhilinde,

$$\max_{(C_t, L_t, O_t)} Lagrange = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t ([\gamma \log C_t + (1 - \gamma) \log(1 - L_t)] - \lambda_t [C_t$$

+  $K_{t+1} - W_t L_t - (R_t + 1 - \delta)K_t$ ) değerlendirildiğinde, aşağıdaki türev işlemleri uygulanmaktadır (Torres, 2013: 35).

$$\frac{\partial Lagrange}{\partial C} = \gamma \frac{1}{C_t} - \lambda_t = 0$$

(4)

$$\frac{\partial Lagrange}{\partial L} = \frac{1 - \gamma}{1 - L_t} + \lambda_t W_t = 0$$

(5)

$$\frac{\partial Lagrange}{\partial K} = \beta^t \lambda_t (R_t + 1 - \delta) - \beta^{t-1} \lambda_{t-1} = 0$$

(6)

$$\frac{\partial Lagrange}{\partial \lambda} = C_t + K_{t+1} - (R_t + 1 - \delta)K_t - W_t L_t = 0$$

(7)

4, 5, 6 ve 7 no'lu denklemler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılarak DSGE modellemesi çerçevesinde otomobil tüketimi ve boş zaman ( $1 - L_t = O_t$ )'ın marjinal ikame oranının boş zamanın fırsat maliyetine eşitleyen koşul geçerli kılınmaktadır. Ayrıca, otomobil tüketen hane halkının fayda fonksiyonu otomobil tüketimi sonucunda bazı tüketim alışkanlık kalıplarına sahip olacağından, 1 no'lu denklemdeki fayda fonksiyonu otomobil tüketim alışkanlıkları ile birlikte yeniden düzenlenebilecektir.

Tüketim alışkanlıkları geçmiş dönemlerden devretmekte olup bir katsayı ile ağırlıklandırılarak cari dönemdeki fayda fonksiyonuna 8 no'lu denklemdeki gibi dâhil edilebilecektir (Torres, 2013: 73).

$$\max_{(C_t, I_t, O_t)} Lagrange = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\gamma \log(C_t - \phi C_{t-1}) + (1 - \gamma) \log(1 - L_t)]$$

(8)

8 no'lu denklemde  $\phi$  katsayısı tüketim alışkanlıkları göstermekte olup ilgili denklem 2 ve 3 no'lu denklemler ile birlikte ele alınarak gerekli türev işlemleri yapılarak tüketiminin tamamını otomobile ayıran hane halkı için optimizasyon koşulları elde edilebilecektir. Bu husus ayrıca, tüketicilerin kredi hacmindeki artışa verdikleri cevabın kredi hacmindeki düşüğe verdikleri cevaptan düşük olması haline yol açabilecektir. Bir başka deyişle, tüketim alışkanlıkları sonucunda kredi hacminin otomobil talebi üzerindeki etkisi asimetrik özellikte olabilecektir. Bu çerçevede, Hatemi-J ve El-Khatib (2016) tarafından geliştirilen kümülatif toplamlar yaklaşımının nedensellik testlerine dahil edilmesi önem arz edebilecektir.

DSGE modelleri ile üreticiler, para politikası yapıcısı ve diğer ekonomik birimlerin kendi içindeki optimizasyonu bir arada ele alınabilmektedir. Ne var ki, mevcut çalışmanın konusu kredi hacmi ile otomobil sektörüne yönelik talep arası karşılıklı ilişkiler olduğundan teorik modelleme süreci genişletilmemiştir. Bununla birlikte, 2008-2009 Global Finansal Krizi sonrasında kredi hacmindeki değişimler sadece geleneksel ve geleneksel politikaların etkisi altında olmamakta ve makro ihtiyati politikalar da tüketici kredilerini kayda değer ölçüde etkilemektedir. Chadwick (2018) çalışmasında Türkiye'de uygulanan makro ihtiyati para politikasının tüketici kredilerine olan etkisini panel VAR modeli kullanarak incelemiştir. Chadwick (2018)'in çalışması makro ihtiyati bağlamdaki parasal sıkılaştırmanın kredi hızındaki artışı sınırlama hususunda başarılı olduğu ortaya konulmuştur. Chadwick (2018)'e göre ayrıca makro ihtiyati politikalar kredi hacmindeki oynaklığı giderişi yönde olmak ile bildikte, buna binaen kredi hacminin sınırlandırılmış olmasının otomobil talebinin artışını sınırlandıracağı öne sürülebilecektir. Dışa açık yapıya sahip otomobil sektörü için ilgili yöndeki bir iktisat politikasının cari açığı azaltıcı yönde olabileceği öne sürülebilecek olsa da gerekli ihracat artışının sağlanamaması durumunda sektörü daraltıcı yönde olabileceği açıktır.

Otomobil sektörünün sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahip kredi hacmindeki büyüklükler iktisat politikası uygulamalarının önemli ölçüde etkisi altında bulunmaktadır. Bu çerçevede, bir ülkede uygulanan para politikasındaki değişimler para ve banka çarpanı üzerinden kredi hacmi üzerinde değişikliklere neden olmaktadır. Bununla birlikte, merkez bankası tarafından uygulanan faiz politikası ise kredi faiz oranlarını de etkileyeceğinden kredi arz ve kredi talebi üzerinden kredi hacmini belirleyecektir. Kredi hacmi, para politikasının likidite yönetime bağlı olmak ile birlikte maliye politikası ülkenin iç borçlanma gereksinimini ve dolayısıyla faiz oranları üzerinden kredi hacmini etkileyecektir. Kredi hacmindeki değişimlerin otomobil sektörü üzerindeki doğrudan etkilerinin belirlenmesi amacıyla, otomobil kredilerinin büyüklüğündeki değişimlerin yakından izlenmesi gerekmektedir.



Yıldırım vd. (2012) çalışmalarında Vektör Hata Düzeltme (VEC) modeli kullanarak otomobil sektörüne sağlanan tüketici kredileri ile Türkiye'deki otomobil üretimi arasındaki nedensellik ilişkilerini araştırmışlardır. İlgili çalışmanın bulguları, tüketici kredileri babında değerlendirilecek otomobil kredilerinin uzun vadede otomobil üretiminin nedeni olduğu yönündedir. Bununla birlikte, Yıldırım vd. (2012) otomobil üreticilerinin üretim stratejilerini oluştururken otomobil kredilerindeki değişimleri dikkate almaları gerektiğini önermiştir. Bir başka deyişle, otomobil kredilerindeki değişikliklerin izleyen dönemlerdeki otomobil talebinin artış veya azalışına işaret ettiğinin altı çizilmiştir. Dolayısıyla, Yıldırım vd. (2012) zaman boyutu içerisinde arz ve talep arasındaki uyumlaştırılmanın sağlanmasının sektörün istikrarlı gelişimi açısından önemli olduğunu ima etmişlerdir.

Arz ve talep dinamiklerinin anlaşılması hususunda eş-anlık denklem sitemleri ve araç değişken metoduna dayalı ampirik yöntemler bilimsel literatürde yaygın olarak kullanılmakta olup (Boogen vd., 2017; Chanthawong, 2016; Rehman Khan vd., 2018; Soderbery, 2015), söz arz ve talebin zaman boyutu içerisinde nasıl uyumlaştırılabileceği hususunda çıkarımlara gidilebilmektedir. Bununla birlikte, otomobil sektöründeki üretimin belirlenmesi hususunda sektörde üretim yapan işletmelerin ve tüketicilerin finansal durumları ve borçlanabilme kapasiteleri önem taşımaktadır. Bu nedenle, işletmelerin borçlanma hususunda tabi olabileceği finansal kısıtlamaların DSGE modelleri kapsamında ele alınması sektörün arz talep dinamiklerinin anlaşılması açısından önem arz edecektir. Yıldırım vd. (2012) çalışmalarında otomobil üretimi incelemişken, toplam talebin ve dolayısıyla toplam pazarın önemli bir göstergesi olan otomobil satışlarını belirleyen faktörlerin hangileri olabileceği Kitapçı vd. (2014) tarafından analiz edilmiştir. İlgili çalışmada, Kitapçı vd. (2014) çoklu regresyon ve yapay sinir ağları yöntemlerini kullanarak döviz kurunun, otomobil kredilerinin, vergilerin, enflasyon oranının otomobil fiyatlarının ve petrol fiyatlarının etkilerini incelemiştir. Kitapçı vd. (2014)'ün bulguları yerli parayı değer kazanmasını otomobil satışlarını yükselttiğini ortaya koyarken, kredi hacminin genişlemesinin ve vergi indirimlerinin otomobil pazarını büyüttüğü de çalışma ile saptanmıştır. Bu çerçevede, otomobil kredi faiz oranlarındaki düşüşün/artışım talebi yükselteceği/azaltacağı öne sürülmüştür. Kitapçı vd. (2014) yapay sinir ağları yaklaşımının çoklu regresyon modeline kıyasla otomobil talebinin gelecekteki durumunu tahmin etmede daha başarılı olduğunu bulmuştur. Ancak, Kitapçı vd. (2014) enflasyon oranının, otomobil fiyatlarının ve petrol fiyatlarındaki değişikliklerin otomobil talebi üzerinde önemli belirleyiciler olmadığı çoklu regresyon ve yapay sinir ağları yöntemi ile ortaya konulmuştur.

Kitapçı vd. (2014)'ün bulguları otomobil talebinin geleceğe yönelik tahminleri üzerinden etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizi yürüten Şafak (2018)'in bulguları ile çelişmektedir. Şafak (2018) çalışmasında VEC ve Yapısal Vektör Otoregresif modeli (SVAR) kullanarak tüketicilerin gelir seviyesinin ve petrol fiyatlarının Türkiye'deki otomobil talebini açıklamada önemli bir role sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Şafak (2018) toplam faktör

verimliliğinin yükselmesinin otomobil sektörünün hem arz hem de talep yönünden olumlu yönde destekleyeceğini belirleterek, otomobil sektörünün sadece kredi genişlemesine bağlı olarak büyütülmemesinin altını çizmiştir. Şafak (2018) toplam faktör verimliliğinin yükseltilmesi ile sektörün yapısal dönüşüm geçirebileceği ve dış açık sorunun ortadan kalkabileceğini ileri sürmüştür. Şafak (2018)'e göre, toplam faktör verimliliğinin yükselmesi ise uzun vadeli bir sürece tâbi olup mikro iktisat politikalarına ve sektörel iktisadi planlama ile ilişkili bir durum olarak kabul edilmektedir.

Otomobil sektörünün yapısal dönüşümünün sağlanması sadece toplam faktör verimliliğinin yükselmesi biçiminde tanımlanamayabilecektir. Bu çerçevede, gerçekleştirilen teknolojik ilerlemeler sonucunda elektrikli araçlar konvansiyonel araçların yerini almakta olup Türk otomobil sektörünün söz konusu sürece adaptasyonu uzun vadede dünya ticareti içerisindeki ağırlığını olumlu yönde etkileyebilecektir. Dolayısıyla, maliye politikası araçlarından olan vergi ve teşvikler elektrikli araç üretimi hususunda Türk üreticisini teşvik edici biçimde kullanılabilir. Shafiei vd. (2018) çalışmalarında konvansiyonel araçlar için gerekli olan yakıtı sağlamak amacıyla petrol ithalatı gerçekleştiren İzlanda örneğini ele almış ve maliye politikası araçlarının nasıl kullanılabileceğini analiz etmiştir. Shafiei vd. (2018) senaryo analizi gerçekleştirerek benzin vergilerinin ve fosil yakıt kullanan otomobillere yönelik vergi artırılmasının elektrikli araç kullanımını uzun vadede yükselteceği bulgusuna ulaşmıştır. Bununla birlikte, Türkiye gibi İzlanda'ya kıyasla daha geniş bir otomobil pazarına sahip ülkelerde benzer çerçevedeki vergi artışlarının otomobil pazarını daraltacağı açıktır. Buna göre, otomobil sektöründe yapısal dönüşümün sağlanmasının maliye politikası tedbirleri ile gerçekleştirilmeye çalışılmasının sektörün dinamiklerini olumsuz yönde dahi etkileyebileceği öne sürülebilecektir. Söz konusu önermeler Chen vd. (2010)'a uygun biçimdedir. Bir başka deyişle, Chen vd. (2010) çalışmasında vergiler ile otomobil sektörünün gelişiminin sağlanıp sağlanmayacağını ABD ekonomisi özelinde incelemiştir. Yıldırım vd. (2012)'e benzer şekilde Chen vd. (2010) otomobil talebini etkileyen faktörlerini otomobil sektöründeki firmaların kârlılığına olan etkilerini dolaylı biçimde araştırmıştır. İlgili çalışmanın bulguları satış vergilerinin düşüşünün sektördeki firmaların kârlılığını yükselttiğini ve stok maliyetlerini önemli bir biçimde değiştirdiğini ortaya koymuştur.

Kredi hacmi ülkedeki iktisat politikası uygulamasının etkisi altında olup otomobil talebinin şiddeti de bir ekonomideki borç seviyesinin belirli bir düzeyde kalmasına sebebiyet verebilmektedir. DSGE modelleri kapsamında konu değerlendirildiğinde, otomobil tüketime yönelik alışkanlık ön plana çıkmak ile birlikte geçmiş dönemlerde belli bir tüketim seviyesini yakalayan otomobil tüketici söz konusu seviyenin altına düşmek istemeyeceklerdir. Söz konusu hususlar Walks (2018) tarafından hesaba katılmış ve Kanada'nın en büyük şehirleri ele alınarak hane halkının borç seviyesi ve otomobil talebinin finansman biçimi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Walks (2018)'e göre otomobil talebini belirli alışkanlıklara

tabi olması ve otomobil bağımlılığın yüksek olması Kanada için genel olarak geçerli olmak ile birlikte bazı bölgelerde söz konusu ilişkinin her zaman için geçerli olmadığı ortaya konulmuştur. Otomobil tüketime yönelik alışkanlıklar tüketicinin fayda fonksiyonu içerisinde yer bulmakta olup otomobil tüketime yönelik zaman boyutu içerisindeki maliyetlerde otomobil tüketime yönelik bağımlılığı etkileyebilecektir. Mulalic ve Rouwendal (2015) çalışmalarında kabin büyüklüğü ve motor gücü gibi sabit ve değişken maliyetlerin otomobil talebi üzerindeki etkilerini ilgili faktörlere kalemlere tüketicilerin fayda fonksiyonluda yer vererek analiz etmiştir. Mulalic ve Rouwendal (2015) teorik modelin yanı sıra ampirik model kullanarak, otomobilin özelliklerinin gelişmesine bağlı olarak tüketicilerin ödemeyi göre aldıkları miktarın artışının sabit ve değişken maliyet artışından daha yavaş işlediğini ortaya koymuştur. Bir başka deyişle, Mulalic ve Rouwendal (2015) benzin fiyatları ve vergi oranlarındaki artışa tüketicilerin kullandıkları otomobilin kalitesinden ödün vererek cevap verdiği bulgusuna ulaşmıştır. Söz konusu parasal maliyetlerin yanı sıra otomobil tüketiminde marka bağımlılığını etkileyen unsurlar da otomobil talebine yönelik analizde dikkate alınmaktadır. Bu noktada, Kumar vd. (2017) çalışmasında Hindistan'da ücretsiz yetkili servis hizmetleri sonrası müşterinin markaya olan bağımlılığın etkisini değerlendirmiştir. Kumar vd. (2017) bakım onarım servis hizmetinin kalitesinin yükseltilerek hizmet süresinin düşürülmesinin marka bağımlılığını artıran birincil faktör olduğu bulgusuna ulaşmıştır. İlgili çalışmada ayrıca, tüketicilerin aidiyet bağı kurdukları otomobilleri ve onların markalarının bakım onarım istasyonunda daha fazla vakit geçirmelerini sağlayacak zeminin sağlanması önerilmiştir.

Otomobil talebini etkileyen faktörler ekonomik ve ekonomik olmayan faktörler biçiminde sınıflandırılabilir olmak ile birlikte her iki tipteki faktörlerin otomobil talebi üzerindeki etkileri asimetrik olabilmektedir. Söz konusu durum makroekonomik faktörler için daha ölçülebilir nitelikte olup aynı orandaki bir gelir artışı/azalışının otomobil talebi üzerinden oluşturabileceği ters yönlü etkiler mutlak değer olarak aynı gerçekleşmeyebilecektir. Bununla birlikte Şafak (2018) kredi hacminin genişlemesinin tüketicilerde ilave alım gücü oluşturacağı bulgusuna ulaşmış ve bu çalışma Şafak (2018)'e binaen ticari ve bireysel kredilerin otomobil talebi üzerindeki etkileri asimetrik etkileri dikkate alan Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) nedensellik yaklaşımı ile incelenmiştir. Yaklaşım VAR-tipi modellere dayalı olduğundan otomobil talebini kredi hacmi üzerindeki asimetrik etkileri nedensellik ilişkisi kapsamında irdelenmiştir. Bu yolla, Walks (2018)'e uygun olarak otomobil talebinin tabi olabileceği tüketim alışkanlıklarının borçluluk seviyesi üzerindeki asimetrik etkileri analiz edilmiştir. Asimetrik etkiler ise Hatemi-J ve El-Khatib (2016)'a uygun biçimde elde edilen kümülatif pozitif ve negatif toplamlar üzerinden kurgulanmıştır.

### 3. Ampirik Metodoloji

#### 3.1. Ampirik Model

İktisadi ilişkileri açıklamak amacıyla kullanılan ekonometrik modeller değişkenler arasındaki ilişkileri fonksiyonel yapıda kabul etmektedir. Söz konusu modellerde  $y = f(x)$  kapsamında bağımlı bağımsız değişken ayırımına gidilmektedir. Bununla birlikte, makroekonomik büyüklükler arasındaki ilişkiler her zaman için yukarıdaki fonksiyonel çerçevede ifade edilmemektedir. Makroekonomik değişkenlerin karşılıklı etkileşim halinde olup bağımlı bağımsız değişken ayırımının net olarak tanımlanmadığı eş-anlı denklem sistemleri makroekonomik analiz için kullanılabilir. Dolayısıyla, bu amaçla Vektör Otoregresif (VAR)-tipi modeller kullanılmakta ve 2 ve daha fazla değişken arasındaki gelecek dönemdeki ilişkiler, nedensellik analizi, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması analizi yardımıyla incelenebilmektedir. Bu çerçevede, Granger nedensellik analizi (VAR)-tipi modellerin en temel aracı niteliğini taşımakta olup ilerleyen dönemler için bir değişkenin diğer değişken üzerindeki etkisi olup olmadığı temel düzeyde belirlenebilmektedir. Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik yaklaşımına göre ise, VAR-tipi modelde düzey değerinde durağan olmayan değişkenler dışsal değişkenler olarak modele dahil edilmektedir. Çalışmamızda otomobil talebi değişkeni kullanılmakta olup söz konusu değişkenin analiz edilmesinde değişkenler GSYİH, nominal döviz kuru, yurt içi yurt dışı enflasyon farkı gibi birçok makroekonomik değişken kullanılabilir. Bununla birlikte, otomobil talebini etkileyen makroekonomik faktörlerin tamamının hesaba katılması VAR-tipi modellerin teorik kısıtlar ile SVAR ve SVEC modeli biçimine dönüşmesine neden olacaktır. Ancak, her iki model temelinde yürütülecek etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması analizi Granger nedensellik analizinin önüne geçebilecektir. Şafak (2018) tarafından yapılan çalışmada Türk otomobil sektöründe talebin temel belirleyicilerinden biri olarak kredi hacmi büyüklüğü saptanmış bu söz konusu çalışmaya binaen bu çalışmada otomobil talebi ile temel nitelikteki bir makroekonomik değişken olan kredi hacmi arasındaki asimetri ilişkisinin varlığı dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, Hatemi-J (2012) ve Hatemi-J ve El-Khatib (2016)'a uygun olarak değişkenler kümülatif toplamlarına ayrılarak seriler oluşturulmuş ve aralarındaki ilişki Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) bootstrap nedensellik analizi ile yorumlanmıştır.

Ampirik analizde ele alınacak değişkenler logaritmik ölçekte kayıtlı otomobil sayısı ( $otsay_t$ ) ve logaritmik ölçekte ( $kre_t$ ) kredi hacmi büyüklükleri olup ilgili değişkenleri kapsayan VAR modeli 2006:01-2017:12 dönemi için aylık veri kullanılmaktadır. Her iki değişken üzerinden kümülatif toplamlar elde edilmiş olup gerekli işlem için Matlab programı kapsamında çalışan TDICPS modülü adapte edilmiştir. Bu çerçevede,  $otsay_t^+$ ,  $otsay_t^-$ ,  $kre_t^+$ ,  $kre_t^-$  değişkenleri 2006:02-2017:12 dönemi için elde edilerek kredi hacmindeki artışın/düşüşün otomobil

talebindeki artışın/düşünün nedeni olup olmadığı Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) nedensellik testleri ile analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise, otomobil talebindeki artışın/düşünün kredi talebi üzerinden bankacılık sektörünün toplam kredi hacmindeki artışın/düşünün nedeni olup olmayacağı analiz edilmiştir. Her iki kapsamda, söz konusu değişkenler arası ilişkide asimetri bulunma olasılığı değerlendirilerek ilgili durumun varlığının otomobil sektörü için olası sonuçları değerlendirilmiştir. Veri setinin tümü TCMB ve Otomotiv Sanayicileri Derneği (OSD)'nin istatistiksel veritabanlarından elde edilmiş, ampirik analizler ise Gauss, Matlab ve E-VIEWS 10 programları ile gerçekleştirilmiştir.

### 3.2. Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli

Değişkenler arası eş-anlı ilişkilerinin tahmin sürecinden hesaba katan  $K$  - boyutlu ve dışsal değişkenleri de içeren  $VAR(p)$  modeli aşağıdaki biçimde ifade edilebilmektedir.

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + D_t + u_t \quad (9)$$

buna göre;  $t = 1, 2, \dots, T$  biçiminde olup  $p$  yukarıdaki VAR modelindeki gecikme uzunluğunu göstermektedir.  $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$  ise modelin içsel değişkenleri kapsayan  $K$  elemanlı bir vektör biçimindedir. Bu çerçevede, ilgili değişkenlerin katsayı matrisi  $(K \times K)$  boyutlarında olan  $A_i$  ile tanımlanmaktadır. 9 no'lu denklemdeki  $D_t$  vektörü ise deterministik terimler olan sabit terim, lineer trend terimi ve kukla değişkenlerden oluşabilmektedir. Modelin hata terimleri  $u_t$  ile temsil edilmekte olup  $u_t = (u_{1t}, \dots, u_{kt})$   $k \times 1$  beyaz gürültü şok sürecine tabi olmaktadır.  $E(u_t) = 0$  olup  $E(u_t, u_t') = \Sigma_u$  biçimindeki pozitif tanımlı kovaryans matrisini belirtmektedir (Lütkepohl, 2005: 13).

Yukarıda tanımlanmış  $VAR(p)$  modeli matris işlemleri kullanılarak da ifade edilebilecek olup bu yolla Granger nedensellik analizinin işleyişi daha net biçimde ortaya konulabilmektedir. Granger nedensellik ilişkisine göre,  $y_{1t}$ 'in modelin bir diğer değişkeni olan  $y_{2t}$  ile nedensellik ilişkisine sahip olması  $y_{1t}$ 'in  $y_{2t}$ 'in gelecek dönemlerdeki tahminlerini iyileştirmesi biçiminde anlaşılmaktadır.  $y_{1t}$ 'in  $y_{2t}$  üzerinde Granger nedensellik ilişkisine sahip olmadığını öne süren hipotez  $(H_0)$   $\alpha_{21,i} = 0, i = 1, 2, \dots, p+1$  ile teste tabi tutulmaktadır. Aşağıdaki 10 no'lu denklem kapsamında değerlendirildiğinde,  $y_{1t}$ 'nin gecikmeli değerlerinin

modelin  $y_{2t}$  kısmında bulunmaması durumunda  $y_{1t}$   $y_{2t}$  için Granger nedensellik ilişkisine sahip olmadığı sonucuna varılmaktadır (Lütkepohl, 2007: 167).

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \sum_{i=1}^{p+2} \begin{bmatrix} \alpha_{11,i} & \alpha_{12,i} \\ \alpha_{21,i} & \alpha_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-i} \\ y_{2,t-i} \end{bmatrix} + CD_t + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (10)$$

10 no'lu denklemde matris işlemleri ile tanımlanan süreç kapsamında, Toda ve Yamamoto (1995) tipi Granger nedensellik analizi de yapılabilmektedir. Toda ve Yamamoto (1995) tipi nedensellik analizine istatistiksel bilgi kriterlerinin önerdiği gecikme uzunluğuna dayanan VAR modeli temel oluşturmaktadır. İlgili testte değişkenlerin düzey değerlerindeki durağanlık mertebelerine göre modelin gecikmeli değerleri dışsal değişken olarak modele katılmaktadır. Bir başka deyişle, birinci fark düzeyinde durağan hale gelen ve aralarında eşbütünleşim ilişkisinin bulunmadığı değişkenlerden oluşan birinci fark değerleri ile tahmin edilmiş VAR modelinin iktisadi açıdan tabi olabileceği güçsüzlükler ortadan kaldırılmaktadır. Bu yolla ayrıca, düzey değerinde olan değişkenleri içeren VAR modeli ile değişkenleri durağanlık düzeylerini yanlış tespitinden doğan riskler en aza indirilecek (Mavrotas ve Kelly, 2001) ve değişkenlerin olası durağanlık dereceleri dışsal değişkenler vasıtasıyla hesaba katılmış olunacaktır (Toda ve Yamamoto, 1995). Sonuç olarak, 9 ve 10 no'lu denklemlerdeki model  $x_{t-d}$  dışsal değişken vektörü ve ilgili vektörün katsayı matrisi ise  $B_j$  ile yeniden düzenlenebilecek ve  $d_{\max}$  ise söz konusu dışsal değişkenin maksimum gecikme uzunluğunu tanımlayacaktır.

### 3.3. Kümülatif Toplamlar Yaklaşımı

Kümülatif toplamlar yaklaşımı doğrultusunda, VAR-tipi modellerde bulunan değişkenler arasındaki nedensellik analizi gerçekleştirilebilmektedir. Bu çerçevede,  $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$  rassal yürüyüş sürecine tabi olması halinde aşağıdaki iki denklem türetilebilmektedir (Hatemi-], 2012: 449).

$$y_{1t} = y_{1,t-1} + u_t = y_{10} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i} \quad (11)$$

$$y_{2t} = y_{2,t-1} + u_t = y_{20} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i} \quad (12)$$

11 ve 12 no'lu denklemlerde sabit terimler olan  $y_{10}$  ve  $y_{20}$  aynı zamanda her iki rassal yürüyüş sürecinin başlangıç değerlerini göstermekte olup  $\varepsilon_{1i}$  ve  $\varepsilon_{2i}$  ile her iki denklemin beyaz gürültü dağılım terimleri tanımlanmaktadır. Kümülatif

toplamlar yaklaşımı kapsamında ayrıştırılan pozitif ve negatif şoklar ise  $\varepsilon_{1t}^+ = \max(\varepsilon_{1t}, 0)$ ,  $\varepsilon_{2t}^+ = \max(\varepsilon_{2t}, 0)$ ,  $\varepsilon_{1t}^- = \min(\varepsilon_{1t}, 0)$  ve  $\varepsilon_{2t}^- = \min(\varepsilon_{2t}, 0)$  yazılabilecektir (Hatemi-J, 2012: 449). Dolayısıyla, aşağıda tanımlanan süreçler elde edilmektedir.

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{10} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (13)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{20} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (14)$$

13 ve 14 no'lu denklemler ile  $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$  kümülatif biçimde ( $y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+$ ,  $y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-$ ,  $y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+$  ve  $y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-$ ) olarak ifade edilebilmekte ve bu kapsamda pozitif ve negatif şokların diğer değişkenler üzerinde kalıcı etki sahibi olabileceği kabul edilmektedir. Örneğin, negatif kümülatif şokların nedenselliği değerlendirildiğinde ise,  $y_{1t}^- = (y_{1t}^-, y_{2t}^-)$  olarak kabul edilerek aşağıda ifade edilen VAR modeli dahilinde nedensellik analizi yapılabilmektedir (Hatemi-J, 2012: 449). Bu çerçevede, 2 değişkenli bir VAR modeli aşağıdaki biçime türetilebilmektedir.

13 ve 14 no'lu denklemler çerçevesinde her bir değişkeninin kümülatif ifadeleri şekillerinde yazılmakta olup ( $y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+$ ,  $y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-$ ,  $y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+$  ve  $y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-$ ), pozitif ve negatif şokların diğer değişkenler üzerinde kalıcı etki sahibi olabileceği varsayılmaktadır. Pozitif kümülatif şokların nedenselliği incelendiğinde ise,  $y_{1t}^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$  olarak kabul edilerek aşağıda ifade edilen VAR modeli dahilinde nedensellik analizi yapılabilmektedir (Hatemi-J, 2012: 449). Bu çerçevede, 2 değişkenli bir VAR modeli aşağıdaki biçime türetilebilmektedir.

$$y_t^- = v + A_1 y_{t-1}^- + \dots + A_p y_{t-p}^- + u_t^- \quad (15)$$

15 no'lu denklemde modelin sabit terimi terimler  $v$ 'in içinde kapsamakta, trend ve dışsal değişkenler 15 no'lu modelde ihmal edilerek tanımlanmamıştır. 15 no'lu model kapsamında,  $y_t^-$ 'nin  $k$ . elemanının  $y_t^-$ 'nin  $\omega$  elemanı üzerinde Granger nedensellik ilişkisine sahip olmadığı yönündeki hipotez teste tabi tutulmaktadır.

#### 4. Ampirik Veri ve Analiz

##### 4.1. Ampirik Veri

İleri zaman serisi modellerinde kullanılacak değişkenlerin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi en uygun model tipinin tespiti açısından gerekli olmaktadır. Aralarındaki ekonomik ilişkilerin değerlendirileceği değişkenlerin durağanlık özelliklerine göre, VAR, VEC veya ARDL modelleri belirlenebilmekte olup modellerin tahmin süreci belirli kısıtlar üzerinden yürütülebilmektedir. Bilimsel literatür incelendiğinde, zaman serisi modellerinin durağanlık özelliklerinin tespiti için en yaygın testin kullanılması Augmented Dickey-Fuller (ADF) olduğu görüldüğünden, bu çalışmada öncelikle ADF testi kullanılmıştır. ADF testinin hangi deterministik terimlerin dahil edilmesi ile yapılacağı teste tabi tutulan değişkenin durağanlık özelliklerini farklı biçimde saptanması sonucuna neden olabileceğinden Pantula (1989) tarafından geliştirilen prensip uyarınca deterministik terimler ADF testinin temel aldığı regresyon modeline dahil edilmiştir. ADF testi için gerekli regresyon modelinde dikkate alınan maksimum gecikme uzunluğu 8 olup söz konusu gecikme uzunluğunun artırılması önerilen gecikme uzunluklarında değişikliğe neden olmamıştır. Tablo 1, ADF test sonuçlarını belirtmek ile birlikte, ampirik analize dahil edilmesi düşünülen tüm değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları ve birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri görülmektedir.

Tablo 1: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF-Test İstatistiği	Gecikme Uzunluğu
$oto_t (c,t)$	-2.56	6
$\Delta oto_t (c)$	-3.29	5
$kre_t (c,t)$	-2.66	3
$\Delta kre_t (c)$	-4.19	2
$oto_t^+ (c,t)$	-3.10	6
$\Delta oto_t^+ (c)$	-3.00	5
$oto_t^- (c,t)$	-0.63	0
$\Delta oto_t^- (c)$	-3.16	6
$kre_t^+ (c,t)$	-2.82	5
$\Delta kre_t^+ (c)$	-8.71	2
$kre_t^- (c,t)$	-2.89	5
$\Delta kre_t^- (c)$	-4.19	2

Not: Sabit terimli ( $c$ ) ADF testi için, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -3,47, -2,88 ve -2,57'dir. Sabit ve trend terimli ( $c, t$ ) ADF testi



için, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -4,02, -3,44 ve -3,14'dir. Söz konusu kritik değerler MacKinnon (1996)'a uygun olup ADF testi regresyon modelindeki gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri (ABK) tarafından belirlenmiştir.

Değişkenlerin durağanlık özelliklerinin tespiti hususunda, zaman serilerinin tabii olabileceği yapısal kırılmalar önem arz edebilmektedir. Bu çerçevede, zaman serilerinde bulunan yapısal kırılmalar görsel bir inceleme ile belirlenebileceği gibi kompleks istatistiksel teknikler ile yapısal kırılmaları dikkate alan durağanlık analizi de gerçekleştirilebilmektedir. Çalışmamızın konusu kapsamında değerlendirildiğinde, kayıtlı otomobil sayısında ve ticari ve bireysel kredi hacminde özellikle 2008-2009 Global Finansal Krizi sonrasında kırılmaların bulunmuş olabileceği grafiksel inceleme sonucu öne sürülebilecektir. Bu çalışmada ayrıca, istatistiksel olarak önerilen yapısal kırılma tarihlerini hesaba birim kök testi de kullanılmıştır. Yapısal kırılmalı birim kök testi için dikkate alınan modelin maksimum gecikme uzunluğu ise, ADF testine uygun olarak 8 olarak belirlenmiştir. ADF testi sonuçlarına benzer şekilde, Tablo 2'de görüleceği üzere yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları da serilerin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını göstermektedir. Her iki birim kök testi sonuçları, değişkenler arasında eşbütünleşim ilişkisinin olabileceğini ima ettiğinden, eşbütünleşme derecesi Johansen eşbütünleşme testi yardımıyla araştırılmış; ancak değişkenler arasında eşbütünleşim ilişkisi %5 anlamlılık düzeyinde tespit edilememiştir<sup>1</sup>.

Tablo 2: Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Test İstatistiği	Gecikme Uzunluğu	Önerilen Yapısal Kırılma Tarihi
$oto_t (c,t)$	-4.99	6	2008 M09
$\Delta oto_t (c)$	-13.67	0	2010 M07
$kre_t (c,t)$	-3.74	3	2013 M02
$\Delta kre_t (c)$	-10.44	0	2006 M06
$oto_t^+ (c,t)$	-4.76	6	2010 M12
$\Delta oto_t^+ (c)$	-12.20	0	2006 M07
$oto_t^- (c,t)$	-5.57	0	2009 M06
$\Delta oto_t^- (c)$	-11.82	0	2010 M03

<sup>1</sup> İstenilmesi durumunda, Johansen eşbütünleşme testi sonuçları temin edilebilecektir.

$kre_t^+(c,t)$	-3.46	5	2014 M02
$\Delta kre_t^+(c)$	-13.38	0	2006 M06
$kre_t^-(c,t)$	-5.15	8	2008 M09
$\Delta kre_t^-(c)$	-8.09	0	2009 M07

Not: Yapısal kırılmalı ve sabit terimli ( $c$ ) test için, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -4,94, -4,44 ve -4,19'dür. Yapısal kırılmalı ve sabit ve trend terimli ( $c, t$ ) test için, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyindeki kritik değerler sırasıyla -5,71, -5,17 ve -4,89'dür. Söz konusu kritik değerler Vogelsang (1993)'e uygun olup testin regresyon modelindeki gecikme uzunluğu ABK tarafından saptanmıştır.

#### 4.2. Ampirik Analiz

Bu çalışmada, Türkiye'de bankacılık sektörünün vermiş olduğu ticari ve bireysel kredi hacmi ile kayıtlı otomobil sayısı arasındaki ilişkiler, Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012)'a uygun olarak yapılan nedensellik analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Bu çerçevede; ADF testi için kullanılan regresyon modelinin gecikme uzunluğu olan 8'e uygun olarak, Hatemi-J (2012) ve Toda ve Yamamoto (1995) testlerinin dayandığı VAR modellerinde de aynı maksimum gecikme uzunluğu hesaba katılmıştır. Öte yandan, her iki testte de değişkenler arasındaki ilişkilerin tabi olabileceği asimetrik etkiler kümülatif toplamlar yaklaşımı ile incelenmiştir. VAR modeli yapısı temelinde yürütülen Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik analizinde düzey değerinde durağan olmayan değişkenler modelde bulundurulurken, değişkenlerin gecikmeli değerleri dışsal değişkenler olarak modelin tahmin sürecinde değerlendirilmiştir. Her iki nedensellik testinin dayalı olduğu VAR modelinin gecikme uzunluğu ise ABK tarafından önerilmiş olup Toda ve Yamamoto (1995) testinde  $d_{max}$  olarak tanımlanan modelin dışsal değişkenlerinin gecikme uzunluğu değişkenlerin düzey değerindeki durağanlık mertebeleri doğrultusunda tespit edilmiştir. Tablo 1 ve 2'de sonuçları gösterilen durağanlık analizi Toda ve Yamamoto (1995) testinin dayandığı VAR modellerinin her birinin  $d_{max}$  değerini ise 1 olarak ortaya koymuştur. Dolayısıyla,  $(kre_t, oto_t)'$ ,  $(kre_t^+, oto_t^+)'$ ,  $(kre_t^-, oto_t^-)'$ ,  $(kre_t^+, oto_t^-)'$ ,  $(kre_t^-, oto_t^+)'$  gibi 5 adet vektör bulunmuş ve ABK'ne göre belirlenen gecikme uzunlukları üzerinden tahmin edilen VAR modelleri tahmin edilmiştir. Söz konusu modellere binaen, çoklu ARCH etkisinin yokluğun ve kalıntıların normal dağılımının varlığı yönündeki hipotezler test edilmiştir. Tablo 3'de gösterildiği üzere söz konusu hipotezler %5 anlamlılık düzeyinde ret edilmiş ve dolayısıyla Hatemi-J (2012)'e uygun olarak normallik ve sabit varyans varsayımına dayalı standart metodlarının zayıf sonuçlara üretebileceği belirlenerek bootstrap yaklaşımı üzerinden nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3: VAR Modellerinde Çoklu Normallik ve ARCH Etkisinin Testi

VAR Modeli Yapısı	Çoklu Normallik- $p$ değeri	Çoklu ARCH Etkisi- $p$ değeri	Gecikme Uzunluğu
$(kre_t, oto_t)'$	0.000	0.020	7
$(kre_t^+, oto_t^+)'$	0.000	0.015	5
$(kre_t^-, oto_t^-)'$	0.000	0.027	8
$(kre_t^-, oto_t^+)'$	0.000	0.040	4
$(kre_t^+, oto_t^-)'$	0.000	0.030	5

#### 4.3. Nedensellik Analizi

Nedensellik analizi kapsamında, Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) testleri gerçekleştirilmekte ve izleyen dönemler tüketici kredilerindeki değişimin otomobil talebinin önemli bir belirleyici olup olmayacağı analiz edilmektedir. Dolayısıyla, kredi hacminde meydana gelen şokların izleyen dönemlerde otomobil sektörü üzerindeki yansımaları talep ve arz yönünden irdelenebilecek ve kredi genişlemesinin sektörel büyüme ve kalkınma amacıyla kullanılıp kullanılmayacağı değerlendirilecektir. Bununla birlikte, Türkiye’de otomobil talebi ticari ve bireysel kredilerinin kayda değer bir belirleyici olarak varsayıldığından her iki nedensellik yaklaşımı ile kayıtlı otomobil sayısının kredi hacmi üzerindeki etkileri nedensellik analizine tabi tutulmuştur. Asimetrik etkileri de Hatemi-J ve El-Khatib (2016)’a uygun olarak çıkartılan kümülatif pozitif ve negatif toplamlar ile dikkate alan Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) testleri sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4: Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) Nedensellik Analizi Sonuçları

$H_0$ Hipotezi	Gecikme Uzunluğu	Test İstatistiği	p- değeri	MWALD Test Değeri	%1 Düzeyinde Bootstrap Kritik Değeri	%5 Düzeyinde Bootstrap Kritik Değeri
$oto_t \neq kre_t$	7	10.442	0.164	8.066	20.091	14.939
$oto_t^+ \neq kre_t^+$	5	13.783	0.047	47.474	92.033	24.821
$oto_t^- \neq kre_t^-$	8	19.201	0.013	21.810	21.831	16.100
$oto_t^+ \neq kre_t^-$	4	2.264	0.687	2.158	13.941	9.858
$oto_t^- \neq kre_t^+$	5	9.391	0.094	17.442	92.106	24.824

$kre_t \neq o_{to}_t$	7	8.066	0.326	10.443	20.467	15.104
$kre_t^+ \neq o_{to}_t^+$	5	14.683	0.038	47.523	78.317	24.458
$kre_t^- \neq o_{to}_t^-$	8	8.840	0.356	13.043	21.624	15.924
$kre_t^- \neq o_{to}_t^+$	4	8.322	0.080	0.784	14.166	9.833
$kre_t^+ \neq o_{to}_t^-$	5	1.903	0.862	17.507	78.324	24.459

Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) nedensellik analizi sonuçlarına göre,  $kre_t$  değişkeninin izleyen dönemlerde  $oto_t$  değişkeninin nedeni olmadığı yönündeki hipotez %1 ve 5 düzeylerindeki kritik değerler dikkate alındığında reddedilememektedir. Bir başka deyişle, kredi hacmindeki değişikliklerin otomobil talebinin temel bir belirleyici olmadığı öne sürülebilecektir. Bununla birlikte, asimetric etkiler kümülatif toplamlar yaklaşımı dikkate alındığında kredi hacmindeki artış ve azalışların otomobil talebi üzerindeki etkileri yukarıdaki sonuçtan farklılaşabilmektedir.  $kre_t^+$  ile temsil edilen değişkenin izleyen dönemlerde  $oto_t^+$  üzerindeki nedensellik ilişkisine sahip olabileceği Toda ve Yamamoto (1995) Hatemi-J (2012) nedensellik testinin %5 kritik değeri kapsamında ortaya konulmakta olup kredi hacmindeki düşüşün kayıtlı otomobil sayısını azaltmayacağı yönündeki hipotez ise ret edilememiştir. Dolayısıyla, Türkiye’de otomobil talebinin bazı yerleşik tüketim alışkanlıklarına tabi olabileceği ve kredi hacmindeki düşüşlerden olumsuz yönde etkilenmeyeceği ileri sürülebilecektir. Söz konusu sonuçlar ışığında ayrıca, Türkiye’de kredi hacmi genişletilerek otomobil talebinin tetiklenebileceği ve sektörde izleyen dönemlerde üretim artışı meydana gelebileceği söylenebilir. Bu noktada, kredi hacmindeki artışların kaynaklarının belirlenmesi finansal ve makroekonomik istikrar ve dolayısıyla otomobil sektörünü gelişimi açısından önem arz etmektedir. Bankacılık sektörünün kredi hacmi artışı bankacılık sektöründeki mevduatların yükselmesi ile ilişkili bir husus olup yurt dışından ülkeye sermaye girişlerinin de bankacılık sektörünün kredi hacmini yükselteceğini belirtmek yanlış olmayacaktır. Öte yandan, makroekonomik ve finansal değişkenler ile ilişki olmayan şok niyetliliğinde tanımlanabilecek ticari ve bireysel kredi artışlarının izleyen dönemlerde finansal istikrar açısından olumsuz sonuçları olabilecektir. Bununla birlikte, şok niteliğinde de değerlendirilebilecek aşırı ticari ve bireysel genişlemesi toplam talebin yurt içi üretim ile uyumlu hale gelmemesine neden olarak otomobil ithalatı tetikleyecek ve ülkenin dış açık sorunu olumsuz yönde etkilenebilecektir. Bu nedenle, otomobil başlığı altında verilen kredilerinin yalnızca toplam otomobil talebindeki dinamikler ile uyumlu biçimde değil aynı zamanda yerli otomobil üretiminde beklenen toplam faktör verimliliği değişimleri ile de uyumlu seyretmesi gerekmektedir. Konu DSGE modelleri

kapsamında değerlendirildiğinde ise, kredi şokları ile teknoloji veya toplam faktör verimliliği şoklarının etkilerinin otomobil üretimi ve talebi üzerinde benzer yapıya sahip olması sektörün istikrarlı büyümesi açısından gerekli halde bulunmaktadır.

Bu çalışmada, otomobil talebindeki dinamiklerin izleyen dönemde kredi hacmindeki değişimler üzerinde nedensellik ilişkisine sahip olup olmadığı da Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) ile incelenmiştir. Buna göre,  $oto_t$  değişkeninin  $kre_t$  değişimi üzerinde nedensellik etkisine sahip olamayabileceği saptanmıştır. Kümülatif toplamlar yaklaşımı üzerinden türetilen değişkenler arası nedensellik analizi sonuçları ise, %5 kritik değer kapsamında farklılık arz etmemektedir. Bu çerçevede, teorik beklentiler ışığında otomobil talebindeki artışın/düşüşün kredi talebini ve hacminin artmasının/düşmesinin nedeni olabileceği nedensellik analizi ile ileri sürülebilecektir. Dolayısıyla, otomobil talebindeki artışın bankacılık sektörünün aşırı kredi genişlemesine yol açarak hane halkının önemli bir borç yükü ile karşı karşıya bırakılabileceği iddia edilebilecektir. Bu noktada, borçlanmanın maliyetini etkileyebilecek faktörler olarak faiz oranları ve döviz kurunun seviyesi izleyen dönemler için kritik derecede önemli değişkenler haline alabilecektir. 2008-2009 Global Finansal Krizinin ABD’de mortgage kredilerinin geri ödememesinden ortaya çıkması olgusu dikkate alındığında, Türkiye’de makro ihtiyati politika uygulaması yürütebilecek iktisat politikası otoritesinin otomobil kalemi altında kredilerinin sınırlandırılması uygulamasına gitmesini değerlendirmesi çalışmanın bulguları üzerinden önerilebilecektir. Bu kapsamda hem hane halkının borçluluk seviyesi hem de bankacılık sektörünün finansal durumu kontrol altında tutulabilecek ve finansal kriz olasılığı düşürülecektir.

## 5. Sonuç

Ülkelerin ekonomik büyüme hızlarında istikrar yakalanarak uzun vadede sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için sanayi sektörü kilit önem sahip olarak kabul edilmektedir. Sanayi sektörü içerisinde de otomotiv sektörü ön plana çıkmakta olup söz konusu sektörde meydana gelebilecek arz ve talep dinamiklerinin makroekonomik değişkenler üzerindeki sonuçlarının analizi gerekmektedir. Türkiye ekonomisinde otomotiv sektörünün temel alt bileşeni olarak otomobil sektörü karşımıza çıkmakta ve gelişmekte olan ülkelerde otomobil talebinin tüketicinin varlıklarının haricinde borçlanma imkanlarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, ticari ve bireysel kredi hacmindeki değişimlerin kayıtlı otomobil sayısı üzerinde izleyen dönemler herhangi bir nedensellik ilişkisine sahip olmadığı incelenmiş ve nedensellik ilişkisinde söz konusu olabilecek asimetric etkiler kümülatif pozitif ve negatif toplamlar yaklaşımına uygun olarak türetilen değişkenler değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) tipi nedensellik testleri ile ticari ve bireysel kredilerdeki artışın

izleyen dönemlerde otomobil talebindeki artışın nedeni olabileceği saptanmıştır. Aynı kredi kaleminde meydana gelen düşüşlerin otomobil talebini azaltacağı yönündeki hipotez ise ret edilememiştir. Dolayısıyla, kredi hacminin genişletilerek Türkiye’de otomobil talebinin canlı tutulacağı ve hatta yükseltileceği öne sürülebilecektir. Bununla birlikte, ticari ve bireysel kredi hacminin otomobil talebini azaltarak otomobil sektörünü daraltılamayacak olması sektörünün olumlu yönde gelişme dinamiklerinin devam ettiğine delalet etmektedir. Bu duruma tüketicilerin geçmiş dönemden getirdikleri tüketim alışkanlıklarının yol açtığı kabul edilebileceği gibi, otomobil sektöründeki arz yönlü gelişmelerin talebi canlı tuttuğu ileri sürülebilecektir. Söz konusu sürece özellikle sektöre yönelik doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının katkıda bulunduğunu ileri sürmek yanlış olamayacaktır. Ayrıca, ticari ve bireysel kredi hacmindeki değişikliklerin otomobil talebi kapsamında tüketicilerin ve özellikle de hane halkının net serveti üzerindeki etkilerinin saptanması finansal kriz olasılığının düşürülmesi açısından gerekli olabilecektir. Bir başka deyişle, yurt içinde üretilen otomobillerin teknolojilerin ilerleme hızlarının ticari ve bireysel kredi hacmindeki artışlar ile uyumlu gitmemesi uzun vadede cari açık sorununu büyütücü yönde etki yapabilecektir. Bu nedenle, otomobil talebine yönelik kredi genişlemesi hızının kontrol altında tutulması bir makro ihtiyati politika tedbiri olarak iktisat politikası yapıcısının gündemine gelebilecektir.

66

Bu noktada, otomobil talebi dinamiklerinin kredi hacminde değişikliklere neden olması iktisat politikası yapıcısı tarafından öncelikli hale getirilebilecektir. Bu çerçevede, otomobil talebindeki değişikliklerin kredi hacmi üzerindeki nedensellik etkisi de kümülatif toplamlar yaklaşımı ile değerlendirilmiştir. Toda ve Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) nedensellik testleri kayıtlı otomobil sayısındaki artışın ticari ve bireysel kredi hacmini artırıcı yönde nedensellik ilişkisine sahip olduğunu ortaya koyarken, teorik beklentilere uygun biçimde kayıtlı otomobil sayısındaki düşüşün ticari ve bireysel kredi hacmini daraltıcı yönde etki yapacağı nedensellik ilişkisi ile saptanmıştır. Söz konusu bulgular ile, otomobil talebindeki değişikliklerin bankacılık sektörünün ticari ve bireysel kredi hacminde kayda değer etkilere sahip olduğu ortaya konulmuştur. Otomobil talebinin aşırı yükselmesinin ilgili kredi kalemi üzerinden bankacılık sektörünü sıkıntıya sokabilme potansiyeli mevcut olabileceği gibi; ekonomide bankacılık sektörünü finanse edebileceği daha verimli alanlar bulunmaması durumunda otomobil talebinde meydana gelen düşüşün bankaların kredi hacmini ve kârlılıklarını azaltabileceği öne sürülebilecektir.

#### **Kaynakça**

Akinci, D. A., Matousek, R., Radić, C., Stewart, N. (2013). Monetary Policy and the Banking Sector in Turkey, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 27, 269-285.

- Anaya, P., Hachula, M., Offermanns, C. J. (2017). Spillovers of U.S. Unconventional Monetary Policy to Emerging Markets: The Role of Capital Flows, *Journal of International Money and Finance*, 73, 275-295.
- Boogen, N., Datta, S., Filippini, M. (2017). Dynamic Models of Residential Electricity Demand: Evidence from Switzerland, *Energy Strategy Reviews*, 18, 85-92.
- Chadwick, M. G. (2018). Effectiveness of Monetary and Macroprudential Shocks on Consumer Credit Growth and Volatility in Turkey, *Central Bank Review* xxx 1-15, Forthcoming.
- Chanthawong, A., Dhakal, S., Jongwanich, J. (2016). Supply and Demand of Biofuels in the Fuel Market of Thailand: Two Stage Least Square and Three Least Square Approaches, *Energy*, 114, 431-443.
- Chen, J., Esteban, S., Shum, M. (2010). Do Sales Tax Credits Stimulate the Automobile Market, *International Journal of Industrial Organization*, 28, 397-402.
- Chen, Q., Filardo, A., He, D., Zhu, F. (2016). Financial Crisis, US Unconventional Monetary Policy and International Spillovers, *Journal of International Money and Finance*, 67, 62-81.
- Fungáčová, Z., Solanko, L., Weill, L. (2014). Does Competition Influence the Bank Lending Channel in the Euro Area?, *Journal of Banking & Finance*, 49, 356-366.
- Funke, M., Kirkby, R., Mihaylovski, P. (2018). House Prices and Macroprudential Policy in an Estimated DSGE Model of New Zealand, *Journal of Macroeconomics*, 56, 152-171.
- Galvão, A. B., Giraitis, L., Kapetanios, G., Petrova, K. (2016). A Time Varying DSGE Model with Financial Frictions, *Journal of Empirical Finance*, 38, 690-716.
- Gambacorta, L. (2005). Inside the Bank Lending Channel, *European Economic Review*, 49, 1737-1759.
- Georgiadis, G. (2016). Determinants of Global Spillovers from US Monetary Policy, *Journal of International Money and Finance*, 67, 41-61.
- Hajek, J., Horvath, R. (2018). International Spillovers of (Un) Conventional Monetary Policy: The Effect of the ECB and the US Fed on Non-Euro EU Countries, *Economic Systems*, 42, 91-105.
- Hatemi-J, A. (2012). Asymmetric Causality Tests with an Application, *Empirical Economics*, 43(1), 447-456.
- Hatemi-J, A., El-Khatib, Y. (2016). An Extension of the Asymmetric Causality Tests for Dealing with Deterministic Trend Components, *Applied Economics*, 48, 4033-4041.
- Heryán, T., Palečková, I., Radić, N. (2015). Comparison of Monetary Policy Effects on Lending Channel in EMU and non-EMU Countries: Evidence from Period 1999-2012, *Silesian University, School of Business Administration Working Papers*, 0003.

- Heryán, T., Tzeremes, P. G. (2017). The Bank Lending Channel of Monetary Policy in EU Countries During the Global Financial Crisis, *Economic Modelling*, 67, 10-22.
- Huo, Z., Ríos-Rull, J. (2015). Tightening Financial Frictions on Households, Recessions, and Price Reallocations, *Review of Economic Dynamics*, 18, 118-139.
- Kitapçı, O., Özekicioğlu, H., Kaynar, O., Taştan, S. (2014). The Effect of Economic Policies Applied in Turkey to the Sale of Automobiles: Multiple Regression and Neural Network Analysis, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 148, 653-661.
- Kumar, A., Luthra, S., Khandelwala, D. K., Mehta, R., Chaudharya, N., Bhatia, S. (2017). Measuring and Improving Customer Retention at Authorised Automobile Workshops after free Services, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 39, 93-102.
- Lin, S., Ye, H. (2018). The International Credit Channel of U.S. Monetary Policy Transmission to Developing Countries: Evidence from Trade Data, *Journal of Development Economics*, 133, 33-41.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Berlin: Springer.
- Lütkepohl, H. (2007). *Univariate Time Series Analysis*, Lütkepohl, H., Krätzig, M., Applied Time Series Econometrics, (8-85), New York: Cambridge University Press.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests, *Journal of Applied Economics*, 11(6), 601-618.
- Le, V. P. M., Meenagh, D., Minford, P., Wickens, M. (2011). How much Nominal Rigidity is There in the US Economy? Testing a New Keynesian DSGE Model Using Indirect Inference, *Journal of Economic Dynamics & Control*, 35, 2078-2104.
- Matousek, R., Sarantis, N. (2009). The Bank Lending Channel and Monetary Transmission in Central and Eastern European Countries, *Journal of Comparative Economics*, 37, 321-334.
- Mavrotas, G., Kelly, R. (2001). Old Wine in New Bottles: Testing Causality Between Savings and Growth, *The Manchester School*, 69(1), 97-105.
- Merola, R. (2015). The Role of Financial Frictions During the Crisis: An Estimated DSGE Model, *Economic Modelling*, 48, 70-82.
- Mulalic, I., Rouwendal, J. (2015). The Impact of Fixed and Variable Cost on Automobile Demand: Evidence from Denmark, *Economics of Transportation*, 4, 227-240.
- Pantula, S. G. (1989). Testing for Unit Roots in Time Series Data, *Econometric Theory*, 5(2), 256-271.
- Rehman Khan, S. A., Zhang, Y., Anees, M., Golpîra, H., Lahmar, A., Qianli, D. (2018). Green Supply Chain Management, *Economic Growth and*



- Environment: A GMM Based Evidence, *Journal of Cleaner Production*, 185, 588-599.
- Rychalovska, Y. (2016). The Implications of Financial Frictions and Imperfect Knowledge in the Estimated DSGE Model of the U.S. Economy, *Journal of Economic Dynamics & Control*, 73, 259-282.
- Shafiei, E., Davidsdottir, B., Fazeli, R., Leaver, J., Stefansson, H., Asgeirsson, E. I. (2018). Macroeconomic Effects of Fiscal Incentives to Promote Electric Vehicles in Iceland: Implications for Government and Consumer Costs, *Energy Policy*, 114, 431-443.
- Soderbery, A. (2015). Estimating Import Supply and Demand Elasticities: Analysis and Implications, *Journal of International Economics*, 96, 1-17.
- Şafak, F. (2018). 1994 Ekonomik Krizi Sonrası Türk Otomotiv Sektörünün Gelişimi ve Analizi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Sanayi İktisadi Bilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yıldırım, Y., Akar, C., Akar, S., Celik, C. (2012). The Relationship Between Automobile Loans and Automobile Production Amount as a Key Factor for Production Strategy, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 58, 1476-1481.
- Tillmann, P. (2016). Unconventional Monetary Policy and the Spillovers to Emerging Markets, *Journal of International Money and Finance*, 66, 136-156.
- Toda, H. Y., Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes, *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Torres, J. L. (2013). Introduction to Dynamic Macroeconomic General Equilibrium Models, Vernon Press: Malaga.
- Vogelsang, T. J. (1993). Unpublished Computer Program.
- Walks, A. (2018). Driving the Poor into Debt? Automobile Loans, Transport Disadvantage, and Automobile Dependence, *Transport Policy*, 65, 137-149.



