


TÜRKİYE’DE EKONOMİK BÜYÜMENİN MAKROEKONOMİK GÖSTERGELER İLE İLİŞKİSİ: MARS MODELİ

Buğra Bağcı* 

Safa Hoş** 

Gönderim Tarihi: 07.07.2021

Kabul Tarihi: 03.08.2021

Araştırma Makalesi/ Research Article

Doi: <https://doi.org/10.38009/ekimad.964749>

Öz

Ekonomik büyüme ülkelerin birbiri ile kıyaslanması ve yurtdışındaki vatandaşların yaşam kalitesinin de bir göstergesi olarak önemli bir değişkendir. Bu çalışmada Türkiye’de ekonomik büyümeye etki eden makroekonomik değişkenlerin ve bu değişkenlerin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu düşünceden hareketle makroekonomik göstergelerin her değerinin ekonomik büyümeyi aynı düzeyde ve aynı yönde etkileyebileceği anlaşılmış ve bu durumu modellemeye imkân sağlayan MARS (Çok değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları) tekniği kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye’de ekonomik büyümeyi etkileyen değişkenler önem düzeyine göre ithalat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon şeklinde sıralanmaktadır. Kurulan matematiksel model incelendiğinde, Türkiye’de ithalatın büyük değerlerinin ekonomik büyümeyi pozitif, küçük değerlerinin negatif, işsizlik oranının yüksek değerlerinin ekonomik büyümeyi negatif, kredi hacminin çok büyük değerlerinin ekonomik büyümeyi pozitif, küçük değerlerinin pozitif, aradaki değerlerinin ise negatif, faiz oranının küçük değerlerinin pozitif, döviz kurunun küçük değerlerinin pozitif, enflasyon oranının yüksek değerlerinin ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Makroekonomik Göstergeler, Ekonomik Büyüme, MARS Modeli

Jel Sınıflandırması: B23, C02, C51

RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND MACROECONOMIC INDICATORS IN TURKEY: MARS MODEL

Abstract

Economic growth is an important variable as the comparison of countries with each other and as an indicator of the quality of life of domestic citizens. Also in this study, we aimed to determine the macroeconomic variables that effect economic growth and understand the how is this effect. So, nonparametric MARS model is used. In the first result, the variables affecting economic growth in Turkey were ranked as follows according to its importance: import, unemployment rate, credit volume, interest rate, exchange rate and inflation rate. When established mathematical models, great values of import effect economic growth positively, small values of import effect negatively, great values of unemployment rate effect negatively, very great values of credit volume effect positively, medium values of credit volume effect negatively, small values of credit volume effect positively, small values of interest rate effect positively, small values of exchange rate effect positively and great values of inflation rate effect negatively in Turkey.

Keywords: Macroeconomic Indicators, Economic Growth, MARS Model

Jel Classification: B23, C02, C51

* Dr.Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, bugrabagci@hitit.edu.tr

** Arş.Gör.Dr., Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, safahos@hitit.edu.tr

1. Giriş

Günümüzde ekonomik büyüme, iktisat biliminin en çok ilgilendiği konulardan bir tanesidir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi de, modern ekonomi temellerinin atıldığı dönemde zengin ve fakir ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının günümüze kadar artarak devam etmesidir. Bu büyük farkın temelinde ise, ülkelerin farklı ekonomik büyüme düzeylerine sahip olması yatmaktadır. Ülkelerin farklı büyüme düzeyleri, kişi başına düşen gelirden yaşam standartlarına kadar büyük bir dengesizliğe yol açmaktadır. Bu nedenle bir ülkenin büyüme oranında meydana gelecek değişiklikler gelecek kuşakların yaşam standartları üzerinde büyük sonuçlar doğuracaktır. Ekonomik büyümedeki temel faktörlerin belirlenmesi, daha yüksek refah seviyesine imkân sağlayan ekonomik politikaların tasarlanması için kritik öneme sahiptir.

Ekonomik büyüme, dünya genelindeki ülkelerin ekonomik ve sosyal özelliklerinin yeniden yapılandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bir ülkenin ekonomisinin zorunlu bir unsurudur ve insanların ekonomik refahına ve kaynakların genişletilmesine önemli ölçüde katkıda bulunur.

Literatürde ekonomik büyümenin kaynaklarını inceleyen çok sayıda araştırmaya rastlanmakla birlikte, bu araştırmaların bir kısmı ülkelerin ekonomik büyüme oranı ve makroekonomik göstergelerle ilişkisini incelerken, diğer araştırmalar ülkeler arası ekonomik büyüme farklılıklarına odaklanmaktadır. Ekonomik büyüme üzerine çalışmaların hala devam ediyor olması hem konuyu gündemde tutmakta, hem de konuyu hala araştırmaya muhtaç alanlar arasına itmektedir. Bu anlamda, bilim insanları ülkelerin neden farklı büyüme oranlarına sahip olduklarını ve ekonomik büyümenin belirleyicilerini açıklamak için yeni yaklaşımlar ve farklı tekniklerle çalışmalarını sürdürmektedirler.

Ekonomik büyüme, zaman içerisinde ülke içerisindeki üretimin, üretim kapasitesinin ve milli gelirin artması şeklinde ifade edilmektedir. Bu artış çeşitli yollarla gerçekleşmektedir ki, bunlar arasında hanehalkı harcaması, ihracat, kamu yatırımları sayılabilir. Tüketim yönüyle, tüketicilerin daha çok harcama yapması ve bu talebi karşılayabilmek için üretimin de artması anlamına gelmektedir. Bu anlamda, bireyler, şirketler, hükümetler veya yabancı ülkelerdeki tüketicilerin o ülkenin ürünlerine karşı olan istekleri, talebi arttıracığından üretim artacak ve ekonomi büyüyecektir. Bir başka açıdan, tasarruf miktarındaki artışlar da ekonomik büyümeyi sağlayabilmektedir. Ancak bunun için yapılan tasarrufların yatırıma dönmesi gerekmektedir. Bu şekilde, bir ülkede kişi başına düşen gelir bir önceki yıla göre artıyorsa, ülke ekonomisinin büyüdüğü kabul edilmektedir (Dinler, 1997, s.510-512).

Ekonomik büyüme ülkelerin birbiri ile kıyaslanmasında kullanılan en önemli makroekonomik göstergelerden biridir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin sürekli gündeminde tuttukları bir konu olarak da karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler gerek kendi vatandaşlarının hane halkı harcamaları, gerek ithalattan daha yüksek ihracat, gerekse kamu yatırımları ile ekonomik büyümeyi belirli oranlarda tutmak istemektedir. Gelişmiş ülkeler, yakaladıkları ekonomik büyümeyi korumaya çalışırken, gelişmekte olan ülkelerde bu durum fazladan gayret gösterilerek daha fazla büyüme oranının yakalanmasının hedeflenmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Burada en çok merak edilen hususlardan biri de, ekonomik büyümeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesidir. Bu değişkenlere odaklanılması ülke ekonomisi için hayati önem taşımaktadır. Çalışmalarda birçok değişkenin ekonomik büyümeye etkisi araştırılmıştır ve hala farklı değişkenler ile ülkelerin ekonomik büyüme durumları araştırılmaya devam etmektedir. Bu araştırmalarda, genellikle ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu düşünülen makroekonomik değişkenler arasından bir ya da iki değişken seçilerek ve farklı teknikler yardımıyla bu değişkenlerle ekonomik büyüme arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de 2008:4-2020:6 dönemleri aylık verileri kullanarak, ithalat, ihracat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon makroekonomik göstergeleri ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ve değişkenlerin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini MARS Modeli kullanarak analiz etmektir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ekonomik büyüme ile farklı makroekonomik göstergelerin ilişkisi incelenerek literatürün zenginleştirildiği görülmektedir. Bu ilişkilerin incelenmesinde kullanılan değişkenlerin ise, genellikle ithalat, ihracat, işsizlik oranları ve döviz kuru olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmalarda, değişken sayısının az tutularak değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü ve şiddetinin ekonometrik analizlerle incelendiği görülmektedir.

Kormendi ve Meguire (1985) ve Grimes (1991) çalışmalarında, genel olarak enflasyonun ekonomik büyüme üzerinde negatif etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. King ve Levine (1993) çalışmalarında, finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Gruben ve Mclead (1998) çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı sermaye girişleri ile ekonomik büyümeyi arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Levine ve Zervos (1998) çalışmalarında, finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Karaca (2003) çalışmasında, 1987-2002 dönemi verilerini kullanarak Türkiye'deki enflasyon-büyüme ilişkisini incelemiş ve enflasyonun ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Aslan ve Küçükaksoy (2006) çalışmalarında, 1970-2004 dönemi yıllık verileri kullanılarak Türkiye'de finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişler, finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Alagöz vd. (2008) çalışmalarında, Türkiye için 2002-2007 verilerini kullanarak doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişler, doğrudan yabancı yatırımın ekonomik büyüme üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilginoglu ve Aysu (2008) çalışmalarında, 1968-2005 yılları arasındaki yıllık verileri kullanarak Türkiye'de dış borçların ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Aslan (2008) çalışmasında, Türkiye'de turizmin ekonomik gelişme üzerindeki etkisini incelemiş ve turizmin ekonomik büyümeyi desteklediğini ifade etmiştir. Altın ve Kaya (2009) çalışmalarında, Türkiye için AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiş, uzun dönemde AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme performansını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Afşar (2009) çalışmasında, Türkiye'de yapılan eğitim yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği incelemiş, Türkiye'de yapılan eğitim yatırımlarının ekonomik büyümeyi etkileyen faktörler arasında olduğunu ifade etmiştir. Mucuk ve Uysal (2009) çalışmalarında, Türkiye ekonomisi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişler, enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucunu ortaya koymuşlardır. Aktaş (2009) çalışmasında, Türkiye'nin 1996-2006 dönemindeki verilerle ihracat, ithalat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiş, ithalat-ekonomik büyüme ve ihracat-ekonomik büyüme arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur. Ceylan ve Şahin (2010) çalışmalarında, Türkiye ekonomisi için 1950-2007 dönemi yıllık verilerini kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında işsizlik oranları ile ekonomik büyüme arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Ceylan ve Durkaya (2010) çalışmalarında, 1998-2008 dönemi verileri ile Türkiye'de yurtiçi kredi hacmi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiş, ekonomik büyümenin kredi hacmi üzerinde tek yönlü bir ilişkisi olduğunu ifade etmiştir. Bu sonuçlara göre Türkiye ekonomisinde meydana gelen büyüme finansal gelişmeleri hızlandırmakta ve kredi hacmini arttırmaktadır. Aisen ve Veiga (2013) çalışmalarında, siyasi istikrarsızlığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 169 ülkeyi kapsayan çalışmalarında 1960-2004 yılları arasında siyasi istikrarsızlık ile ekonomik büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Bozkurt ve Topçuoğlu (2013) çalışmalarında, Türkiye ekonomisinde turizm ve ekonomik büyüme ilişkisi araştırmış, turizm sektörünün gelişmesinin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmiştir. Aslan vd. (2014) çalışmalarında, Türkiye'de büyüme ve döviz kuru ile kısa vadeli sermaye hareketlerinin ilişkisini incelemiş, kısa vadeli sermaye hareketlerinin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Tan ve Tang (2016) çalışmalarında ASEAN-5 bölgesinde yer alan Endonezya, Malezya, Singapur, Tayland ve Filipinler ülkelerine ait 1970-2012 verilerini kullanarak yerli yatırım, doğrudan yabancı yatırım, faiz oranı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemişler, yerli yatırım ve doğrudan yabancı yatırım arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koyarak ekonomik büyüme üzerinde bu değişkenlerin pozitif etkisi

olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Chowdhury vd. (2019) makroekonomik değişkenlerin Bangladeş'in ekonomik büyümesi üzerindeki etkisi araştırmışlardır. Ekonomik büyümenin temsilcisi olarak GSYİH'yi kullanmışlar, enflasyon, döviz kuru ve hanehalkı tüketim harcamaları ile pozitif korelasyona sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca GSYİH bağımlı değişkeninde meydana gelen değişimlerin %75,6'sı, enflasyon, reel faiz oranı, döviz kuru ve hanehalkı tüketim harcamaları bağımsız değişkenleri tarafından açıklandığını ve makroekonomik değişkenlerin Bangladeş'in ekonomik büyümesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ali vd. (2021) çalışmalarında 1986-2018 verilerini kullanarak Bahreyn'de ithalat, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik testleri ile incelemişler, değişkenler arasında eşbütünleşmenin var olduğu ve nedensellik olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Aslan vd. (2021) çalışmalarında 1995-2014 yıllarını kapsayan 17 Akdeniz ülkesine ait verileri kullanarak uluslararası turizm, enerji tüketimi, CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişler, düşük büyüme seviyelerinde karbondioksit emisyon miktarları, turizm ve enerji tüketiminin, orta büyüme seviyelerinde ise enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi desteklediği sonucuna ulaşmışlardır.

Burada da görüldüğü üzere, ekonomik büyüme ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada da literatürde farklı çalışmalarda kullanılan değişkenlerin tamamı kullanılmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda 7 bağımsız ve 1 bağımlı olmak üzere toplam 8 adet değişken kullanılacak olması ve tek bir model ile makroekonomik göstergelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin açıklanacak olması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Çalışmanın bir başka önemi ise, daha önce Türkiye'de ekonomik büyüme üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında yöntem olarak MARS modelinin ilk defa kullanılacak olmasıdır. MARS modeli konvansiyonel ekonometrik modellerden farklı olarak, değişkenlerin kendi zaman seyrine göre düğüm noktaları belirlemesi ve değişkenleri bu düğüm noktalarına göre oluşturulan fonksiyonlarla modele dâhil etmesi ekonomik büyümeyi daha detaylı açıklamaya imkân sağlamaktadır. Bu durumun da çalışmanın önemini artırdığı düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'de ithalat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon değişkenlerinin ekonomik büyüme oranları üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde, öncelikle kullanılan yöntem olan MARS modeli anlatılmaktadır. Sonrasında çalışmada yer alan değişkenlere ilişkin veri seti açıklanmaktadır. Analiz sonuçlarının paylaşılmasından sonra bulguların genel değerlendirmesi, yorumu ve politika önerilerinin yer aldığı sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmaktadır.

2. Yöntem

Çalışma, Türkiye'de ekonomik büyümenin makroekonomik değişkenlerle ilişkisini araştırmak için Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları (MARS) modelini kullanmaktadır. Çok değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları modeli ilk olarak 1991 yılında Jerome H. Friedman tarafından önerilen parametrik olmayan bir modeldir.

MARS modelinde, bağımlı değişken ile bağımlı değişkeni açıklayan bağımsız değişkenler arasındaki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkiler parçalı fonksiyonlar aracılığıyla açıklanmaya çalışılmaktadır. Modele ilişkin temel fonksiyonlar elde edilirken öncelikle ele alınan değişken için düğüm noktası belirlenmekte ve fonksiyon bu noktaya göre parçalanmaktadır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi düğüm noktasının öncesi ve sonrasındaki değerlerde farklı olabilmektedir.

Bir MARS modelinin genel yapısı,

$$f(x) = \delta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i B_i(x) \quad (1)$$

şeklinde açıklanabilmektedir.

Burada, δ_0 sabit terim, x bağımsız değişken, $B_i(x)$, i . temel fonksiyon, n temel fonksiyon sayısı, β_i i . temel fonksiyona karşılık gelen i . katsayıyı ifade etmektedir.

Modelde kullanılan temel fonksiyonların genel yapısı,

$$B_i(x) = \max(0, K - x) \text{ veya } B_i(x) = \max(0, x - K) \quad (2)$$

şeklindedir.

Burada, K düğüm noktası ve x bağımsız değişkendir.

Temel fonksiyonlar hakkında daha detaylı gösterim ise,

$$B_i(x) = \prod_{t=1}^{L_m} S_{l,m}(x_{v(l,m)} - k_{l,m}) \quad (3)$$

şeklindedir.

Burada, L_m etkileşim derecesini, $k_{l,m}$ düğüm noktasını, $x_{v(l,m)}$ bağımsız değişkeni ifade etmektedir.

MARS modelinin uygulaması ileri ve geri yönelimli olacak şekilde temelde 2 aşamalı gerçekleşmektedir. Önce ileri algoritma çalıştırılarak maksimum sayıda değişken ve temel fonksiyon kullanılarak model oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu modele en karmaşık model adı verilmektedir. Sonrasında ise geri yönelimli algoritma çalışarak ulaşılan son modelden farklı kombinasyonlarda değişkenlere ait temel fonksiyonlar çıkarılarak daha sade fakat açıklama yüzdesi yüksek model elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde modelin daha sade hale getirilmesi sırasında yapılan, değişkenlerin modelden çıkarılması işlemine budama işlemi denilmektedir. Budama işlemi yapılırken kullanılan kriter ise genelleştirilmiş çapraz geçerlilik (Generalized Cross Validation- GCV) kriteridir. Budama işlemi en düşük GCV ve en yüksek R^2 değerine ulaşıldığında son bulmakta ve nihai sonuca ulaşılmaktadır (Sephton, 2001: 41).

Genelleştirilmiş çapraz geçerlilik kriteri,

$$GCV = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2}{\left(1 - \left(\frac{C(B)}{n}\right)\right)^2} \quad (4)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Burada, n gözlem sayısı, $C(B)$ temel fonksiyonların sayısı ile birlikte artan karmaşıklık kriteri veya karmaşıklık katsayısı olmak üzere $C(B) = (B + 1)dB$ şeklinde yazılabilmektedir.

3. Veri Seti ve Özellikleri

Çalışmada Türkiye'de ekonomik büyüme ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla 2008:4-2020:6 döneminde gerçekleşmiş gerçek veriler aylık periyotlarla kullanılmıştır. Bu dönem, ele alınan değişkenlerin ortak olarak ulaşılabilen verilerinin bulunduğu

tarihleri içermektedir. Burada, ekonomik büyüme dışındaki tüm veriler aylık olarak elde edilmiş, fakat ekonomik büyüme oranlarının çeyreklik dönemlerde açıklanmasından dolayı bağımlı değişkene ait veriler üçer aylık periyotlarla elde edilmiştir. Diğer açıklayıcı değişkenlerin de çeyreklik verilere dönüştürüldüğünde kaybolacak gözlem sayısı dikkate alındığında, ekonomik büyüme verisi (Shahbaz vd, 2017: 202) çalışmada da önerildiği şekilde özel dönüşümler sayesinde aylık verilere dönüştürülerek kullanılmış ve veri kaybı yaşanmamıştır. Çalışmada kullanılan tüm değişkenler Thomson Reuters Datastream üzerinden elde edilmiştir.

4. Bulgular

Bu bölümde Türkiye’de ekonomik büyümeyi etkileyen makroekonomik değişkenler MARS modeli ile belirlenmeye çalışılmış ve belirlenen bu değişkenlerin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği formülize edilmiştir. Bu çerçevede öncelikle analiz edilen dönemde kullanılan makroekonomik değişkenlerin ölçüm birimleri farklı olduğundan veriler standardize edilmiş ve bu sorun ortadan kaldırılmıştır.

Çalışmaya ait analizlerde kullanılan bağımsız değişkenlerin kendi aralarındaki etkileşim sayısı belirlenirken duyarlılık hesabı yapılmış ve en yüksek açıklama yüzdesi olan R^2 değerine, değişkenler arası etkileşimin 2 olarak alındığı durumda ulaşılmıştır.

Çalışmada ekonomik büyümeyi açıklayacağı düşünülen 7 adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Bunlar; ithalat, ihracat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon değişkenleridir. Fakat kullanılan MARS modeli sonucunda Türkiye’de ekonomik büyümeyi açıklamak için ihracat değişkeninin önem derecesinin 0 (sıfır) olduğu, yani modelde yer almaması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla çalışmada nihai modelin belirlenmesi için yukarıda sayılan değişkenlerden ihracat dışındaki diğer tüm değişkenlerden yararlanılmıştır. Modelde yer alan bu değişkenlerin de modele katkılarına göre önem düzeyleri elde edilmiştir. Bu bilgiler tablo 1 de yer almaktadır. Buna göre, ele alınan dönem itibarıyla Türkiye’de ekonomik büyümeyi açıklayan modeldeki en önemli değişken 100.000 önem düzeyi ile ithalat verisi değişkeni olmuştur. İthalat verisini sırasıyla 52.228 önem düzeyi ile işsizlik oranı, 32.972 önem düzeyi ile kredi hacmi, 30.768 önem düzeyi ile faiz oranı, 29.807 önem düzeyi ile döviz kuru ve 26.425 önem düzeyi ile enflasyon oranı verisi izlemektedir.

Tablo 1: MARS Modelinde Değişkenlerin Önem Düzeyi

| Değişken | Değişkenin Adı | Görelî Önem Düzeyi (%) |
|----------|-----------------|------------------------|
| x_1 | İthalat | 100.000 |
| x_2 | İşsizlik Oranı | 52.228 |
| x_3 | Kredi Hacmi | 32.972 |
| x_4 | Faiz Oranı | 30.768 |
| x_5 | Döviz Kuru | 29.807 |
| x_6 | Enflasyon Oranı | 26.425 |

Türkiye’de ekonomik büyümeyi açıklamak için MARS modelinde kullanılan değişkenler ve önem düzeyleri belirlendikten sonra, düğüm noktaları ve bu düğüm noktalarına göre elde edilen temel fonksiyonlar oluşturulmuştur. Modelin ifadesinde yer alan katsayı ve düğüm noktaları, standardize edilmiş verilere ilişkin katsayı ve düğüm noktalarıdır. Burada en önemli değişken olan ithalat değişkeni için belirlenen düğüm noktası 0.357’dir (gerçek değer: 104.088). İşsizlik oranı değişkeni için belirlenen düğüm noktası 0.186 (gerçek değer: 8.7), kredi hacmi için belirlenen düğüm noktaları

0.013 (gerçek değer: 288265000) ve 0.406 (gerçek değer: 1210370000), faiz oranı için belirlenen düğüm noktaları 0.212 (gerçek değer: 9.18) ve 0.277 (gerçek değer: 10.138), döviz kuru için belirlenen düğüm noktası 0.503 (gerçek değer: 4.207) ve son olarak enflasyon oranı için belirlenen düğüm noktası 0.171 (gerçek değer: 7.64) şeklindedir.

Tablo 2, MARS modeli ile elde edilen temel fonksiyonları ve nihai modeli göstermektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere 10 temel fonksiyon ekonomik büyüme modelinde yer almaktadır. Ayrıca modelimizde yalnız 2 farklı ayna fonksiyonu kullanılmıştır ki bunlar ithalat değişkenine ait $BF_1 - BF_2$ ve kredi hacmi değişkenine ait $BF_5 - BF_6$ temel fonksiyonlarıdır.

Tablo 2: Temel Fonksiyonlar ve Ekonomik Büyüme Modeli

$$y = 0.695 + 1.224 * BF_1 - 3.129 * BF_2 - 0.427 * BF_3 - 65.198 * BF_5 + \\ + 31.366 * BF_6 + 8.582 * BF_8 + 4.441 * BF_{10} + 4.841 * BF_{12} + \\ + 1.954 * BF_{13} - 4.706 * BF_{15}$$

$$BF_1 = \max(0, x_1 - 0.357)$$

$$BF_2 = \max(0, 0.357 - x_1)$$

$$BF_3 = \max(0, x_2 - 0.186)$$

$$BF_5 = \max(0, x_3 - 0.013) * \max(0, 0.357 - x_1)$$

$$BF_6 = \max(0, 0.013 - x_3) * \max(0, 0.357 - x_1)$$

$$BF_8 = \max(0, 0.277 - x_4) * \max(0, 0.357 - x_1)$$

$$BF_{10} = \max(0, 0.503 - x_5) * \max(0, x_1 - 0.357)$$

$$BF_{12} = \max(0, 0.212 - x_4) * \max(0, x_1 - 0.357)$$

$$BF_{13} = \max(0, x_3 - 0.406) * \max(0, x_1 - 0.357)$$

$$BF_{15} = \max(0, x_6 - 0.171) * \max(0, 0.357 - x_1)$$

$$R^2 = 0.913, \quad Adj - R^2 = 0.907, \quad F - stat = 140.263 (0.000)$$

Analizler hem standardize edilmiş veriler hem de gerçek veriler ile tekrarlandığında elde edilen düğüm noktaları karşılaştırılmış ve aynı sonuçların elde edildiği gözlemlenmiştir. Bu sebeple çalışmada düğüm noktaları ve temel fonksiyonlar yorumlanırken değişkenlere ait iki değer de kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre Türkiye’de ekonomik büyümeyi açıklamada ithalat verisi BF_1 ve BF_2 temel fonksiyonları ile modelde direkt yer almıştır. Bunun yanında 7 temel fonksiyonda da ithalat değişkeni bulunmaktadır. Buna göre, ithalatın 0.357 (gerçek değer:104.088)’den büyük değerlerinde BF_1 temel fonksiyonu çalışırken, 0.357’den küçük değerlerinde BF_2 temel fonksiyonu çalışmaktadır. Burada ithalatın, 0.357’den fazla olması durumunda Türkiye’de ekonomik büyüme oranına pozitif yönlü katkıda bulunurken, küçük olması durumunda ise ekonomik büyümeyi engelleyici bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

İşsizlik oranına ait temel fonksiyon incelendiğinde ise, özellikle 0.186 (gerçek değer:8.7)’den büyük değerlerin ekonomik büyümeyi negatif yönlü etkilediği görülmektedir. İşsizlik oranının 0.186’dan küçük değerlerinde ise ekonomik büyümeye katkısının olmadığı anlaşılmaktadır.

Kredi hacmine ait temel fonksiyonlar BF_5 , BF_6 ve BF_{13} incelendiğinde, kredi hacminin tek başına ekonomik büyümeyi etkilemediği görülmektedir. Kredi hacminin her zaman ithalat ile birlikte ekonomik büyümeye etki ettiği anlaşılmaktadır. Buna göre, kredi hacminin 0.013 (gerçek değer:288265000)'ten fazla ve ithalatın 0.357 (gerçek değer:104.088)'den az olduğu durumlarda ekonomik büyümeyi negatif etkilediği, kredi hacminin 0.013'ten ve ithalatın 0.357'den az olduğu durumlarda ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği ve son olarak kredi hacminin 0.406 (gerçek değer:1210370000)'dan ve ithalatın 0.357'den fazla olduğu durumlarda ekonomik büyümeyi pozitif yönlü etkilediği görülmektedir.

Türkiye'de faiz oranlarına ait temel fonksiyonlar BF_8 ve BF_{12} incelendiğinde, faiz oranının ekonomik büyümeyi ithalat ile birlikte etkilediği görülmektedir. Buna göre, faiz oranlarının 0.212 (gerçek değer:9.18)'den düşük ve ithalatın 0.357'den fazla olduğu durumlarda ekonomik büyümeye pozitif etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Yine faiz oranının 0.277 (gerçek değer:10.138)'den düşük ve ithalatın 0.357'den az olduğu durumlarda da ekonomik büyümenin pozitif yönlü etkilendiği görülmektedir.

Döviz kuru ile ekonomik büyümenin ilişkisini gösteren temel fonksiyon ve model incelendiğinde, döviz kurunun ekonomik büyümeyi yalnız BF_{10} fonksiyonuyla etkilediği anlaşılmaktadır. Buna göre, döviz kurunun 0.503 (gerçek değer:4.207)'ten küçük değerlerinin ithalatın 0.357'den fazla olan değerleriyle birlikte ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna varılmaktadır.

Son olarak Türkiye'de enflasyon oranının ekonomik büyümeyi sadece BF_{15} temel fonksiyonu ile etkilediği görülmektedir. Buna göre, enflasyon oranının 0.171 (gerçek değer:7.64)'den büyük değerlerinin ithalatın 0.357'den küçük değerleriyle birlikte ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

6. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Türkiye'de ekonomik büyümeye etki eden makroekonomik değişkenleri belirleyerek bunların ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini açıklamayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede öncelikle konvansiyonel ekonometrik analiz tekniklerini kullanmak yerine, değişkenlerin zaman seyrini dikkate alarak düğüm noktaları belirleyip, bu noktalardan büyük ve küçük değerlerin bağımlı değişkeni farklı şekilde etkilediği prensibine dayanan MARS modeli tercih edilmiştir. Bu şekilde, daha detaylı ve daha gerçekçi sonuçlara ulaşmak hedeflenmiştir. Literatür taraması sonucunda ekonomik büyümeyle ilişkilendirilen makroekonomik değişkenler belirlenmiş ve farklı çalışmalarda farklı sayılarda ele alınan bu değişkenlerin birçoğu çalışmada kullanılmıştır. Bu değişkenler ithalat, ihracat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon olarak belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, ele alınan değişkenler arasında Türkiye'de ekonomik büyüme modeline katkısı bulunmayan tek değişken ilginç bir şekilde ihracat olmuştur. Modele katkısı bulunan diğer değişkenler ise, önem sırasına göre ithalat, işsizlik oranı, kredi hacmi, faiz oranı, döviz kuru ve enflasyon şeklinde sıralanmıştır. Burada ihracatın ekonomik büyüme üzerinde etkisinin bulunmaması, literatürde yapılmış bazı çalışmalar (Şimşek, 2003; Aktaş, 2009) ile de desteklenmektedir.

Yine elde edilen model ışığında, Türkiye'de ekonomik büyümenin genellikle ithalata bağlı olarak şekillendiği görülmektedir. İthalatın yüksek değerlerinde artan ekonomik büyüme, kredi hacminin de çok yüksek değerlerinden pozitif yönlü etkilenmiştir. Yani Türkiye'de ekonomik büyüme, bankalar tarafından sağlanan yüksek kredi miktarı ve ithalat ile orantılı gerçekleştiği yorumu yapılabilmektedir. Yine benzer durum faiz oranı ve ithalat ikilisi için de geçerlidir. Düşük faiz oranı ve yüksek ithalat Türkiye'de ekonomik büyümeye pozitif yönlü katkıda bulunmaktadır. Döviz kurunun düşüklüğü ve beraberindeki yüksek ithalat da büyümeyi pozitif etkilerken, yüksek enflasyonun büyümeyi engellediği de anlaşılmaktadır.

Tüm bu yazılanlar ışığında yurtiçinde sağlanan düşük faiz oranı ile yüksek kredi hacimlerinin yüksek ithalatla büyümeyi artırdığı sonucuna varılmaktadır. Özellikle yüksek işsizlik oranı, yüksek enflasyon

oranı ve düşük kredi hacimlerinin ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği görülmektedir. Modelde yer alan göstergelerin hareketleri incelendiğinde Türkiye’de yurtiçi harcamalarına dayalı bir büyüme modelinin gerçekleştiği görülmektedir. Analiz sonuçlarından elde edilen, ekonomik büyümeye katkıda bulunan düşük faiz oranı, düşük döviz kuru, düşük işsizlik, düşük enflasyon, durumlarının ekonomik büyümeyi artırmak için bir hedef niteliğinde kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Söz konusu bu göstergelerin yüksek değerlerinde ekonomik büyümenin negatif yönlü etkileneceği açıktır. Ayrıca yine analizlerden elde edilen, yüksek kredi hacmi ve yüksek ithalat durumlarının daha detaylı şekilde incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Burada bankalar tarafından sağlanan yüksek miktarlardaki kredilerin yatırıma dönüştürülerek ekonomik büyümeye katkıda bulunması sağlanmalıdır. Bu sebeple, kredilerin veriliş amaçlarının belirlenmesi ve takibinin yapılması önem arz etmektedir. Aksi takdirde, yurtiçinden sağlanan krediler ile yapılacak ithalat ve bu iki göstergenin yüksek değerlerinin ekonomik büyümeyi artırması sürdürülebilir olmayıp uzun vadede efektif sonuçlar doğurmayacağı düşünülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken bir başka nokta ise, ihracat değişkeninin önem düzeyinin sıfır olmasıdır. Bu durum, Türkiye’de ekonomik büyümenin artırılması için ihracatın gerekli olmadığı anlamına gelmemelidir. Diğer değişkenlerin ihracatı etkilemesi sağlanarak ekonomik büyümeye katkıda bulunması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Afşar, M. (2009). Türkiye’de Eğitim Yatırımları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 9(1), 85-98.
- Aisen, A., ve Veiga, F. J. (2013). How Does Political Instability Affect Economic Growth? *European Journal of Political Economy*, 29, 151-167.
- Aktaş, C. (2009). Türkiye’nin İhracat, İthalat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (18) 2009 / 2*, 35–47.
- Alagöz, M., Erdoğan, S., ve Topallı, N. (2008). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Deneyimi 1992-2007. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 79-89.
- Ali, B. J., Hasan, H., & Oudat, M. S. (2021). Relationship Among Export, Import and Economic Growth: Using Co-Integration Analysis. *Psychology and Education Journal*, 58(1), 5126-5134.
- Altın, O., ve Kaya, A. (2009). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. *Ege Akademik Bakış*, 9(1), 251-259.
- Aslan, A. (2008). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Turizm İlişkisi Üzerine Ekonometrik Analiz. *Munich Personal Repec Archive Paper*, 10611, Posted 19.
- Aslan, A., Altinoz, B., & Özsolak, B. (2021). The Nexus Between Economic Growth, Tourism Development, Energy Consumption, And CO₂ Emissions in Mediterranean Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(3), 3243-3252.
- Aslan, N., Terzi, N., ve Siampan, E. (2014). Türkiye’de Kısa Vadeli Sermaye Hareketlerinin Ekonomik Büyüme ve Reel Döviz Kuru İle İlişkisi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* 5(10), 15-32.
- Aslan, Ö., ve Küçükaksoy, İ. (2006). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi*, (4), 25-38.
- Bilginoglu, M., ve Ahmet, A. (2008). Dış Borçların Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (31), 1-23.

- Ceylan, S., ve Durkaya, M. (2010). Türkiye’de Kredi Kullanımı-Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(2), 21-35.
- Ceylan, S., ve Yılmaz Şahin, B. (2010). İşsizlik ve Ekonomik Büyüme İlişkisinde Asimetri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11 (2), 157-165.
- Chowdhury, A. H. M. Y., Hamid, M. K., & Akhi, R. A. (2019). Impact of Macroeconomic Variables on Economic Growth: Bangladesh Perspective. *Information Management and Computer Science*, 2(2), 19-22.
- Dinler, Zeynel (1997), İktisada Giriş (Üçüncü Basım), Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları.
- Friedman J.H., (1991a). “Multivariate Adaptive Regression Splines,” *Annals of Statistics*, 19(1): 1-141.
- Grimes, A. (1991). The Effects of Inflation on Growth: Some International Evidence. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(4), 631-644.
- Gruben, W. C., ve McLeod, D. (1998). Capital Flows, Savings, and Growth in The 1990s. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 38(3), 287-302
- Kızılgöl, Ö., & Erbaykal, E. (2008). Türkiye’de Turizm Gelirleri ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: Bir Nedensellik Analizi. *Suleyman Demirel University Journal Of Faculty Of Economics & Administrative Sciences*, 13(2).
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right. *The quarterly journal of economics*, 108(3), 717-737.
- Kormendi, R. C., & Meguire, P. G. (1985). Macroeconomic Determinants of Growth: Cross-country evidence. *Journal of Monetary economics*, 16(2), 141-163.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998). Stock Markets, Banks, and Economic Growth. *American Economic Review*, 537-558.
- Mucuk, M., ve Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Maliye Dergisi*, 157(1), 105-115.
- Sephton, P. (2001). Forecasting Regressions: Can We Do Better on MARS?, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 39-49.
- Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K., & Roubaud, D. (2017). Energy Consumption, Financial Development and Economic Growth in India: New Evidence From A Nonlinear and Asymmetric Analysis. *Energy Economics*, 63, 199-212.
- Şimşek, M. (2003). İhracata Dayalı-Büyüme Hipotezinin Türkiye Ekonomisi Verileri ile Analizi, 1960-2002. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 43-63.
- Tan, B. W., & Tang, C. F. (2016). Examining The Causal Linkages Among Domestic Investment, FDI, Trade, Interest Rate And Economic Growth In ASEAN-5 Countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(1), 214-220.
- Topçuoğlu, Ö., ve Bozkurt, E. (2013). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Turizm İlişkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7), 91-105.
- Yavuz, N. Ç. (2006). Türkiye’de Turizm Gelirlerinin Ekonomik Büyümeye Etkisinin Testi: Yapısal Kırılma ve Nedensellik Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7 (2), 162-171.