

Türkiye'nin GSYİH Büyümesinin Karışık Veri Örneklemesi (MIDAS) Yöntemi ile Öngörüsü

 HAMZA ERDOĞDU ^a

Geliş Tarihi: 04.08.2019 | Kabul Tarihi: 16.02.2020

Öz: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), belli bir zaman aralığında belli sınırlar içindeki bir ekonomide üretilen nihai mal ve hizmetlerin tamamının parasal değerini ifade etmekte ve uzun yıllardır iktisat literatüründe üzerinde çalışılan ve öngörüsü modellenmeye çalışılan makroekonomik göstergelerin başında gelmektedir. Bu çalışmanın amacı; 2006.Ç1 - 2018.Ç3 dönemi aralığında Türkiye'nin GSYİH büyümesinin, aylık vergi gelirleri kullanılarak, Karışık Veri Örneklemesi (MIDAS) yaklaşımı ile öngörülmesidir. MIDAS metodolojisi, geleneksel regresyon yaklaşımında bir zorunluluk olan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin aynı frekansa sahip olma gerekliliğini ortadan kaldırarak farklı frekans verilerini aynı model içinde kullanmaya olanak sağlamaktadır. Bu amaçla çalışmada toplulaştırılmış regresyon modeli ve alternatif MIDAS modelleri tahmin edilerek, öngörüler yapılmıştır. Tahmin edilen öngörü modellerinin performansları incelendiğinde, MIDAS modellerinden PGM-Almon modelinin Türkiye ekonomisi için GSYİH büyümesinin öngörüsünde daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: GSYİH, vergi gelirleri, MIDAS, karışık veri örnekleme, Türkiye.

^a Harran Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü
hamzaerdogdu@harran.edu.tr

Forecasting Turkey's GDP Growth with Mixed Data Sampling (MIDAS) Method

Abstract: Referring to the monetary value of the final goods and services produced in an economy within a country's borders in a certain period, Gross Domestic Product (GDP), is one of the macroeconomic indicators that have been studied and its forecast to be modeled in the economics literature for many years. This study aims to forecast Turkey's GDP growth, using monthly tax revenues, in the period of 2006.Q1 - 2018.Q3 with Mixed Data Sampling (MIDAS) approach. The MIDAS methodology, eliminating the need to have the same frequency of dependent and independent variables which is a must in the traditional regression approach, allows the use of different frequency data in the same model. For this purpose, the aggregated-regression model and alternative MIDAS models were estimated and their forecasts were performed. Considering the performance of forecast models, it seems that among the MIDAS models the PGM-Almon model provides better results in forecasting GDP growth of Turkey's economy.

Keywords: GDP, tax revenues, MIDAS, mixed data sampling, Turkey.

Giriş

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH), bir zaman aralığında belli sınırlar içindeki bir ekonomide üretilen nihai mal ve hizmetlerin tamamının parasal değerini ifade etmektedir. Samuelson ve Nordhaus (2009), "Economics" adlı popüler kitaplarında modern zamanların en büyük icatlarından biri olarak kabul ettikleri GSYİH istatistiği yardımıyla, tıpkı uzaydaki bir uydunun dünyadaki tüm bir kıtanın hava durumunu ölçebilmesi gibi, ekonominin durumu hakkında genel bir fikir alınabildiğini ve buna bağlı olarak politika yapıcılarının da ekonominin daralıp genişlediğini veya şiddetli bir durgunluk veya enflasyon tarafından tehdit edilip edilmediğini tespit edebildiklerini ifade etmektedir. Günümüzde GSYİH, uluslararası belirlenmiş standartlara göre ülkelerin istatistik ofisleri tarafından üç farklı yöntem kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu yöntemler; üretim yöntemi, harcama yöntemi ve gelir yöntemidir. Piyasa fiyatları ile ekonomide yerleşik bulunan üretici birimlerin üretim faaliyetlerinin nihai sonucu olan GSYİH'nin hesaplanma yöntemlerine göre tanımları (TÜİK, 2012: 9);

1. Üretim faaliyetlerine göre gayrisafi katma değer toplamına ürünler üzerinde bulunan vergilerin dahil edilerek, sübvansiyonların çıkartılması ile elde edilen büyüklük,
2. Yerleşik olarak kurumsal olan birimlerin nihai mal ve hizmet kullanımları ile ihracat eksi (-) ithalat değeri toplamı,
3. Çalışanlara yapılan ödemeler ile üretim üzerindeki vergiler eksi (-) sübvansiyonlar ve gayri safi işletme artışı ile karma gelir toplamı.

Kavram olarak GSYİH, ekonomik büyüme ile birlikte ekonomik kalkınma düzeyinin bir ölçüsü olarak da kullanılabilir. Özsoy ve Tosunoğlu (2017). Literatürde GSYİH'nin açıklanması ve gelecek yıllar için öngörülmesine dair çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunların bir kısmı, hesaplama tanımlarında yer alan vergileri modellerinde açıklayıcı değişken olarak kullanan çalışmalardır: Helms (1985), Barro (1991), Bur-

gess ve Stern (1993), Engen ve Skinner (1996), Leibfritz, Thornton ve Bibbee (1997), Romer ve Romer (2010), Buscemi ve Yallwe (2012), Veronika ve Lenka (2012), Macek (2014) ile Jaimovich ve Rebelo (2017).

Furceri ve Karras (2007), 1965-2007 arası yıllık veriler kullanılarak yirmi altı ekonomiden oluşan bir panel için vergilerdeki değişikliklerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, vergilerdeki artışın kişi başına düşen reel GSYİH'ye etkisinin negatif ve kalıcı olduğunu göstermişlerdir. Spesifik olarak, toplam vergi oranının (toplam vergi oranının GSYİH'ye oranı olarak ölçülen) %1 oranında artması, kişi başına düşen gayri safi milli hasıla üzerinde %-0,5 ile %1 arasında uzun vadeli bir etkiye sahip olduğunu bulunmuştur.

Reed (2008), beşer yıllık periyotlar olarak ele aldığı 1970-1999 yılları için kırk sekiz ABD eyaletine ait verileri kullanarak, vergi ve gelir artışı (kişi başına düşen gelir) arasındaki ilişkiyi tahmin ettiği çalışmasında, genel harcamaları finanse etmek için kullanılan vergilerin gelir büyümesi üzerinde önemli ve negatif etkisinin olduğu sonucunu bulmuştur.

Kalaš, Mirović ve Andrašić (2017), 1996-2016 döneminde Amerika Birleşik Devletleri'nde vergilerin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini araştırdıkları ampirik çalışmalarında; vergi gelirlerindeki artış ile sosyal güvenlik katkılarının gayri safi yurtiçi hasıla büyümesi üzerinde önemli bir etki gösterdiklerini bununla birlikte kişisel gelir vergisi ve kurumlar vergisinin gayri safi yurtiçi hasıla büyümesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermişlerdir.

Andrašić, Kalaš, Mirović, Milenković ve Miloš (2018), 1996-2016 yılları için 35 OECD ülkesinde ekonomik büyüme üzerindeki vergi etkilerinin ampirik bir deęerlendirmesini sunmuşlardır. Bunun için vergi gelir artışının, kişisel gelir vergisinin, kurumlar vergisinin, sosyal güvenlik katkılarının, mal ve hizmetlere uygulanan vergi ile emlak vergisinin bağımlı deęişken olarak alınan gayri safi yurtiçi hasıla deęişkeni üzerindeki etkisini ölçen bir sabit etki modeli (fixed effect model) kurmuşlar-

dır. İlave olarak analize enflasyon, işsizlik, devlet harcamaları ve gözlenen ülkelerdeki yatırımlar gibi temel makroekonomik belirleyicileri de dâhil etmişlerdir. Çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre; anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu gösteren önceki çalışmaları teyit edercesine vergi gelirindeki %1'lik artış, gayri safi yurtiçi hasılayı %0.29 oranında yükseltmektedir.

Bununla birlikte literatürde, Myles (2000) gibi büyüme etkisinin ampirik testlerinin çözülmemiş zorluklarla karşı karşıya olduğunu ifade ederek, ampirik kanıtların vergi etkisinin çok zayıf olduğu sonucuna kuvvetle işaret ettiğini iddia eden çalışmalarda mevcuttur. Yine Gale, Krupkin ve Rueben (2015), vergilerin büyümeye önemli, negatif ve sağlam bir şekilde etki ettiğini bulan önceki araştırmalardaki çerçeveyi kullandıkları çalışmalarında vergi gelirlerinin, eyaletler arasında ve zaman içinde, ekonomik büyümeyle istikrarlı ilişkiler taşımadığını tespit etmişlerdir.

Türkiye'de ekonomik büyümenin açıklanmasında vergi değişkeninin tek başına veya diğer değişkenlerle birlikte kullanıldığı çalışmalardan bazıları şunlardır: Demircan (2003), Durkaya ve Ceylan (2006), Mucuk ve Alptekin (2008), Göçer, Mercan, Bulut ve Dam (2010), Umutlu, Alizadeh ve Erkilic (2011), Mangir ve Ertuğrul (2012), Organ ve Ergen (2017).

Demir ve Sever (2017) ekonomik büyüme ile vergi gelirleri değişkenlerinin ilişkisini ele aldıkları çalışmalarında, 1980-2014 dönemi 11 OECD ülkesi için panel veri analiz yöntemini kullanmışlardır. Analizlerinde bağımlı değişken olarak reel gayri safi yurtiçi hâsılayı, bağımsız değişkenler olarak ise reel toplam vergi gelirleri, reel dolaylı vergiler ve reel dolaylı vergileri tercih etmişlerdir. Çalışmalarının sonunda, uzun dönemde dolaysız vergilerde oluşan bir birimlik artışın gelir seviyesinde 0,13 birimlik bir azalış meydana getirdiğini bulmuşlardır. Kısa dönemde ise toplam vergiler, dolaylı vergiler ve dolaysız vergilerin gayri safi yurt içi düzeyini negatif etkilediğini, spesifik olarak; toplam vergilerde, dolaylı ve dolaysız vergilerde meydana gelen bir birimlik artışın gelir seviyesinde sırasıyla 0.17, 0.008

ve 0.02 birimlik bir azalışa yol açtığını tespit etmişlerdir.

Karayılmazlar ve Göde (2017) ekonomik büyüme üzerinde etkili bir maliyet unsuru olarak değerlendirdikleri vergi yükünü, 1965-2015 yılları için Türkiye ekonomisi özelinde inceledikleri çalışmalarında, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) yöntemini kullanmışlardır. Buna göre, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde ettikleri çalışmalarında, vergi yükünde oluşan pozitif yönlü değişimlerin ülke ekonomisindeki büyümeyi negatif yönlü olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Çelikay (2018) çalışmasında 2005-2014 yılları için Türkiye'deki 81 ilin vergi yüklerinin(tahakkuk-tahsil) illerin ekonomik büyüme hızları (kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla) üzerindeki etkilerini tespit edebilmek amacıyla Panel Ortalama Grup Tahmincilerinden yararlanarak ARDL metodolojisini kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, illerin vergi yükleri ile illerin ekonomik büyüme hızları arasında bir uzun-dönem ilişkisi mevcuttur. Buna göre kısa dönemde, vergi yükünde meydana gelen %1'lik bir artış ekonomik büyüme hızını %0,6 oranında azaltırken, uzun dönemde ise %0,9 artırmaktadır.

Bununla birlikte literatürde, Türkiye'ye dair yapılan çalışmalarda ekonomik büyüme ile toplam vergi yükü değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin tespit edilmediği Yegen ve Berk (2017) gibi çalışmalar da mevcuttur.

Bir ekonominin karşılaşılabileceği muhtemel durumları önceden öngörerek ona göre para ve maliye politikalarının belirlenmesinde GSYİH'nin gerçek değerlerine yakın öngörülerinin elde edilmesi, başta merkez bankaları ve ekonomi politikasına yön veren aktörler olmak üzere iş ve finans sektöründe faaliyet gösteren çevreler tarafından önemli bir görev olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin üç aylık ekonomik büyümesinin öngörü analizi, aylık vergi gelirleri değişkeni yardımıyla Karışık Veri Örnekleme- MIDAS yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. Şuana kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, hem MIDAS regresyon yöntemi kullanılarak Türkiye'nin GSYİH büyümesinin tahmininin yapıldığı çalışmaların sınırlı

sayıda olduğu hem de Türkiye'nin GSYİH büyümesinin vergi gelirleri ilişkisinin farklı frekans düzeylerinde analizini gerçekleştiren çalışmanın literatürde bulunmadığı görülmüştür. Bu anlamda çalışmanın, alanda çalışma yapan bilim insanlarına ve uzmanlara farklı bir bakış açısı sağlayarak bu konuda var olan eksikliği gidereceği değerlendirilmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki literatür bölümünde ilk olarak Karışık Veri Örnekleme- MIDAS regresyon yöntemini kullanan çalışmalar kısaca özetlenerek ele alınacaktır. Metodoloji bölümünde ise yöntem anlatıldıktan sonra çalışmanın analiz ve bulgular kısmına geçilecektir. Son bölümde genel bir değerlendirmede bulunularak elde edilen sonuçlar literatürde daha önce yapılmış diğer çalışmalarla karşılaştırmalı yorumlanacaktır.

1. MIDAS Regresyon Yöntemine Dair Literatür

Literatürde farklı frekans düzeylerine sahip değişkenlerin aynı regresyon denklemi içerisinde kullanılmasına olanak veren MIDAS yaklaşımını kullanarak, çeşitli ekonomilerin GSYİH'ları veya ekonomik büyümelerinin öngörüsüne dair yapılan çok sayıda çalışma olup, Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2002) çalışması bu konuda öncü olarak nitelendirilmektedir. Bu çalışmada regresyonlar, farklı frekanslarda örneklenmiş zaman serisi verilerini içermekte ve MIDAS regresyon tahmincilerinin asimptotik özellikleri geleneksel dağıtılmış gecikme modelleri ile karşılaştırılmaktadır.

Leboeuf ve Morel (2014), avro bölgesi ve Japonya için reel GSYİH büyümesinin kısa vadeli tahminini iyileştirmek amacıyla yeni bir araç geliştirmiştir. Sınırsız karışık veri örnekleme-unrestricted mixed-data sampling (U-MIDAS) regresyonları kullanan bu yeni araç, kısa vadeli reel GSYİH büyümesini öngörmede çok çeşitli göstergelerin kullanışlı olup olmadığının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bir dizi göstergeden elde edilen tahminlerin birleştirilmesinin tahmin doğruluğunu arttırdığını ve aylık göstergelerle bağlantılı oynaklığı azaltmak için etkili bir yol olabileceğini göstermektedir. Genel olarak yazarların önerdiği

U-MIDAS modelinin, referans modelleri ve tahmincilere göre iyi bir performans sergilediği gösterilmektedir.

Aastveit, Foroni ve Ravazzolo (2014), çeşitli karışık veri örnekleme (MIDAS) regresyon tiplerinin yoğunluk tahminlerini hesaplamak için bir parametrik blok bootstrap yaklaşımı önermektedirler. Öncelikle yazarlar elde ettikleri Monte Carlo simülasyonları ile, blok bootstrap yaklaşımından türetilen çeşitli MIDAS modellerinin öngörü yoğunluklarının, artık-temelli bir bootstrap yaklaşımından veya normal bir dağılımdan hatalar çekerek türetilmiş öngörü yoğunluklarından, kapsama oranları açısından, daha doğru olduğunu göstermişlerdir. İkinci olarak yazarlar, ampirik bir alıştırma ile aylık ve haftalık serilerden elde edilen bilgileri kullanarak, üç aylık ABD reel çıktı büyümesi için yoğunluk tahminlerini değerlendirmişlerdir. Çeşitli MIDAS regresyonlarına uygulanan blok bootstrap yaklaşımının, iyi kalibre edilmiş ABD gerçek çıktı büyümesi için tahmin edici yoğunluklar ürettiğini göstermişlerdir. Son olarak, daha fazla bilgi mevcut olduğunda çeşitli MIDAS özellikleri için görece doğruluğun arttığını ifade etmişlerdir.

Marsilli (2014), kısa vadeli tahmin için hem günlük hem de aylık verileri kullanan karma frekanslı modellerde değişken seçim tekniklerine odaklanmaktadır. Daha spesifik olarak çalışma, MIDAS tabanlı boyut küçültme teknikleri geliştirerek ve cezalandırılmış değişken seçim yöntemini kullanarak, iki yeni yöntem; (i) LASSO artırılmış MIDAS modeli ve (ii) Bayesci stokastik arama değişken seçimi, tanıtarak açıklayıcı değişken seçim sorununu ele almaktadır. Bu yeni stratejiler daha sonra (iii) Faktör-Artırılmış MIDAS (FAMIDAS) modeli ve (iv) öngörü temelli tek değişkenli MIDAS'ın tahminleri birleştirme tekniği ile karşılaştırılmaktadır. Bu dört yaklaşımda seçim, otomatik olarak belirlenen dönem içi periyotlarında son tahmin performanslarına dayanarak, çapraz-doğrulama prosedürü kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Çalışma, 2000-2013 yılları arasında ABD GSYİH büyümesiyle ilgili nokta tahminlerini karşılaştırarak farklı seçim yöntemlerini ampirik olarak değerlen-

dirmektedir. Çalışma, önerilen değişken seçim prosedürü ile belirlenen açıklayıcı değişkenler kümesinin ekonomik görünümün değişen doğasını yansıttığını göstermektedir. Son olarak uygun bir değişken seçiminin, gözlemlenen iş döngüsünün tüm aşamaları için tahmin performanslarını önemli ölçüde iyileştirdiği sonucunu vurgulamaktadır.

Barsoum ve Stankiewicz (2015), iş çevrimi yapısına sahip karışık frekanslı verileri modellemek amacıyla sınırsız gecikmeli polinom yapılı Markov Switching Karışık Veri Örnekleme (MS-U-MIDAS) modelini geliştirerek, bu modeli faktör analizi yardımıyla büyük bir veri setine uygulamışlardır. Yazarlar, ABD'nin gayri safi yurtiçi hasılası büyümesi için gerçekleştirilen Monte Carlo deneyleri ve ampirik tahmin karşılaştırması (MS-U-MIDAS) sınıfı modellerinin sınırlı gecikmeli polinomları olan benzerleri ile karşılaştırıldığında benzer veya daha iyi bir tahmin performansı sergilediğini göstermişlerdir.

Foroni, Guerin ve Marcellino (2015), yüksek frekans değişkenlerini tahmin etmek için düşük frekans bilgisinin modellere nasıl dahil edileceğini analiz etmişlerdir. Bunu yaparken, periyodik bir yapıya sahip olan fakat basit en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilebilen ve düşük frekans bilgisini de içeren yüksek frekans değişkenlerinin tahminlerini üretmek için kullanılabilen, yeni bir tersine sınırsız MIDAS (RU-MIDAS) modelini önermektedirler. Bu modeli yazarlar, o zamana kadar yalnızca ters problemi incelemek için uygulanmış olan, yani düşük frekans değişkenlerini tahmin etmek için yüksek frekans bilgisini kullanan, karışık frekans VAR'ın iki versiyonu ile karşılaştırmışlardır. Yazarlar uygulama kısmında, sonlu örneklerde alternatif modellerin görece tahmin yeteneğini değerlendirmek için bir simülasyon çalışması ile birlikte bir dizi aylık makroekonomik göstergenin öngörülmesi amacıyla üç aylık anket verilerinin ilişki düzeyini değerlendirmek için birkaç ampirik uygulama yürütmüşlerdir. Genel olarak çalışmalarında, özellikle yeni yayınlandığında düşük frekans bilgilerinin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Franses (2016), doğru tanımlanmış bir MIDAS regresyonunun genellikle gecikmeli bağımlı değişkenleri, önemli sayıda açıklayıcı değişkeni ve hareketli ortalama terimini içerdığını göstermiştir. Daha sonra yazar, açıklayıcı değişkenlerin parametrelerinin bazı uygun kalıplara uymasının pek olası olmadığını göstermekte, bu nedenle bu kısıtlamaları pratikte uygulamayı önermemektedir.

Silverstovs (2016), aynı sıklıkta örneklenen değişkenler için Bai ve Ng (2008) 'de önerilen hedef- regresör yaklaşımını, karışık frekans verisine genişletmiştir. MIDASSO yaklaşımını adını verdiği bu yeni yaklaşım, sınırsız karışık-frekans örnekleme yaklaşımını (U-MIDAS)'ın ve Bai ve Ng (2008) 'de kullanılan, elastik ađ olarak adlandırılan, LASSO tipi cezai regresyonun bir birleşimidir. Çalışmanın uygulama kısmında yazar, yeni yaklaşımını İsviçre'deki üç aylık reel GSYİH büyüme oranını tahmin ederek göstermiştir.

Froni, Marcellino ve Stevanovi'c (2018), analitik olarak Monte Carlo simülasyonlarında ve ABD makroekonomik değişkenleri üzerine bir tahmin uygulamasında MA bileşeninin, karışık frekanslı MIDAS ve Unrestricted-MIDAS modellerinde (MIDASARMA ve UMIDAS-ARMA) dikkate alınmasının önemini göstermişlerdir. Spesifik olarak çalışmada elde ettikleri simülasyon sonuçları, MIDAS-ARMA ve UMIDAS-ARMA'nın kısa vadeli tahmin performansının sırasıyla MIDAS ve UMIDAS'a göre daha iyi olduğunu göstermektedir. İlave olarak; ABD GSYİH büyümesi, yatırım büyümesi ve GSYH deflator enflasyonundaki ampirik uygulamalar bu sıralamayı doğrulamaktadır. Son olarak çalışmada elde ettikleri hem simülasyon hem de deneysel sonuçlara göre MIDAS-ARMA modifikasyonunun MIDAS-ARMA'dan daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye ekonomisi için MIDAS metodolojisini uygulayan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu anlamda öncü sayılabilecek çalışma, Alper, Fendoglu ve Saltoglu (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yazarlar, on adet

gelişmekte olan borsa için haftalık oynaklığı günlük verileri kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Bunun için kurdukları tek değişkenli Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) modelinin oynaklık tahmin performansını, GARCH (1,1) modeli ile karşılaştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda, MIDAS modelinin GARCH (1,1) modeline göre son dönemdeki finansal çalkantılı dönemi boyunca istatistiksel olarak daha iyi bir tahmin performansı ortaya koyduğunu göstermişlerdir.

Doğan ve Midiliç (2016) çalışmalarında, 204 günlük finansal seriyi ele alarak, Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) yöntemi yardımıyla, 2010.Ç2-2015.Ç1 dönemi için Türkiye'nin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) büyüme oranına ilişkin tahminleri üretmektedirler. Bulgularında, MIDAS regresyon modellerinin ve tahmin kombinasyonlarının, basit toplama şemaları kullanan modellere kıyasla günlük finansal verilerden yararlanılmasıyla avantaj sağladığını tespit etmektedirler. Ayrıca günlük finansal verilerin analize dahil edilmesinin tahminlerini büyük ölçüde iyileştirdiğini de vurgulamaktadırlar. Yazarlara göre MIDAS regresyonlarına dahil edilen finansal verilerin bilgi içeriği ve esnek veriye dayalı ağırlıklandırma planı, Türkiye ekonomisinin gelecekteki durumunu tahmin etmede önemli bir rol oynamaktadır.

Yamak, Samut ve Koçak (2018), çalışmalarında MIDAS yöntemini kullanarak vadelerine göre oluşturdukları üç alternatif ölçüt yardımıyla ekonomik büyüme oranını tahmin etmişlerdir. Ekonomik büyüme değişkeni için 2010.1-2016.5 dönemi üç aylık verileri, getiri farkları için ise 2010.1-2016.5 dönemi haftalık ve aylık verileri kullanmışlardır. Üssel Almon ve 2. Dereceden Almon modellerini performans derecelerine göre karşılaştırmışlar ve 2. Dereceden Almon modelinin tahmin sonuçlarının daha iyi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

2. Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) Regresyon Yöntemi

Klasik regresyon analizi yaklaşımında eşitliğin her iki yanında yer alan değişkenlerin aynı frekans düzeyinde olması esastır. Örneğin, çoğunlukla üçer aylık aralıklarla açıklanan

GSYİH değişkeninin modellenmeye çalışıldığı bir çalışmada kullanılacak açıklayıcı değişken(ler) de üçer aylık bazda olacaktır. Bununla birlikte analize dahil edilmek istenen ama yayınlanma politikası gereği daha yüksek frekans seviyesinde olan çok sayıda değişken de elektronik veri sistemlerinde mevcudiyetlerini korumaktadır. Klasik yaklaşımda analize dahil edilecek serilerin farklı frekanslarda olması, onların orijinal halleri ile birlikte ele alınmasına imkan vermemektedir. Ancak yüksek frekansa sahip veri düşük frekanslı verinin frekansına dönüştürüldüğünde bilgi kaybına neden olmaktadır Clark ve Avery (2010). Bu soruna karşılık Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2002) tarafından Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) metodolojisi geliştirilmiştir. Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) regresyonu, farklı frekanslara sahip bağımlı ve bağımsız değişken(lerin) aynı regresyon denklemi içerisinde yer almasına imkan sağlayan ileri düzeyde bir ekonometrik tahmin tekniğidir.

Furceri ve Karras (2007) ile Romer ve Romer (2010)'in ampirik spesifikasyonu ile uyumlu gayri safi yurtiçi büyüme oranını vergi gelirleri büyümesinin bir fonksiyonu ve (Ghysels, Sinko ve Valkanov, 2007, s.54)'teki notasyonunu takip ederek bağımsız değişkenin bağımlı değişkenden daha yüksek bir frekansa sahip olduğu, basit doğrusal bir MIDAS regresyonu olarak aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 B(L^{1/m}; \theta) x_t^{(m)} + \varepsilon_t^{(m)}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Öyle ki,

$$B(L^{1/m}; \theta) = \sum_{k=0}^K B(k; \theta) L^{k/m} \quad (2)$$

iken, burada: y gayri safi yurtiçi hasıla büyüme bağımlı değişkenini, x vergi gelirleri büyüme bağımsız değişkenini, m frekansı, ε hata terimini ve $B(L^{1/m}; \theta)$ gecikme dağılımını göstermektedir.

MIDAS regresyon metodolojisinde $B(k; \theta)$ 'nin gecikmeli katsayılarının ağırlıklandırılması için (Ghysels ve diğerleri, 2007) iki öneri sunmaktadır. Bunlar; üssel Almon gecikmesi ve

Beta gecikmesi yöntemleridir: Üssel Almon gecikmesi, dağıtılmış gecikme literatüründe popüler olan Almon gecikmelerinden Almon (1965)'den esinlenerek elde edilmekte ve $\theta = [\theta_1; \theta_2]$ için aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir:

$$B(k; \theta_1, \theta_2) = \frac{e^{\theta_1 k + \theta_2 k^2}}{\sum_{k=1}^K e^{\theta_1 k + \theta_2 k^2}}. \quad (3)$$

Diğer taraftan, Beta gecikmesi yöntemi ise $\theta = [\theta_1; \theta_2]$ için aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$B(k; \theta_1, \theta_2) = \frac{f\left(\frac{k}{K}, \theta_1; \theta_2\right)}{\sum_{k=1}^K f\left(\frac{k}{K}, \theta_1; \theta_2\right)}, \quad (4)$$

Burada:

$$f(x, a, b) = \frac{x^{a-1} (1-x)^{b-1} \Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)}, \quad (5)$$

$$\Gamma(a) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{a-1} dx \text{ eşitliğine sahiptir.} \quad (6)$$

3. Ampirik Analiz

Farklı frekans düzeylerinde, bağımlı değişken (üç aylık) ve bağımsız değişken (aylık) olarak alınan verilere Karışık Veri Örnekleme (MIDAS) yöntemi uygulanmıştır. Aşağıda ilk aşamada verilerin kaynağına dair bilgiler verilmekte, sonrasında ise serilerin durağanlık testleri sonuçları tablo halinde sunulmaktadır. Sonraki aşamada çalışmada tercih edilen modeller ve bu modellerin öngörü sonuçları yer almaktadır. Son olarak sözkonusu modellerin değerlendirme kriterlerine göre sonuçları sonuçları verilmektedir.

3.1. Veri

Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) serisi, çalışmanın teorik kısmından hareketle gelir yöntemi kullanılarak cari fiyatlarla hesaplanan seri olarak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası

(TCMB) elektronik veri sisteminden, vergi gelirleri (VERGİ) serisi ise Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü (BÜMKO)'nun resmi web sitesinden Merkezi Yönetim Bütçe Gerçekleşmeleri'nden elde edilmiş olup mevsimsel etkilerden arındırıldıktan sonra analizlerde kullanılmıştır. Her iki seri için de büyümeler; serilerin logaritmalrı alınmış birinci farkları, sırasıyla DLNGSYİH ve DLNVERGİ, 100 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada analize, serilerin bazı temel tanımlayıcı istatistiklerinin hesaplanmasıyla başlanmıştır. Söz konusu değerler aşağıda Tablo 1'de verilmektedir. Tablonun en alt satırında N ile gösterilen serilerin gözlem değerlerinin farklı frekanslarda olduğu görülmektedir. Öngörüsü yapılmak istenen GSYİH serisi 3'er aylık verilerden oluşmakta ve 51 adet gözlem değerine sahip iken açıklayıcı değişken olarak kullanılan aylık vergi gelirleri serisi, GSYİH serisinin 3 katı büyüklükte olup 153 adet gözlem değerinden oluşmaktadır. Farklı frekanslara sahip değişkenlerin birlikte ele alınması durumu, çalışmayı geleneksel regresyon modellerinin kurgusundan farklılaştıran ve çalışmanın özgünlüğünü gösteren önemli bir göstergedir.

Tablo 1. Serilerin Ham Hallerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	GSYİH	VERGİ
Ortalama	4.39E+08	25581562
Medyan	3.86E+08	23207676
Maksimum	1.02E+09	61218542
Minimum	1.61E+08	9591739
Std. Sapma	2.17E+08	12625191
Çarpıklık	0.80	0.80
Basıklık	2.75	2.89
Jarque-Bera	5.62	16.46
Olasılık	0.06	0.00
N	51	153

3.2. Durağanlık Sınaması

Serilerin temel tanımlayıcı istatistiklerinin incelenmesinin ardından zaman serileri ile çalışılmakta olan regresyon analizinin şartlarından olan serilerin durağanlıklarının araştırılması, Perron (1989)'un yapısal kırılmaya izin veren birim kök testi ile gerçekleştirilmiştir. Yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fark Serilerin Dickey-Fuller Yapısal Kırılmalı Durağanlık Testi Sonuçları

	<i>t</i> -istatistiği	<i>p</i> - değeri
DLNGSYİH	- 8.78	< 0.01
DLNVERGİ	-25.41	< 0.01

Not: Kritik %1 ve %5 değerleri, sırasıyla -4.95 ve -4.44'tür.

Durağanlık testi sonuçları, sırasıyla -8.78 ve -25.41 istatistik değerleri elde edilmiştir. Tablodan görüleceği üzere her iki test sonucuna göre, 0,01'den küçük *p*-değerleri birim kökün var olduğunu söyleyen sıfır hipotezinin reddedilmesi gerektiğini söylemektedir.

3.3. MIDAS Regresyon Modellerinin Tahmini

Çalışmada kullanılan serilerin durağanlıklarının gösterilmesinin ardından çeşitli regresyon modellerinin tahmin edildiği aşamaya geçilmiştir. Bu amaçla veri seti; 2006.Ç1 - 2015.Ç4 aralığı eğitim (training), 2016.Ç1-2018.Ç3 aralığı test (testing) verisi olarak, iki kısma ayrılmıştır. Regresyon modelleri olarak çalışmada tercih edilen modeller; klasik yaklaşımda tercih edilen toplulaştırılmış regresyon modeli ve farklı ağırlıklandırma yöntemleri; Beta, Üssel Almon ve Polinomial Gecikme Modeli Almon (PGM-Almon) ile elde edilen üç adet MIDAS regresyon modelleridir. Eşitlik (1)'de ifade edilen MIDAS regresyon denkleminde gecikme uzunluklarının alacağı değerler konusunda uygulamada farklı değerler tercih edilmiştir (Froni ve diğerleri, 2015), Leboeuf ve Morel (2014), Günay (2018) ve Tsui, Xu ve Zhang (2018). Çalışmada tercih edilen modellerden, gecikme

uzunluklarına bağlı olarak alternatif model spesifikasyonları arasından, en düşük AIC değerini veren modeller tercih edilmiştir. Bu modellere ilişkin AIC değerleri ve bu değerleri üreten gecikme uzunlukları aşağıda Tablo 3'te verilmiştir:

Tablo 3. Modellerin Gecikme Uzunluğu ve AIC Değerleri

Modeller	Gecikme Uzunluğu	AIC
EKK Toplulaştırılmış	-	4.41
MIDAS Beta	3	4.47
MIDAS Üssel Almon	6	3.98
MIDAS PGM-Almon	6	3.97

Not: * AIC: Akaike Bilgi Kriteri

Yukarıda verilen gecikme uzunlukları ile sözkonusu modeller 2016.Ç1-2018.Ç3 aralığı test verileri için öngörü amacıyla kullanıldığında, elde edilen öngörü sonuçları aşağıda Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. DLNGSYİH Büyüme Serisi Modellerinin Öngörü Sonuçları

Dönem	Gerçek Değer	EKK Toplulaştırılmış	MIDAS Beta	MIDAS Üssel Almon	MIDAS PGM-Almon
2016.Ç1	1.72	2.98	2.27	3.16	3.21
2016.Ç2	3.34	3.01	2.70	3.48	3.43
2016.Ç3	-2.27	2.99	1.93	2.99	2.93
2016.Ç4	11.41	2.78	2.68	4.39	4.63
2017.Ç1	1.55	3.14	2.73	3.32	3.19
2017.Ç2	4.54	2.97	3.11	0.08	0.29
2017.Ç3	4.83	3.02	3.66	5.17	5.22
2017.Ç4	6.52	3.12	1.89	4.86	5.01
2018.Ç1	3.57	2.98	3.02	3.42	3.40

2018.Ç2	3.75	3.03	3.22	2.99	3.04
2018.Ç3	6.32	2.94	2.39	3.29	3.38

Tablo 4'teki öngörü sonuçları kullanılarak modeller için hesaplanan; kök hata kareleri ortalaması (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE) ve Theil U1 değerlendirme istatistikleri aşağıda Tablo 5'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre MIDAS modelleri ile vergi gelirleri serisinin aylık değerlerinin 3'er aylık hale getirilmesinden elde edilen toplulaştırılmış EKK modeli karşılaştırıldığında, MIDAS modellerinin daha küçük hata değerleri ürettikleri diğer bir ifadeyle daha başarılı öngörü gerçekleştirdikleri görülmektedir. MIDAS modellerinin arasında PGM-Almon modelinin; diğer modellerle karşılaştırıldığında daha düşük değerler aldığı görülmektedir. Bu değerlendirme kriterleri; en küçük kök hata kareleri ortalaması, ortalama mutlak hata ve Theil U1 istatistikleri sırasıyla 3.1288, 2.2887 ve 0.3506'dır. Bu sonuçlara göre MIDAS modelleri arasında PGM-Almon modelinin Beta ve Üssel Almon modeline göre daha başarılı öngörü yaptığı söylenebilir.

Tablo 5. Modellerin Değerlendirme Kriterleri Değerleri

Modeller	Değerlendirme Kriterleri		
	RMSE	MAE	Theil U1
EKK Toplulaştırılmış	3.5166*	2.5955	0.4253
MIDAS Beta	3.5275	2.5038	0.4403
MIDAS Üssel Almon	3.2296	2.3653	0.3638
MIDAS PGM-Almon	3.1288	2.2887	0.3506

Not: *Elde edilen değerlendirme kriterlerinin hassasiyetini yansıtmaması bakımından sonuçlar virgülden sonra dört basamak olarak verilmiştir.

Çalışmada elde edilen bu sonuç, Türkiye ekonomisi için GSYİH büyümesinin finansal verilerle modellenmesinde PGM-Almon modelinin en iyi sonuçları verdiğini gösteren Doğan ve

Midiliç (2016) ile aynı polinomları kullanarak PGM-Almon formunun uygulamalarında aynı şekilde iyi çalıştığını tecrübe eden Günay (2018)'le benzerlik göstermektedir. Buna ilave olarak, haftalık ve aylık frekanslara sahip getiri farkı serilerini kullandıkları çalışmalarında 2. Dereceden Almon ve Üssel Almon modellerini karşılaştırarak, 2. Dereceden Almon modelinin sonuçlarının daha iyi olduğunu vurgulayan (Yamak ve diğerleri, 2018) ile de çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak, Türkiye'nin GSYİH büyümesinin tahmin edilmesinde finansal verilerin yanında vergi gelirleri gibi makro ekonomik bir gösterge de tercih edildiğinde MIDAS PGM-Almon modelinin Türkiye ekonomisi için GSYİH büyümesinin öngörüsünde başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada 2006.Ç1 - 2018.Ç3 dönemi aralığında toplulaştırılmış EKK ile PGM-Almon, Beta ve Üssel Almon MIDAS modelleri ile vergi gelirleri büyümesi yardımıyla Türkiye'nin GSYİH büyümesinin öngörülmesi amaçlanmıştır. Öncelikle, yapısal kırılmaya izin veren birim kök durağanlık testleri ile modellerde kullanılan logaritmaları alınmış fark serilerinin durağan oldukları gösterilmiştir. Sonrasında, çalışmada değişik gecikme uzunluklarına bağlı olarak muhtemel çok sayıda alternatif model spesifikasyonları arasından, en düşük AIC değerini veren modeller tercih edilmiştir. Belirlenen gecikme uzunlukları kullanılarak, toplulaştırılmış EKK ile PGM-Almon, Beta ve Üssel Almon MIDAS modelleri eğitim verileri için elde edilmişlerdir. Daha sonra sözkonusu modellerin 2016.Ç1-2018.Ç3 aralığı test verileri için öngörü sonuçları hesaplanmıştır. Son olarak öngörü sonuçları kullanılarak her bir model için hesaplanan; kök hata kareleri ortalaması, ortalama mutlak hata ve Theil U1 değerlendirme istatistikleri bulunarak hangi modelin daha başarılı olduğu ortaya konulmuştur. Buna göre, MIDAS modelleri arasında PGM-Almon modelinin Beta ve Üssel Almon modeline göre daha başarılı öngörü sonuçları verdiği görülmektedir.

Geleneksel regresyon yöntemi ile karşılaştırıldığında, Karı-

şık Veri Örnekleme (MIDAS) regresyon yaklaşımı Türkiye'nin üç aylık GSYİH büyümesinin gerçek değerlerine daha yakın öngörü sonuçları vermektedir. Buradan hareketle GSYİH büyümesinin gelecek dönemler için tahmin edilmesinde; aylık, haftalık ve günlük daha yüksek frekans değerlerine sahip farklı makro ve finansal serilerin kullanılarak karşılaştırılması, daha başarılı modelleri belirlemede yardımcı olacaktır.

Bir ekonominin karşılaşılabileceği muhtemel durumları önceden öngörerek ona göre para ve maliye politikaları belirlemek, büyük ölçüde GSYİH için sapsması düşük tahminler elde etmekle mümkün olabilmektedir. GSYİH verilerinin yayınlanmasının zaman aldığı değerlendirildiğinde, öngörü performansı yüksek metotların geliştirilmesi ve bunların uygulanabilir olması Türkiye ekonomisine dair karar alma süreçlerinde daha hızlı ve çözüm odaklı politikaların geliştirilmesinde yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

- Aastveit, K.A., Foroni, C. & Ravazzolo, F. 2014. "Density forecasts with MIDAS models". *JOURNAL OF APPLIED ECONOMETRIC*, 32: 783-801.
- Alper, C. E., Fendoglu, S. & Saltoglu, B. 2009. "MIDAS Volatility Forecast Performance Under Market Stress: Evidence from Emerging and Developed Stock Markets". *Working Papers*, Bogazici University, Department of Economics.
- Almon, S. 1965. "The Distributed Lag between Capital Appropriations And Expenditures". *Econometrica*, 33: 178-196.
- ANDRAŠIĆ, J., KALAŠ, B., MIROVIC, V., MILENKOVIC, N. & MILOŠ, P. 2018. "Econometric Modelling of Tax Impact on Economic Growth: Panel Evidence from OECD Countries". *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 52: 211-226.
- Bai, J. & Ng, S. 2008. "Forecasting Economic Time Series Using Targeted Predictors". *Journal of Econometrics*, 146 (2): 304-317.
- Barro, R.J. 1991. "Economic Growth in A Cross Section of Countries".

- The Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 407-443.
- Barsoum, F. & Stankiewicz, S. 2015. "Forecasting GDP Growth Using Mixed-Frequency Models With Switching Regimes". *International Journal of Forecasting*, 31(1): 33-50.
- Burgess, R. & Stern, N. 1993. "Taxation and Development". *Journal of Economic Literature*, 31(2): 762-830.
- Buscemi, A. & Yallwe, A. H. 2012. "Fiscal Deficit, National Saving and Sustainability of Economic Growth in Emerging Economies: A Dynamic GMM Panel Data Approach". *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(2): 126-140.
- Çelikay, F. 2018. "Vergi Yükünün Ekonomik Büyüme Hızı Üzerindeki Etkileri: Türkiye'deki İller Örneğinde Ampirik Bir Analiz (2005-2014)". *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 3(5): 37-55.
- Clark, W.A.V. & Avery K.L. 2010. "The Effect of Data Aggregation in Statistical Analysis". *Geographical Analysis*, 8(4): 428-438.
- Demir, M. & Sever, E. 2017. "Vergi Gelirleri Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Panel Veri Analizi". *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2): 51-66.
- Demircan, E.S. 2003. "Vergilendirmenin Ekonomik Büyüme ve Kalkınmaya Etkileri". *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (21): 97-116.
- Doğan, B. Ş. & Midiliç, M. 2016. "Forecasting Turkish Real GDP Growth in a Data-Rich Environment". *Empirical Economics*, 1-29.
- Durkaya, M. & Ceylan, S. 2006. "Vergi Gelirleri ve Ekonomik Büyüme". *Maliye Dergisi*, 150: 79- 89.
- Engen, E. & Skinner, J. 1996. "Taxation and economic growth". *National Tax Journal*, 49(4): 617- 642.
- Froni, C., Guerin, P. & Marcellino, M. 2015. "Using low frequency information for predicting high frequency variables". *Norges Bank Working Paper*, 13/2015.
- Froni, C., Marcellino, M. & Stevanovi'c, D. 2018. "Mixed frequency models with MA components". *Deutsche Bundesbank Discussion*

Paper, 02/2018.

- Franses, P.H. 2016. "Yet another look at MIDAS regression. Econometric Institute Report". Erasmus University Rotterdam, Erasmus School of Economics (ESE), Econometric Institute, 2016-32.
- Furceri, D. & Karras, G. 2007. "Tax changes and economic growth: Empirical evidence for a panel of OECD countries". *ECB Public Finance Workshop*.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.36.0.2497verep=rep1vetype=pdf>.
- Gale, W., Krupkin, A. & Rueben, K. 2015. "The Relationship Between Taxes and Growth: New Evidence". *National Tax Journal*, 68(4): 919-942.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P. & Valkanov, R. 2002. "The MIDAS touch: Mixed data sampling regression models". *Working paper*, UNC ve UCLA.
- Ghysels, E., Sinko, A. & Valkanov, R. 2007. "MIDAS Regressions: Further Results and New Directions". *Econometric Reviews*, 26(1): 53-90.
- Göçer, İ., Mercan, M., Bulut, Ş. & Dam, M.M. 2010. "Ekonomik Büyüme ile Vergi Gelirleri Arasındaki İlişki: Sınır Testi Yaklaşımı". *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28: 97-110.
- Günay, M. 2018. "Nowcasting Annual Turkish GDP Growth with MIDAS". *CBT Research Notes in Economics Research and Monetary Policy Department*, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Helms, L. J. 1985. "The Effect of State and Local Taxes on Economic Growth: A Time Series-Cross Section Approach". *The Review of Economics and Statistics*, 67(4):574-582.
- Jaimovich, N. & Rebelo, S. 2017. "Nonlinear Effects of Taxation on Growth". *Journal of Political Economy*, 125(1): 265-291.
- Kalaš, B., Mirović, V. & Andrašić, J. 2017. "Estimating the Impact of Taxes on the Economic Growth in the United States". *Economic Themes*, 55(4): 481-499.
- Karayılmazlar, E. & Göde, B. 2017. "Vergi Yükünün Ekonomik Büyü-

- me Üzerine Etkisi". *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4): 131-142.
- Leboeuf, M. & Morel, L. 2014. "Forecasting Short-Term Real GDP Growth in the Euro Area and Japan Using Unrestricted MIDAS Regressions". *Discussion Papers*, 14-3, Bank of Canada.
- Leibfritz, W., Thornton, J. & Bibbee, A. 1997. "Taxation and Economic Performance". *OECD Working Papers*, (176).
- Macek, R. (2014) "The Impact of Taxation on Economic Growth: Case Study of OECD Countries". *Review of Economic Perspectives - Národohospodářský Obzor*, 14(4): 309-328.
- Mangir, F., & Ertuğrul, H.M. 2012. "Vergi Yükü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1988-2011 Türkiye Örneđi". *Maliye Dergisi*, 162: 256-265.
- Marsilli, C. 2014. "Variable selection in predictive MIDAS models". *Bank of France Working Paper*, No. 520.
- Mucuk, M. & Alptekin, V. 2008. "Türkiye'de Vergi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: VAR Analizi (1975 - 2006)". *Maliye Dergisi*, 155: 159-174.
- Myles, G. 2000. "Taxation and Economic Growth". *Fiscal Studies*, 21: 141-168.
- Organ, İ. & Ergen, E. 2017. "Türkiye'de Vergi Yükünün Ekonomik Büyüme Etkileri Üzerine Bir Çalışma". *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27: 197-207.
- DOI: 10.5505/pausbed.2017.75508
- Özsoy, C.E. & Tosunoğlu, B.T. 2017. "Gsyh'nin Ötesi: Ekonomik Gelişmenin Ölçümünde Alternatif Metrikler". *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 285-301.
- Perron, P. 1989. "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis". *Econometrica*, 57(6): 1361-1401.
- Reed, R. 2008. "The robust relationship between taxes and U.S. state income growth". *National Tax Journal*, 61: 57-80.
- Romer, C. D. & Romer, D. H. 2010. "The Macroeconomic Effects of Tax Changes: Estimates Based on a New Measure of Fiscal Shocks". *American Economic Review*, 100(3): 763-801.

- Samuelson, P. A. & Nordhaus, W. D. 2009. "Economics" 19. Baskı, Irwin: McGraw-Hill.
- Silverstovs, B. 2016. "Short-term forecasting with mixed-frequency data: A MIDASSO approach". *Applied Economics*, 49: 1326-1343.
- Tsui, A. K., Xu, C. Y. & Zhang, Z. 2018. "Macroeconomic forecasting with mixed data sampling frequencies: Evidence from a small open economy". *Journal of Forecasting*, 37(6): 666-675.
- TÜİK 2012. "Üretim ve Harcama Yöntemi ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Tahminleri Kavram, Yöntem ve Kaynaklar", Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.
- Umutlu, G., Alizadeh, N. & Erkiş, A.Y. 2011. "Maliye Politikası Araçlarından Borçlanma ve Vergilerin Ekonomik Büyümeye Etkileri". *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1): 75-93.
- Veronika, B. ve Lenka, J. 2012. "Taxation of Corporations and Their Impact on Economic Growth: The Case of EU Countries". *Journal of Competitiveness*, 4(4): 96-108.
- Yamak, N., Samut, S. & Koçak, S. 2018. "Farklı Frekanslı Veriler Altında Ekonomik Büyüme Oranının Tahmini". *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10 (1): 34-49.
- Yegen, B. & Berk, E. 2017. "Türkiye'de Toplam Vergi Yükü ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1970-2015". *Uluslararası Hakemli Ekonomi Yönetimi Araştırmaları Dergisi*, 13: 1-18.

