

# İSTATİSTİK ARAŞTIRMA DERGİSİ

JOURNAL OF STATISTICAL  
RESEARCH

JSRTR

ISSN 2791-7614

Cilt  
Volume **11**

Sayı  
Issue **01**

Yıl  
Year **2021**

**İSTATİSTİK ARAŞTIRMA DERGİSİ  
ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİ**

JOURNAL OF STATISTICAL RESEARCH  
INTERNATIONAL PEER-REVIEWED JOURNAL

**ISSN: 2791-7614**  
**CİLT/VOL. 11 • SAYI / ISSUE 1 • 2021**

**Türkiye İstatistik Kurumu Adına Sahibi / Owner on Behalf of Turkish Statistical Institute**  
Prof. Dr. Sait Erdal DİNÇER

**Baş Editör / Editor - in - Chief**  
Prof. Dr. Selahattin GÜRİŞ

**Editör Yardımcısı / Assistant Editor**  
Prof. Dr. Nurcan METİN

**Sorumlu Müdür / Responsible Manager**  
Organizasyonel Gelişim Grup Başkanı Gönül KALENDER

**Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor**  
TÜİK Uzmanı Nilgün DORSAN

**İletişim / Communication**  
Türkiye İstatistik Kurumu  
Devlet Mah.  
Necatibey Cad. No: 114  
06420 Çankaya/Ankara/TÜRKİYE

**Tel. / Phone:** +90 312 454 73 50  
**Belgeç / Fax:** +90 312 454 82 96  
**E-posta / E-mail:** journal@tuik.gov.tr  
**İnternet Sayfası / Web Site:**  
<https://journal.tuik.gov.tr>

Türkiye İstatistik Kurumu yayını olan İstatistik Araştırma Dergisi, yılda iki kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Makalelerin bilimsel ve etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır; Türkiye İstatistik Kurumu sorumlu tutulamaz.

Journal of Statistical Research, the publication of the Turkish Statistical Institute, is an international peer-reviewed journal published twice a year. Compliance of the articles with scientific and ethical rules is the responsibility of the authors; Turkish Statistical Institute can not be held responsible.

**©Türkiye İstatistik Kurumu Yayını**  
**©Turkish Statistical Institute Publication**

## **Baş Editör'den**

Değerli okuyucular,

İstatistik Araştırma Dergisi, Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2002 yılında yayınlanmaya başladığı uluslararası akademik bir dergisidir.

Temmuz ve aralık aylarında yılda iki kere yayınlanan İstatistik Araştırma Dergisi yayın hayatına bir süre ara vermişti. Diğer taraftan, Derginin bu yıl Temmuz ayında yeniden yayına başladığını duyurmaktan memnuniyet duymaktayım. Dergi daha önce 1303-6319 ISSN ile basılı olarak yayımlanıyordu. Ancak Dergi yayın hayatına bundan böyle sadece dijital ortamda devam edeceğinden elektronik yayım için yeni bir ISSN numarası alınmıştır.

Yayın politikası yenilenen İstatistik Araştırma Dergisi'nde istatistik yanında ekonometri, yöneylem araştırması ve istatistiğin araç olarak kullanıldığı diğer bilim dallarında teorik çalışmalara yer verdiğimiz gibi, uygulamalı orijinal çalışmalara yer verilecektir.

İstatistik Araştırma Dergisi'nin hedefi söz ettiğimiz konularda yayınlayacağı makaleler ile literatüre katkı sağlamaktır. Bu doğrultuda, derginin farklı endekslerde taranmasına yönelik çalışmalarımızı da başlatmış bulunmaktayız.

Bu sayıda makaleleri ile destek veren yazarlarımıza, dergimizin bilimsel çizgisine yön veren hakemlerimize, dergimizin Editörler Kuruluna üye olmayı kabul ederek bizi onurlandıran değerli bilim insanlarına, desteklerinden ötürü TÜİK Başkanı Sayın Prof. Dr. S. Erdal DİNÇER'e ve emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunarım.

Dergimizin Temmuz 2021 (Cilt 11, Sayı 1) sayısının bilim dünyasına katkı sağlamasını diler, bundan sonraki sayılarımıza da ilgi ve desteğinizin devamını diler, saygılarımı sunarım.

**Prof. Dr. Selahattin GÜRİŞ**  
**Baş Editör**

## Editörler / Editors

Prof. Dr.	Ebru ÇAĞLAYAN AKAY, Marmara Üniversitesi, İstanbul Fikri AKDENİZ, Çağ Üniversitesi, Mersin Cem CANEL, University of North Carolina Wilmington, Amerika Birleşik Devletleri Mehmet Ali CENGİZ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meral ÇETİN, Hacettepe Üniversitesi, Ankara Özlem İLK DAĞ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara Burak GÜRİŞ, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Jamal HUSEIN, Angelo State University, Amerika Birleşik Devletleri Cem KADILAR, Hacettepe Üniversitesi, Ankara Safet KOZAREVIC, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina, Bosna-Hersek Sakkthivel Annamalai MANICKAM, Skyline University College, Birleşik Arap Emirlikleri Ünal Halit ÖZDEN, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul Ömer ÖZTÜRK, The Ohio State University, Amerika Birleşik Devletleri Muthucattu Thomas PAUL, Papua New Guinea University of Technology, Papua Yeni Gine Ram SHANMUGAM, Texas State University, Amerika Birleşik Devletleri Kutluk Kağan SÜMER, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Semra ERPOLAT TAŞABAT, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul Mustafa TEKİN, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Münevver TURANLI, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul
Prof.	Emeritus Barry C. ARNOLD, University of California, Amerika Birleşik Devletleri Nikolai KOLEV, University of Sao Paulo, Brezilya Debasis KUNDU, Indian Institute of Technology, Hindistan W. Y. Wendy LOU, University of Toronto, Kanada
Dr.	Ojonugwa USMAN, Federal College of Education (Technical), Nijerya

**Dergimize gönderilen makalelerin tümü intihal tespit aracıyla incelenmektedir.**

*All articles submitted to our journal are analyzed by plagiarism detection tools.*

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ARAŞTIRMA MAKALELERİ / ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

- 1-22 Merve AYTEKİN, Furkan EMİRMAHMUTOĞLU  
***MIDAS ve MF-VAR Modelleri ile GSYH Ön Tahmini*** / GDP Flash Estimate with MIDAS and Mixed Frequency VAR
- 23-36 Nazan ŞAK  
***Orta Gelir Tuzağı: N11 Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme*** / Middle Income Trap: A Review on N11 Countries
- 37-48 Ferhat ORMAN, Tuğçe ACAR  
***Finansal Okuryazarlık Araştırmalarında Uluslararası Yayın Trendlerinin Bibliyometrik Analizi*** / A Bibliometric Analysis of International Publication Trends in Financial Literacy Research
- 49-62 Mücella ŞAHİN, Burak ŞEN  
***Mala Karşı İşlenen Suç Oranları ile Gelir İlişkisi: Türkiye Üzerine Nedensellik ve Uzun Dönem Analizi*** / The Relationship Between the Rates of Crime Against Property and Income: Causality and Long-Term Analysis on Turkey
- 63-82 Gökhan ELYILDIRIM  
***Sayısal Bölünme Endeksi: Bilgi, Toplum ve Teknoloji*** / The Digital Divide Index: Information, Society and Technology



ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

MIDAS ve MF-VAR Modelleri ile GSYH Ön Tahmini

Merve AYTEKİN  
Türkiye İstatistik Kurumu / Uzman  
merve.aytekin@tuik.gov.tr  
<https://orcid.org/0000-0001-9856-2746>

Furkan EMİRMAHMUTOĞLU  
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi / Doç. Dr.  
f.emirmahmutoglu@hbv.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0001-7358-3567>

Özet

Küreselleşen dünya ekonomisi ve yaşanan teknolojik gelişmeler, ekonominin konjonktürel durumunun tespiti doğrultusunda uygun ekonomi politikalarının olabildiğince erken zamanda üretilme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla Eurostat öncülüğünde başlatılan çalışmaların başında, ekonominin mevcut durumu hakkında bilgi sağlayan temel göstergelerden olan GSYH ön tahmin çalışmaları yer almaktadır. Ön tahmin uygulamaları ile üç aylık GSYH'nin eldeki mevcut veriler kullanılarak ekonometrik modeller aracılığıyla nihai tahmin döneminden daha erken zamanda hesaplanmasına imkan sağlanmıştır. Bu çalışmada da GSYH çeyreklik büyüme oranının referans dönemin sona ermesinden 45 gün sonra elde edilmesine yönelik Türkiye uygulaması gerçekleştirilmiştir.

$t + 45$  anında GSYH'nin ön tahmininin hesaplanma aşamasında ilk olarak, iktisadi teori çerçevesinde GSYH ile ilişkili 28 tane gösterge belirlenerek göstergelerin zaman serisi özellikleri incelenmiştir. Ön tahmin hesabında, farklı frekanslı verilerde yer alan tüm bilgiyi kullanarak aynı anda modellenmesine olanak sağlayan Almon Polinomlu MIDAS regresyon modelleri ile göstergelerin dinamik etkilerinin denklem sisteminde incelendiği MF-VAR modelleri kullanılmıştır. Belirtilen iki farklı modelden ön tahminler elde edilmiş olup modellerin karşılaştırmalı analizi gerçekleştirilmiştir. Tahmin uzunluklarının tahmin performansına etkisini de değerlendirmek amacıyla örneklem dışı tahminlerde 1 yıllık süreyi kapsayan 4 çeyrek dönem için tahminler elde edilerek RMSE değerleri incelenmiştir. Sonuç olarak kısa ve uzun dönem tahminlerinde MIDAS modellerinin MF-VAR modellerinden daha iyi performansa sahip olduğu ileri sürülebilir.

*Anahtar Sözcükler: Büyüme Oranı, Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, MF-VAR Modelleri, MIDAS Modelleri, Ön Tahmin.*

**İletişim Yazarı/Corresponding Author:** 1-Merve AYTEKİN, Türkiye İstatistik Kurumu, Ulusal Hesaplar Daire Başkanlığı, Dönemsel Hesaplar Grup Başkanlığı.

2-Furkan EMİRMAHMUTOĞLU, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü.

**Atıf/Citation:** AYTEKİN M., EMİRMAHMUTOĞLU F. MIDAS ve MF-VAR Modelleri ile GSYH Ön Tahmini. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 1-22.

## **GDP Flash Estimate with MIDAS and Mixed Frequency VAR**

### **Abstract**

The globalized world economy and the technological developments experienced have revealed the necessity of producing appropriate economic policies as early as possible in line with the determination of the economic situation. For this purpose, the flash estimate studies of GDP, one of the basic indicators that provide information about the current state of the economy, are among the initiatives started under the leadership of Eurostat. With the flash estimate applications, the quarterly GDP has been provided to be calculated earlier than the final estimation period by using econometric models. In this study GDP quarterly growth rate for Turkey at about 45 days after the end of the reference period were carried out. At the stage of calculating the flash estimate of GDP at  $t+45$ ; 28 related indicators were determined within the framework of economic theory and the time series characteristics of the indicators were examined in the first instance. In the flash estimate calculation, Almon Polynomial MIDAS regression models, which allow simultaneous modeling using all the information in different frequency data, and MF-VAR models in which the dynamic effects of the indicators are examined in the equation system were used. Flash estimates were obtained from the two different models mentioned and comparative analysis of the models was performed. In order to evaluate the effect of forecast lengths on forecast performance, RMSE values were obtained by obtaining forecasts for 4 quarters covering a 1 year period in out-of-sample forecasts. As a result, it can be argued that MIDAS models perform better than MF-VAR models in short and long term estimations.

*Keywords: Growth Rate, Gross Domestic Product, MF-VAR Models, MIDAS Models, Flash Estimate.*

### **1. Giriş**

Son yıllarda yaşanan ekonomik, finansal ve teknolojik gelişmeler politika oluşturma sürecinin temelini oluşturan makroekonomik göstergelerin olabildiğince erken zamanda elde edilmesini zorunlu kılmıştır. Ekonominin mevcut durumu hakkında bilgi sağlayan göstergelerin başında yer alan Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH) için de Eurostat öncülüğünde yürütülen ön tahmin çalışmaları hız kazanmıştır. Ön tahmin çalışmalarında kullanılması önerilen tahmin yöntemleri arasında farklı frekanslı değişkenlerin frekanslarına müdahale edilmeksizin, aynı anda analizine imkan sağlayan Mixed Frequency Data Sampling (MIDAS) ve Mixed Frequency VAR (MF-VAR) modelleri yer almaktadır.

İktisadi değişkenlerin çoğu farklı frekanslarda yayımlanmaktadır. Finansal seriler başta olmak üzere zaman serilerinin bir kısmı sık aralıklarla derlenmekte iken bir kısmı derleme maliyetinden dolayı daha seyrek zaman aralıklarında kullanılabilir hale gelmektedir (Ghysels, 2016, sf.11). Geleneksel modellerin kullanımında, birbirlerini açıklama gücüne sahip farklı frekanslı verilerin aynı regresyon modellerinde analiz edilmesi mümkün değildir. Analizi mümkün kılmak amacıyla yüksek frekanslı veri, düşük frekanslı verinin frekansına dönüştürülmektedir. Ancak bu işlem tahminlerin istatistiksel olarak sapmalı olmasına ve aynı zamanda etkin olmamasına neden olmaktadır (Ghysels ve Kourtellos, 2010, sf.12). Çünkü yüksek frekanslı verilerde yer alan bilgiler, toplulaştırma sonucunda kaybolmakta veya farklı bir dağılıma dönüşmektedir (Marcellino, 1999, sf.129; Yamak vd., 2018, sf.36). Bu sorunu ortadan kaldırmak amacıyla Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2004) tarafından, yüksek frekanslı serilere frekans dönüşümü uygulanmaksızın kendi frekansları ile analize dahil edilerek farklı frekanslı verilerin bir arada kullanılmasına olanak sağlayan MIDAS yaklaşımı geliştirilmiştir (Anesti vd., 2017). Bu yaklaşım, düşük frekanslı bağımlı değişkenle birlikte yüksek frekanslı bağımsız değişken veya değişkenlerin birlikte kullanıldığı tek denklemlilikli model yaklaşımıdır. İlk olarak finansal uygulamalarda kullanılmaya başlayan MIDAS yöntemi günümüzde üç aylık GSYH'nin aylık göstergeler ile tahmini başta olmak üzere makroekonomik zaman serileri tahminlerinde kullanılmaktadır. Bu uygulamalara bazı örnekler; borsadaki haftalık oynaklığın günlük veriler ile tahmini (Alper vd., 2012), yıllık büyüme için aylık veri akışına göre küresel büyüme tahminlerinin güncellenmesi (Ferrara ve Marsilli, 2014), günlük olarak açıklanan finansal verileri kullanarak çeyreklik döneme ilişkin büyüme tahminlerinin güncellenmesi (Aprigliano vd., 2017), günlük olarak enflasyon tahminlerinin güncellenmesi (Marsilli, 2017) olarak verilebilir.

MIDAS yaklaşımının ardından Ghysels, Hill ve Motegi (2015), farklı frekanslı verilerin bir arada kullanıldığı çok değişkenli MF-VAR yöntemini geliştirmiştir. MF-VAR yaklaşımında bağımlı bağımsız değişken ayrımı yapılmaksızın tüm değişkenler içsel varsayılarak analizler gerçekleştirilir.

GSYH ön tahminine ilişkin ülke uygulamalarına değinilecek olursa; referans dönemin sona ermesinden 25 gün sonra,  $t + 25$  anında, ön tahmin hesabı yapan İngiltere, ön tahmin hesabında yalnızca üretim verisinden yararlanmakta olup eksik verilerin tahmininde köprü denklemlerini kullanmaktadır. Belçika'da  $t+30$  anında üretim yaklaşımından ön tahmin elde edilerek harcama yaklaşımı ile karşılaştırılmaktadır. Eksik verilerin tahmininde ARIMA modelleri, işgücü ödemelerini tahmin etmek için ise Otoresgresif Gecikmesi Dağıtılmış Modeller (ADL)

kullanılmaktadır. Litvanya'da  $t + 30$  anında ön tahmin elde edilmekte olup eksik verilerin tahmininde ARIMA ve ARIMAX modelleri kullanılmaktadır. İspanya'da 2008 yılı baz değişikliği ve derin fizibilite çalışmasının ardından

ön tahmin, Ocak 2012'den bu yana  $t + 30$  anında hesaplanmaktadır. Almanya ulusal hesaplarının  $t + 30$  gün sonra GSYH ön tahmininde 15 yıllık tecrübesi olmasına rağmen sonuçlar henüz yayımlanmayarak Avrupa GSYH ön tahmini için Eurostat'a iletilmesinin yanı sıra hizmet içi olarak kalite geliştirme amaçlı kullanılmaktadır. Eksik verilerin tahmininde ARIMA modelleri kullanılmaktadır. İtalya'da GSYH ön tahmin süreci üç aylık GSYH nihai tahmini ile aynıdır. Eksik verilerin tahmin edilmesinde tek değişkenli zaman serisi modelleri kullanılmakta olup ön tahmin verileri, tahmin edilen çeyreğin yayımlanma tarihinden önceki dört yılın ilk çeyreğine kadar revize edilmektedir. 2014 yılından itibaren  $t + 30$  anında ön tahmin üreten Avusturya'da üretim, harcama ve gelir olmak üzere üç yaklaşıma göre ön tahminler elde edilmektedir. Eksik verilerin tahmin edilmesinde genellikle çok değişkenli zaman serisi modelleri kullanılmaktadır. İstisnai durumlar; imalat sanayi ve inşaat sektörlerinde ADL ve ARIMA, ürünler üzerine uygulanan vergilerde Mevsimsel ARIMA, mal ve hizmet ithalat ve ihracatında da tek değişkenli zaman serisi modelleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı mevcut durumda referans dönem bitiminden 60 gün sonra yayımlanan üç aylık GSYH büyüme oranına ilişkin  $t + 45$  anında MIDAS ve MF-VAR modelleri kullanılarak ön tahmin değerinin elde edilmesidir. Bu bağlamda 2009 yılından itibaren üç aylık GSYH verileri ile ilişkili aylık göstergeler kullanılarak 2020 yılının birinci çeyreğinden dördüncü çeyreğine kadar GSYH ön tahmininin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın bundan sonraki ikinci bölümünde konu ile ilgili literatür çalışmaları özetlenmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan MIDAS ve MF-VAR modelinin metodolojik alt yapısı incelenmiştir. Dördüncü bölüm olan uygulama kısmında ise bir önceki çeyreğe göre GSYH büyüme oranına ilişkin  $t+45$  anında ön tahmin değerleri elde edilmiştir. Ön tahmin değerleri MIDAS ve MF-VAR olmak üzere iki farklı model üzerinden hesaplanmış olup modellerin tahmin performanslarının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Çalışmanın son bölümünü oluşturan tartışma ve sonuç kısmında ise elde edilen ön tahmin sonuçlarına ilişkin değerlendirmeler yapılarak öneriler sunulmuştur.

## 2. Literatür Taraması

Kuzin, Marcellino ve Schumacher (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Euro Bölgesine ilişkin üç aylık GSYH değeri için anlık tahmin ve öngörü değerleri MIDAS ve MF-VAR modelleri aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışmada üç aylık GSYH değişkeninin ön tahmininde anketler, sanayi istatistikleri ve finansal verilerden oluşan 20 tane ekonomik gösterge kullanılmıştır. Tahminlerin karşılaştırmalı analizi sonucunda uzun dönemli tahminler için MF-VAR modellerinin kısa dönemli tahminler için ise MIDAS modellerinin daha iyi performansa sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Armesto, Engemann ve Owyang (2010) çalışmasında (i) kendi gecikmelerini ve aylık istihdam büyüme oranlarını kullanarak üç aylık GSYH büyümesi tahmini, (ii) kendi gecikmelerini ve günlük faiz oranlarını kullanarak aylık enflasyon tahmini, (iii) kendi gecikmelerini ve günlük faiz oranlarını kullanarak aylık sanayi üretimi büyüme tahmini ve (iv) kendi gecikmelerini ve günlük faiz oranlarını kullanarak aylık istihdam büyüme tahmini olmak üzere 4 farklı tahmin geliştirmiştir. Tahmin aşamasında yüksek frekanslı verinin ortalaması alınarak düşük frekanslı veriye dönüştürüldüğü basit ortalama yöntemi, sınırlandırılmış MIDAS modellerinden olan kademeli ağırlık yöntemi ve üstel Almon polinomlu MIDAS regresyonu yöntemleri kullanılmıştır.

Schorfheide ve Song (2012), aylık ve üç aylık gözlenen değişkenlerin Bayesian MF-VAR modeli ile analizini yaparak bu modelden elde edilen sonuçların, aylık verilerin toplulaştırılarak modele dahil edilmesi sonucu oluşturulan Klasik VAR modeli ile karşılaştırmasını yapmıştır. Modelde GSYH, sabit yatırımlar, devlet harcamaları, işsizlik oranı, çalışılan saat, tüketici fiyat endeksi, sanayi üretim endeksi, bireysel tüketim harcamaları, federal fon oranı, hazine bonusu getirisi ve S&P 500 olmak üzere 11 tane değişken yer almaktadır. Modellerden elde edilen tahminlerin karşılaştırmalı analizi sonucunda MF-VAR modellerinden elde edilen sonuçların Klasik VAR



modelinden elde edilenlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda ekonomik büyümeye ilişkin MF-VAR modellerinden elde edilen uzun dönemli tahminlerin ise kısa dönemli tahminlere göre daha iyi performansa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Ghysels, Hill ve Motegi (2015) tarafından yapılan çalışmada 20 yıllık GSYH verisinin haftalık getirilerden hareketle değişimini incelemek amacıyla kayan pencere analizi (rolling window analysis) gerçekleştirilmiştir. MF-VAR modelinde karışık frekanslı verilerin analizinden elde edilen MF Max, MF Wald testleri ile yüksek frekanslı verilerin toplulaştırılması ile elde edilen LF (low frequency) Max ve LF Wald testlerinin performansları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak MF Max testinin MF Wald testine göre nedensellik sonuçlarının daha güçlü olduğu belirtilirken MF Max testinin uzun dönemli nedensellik sonuçlarının LF testlerine göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Ghysels (2016), sanayi üretimi, enflasyon, işsizlik oranı ve reel GSYH verileri için Bayesian VAR ve Bayesian MF-VAR analizlerini gerçekleştirmiş olup karışık frekanslı verilerle çalışılması sonucu oluşan farklılıkları incelemiştir. Yüksek frekansların herhangi bir dönüşüme tabii tutulmaksızın orijinal frekanslarıyla modele dahil edildiği Bayesian MF-VAR modeli ile aylık verilerin toplulaştırma sonucunda üç aylık verilere dönüştürülerek analiz edildiği Bayesian VAR modellerinden elde edilen etki tepki fonksiyonlarının farklılık gösterdiği saptanmıştır. Özellikle enflasyon şoklarının MF-VAR modeli sonucunda GSYH üzerindeki etkisinin sifıra yakın olduğu tespit edilirken Klasik VAR modelinde söz konusu şokların GSYH üzerinde çok daha güçlü negatif ve uzun süreli etkisinin var olduğuna dikkat çekilmiştir.

Ghysels, Hill ve Motegi (2016) çalışmasında ABD'ye ait üç aylık reel GSYH ile aylık enflasyon ve ham petrol fiyatlarına ilişkin MIDAS Granger Nedensellik Testi (MF-VAR) uygulamışlardır. Ayrıca çalışmada aylık verilerin üç aylık verilere toplulaştırılması sonucu, analizde kullanılan tüm değişkenler aynı frekansa dönüştürülerek, geleneksel nedensellik analizi de gerçekleştirilmiştir. İki farklı modelden elde edilen sonuçların karşılaştırması yapılarak MF-VAR modellerinde ham petrol fiyatlarından enflasyona doğru nedensellik ilişkisi tespit edilirken geleneksel nedensellik analizi sonucunda değişkenler arasında ilişki olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak geleneksel nedensellik analizinde kullanılmak üzere dönüştürülmüş üç aylık verilerin nedensellik ilişkisinin ortaya çıkarılması için yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Froni, Marcellino ve Schumacher (2015) tarafından yapılan çalışma, sınırlandırılmamış MIDAS (U-MIDAS) ile polinom fonksiyonları kullanılarak sınırlandırılan MIDAS modellerinin karşılaştırmasını içermektedir. Söz konusu modeller kullanılarak ABD ve Euro Bölgesi GSYH büyümesinin örneklem içi ve örneklem dışı tahmin performanslarının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. U-MIDAS modellerinin, sanayi üretim gibi aylık göstergeler kullanılarak üç aylık GSYH büyümesinin tahmini şeklinde örnekleme frekanslarındaki farklılıkların çok büyük olmadığı durumlarda MIDAS modellerine göre daha iyi performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, günlük veriler kullanıldığında, fonksiyonel gecikme polinomlarına sahip MIDAS'ın üç aylık değişkenleri tahmin etmede daha iyi olduğu saptanmıştır.

Samut, Yamak ve Koçak (2018) çalışmasında haftalık veya aylık alternatif vadeli getiri farklarını kullanarak 2017 yılına ilişkin ilk üç çeyrek için büyüme oranlarını tahmin etmiştir. Çalışmada 2. Dereceden Almon ve Üstel Almon modelleri olmak üzere iki tür sınırlandırılmış MIDAS modeli kullanılmıştır. Modeller, performans kriteri olarak değerlendirilen RMSE değerlerine göre karşılaştırıldığında 2. Dereceden Almon modelinin tahmin sonuçlarının daha iyi olduğu saptanmıştır.

Güliyeve (2018) tarafından yapılan çalışmada aylık frekansta sanayi üretim endeksi, TÜFE, tarım dışı istihdam, ihracat miktar endeksi ve ithalat miktar endeksi verileri kullanılarak Türkiye'nin ekonomik büyüme oranı 2017 yılının 4. çeyreği için tahmin edilmiştir. Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu, Üstel Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu, Beta Polinomlu MIDAS Regresyonu ve Kademeli-Ağırlık yöntemleri denenmiş olup büyüme tahmininde en iyi performansa sahip modelin Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeli olduğu saptanmıştır. Son olarak ise Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modeli aracılığıyla 2017 yılı 4.çeyrek zincirlenmiş hacim endeksine göre hesaplanmış GSYH değerinin büyüme oranı tahmin edilerek TÜİK'in yayımladığı büyüme oranından %0.13'lük sapma gösterdiği tespit edilmiştir.

Günay (2018) çalışmasında bir önceki çeyreğe göre GSYH değişim oranı ve bir önceki aya göre sanayi üretimi ile dolar kuru değişimlerini kullanarak MIDAS modelleri aracılığıyla yıllık GSYH büyümesini tahmin etmiştir. Eylül ayından itibaren elde edilen tahminlerin gerçek değerlere oldukça yakın seyrettiği, dolar kuru değişimlerinin kullanılmasının ise yılın ilk yarısında tahmin hatalarını düşürdüğü bulunmuştur.

Samut ve Yamak (2018) tarafından yapılan çalışmada toplulaştırma yaklaşımına karşı oldukça hassas olan Granger nedensellik testinin daha sağlıklı ve etkili biçimde gerçekleştirilmesine imkan sağlayan MIDAS Granger Nedensellik Testi kullanılarak işsizlik ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Çalışmada 2005-2018 dönemini içeren üç aylık GSYH zincirlenmiş hacim endeksi değerleri ile aynı döneme ait aylık işsizlik oranları kullanılmaktadır. Tüm değişkenler mevsimsellikten arındırılarak logaritmik dönüşüm

uygulanmış olup logaritmik GSYH değerlerinden üç aylık büyüme oranları elde edilmiştir. Çalışmada klasik VAR modelleri ve MF-VAR modelleri kullanılarak Granger Nedensellik Testleri gerçekleştirilmiş olup iki farklı modelden elde edilen nedensellik sonuçlarının karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. MF-VAR analizi sonucunda işsizlik oranı ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanırken analizlerin toplulaştırılmış veriler ile tekrarlandığı klasik VAR analizi sonucunda ise ekonomik büyümeden işsizlik oranına yönelik tek yönlü bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Berksun (2019) tarafından yapılan çalışmada Türkiye için elektrik tüketimi ile GSYH ve bileşenleri arasındaki ilişki MF-VAR modelleri kullanılarak araştırılmıştır. 1987-2017 dönemini kapsayan çalışmada elektrik tüketimi verisi aylık frekansta olup GSYH ile bileşenleri (özel tüketim harcamaları, devlet harcamaları, yatırım, ihracat, ithalat ile tarım, inşaat, sanayi, imalat ve hizmet sektörleri) üç aylık frekansa sahip verilerden oluşmaktadır. Klasik VAR analizi sonucunda elektrik tüketimi ile GSYH arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmezken MF-VAR analizi sonucunda elektrik tüketiminde gözlemlenen artışın GSYH'yi arttığı tespit edilmiştir. Ancak GSYH'nin özel tüketim harcamaları, yatırım, ithalat gibi harcama kalemleri ile inşaat, sanayi, imalat ve hizmet sektörlerine ilişkin üretim değerlerinde gözlemlenen artışın toplam GSYH'de gözlemlenenden daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun aksine elektrik tüketimde gerçekleşen artışın tarım sektöründeki çıktıyı, toplam GSYH'yi arttırdığından daha az arttığı saptanmıştır.

### 3. Ekonometrik Metodoloji

#### 3.1. MIDAS (Mixed Data Sampling) Modelleri

MIDAS yönteminde yüksek frekanslı değişkenler toplulaştırma ya da başka herhangi bir işleme maruz kalmaksızın, daha düşük frekanslı veriler ile aynı regresyon modelinde kullanılabilir. Farklı frekanstaki verilerin dönüştürme yapılmadan analize dahil edilmeleri sayesinde, yüksek frekanslı verilerin, düşük frekanslı verilere çeşitli matematiksel işlemler yapılarak eşitlenmesi durumunda ortaya çıkan bilgi kaybı önlenilmekte ve tahmin modeline dahil edilen yüksek frekanslı verilerin içerdiği bilgiden yararlanılarak daha doğru öngörülerde bulunulabilmektedir.

Makroekonomik değişkenlerin içerdiği verilerin farklı frekanslı olarak açıklanması, verilerin farklı tarihlerde başlayıp farklı tarihlerde bitmesi, verilerin yayımlanma gecikmeleri şeklindeki kısıtlarını ortadan kaldırmak amacıyla eksik verileri tamamlamak gerekir ki eksik verileri tamamlamak amacıyla kullanılan yöntemlerden biri, MIDAS yöntemidir. Kalman Filtresine alternatif olarak geliştirilen bu yöntemde eksik veriyi ve gelecek dönem verisini tahmin etmek için; düşük frekansa sahip değişkenin geçmiş değerlerinden yararlanılmakta ve yüksek frekanslı açıklayıcı değişkenlere ait veriler ağırlıklandırılarak (sınırlama getirilerek) regresyon denkleminde dahil edilmektedir (Guliyev, 2018).

Ghysels vd. (2009) ve Arnesto vd. (2010) tarafından MIDAS regresyon modelleri sınırlandırma yöntemlerine göre sınıflandırılmıştır:

- Sınırlanmamış MIDAS Regresyonu (U-MIDAS)
- Kademeli-Ağırlık Yöntemi (Step-Weighting Method)
- Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu (Almon Polynomial MIDAS)
- Üstel Almon Polinomlu MIDAS Regresyonu (Exponential Almon Polynomial MIDAS Regression)
- Beta Polinomlu MIDAS Regresyonu (Beta Polynomial MIDAS Regression)

$y_t$ ; tahmin edilmesi amaçlanan üç aylık GSYH değişkenini,  $t = 1, 2, \dots, T_y$  ise tahmin anında mevcut olan bağımlı değişkene ait dönemleri ve  $T_y$ ; üç aylık GSYH değişkeninin yayımlanmış olan son çeyreğini göstermektedir. GSYH değişkeninin tahmininde bağımlı değişkeninin kendi gecikmeli değerlerinin yanı sıra kullanılacak aylık bağımsız değişkenler ise  $x_t^m$  ile gösterilmektedir.  $m$ ; düşük frekanslı bağımlı değişken mevcut olana kadar yüksek frekanslı bağımsız değişkenin kaç defa yayımlandığını ifade etmektedir. Örneğin; çeyreklik GSYH verisi üç ayda bir elde edilebilmekte iken diğer yüksek frekanslı aylık göstergeler aynı süre zarfında 3 defa tekrarlanmaktadır dolayısıyla  $m = 3$  olacaktır.

Aylık değişkenler, düşük frekansa sahip üç aylık GSYH değişkeninin bir parçası olarak ifade edildiğinde zaman periodları,  $T_x$ ; aylık göstergenin mevcut son değerinin bulunduğu dönem olmak üzere

$t = 1 - 2/3, 1 - 1/3, 1, 2 - 2/3, \dots, T_x$  şeklinde ifade edilmektedir. Aylık göstergelerin büyük bir çoğunluğu üç aylık GSYH değerlerinden daha önce kullanılabilir olduğundan genellikle  $T_x > T_y$ 'dir.  $T_x$  ayında mevcut olan aylık gösterge değerleri ve  $T_y$  dönemine kadar yayımlanmış GSYH değerleri bilindiğinde  $T_y + h$  dönemine ilişkin GSYH tahmini  $y_{T_y+h|T_x}$  şeklinde koşullu beklenen değer olarak gösterilmektedir.

Ghysels vd. (2007) ile Clements ve Galvao (2008) tarafından geliştirilen MIDAS yöntemi GSYH'nin gelecek değerleri ile mevcut ve gecikmeli gösterge değerlerini ilişkilendirmektedir.  $h$  çeyrek dönem sonra için  $t+h$  anındaki GSYH değeri;

$$y_{t+h} = \beta_0 + \lambda y_t + \beta_1 B(L^{1/3}; \theta) x_{t+w}^m + \varepsilon_{t+h} \quad (3.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir.  $w = T_x - T_y$ ; GSYH tahmininde kullanılmak üzere aylık göstergenin mevcut son ayı ile GSYH'nin mevcut son çeyreği arasındaki dönem farkını göstermektedir.  $t + w$ ; tahminde kullanılacak aylık göstergenin mevcut son ayını vermek üzere tahminde de bu aya ilişkin veri kullanılmış olacaktır. Dolayısıyla  $x_{t+w}^m$  teriminden de anlaşıldığı üzere öngörü aşamasında aylık göstergenin mevcut son ayına ilişkin veriden yararlanılmaktadır. (3.1) nolu denklemde yer alan  $\lambda y_t$  otoregresif terimi ifade ederken  $B(L^{1/3}; \theta)$  gecikmeli polinom terimi;

$$B(L^{1/3}; \theta) = \sum_{k=0}^K b(k; \theta) L^{k/3} \quad (3.2)$$

şeklinde gösterilmektedir.  $x_{t-1/3}^m = L^{1/3} x_t^m$ ; aylık göstergenin gecikme operatörünü tanımlamaktadır. Köprü modellerinde aylık göstergelerin kullanılması durumunda verilere üç aylık dönüşüm uygulanacağından tahmin edilecek parametre sayısı bir tane olacaktır. Ancak yüksek frekanslı aylık göstergelerin herhangi bir dönüşüme tabi olmaksızın kendi frekanslarıyla modele dahil edilmeleri durumunda ise tahmin edilecek parametre sayısı 3'e çıkacaktır. Bazı kaynaklarda bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin de dahil edilmesi nedeniyle Otoregresif MIDAS olarak da tanımlanan Sınırlandırılmamış MIDAS Regresyon modelinde, yüksek frekanslı değişkenlere hiçbir sınırlama getirilmeden parametreler EKK (En Küçük Kareler Yöntemi) kullanılarak elde edilmektedir. Söz konusu yöntemin en büyük problemi, gecikme sayısına bağlı olarak modele dahil edilecek bağımsız değişken sayısının artması nedeniyle serbestlik sorunu ile karşı karşıya kalınmasıdır. Bu sorunun giderilmesi için Ghysels, Santa-Clara ve Valkanov (2004) çalışmalarında, aylık göstergenin  $K$  gecikmesine ait parametrelerin tümünün tahmini yerine söz konusu gecikme katsayılarının polinom fonksiyonları aracılığıyla ağırlıklandırılarak polinom katsayılarının elde edilmesini önermektedir. Bu sayede sınırlandırılmamış model yardımcı modeller kullanılarak sınırlandırılmaktadır. Ağırlıklar  $b(k; \theta)$  ile gösterilmiş olup  $\beta_1$  katsayısı ise yüksek frekanslı aylık göstergenin ağırlıklı toplamının üç aylık GSYH'ye etkisini ifade etmektedir. MIDAS parametreleri her bir tahmin dönemi için  $h = 1, 2, \dots, H$  olmak üzere (3.3) nolu denklemde yer alan koşullu olasılık fonksiyonu kullanılarak tahmin edilmektedir.

$$\hat{y}_{T_y+h|T_x} = \hat{\beta}_0 + \hat{\lambda} y_{T_y} + \hat{\beta}_1 B(L^{1/3}; \hat{\theta}) x_{T_x}^m \quad (3.3)$$

$T_x = T_y + w$  olacağından tahmin değeri aylık göstergenin mevcut olan en son değerleri kullanılarak elde edilmektedir. Örneğin; bir kişi 2. çeyrek dönemin bitiminde 2. çeyreğe ilişkin GSYH tahmini elde etmek istiyorsa tahmin aşamasında mevcut göstergeler olarak; birinci çeyreğe ilişkin GSYH değişkeni ile aylık gösterge olarak Nisan ayına ilişkin sanayi üretim endeksi kullanabileceğinden  $w = 1/3$  olacaktır. GSYH'nin birinci çeyrek dönemi (Ocak-Şubat-Mart) ile Nisan ayına ilişkin sanayi üretim endeksi arasında 1 aylık fark olduğundan 1 ay, üç aylık GSYH'nin bir kısmı olarak değerlendirildiğinde; 1 ay = 1/3 çeyrek olacağından  $w = 1/3$  şeklinde ifade edilmektedir (Schumacher; 2014; sf.3-5). (3.3) nolu denklemde belirtildiği üzere gecikmeli değişkenlere ilişkin katsayı terimleri

$\beta_1 B(L^{1/2}; \theta)$  şeklinde gösterilmektedir. Aylık göstergelerin gecikmeli değerlerine ilişkin katsayı terimleri  $\beta_1$  terimi ile fonksiyonel formda çarpılmaktadır.

### 3.2. Karışık Frekanslı Vektör Otoregresif Modeller (MF-VAR)

Makroekonomik göstergelerin farklı frekanslarda yayımlanmaları nedeniyle ortaya çıkan MIDAS yaklaşımında, yüksek frekanslı değişkenler toplulaştırma ya da başka herhangi bir işleme maruz kalmaksızın, daha düşük frekanslı veriler ile aynı regresyon modelinde kullanılabilir. MIDAS yaklaşımının ortaya çıkmasıyla beraber Ghysels, Hill ve Motegi (2015), farklı frekanslı verilerin bir arada kullanıldığı Mixed-Frequency VAR (MF-VAR) yöntemini geliştirmiştir.

MF-VAR, modele dahil edilecek zaman serilerinin farklı frekanslı olması halinde çalışılan VAR modelleri olarak tanımlanmaktadır. Klasik VAR modellerinin aynı frekansta serilerle analiz zorunluluğu MF-VAR modellerinin geliştirilmesi sayesinde ortadan kalkmıştır. Tek denklemlerle MIDAS modelleri ile karşılaştırıldığında MF-VAR modelleri, herhangi bir kısıtlama getirmeksizin bağımlı ve bağımsız değişkenlerin dinamik yapısını birlikte açıklayan sistem yaklaşımıdır (Ghysels ve Marcellino, 2018, sf.454). Bunun yanı sıra tek denklemlerle MIDAS modelleri ile çalışılması nedeniyle MIDAS modellerinde doğrudan tahmin yaklaşımı benimsenirken Kalman Filtreleme yapılarak iteratif tahminlerin üretildiği MF-VAR modelleri iteratif yaklaşımı benimsemektedir. Teorik olarak MIDAS ve MF-VAR modelleri arasında performans sıralaması oldukça zordur. Ancak Marcellino vd. (2009)'nin Euro Bölgesine ilişkin GSYH'nin tahminine yönelik çalışmasında kısa dönemli tahminlerde MIDAS modellerinin daha iyi performansa sahip olduğu tespit edilirken uzun dönemde MF-VAR modellerinin tahmin performansının MIDAS modellerine göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

MIDAS ve tek frekanslı verilere dayanan geleneksel VAR modellerinin aksine MF-VAR modeli, üç aylık GSYH'den zamansal ayrıştırma prosedürü uygulanarak elde edilen aylık GSYH değişkeni ile bağımsız aylık göstergelerin ortak dinamiklerini incelemektedir.

GSYH gibi sadece üç aylık periyotlarda yayımlanan makroekonomik zaman serilerinin gözlemlenmemiş aylık değerlerini elde edebilmek amacıyla MF-VAR durum uzayı modelleri kullanılmaktadır. Bu amaçla gözlemlenmiş aylık ilişkili göstergelerden yararlanılmaktadır. Gözlemlenmemiş aylık gözlemlerin elde edilebilmesi için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler; sıfır atanarak veya durum değişkenleri yüklerinin sıfıra eşitlenerek ölçüm denklemlerinin değiştirilmesi ve hata varyansının sonsuz varsayılması ile gözlemlenebilir vektörün boyutunun t zamanının bir fonksiyonu olarak değiştirilmesidir.

T tahmin anını,  $T_b$  ise mevcut verinin var olduğu son çeyreğin son ayını ifade etmekte olup  $T_b \leq T$  şeklindedir.  $T_b$  zamanına kadar gözlemlenen aylık göstergeler ise  $x_{m,t}$  ile gösterilmektedir. Gerçek zamanlı göstergeleri  $y_{m,t}$  ile ifade edecek olursak

$$y_{m,t} = x_{m,t}, \quad t = 1, \dots, T_b \quad (3.4)$$

Aylık değişkenlerle kurulan VAR modelinin en az üç gecikmeye sahip olduğu varsayıldığında  $x_{q,t}$ 'nin üç aylık ortalaması (3.5) nolu denklemdeki gibi elde edilmektedir.

$$\check{y}_{q,t} = \frac{1}{3}(x_{q,t} + x_{q,t-1} + x_{q,t-2}) = A_{qz} z_t \quad (3.5)$$

$M_{q,t}$ 'nin t elemanı çeyreğin son ayına geliyorsa birim matris aksi durumda ise 0 değerlerini almaktadır.

$$y_{q,t} = M_{q,t} \check{y}_{q,t} = M_{q,t} A_{qz} z_t, \quad t = 1, \dots, T_b \quad (3.6)$$

Tahmin edicinin başka aylık değişkenler de kullanması gerekmektedir.  $y_{m,t}$ ; T anından sonra istatistik ofisleri tarafından yayımlanan aylık göstergeleri ifade etmektedir.  $M_{m,t}$  ise  $M_{q,t}$ 'nin aylık göstergelere göre tanımlanan halidir.

$$y_{m,t} = M_{m,t} x_{m,t} \quad t = T_b + 1, \dots, T \quad (3.7)$$

(3.4) ve (3.7) nolu denklemlerin birlikte ele alınması halinde oluşan denklemin kapalı formu (3.8) nolu eşitlikte verilmiştir.

$$y_t = M_t A_z z_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (3.8)$$

$M_t$ ; T periyoduna kadar gözlemlenmiş t anı değişkenlerini içeren seçim matrisini göstermektedir. (3.8) nolu denklem durum uzayı modelini ifade etmektedir (Schorfheide ve Song, 2012).

Modelin en önemli özelliği aylık ve çeyreklik frekansta ölçülen veriyi harmanlamasıdır. Karışık frekanslı yaklaşımın en temel avantajı aylık veriyi daha çok kullanarak daha seyrek yayımlanan çeyreklik değişkenlerin tahminine yardımcı olmasıdır. MF-VAR modelleri özellikle Bayesgil çerçevesinde kurulmakta olup makroekonomik zaman serilerinin önsel bilgilerine dayalı ekstra örneklem bilgisinin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu önsel bilgi aşırı uyumlanmadan kaynaklı tahmin bozulmasına neden olan sorunların üstesinden gelinmesine yardımcı olur. İstatistikte aşırı uyumlanma; belirli bir veri kümesine çok yakın veya tam olarak karşılık gelen ve bu nedenle ek verilerin dahil edilmesi durumunda oldukça sapma gösteren ve gelecekteki gözlemleri güvenilir bir şekilde tahmin edemeyen bir analizin üretilmesi anlamına gelmektedir.

$y_t = (y_{1t} \ y_{2t} \ \dots \ y_{nt})'$ ;  $n \times 1$  boyutlu rastgele değişken vektörünü ifade etmektedir.  $n$  değişkenli VAR( $p$ ) modeli ise (3.9) nolu denklemde verilmiştir.

$$y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + \Phi_c + u_t, \quad u_t \sim N(0, \Sigma) \quad (3.9)$$

$t = 1, \dots, T$  olmak üzere  $\Phi_1, \dots, \Phi_p$  VAR modelinin  $n \times n$  boyutlu katsayı matrisini göstermektedir.

$\Phi_c = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  ise  $n$  boyutlu sabit katsayı vektörünü,  $\Sigma = E u_t u_t'$  varyans-kovaryans matrisini ifade etmektedir. VAR modelindeki her bir denklem  $k = np + 1$  tane regresör içermektedir. VAR( $p$ ) modelinin kapalı formu ise (3.10) nolu denklemde yer almaktadır.

$$y_t = \Phi x_t + u_t \quad (3.10)$$

$y_t$ ;  $n \times k$  boyutlu  $x_t = (y'_{t-1} \ \dots \ y'_{t-p} \ 1)$  ise  $k \times 1$  boyutlu matristir.

$\Phi$  matrisi  $\Phi_i$ 'lerin yatay yerine dikey gösterimi şeklinde oluşturulursa VAR( $p$ ) denklemi (3.11) nolu denklemde gösterildiği gibi daha kapalı formda ifade edilebilir.

$$Y = X\Phi + U \quad (3.11)$$

Öyle ki;

$$Y = \begin{bmatrix} y'_{1T} \\ \vdots \\ y'_{nT} \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x'_{1T} \\ \vdots \\ x'_{nT} \end{bmatrix}, x'_t = [y'_{t-1} \ \dots \ y'_{t-p} \ 1], U = \begin{bmatrix} u'_{1T} \\ \vdots \\ u'_{nT} \end{bmatrix} \text{şeklindedir.}$$

$X$  matrisi  $T \times k$ ,  $Y$  ve  $U$  matrisleri ise  $T \times n$  boyutludur.

Değişkene ilişkin zaman serisinin kısa olduğu durumlarda tahmin modeli, aşırı uyumlanma nedeniyle tahminde bozulmaya sebebiyet verebilir. Modelde yer alan bağımsız ve gecikmeli değerlerde kısıtlamaya gidilmesi durumunda ise eksik belirlenmeden kaynaklı yanlışlık oluşmakta ve tahminin kesinliği azalmaktadır. Söz konusu riskleri dengelemek amacıyla katsayı ve kovaryans tahminleri daraltılarak optimum modele ulaşmak için Bayesgil metotları kullanılmaktadır. Uygulamada VAR modellerinin esas odak noktası  $\Phi$  katsayı matrisinin boyutudur. En çok kullanılan yöntemlerden biri olan Litterman olarak da adlandırılan Minnesota önceliği, VAR modellerinde otoregresif parametrelerin daraltılmasını amaçlamaktadır.

MF-VAR modellerinde Bayesian yaklaşımın birincil noktası gözlemlenmiş değişkenleri ifade eden  $Y_{1:T}$ , gözlemlenmemiş durumları içeren  $Z_{0:T}$  ve  $(\Phi, \Sigma)$  parametreleri ile bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini içeren  $Y_{-p+1:0}$  değişkenlerinin birleşik dağılımının oluşturulmasıdır. MF-VAR sistemi en çok olabilirlik fonksiyonunu kullanmaktadır.

$Y_{1:T} = \{y_1, \dots, y_T\}$  olmak üzere  $Y_{1:T}$ 'nin en çok olabilirlik fonksiyonu,

$$p(Y_{1:T}|\Phi, \Sigma, Y_{1-p:0}) = \prod_{t=1}^T p(Y_t|\Phi, \Sigma, Y_{1-p:t-1}) \quad (3.12)$$

şeklinde gösterilir.

Özetlemek gerekirse  $p(Y|\Phi, \Sigma) \equiv p(Y_{1:T}|\Phi, \Sigma, Y_{1-p:0})$  olmak üzere Bayes kuralı aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$p(\Phi, \Sigma|Y) = \frac{p(Y|\Phi, \Sigma)p(\Phi, \Sigma)}{p(Y)}$$

$p(\Phi, \Sigma)$ ; önsel dağılım olarak tanımlanmakta olup Y değişkeni gözlemlenmeden önce  $(\Phi, \Sigma)$  parametrelerinin önsel değerlendirmesini,  $p(\Phi, \Sigma|Y)$  ise sonsal dağılım olarak tanımlanmakta olup Y gözlemlendiğinde  $(\Phi, \Sigma)$  parametrelerinin olasılığını ifade etmektedir.

Sonsal dağılım Bayesgil tahmininde birincil öneme sahiptir. Sims and Zha (1998) ile Schorfheide and Song (2012)'un çalışmalarında benimsenen "Minnesota" nın geliştirilmiş formu olan çok değişkenli normal ters Wishart dağılımına (MNIW) sahip önsel dağılım uygulanmaktadır. Bunun yanı sıra sonsal dağılım da önsel dağılım gibi MNIW dağılımına sahiptir. Bu duruma doğal eşlenik önseli denilmektedir. Önsel dağılım, gözlemlenen veri setinin yapay gözlemlerle genişletildiği Litterman (1983) tarafından önerilen "Minnesota önceliği" olarak da tanımlanan karışık tahmin yöntemiyle uygulanmaktadır.

Minnesota yönteminde varyanslarla ilgili önsel bilgiler  $\lambda$  hiperparametreleri ile tanımlanmaktadır.  $\lambda \rightarrow 0$  ön bilgi önemsizleşmekte olup sonsal ortalama için EKK hesaplaması kullanılmaktadır.  $\lambda \rightarrow \infty$  ise ön bilgi kesinleşmekte ve önsel dağılım ortalaması sonsal dağılım ortalamasına dönüşmektedir. Hiperparametreler tarafından kontrol edilen çok sayıda ortalama ve kovaryansın üretilmesindeki karmaşıklık göz önüne alındığında, bütünüyle Bayesgil yöntemler değerlerin seçilmesinde kullanışlı değildir. Bunun yerine verinin en çok marjinal olabilirliğini sağlayacak hiperparametre değerleri belirlenmektedir.

Minnesota ön dağılımının temelinde yalnızca şoklarla ilişkili rastgele yürüyüş modelleri yer almaktadır. VAR modelinde;

$$\Phi_1 = I_n, \quad \Phi_1 = \dots = \Phi_p = 0 \quad (3.13)$$

şeklinde dir.

Minnesota'da dört hiperparametre aracılığıyla marjinal olabilirlikler optimize edilmeye çalışılmaktadır. (3.13) nolu eşitlikte gösterildiği gibi ilk parametre birim kök davranışına güvenilirlik derecesini belirlemektedir. Başka bir deyişle  $\lambda_1$ , Minnesota önceliğinin sıklığını (değişkenin bir gecikmeli değerinin geçirmezliğini) göstermektedir.  $\lambda_1$  küçüldükçe güvenilirlik düzeyi artarken  $\lambda_1$  değerinin yükseldiği aksi durumda VAR analizi Bayesian özelliğini yitirmektedir.  $\lambda_1$  karşılıklı gecikme terimini ifade etmekte olup 0 ile 1 arasında değerler almaktadır.  $\lambda_1 = 1$  durumu diğer değişkenlerdeki gecikmelerin kendi gecikmesi ile aynı önemde olduğu anlamına gelmektedir.  $\lambda_1$ 'nin sıfıra yaklaşması durumunda ise model tek değişkenli otoregresyon biçimine dönüşür.

Minnesota önceliği ayrıca bir değişkenin nicel öneminin gecikme uzadıkça azaldığını ifade etmektedir. Ön varyansların bozulma oranına ilişkin varsayımlar doğrultusunda uzun gecikmeli ön varyanslar daha sıkı ve kısa gecikmeli katsayılar göre sıfır olma olasılıkları daha yüksektir. İkinci hiperparametre ( $\lambda_2$ ) ön varyansların bozulma oranlarını kontrol etmektedir.

Tahminin doğruluğu için göz önünde bulundurulması gereken bir diğer unsur ise ön katsayıların toplamıdır. Bir zaman serisinin gecikmeli değerleri belirli bir seviyede olduğunda, aynı seviyenin bu değişken için iyi bir tahmin olması muhtemeldir. Başka bir deyişle, zaman serilerinin kalıcılık gösterdiği varsayılar; üçüncü hiperparametre ( $\lambda_3$ ) ise kalıcılığa olan güven derecesini ifade etmek için ayrılmıştır. Dolayısıyla  $x_{i,t}$  değişkeninin gecikmeli değerlerinin  $\mathbb{X}_i$  düzeyinde olması durumunda diğer değişkenlere bakılmaksızın  $\mathbb{X}_i$  değerinin  $x_{i,t}$ 'nin iyi bir tahmini olması muhtemeldir.

Dördüncü hiperparametre ( $\lambda_4$ ), eş kalıcılığa olan güveni belirlemektedir; tüm gecikmeli değişkenler (ayrı ayrı) belirli seviyelerde olduğunda, tüm değişkenler bu seviyelerde eş anlı kalma eğilimindedir. Böylece tüm  $x_t$  gecikmeli değerlerinin  $\underline{x}$  ile aynı düzeyde olması halinde  $x_t$  aynı düzeyde kalmaya devam etmektedir.

Modelin karışık frekans özelliği nedeniyle tahmin sürecinde Kalman Filtresi kullanılmakta olup eksik gözlemlerden (yani üç aylık değişkenlerin gözlemlenmemiş aylık değerlerinden) yararlanılması sağlanmaktadır. Dolayısıyla VAR(1) modeli gözlenmiş üç aylık değerlerin ortalamasından oluşan gözlemlenmemiş aylık değerlerin dahil edilmesiyle genişletilmektedir. Modeli tahmin etmek için, VAR parametrelerinin MNIW dağılımından çıkarılan aylık gözlemlere bağlı olarak tahmin edilmesini sağlayan iki aşamalı Gibbs örnekleme kullanılmaktadır. Gibbs örnekleme aracılığıyla  $(\Phi, \Sigma | Z_{0:T}, Y_{1-p+1:T})$  ve  $(Z_{0:T} | \Phi, \Sigma, Y_{1-p+1:T})$  sonsal dağılımlarından örnekler çekilmekte ve bu örneklere dayanılarak MF-VAR tahmin dağılımının belirlenmesi ve nokta tahminlerinin elde edilmesi amacıyla  $y_t$ 'nin öngörü eğrisi simüle edilebilmektedir.  $(\Phi, \Sigma)$  parametreleri MNIW dağılımına sahip olduğundan sonsal dağılım ile sonsal dağılımdan çekilen örnekler doğrudan Monte Carlo örnekleme ile elde edilebilir. Benzer şekilde, MF-VAR doğrusal bir Gaussian durum uzayı modeli olarak kurulduğundan, VAR parametrelerine bağlı  $Z_{0:T}$  serisinin belirlenmesinde standart bir simülasyon düzgünleştiricisi kullanılabilir.  $p(z_0 | Y_{1-p+1:T})$  dağılımı ise simülasyon düzgünleştirme amacıyla kullanılan Kalman Filtrelemesinin başlamasını sağlamaktadır. (Schorfheide ve Song, 2012).

Her ne kadar MIDAS ve MF-VAR modellerinin ikisi de farklı frekanslı veriler ile çalışarak bağımlı değişkenin frekansından daha yüksek frekansa sahip bağımsız değişkenlerdeki bilginin tamamını kullanıyor olsa da iki yöntem arasında belirgin farklılıklar mevcuttur:

- MIDAS tek denklemlidir, MF-VAR ise GSYH ile aylık göstereyi birlikte açıklayan bir sistem yaklaşımıdır.
- MIDAS polinom fonksiyonları ile konulan kısıtlamalar sayesinde az sayıda parametre tahminine ihtiyaç duyarken MF-VAR modellerinde kısıtlamaların mevcut olmaması ve gecikmelerin tamamının modele dahil edilmesi sebebiyle tahmin edilecek parametre sayısı oldukça fazladır.
- MIDAS'ın tahmin performansı modelin esnek yapısı sayesinde daha yüksek frekansa sahip (günlük) verilerin kullanılması ile artırılabilirken MF-VAR modelleri hesabının karmaşık yapısı sebebiyle benzer sıklıkta verilerin kullanılması MF-VAR modelleri için uygun olmayabilir.
- MIDAS modelleri çok adımlı doğrudan tahmin aracı iken MF-VAR modelleri iteratif tahmin yaklaşımını benimsemektedir.
- MF-VAR'ın içinde uygulanan Kalman filtresiyle birlikte, her ay GSYH büyümesinin beklenen değerini tahmin etmek mümkün olurken, MIDAS ile üç aylık GSYH büyümesinin gelecek tahmini yalnızca aylık güncelleme ile elde edilebilmektedir (Marcellino vd.,2009,sf.7-8).

## 4. Uygulama

Çalışmanın uygulama kısmını oluşturan dördüncü bölümü, bir önceki bölümde anlatılan teorik çerçeve doğrultusunda üç alt kısma ayrılmıştır. Birinci kısımda, çalışmada kullanılan veri seti tanıtarak değişkenlere ilişkin durağanlık sınamalarına yer verilmiştir. İkinci kısımda, tahmin aşamasında MIDAS ve MF-VAR modelleri oluşturularak modellerin uygunluğu sınanmıştır. Son kısımda ise 2020 yılının birinci çeyreğinden dördüncü çeyreğine kadar örnekleme dışı ön tahmin sonuçları elde edilerek modellerin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır.

### 4.1 Veri Seti

Çalışmada bağımlı değişken olarak mevsim ve takvim etkisinden arındırılmış zincirlenmiş Gayrisafi Yurt İçi Hasıla hacim endeksinin bir önceki çeyreğe göre değişim oranlarını içeren 2009:Q1–2020:Q4 dönemine ilişkin üç aylık veriler kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak ise Çizelge 4.1'de kodları ile verilen 28 tane aylık değişken ile çalışılmıştır. Değişkenlerin büyük bir çoğunluğu 2009 yılının Ocak ayından başlarken, perakende satış endeksi, açılan şirket sayısı, yeni konut fiyat endeksi ve hazır beton imalatı değişkenleri 2010 yılının Ocak ayından başlamaktadır. Çalışmada kullanılan aylık verilerin tamamının grafiksel analizi yapılarak, mevsimsel etkilerin

gözlemlendiği değişkenler<sup>1</sup> için yayımlanmış arındırılmış hallerinin mevcut olması durumunda arındırılmış halleri kullanılmış olup aksi durumda TRAMO-SEATS yöntemi aracılığıyla mevsimsellikten arındırılmıştır.

Çizelge 4.1 Analize Dahil Edilen Değişkenler ve Kodları

<b>Değişken Adı</b>	<b>Değişken Kodu</b>
GSYH Bir Önceki Çeyreğe Göre Büyüme Oranı	Y
İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	X1
Tarım Dışı İstihdam	X2
Ekonomik Güven Endeksi	X3
Sanayi Üretim Endeksi	X4
Perakende Satış Endeksi	X5
Tüketici Fiyat Endeksi	X6
Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi	X7
Toplam Kredi Hacmi Büyümesi	X8
Ticari Kredi Reel Faiz Oranı	X9
KDV Mükellef Sayısı	X10
Bileşik Öncü Göstergeler Endeksi	X11
Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi	X12
İhracat Birim Değer Endeksi	X13
İthalat Birim Değer Endeksi	X14
Yeni Konut Fiyat Endeksi	X15
Hazır Beton İmalatı	X16
Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı	X17

<sup>1</sup> Mevsimsellikten arındırılmış değişkenler; KDV mükellef sayısı, açılan şirket sayısı artış yüzdesi, otomobil sayısı artış yüzdesi



Sanayi Üretim Endeksi Sermaye Malı	X18
Otomobil Sayısı Artış Yüzdesi	X19
Petrol Fiyatları	X20
Nominal Efektif Döviz Kuru	X21
Reel Efektif Döviz Kuru	X22
BIST 100 Endeksi	X23
Nominal Para Arzı	X24
İhracat Miktar Endeksi	X25
İthalat Miktar Endeksi	X26
İthalat Ara Malı Miktar Endeksi	X27
BIST 30 Endeksi	X28

GSYH çeyreklik büyüme tahmininin hesaplanması amacıyla çoğunluğu GSYH'nin üretim tarafına yönelik olmak üzere seçilen değişkenlerin tamamı iktisadi teori çerçevesinde belirlenmiştir. Çalışmamızda  $t + 45$  anında GSYH ön tahmininin elde edilmesi amaçlandığından, Çizelge 4.1'de verilen değişkenlere ilişkin, tahmin edilmesi planlanan çeyrek dönem bitiminden 45 gün sonra mevcut olan veriler kullanılmıştır.

#### 4.2 Değişkenlerin Zaman Serisi Özelliklerinin İncelendiği Ön Analiz Aşaması

Öngörü modeline dahil edilecek değişkenlerin durağan olması gerekliliğinden dolayı öncelikle serilerin Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi ile durağanlık özellikleri incelenmiştir. Modele dahil edilecek değişkenlerin ADF birim kök testi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzye			1.Sıra Fark		
	ADF test istatistiği değeri	p-değeri	Gecikme uzunluğu	ADF test istatistiği değeri	p-değeri	Gecikme uzunluğu
Y	-9.5182*	0.0000	0	-	-	-
X1	-3.6740*	0.0272	0	-	-	-
X2	0.7952	0.9997	11	-4.5199*	0.0021	10
X3	-5.7187*	0.0000	0	-	-	-

X4	-2.3077	0.4265	1	-17.9993*	0.0000	0
X5	-3.2167	0.0862	0	-12.5033*	0.0000	0
X6	1.3117	1.0000	4	-6.5837*	0.0000	3
X7	-0.3504	0.9884	2	-8.2298*	0.0000	1
X8	-2.8589	0.1795	2	-9.303*	0.0000	1
X9	-4.1889*	0.0061	1	-	-	-
X10	0.7628	0.9997	1	-8.6112*	0.0000	0
X11	-2.3561	0.4008	0	-12.8219*	0.0000	0
X12	-2.2604	0.4521	1	-16.1886*	0.0000	0
X13	-1.2628	0.8923	2	-10.0800*	0.0000	1
X14	-1.4428	0.8437	2	-8.7048*	0.0000	1
X15	-2.0705	0.5564	1	-6.6284*	0.0000	0
X16	-1.5267	0.8150	1	-14.9449*	0.0000	0
X17	-2.0286	0.5800	1	-14.7768*	0.0000	0
X18	-2.6813	0.2461	1	-12.0080*	0.0000	1
X19	-2.2055	0.4822	2	-12.0447*	0.0000	1
X20	-1.8230	0.6880	2	-9.6886*	0.0000	1
X21	-3.5178*	0.0412	1	-	-	-
X22	-3.2242	0.0843	1	-9.2207*	0.0000	0
X23	-3.5500*	0.0383	0	-	-	-
X24	3.5188	1.0000	13	-4.2518*	0.0052	12
X25	-4.3525*	0.0036	1	-	-	-
X26	-2.5656	0.2968	1	-16.9034*	0.0000	0
X27	-3.3835	0.0581	1	-19.6976*	0.0000	0
X28	-3.6451*	0.0298	0	-	-	-

\* 0.05 anlamlılık düzeyinde serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2’de sunulan ADF birim kök testi sonuçları incelendiğinde GSYH çeyreklik büyüme oranı, imalat sanayi kapasite kullanım oranı, ekonomik güven endeksi, ticari kredi reel faiz oranı, nominal efektif döviz kuru, BIST 100 endeksi, ihracat miktar endeksi ve BIST 30 endeksi değişkenlerinin düzeyde durağan olduğu diğer tüm değişkenlerin ise düzey değerlerinin birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Söz konusu değişkenlerin birinci derece farkları alındığında ise durağanlaştığı gözlemlenmiştir. Böylece analize dahil edilecek değişkenlerin düzeyde veya birinci dereceden fark durağan olduğu sonucuna varılmıştır.

### 4.3 t+45 Anında Bir Önceki Çeyreğe Göre GSYH Ön Tahmini

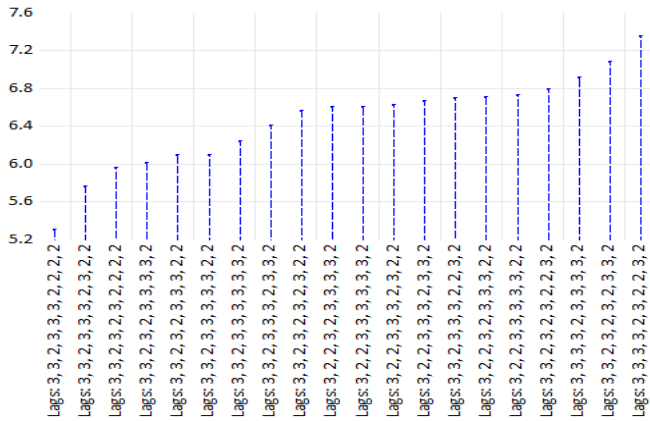
Ön tahmin değeri ilk olarak mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış olarak tahmin edilmiş olup sonrasında yıllık değişim değerleri hesaplanmıştır. Tahminin mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış değişim oranı üzerinden hesaplanma amacı; periyodik dönemleri nedeniyle, üç aylık GSYH zaman serilerinin genellikle takvim etkilerinden ve mevsimsel dalgalanmalardan etkilenmesi ve söz konusu etkilerin serinin kısa ve uzun vadede ilgili hareketlerini maskeleyerek ekonomik olayların açık bir şekilde anlaşılmasını engellemesidir. Dolayısıyla bu tür etkilerin ortadan kaldırılarak mevsim ve takvim etkisinden arındırılmış serilerin kullanılması tahmin performansını arttırmaktadır (INE, 2012).

Ön tahmin hesabında Eurostat tarafından hazırlanan "Overview of GDP Flash Estimation Methods" el kitaplarında önerilen karışık frekanslı verilerin kullanıldığı MIDAS ve MF-VAR modelleri kullanılmıştır.

#### 4.3.1 MIDAS Modeli

Bu çalışmada Yamak vd.(2018) ve Guliyev (2018)’in çalışmaları göz önünde bulundurularak büyüme tahminine ilişkin en iyi sonuçların elde edildiği sınırlandırılmış MIDAS yöntemlerinden olan Almon Polinomlu MIDAS Regresyonunun kullanılmasına karar verilmiştir.

MIDAS Regresyon modeli oluşturulurken Al-Qawasmi (2014) tarafından önerilen gereksiz parametre artırımının önüne geçmek amacıyla üç aylık büyüme tahmininde maksimum gecikme uzunluğunun çeyrek dönemin tamamını kapsayan ayların sayısını ifade eden 3 olarak belirlenmesi uygun bulunmuştur. Maksimum 3 gecikmenin dahil edildiği binlerce model denenmiş olup Schwartz Bilgi Kriterini (BIC) minimum yapan modelin seçilmesi uygun bulunmuştur. BIC’e göre belirlenen en iyi 20 model Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 BIC’e Göre Belirlenen En İyi 20 Model

Modelde kullanılacak bağımlı değişken olan bir önceki çeyreğe göre GSYH büyüme oranı değişkenine ilişkin uygun gecikme uzunluğuna da BIC bilgi kriteri göz önünde bulundurularak karar verilmiştir. Çizelge 4.3’te görüldüğü üzere BIC bilgi kriterini minimum yapan gecikme uzunluğunun 1 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 Bağımlı Değişken İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme Uzunluğu	BIC Değeri
1	5.1951
2	5.2377
3	5.3483
4	5.4500
5	5.5517
6	5.6397
7	5.6919
8	5.7729
9	5.8976
10	5.9438
11	5.9915
12	6.0783

Değişkenlerin alternatif kombinasyon denemeleri sonucunda değişkenlere ilişkin polinom katsayılarının tamamının anlamlı olduğu en iyi MIDAS modeli belirlenmiştir. Model yeterlilik testleri sonucu en iyi model olarak tespit edilen MIDAS modelinde; *İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, Perakende Satış Endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi, Toplam Kredi Hacmi Büyümesi, Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi, Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı, Reel Efektif Döviz Kuru, BIST 100 Endeksi, İthalat Ara Malı Miktar Endeksi, BIST 30 Endeksi* değişkenleri yer almaktadır. Söz konusu modele ilişkin tanı sınamaları ise Çizelge 4.4, Şekil 4.2 ve Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Tanı sınamalarının başında yer alan hataların normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Jarque Bera testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.4 MIDAS Hatalarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Jarque Bera Test İstatistiği Değeri	0.9466
Prob.	0.6229

Çizelge 4.4 incelendiğinde; Jarque Bera normallik testine ilişkin olasılık değerinin (Prob)  $0.6229 > 0.05$  olması sonucu " $H_0$ : Hatalar normal dağılıma sahiptir" hipotezi %95 güven düzeyinde reddedilmemektedir. Böylece, hata terimlerinin normal dağıldığı saptanmıştır.

Modelin yeterliliğini tespit etmek için kullanılan bir diğer varsayım testi, modele ilişkin hata terimlerinin gecikmeli değerleri arasında ilişki olmamasının test edildiği Portmanteu Testidir. Tüm  $\rho_k$ ' ların eşanlı olarak sıfır olduğunu ileri süren yokluk hipotez aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$H_0: \rho_1 = \dots = \rho_m = 0 \text{ (Tüm otokorelasyon katsayıları istatistiksel olarak anlamsızdır)}$$

$H_{1}: \rho_k \neq 0$  (En az bir otokorelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır)

Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon	AC	PAC	Q-İst.	Prob.	
		1	0.107	0.107	0.4928	0.483
		2	-0.058	-0.070	0.6401	0.726
		3	0.053	0.068	0.7664	0.857
		4	0.002	-0.017	0.7666	0.943
		5	-0.149	-0.142	1.8291	0.872
		6	-0.233	-0.212	4.5055	0.609
		7	-0.120	-0.102	5.2376	0.631
		8	-0.142	-0.151	6.3005	0.614
		9	0.058	0.096	6.4855	0.691
		10	-0.142	-0.207	7.6072	0.667
		11	0.027	0.028	7.6497	0.744
		12	0.189	0.074	9.7972	0.634

Şekil 4.2 MIDAS Hatalarına İlişkin Otokorelasyon ve Kısmi Otokorelasyon Katsayıları

Portmanteu Testi için hesaplanan Box ve Pierce tarafından geliştirilen Q istatistiği değerleri Şekil 4.2'de verilmiştir.

Q istatistiklerine ilişkin olasılık değerleri anlamlılık düzeyinden büyükse ( $Prob > 0.05$ )  $H_0$  hipotezi reddedilemediğinden tüm otokorelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğu başka bir deyişle hataların beyaz gürültü sürecine sahip durağan seriler olduğu sonucuna varılmaktadır.

Hatalara ilişkin varsayımlardan bir diğeri ise hata terimlerinin zaman boyunca sabit varyansa sahip olduğudur. Bu varsayımı test etmek için ARCH LM testi yapılarak " $H_0$ : Model hatalarında değişen varyans yoktur." hipotezi test edilmektedir. ARCH LM testine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'ten de görüldüğü üzere ( $Prob > 0.05$ ) olduğundan yokluk hipotezi reddedilmediğinden hataların sabit varyanslı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

ARCH LM Test İstatistiği Değeri	0.0021
Prob.	0.9633

#### 4.3.2 MF-VAR Modeli

MF-VAR modelleri karışık frekanslı veriler için durum uzayı modellerine alternatif olarak geliştirilmiştir. Durum uzayı modelleri parametreye dayalıyken, karışık frekanslı VAR modelleri, yalnızca gözlemlenebilir veriler açısından formüle edilmekte ve gizli süreçlerin yanı sıra şokları içermemekte olup dolayısıyla ölçüm denklemleri ile filtreleme yöntemlerine de ihtiyaç duymamaktadır. Aynı frekanslı verilerle analiz zorunluluğuna sahip olan geleneksel VAR modellerinde yüksek frekanslı veriler düşük frekanslı verilere dönüştürülerek analize dahil edildiğinden model eksik tanımlanmakta ve bu durum da politika analizlerinde kullanılan etki tepki fonksiyonlarının yanlış belirlenmesine neden olmaktadır. Karışık frekanslı VAR modellerindeki karışık frekanslı örneklemelerin farklı yayın zamanlarına sahip olması nedeniyle model yüksek frekanslı değişkendeki bilgi akışına göre gerçek zamanlı olarak güncellenmektedir. Karışık frekanslı VAR modellerinde Klasik ve Bayesian VAR modelleri için farklı tahmin yöntemleri önerilmektedir.

Durum uzayı modelleri gözlemlenmemiş gizli süreçleri de içermektedir. Dolayısıyla gelecek tahminleri elde etmek amacıyla gözlemlenmemiş gizli durumları ortaya çıkarabilmek için filtreleme yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak Klasik MF-VAR modelleri sadece gözlenmiş veriler üzerinden modelleme yapmakta olup etki tepki fonksiyonları sadece gözlenmiş şoklar göz önünde bulundurularak belirlenmektedir. Dolayısıyla durum uzayı modelleri ile karşılaştırıldığında gözlemlenmemiş durumları içermemesi nedeniyle MF-VAR modelleri, MIDAS regresyon modelleri gibi, parametrelendirme açısından daha tutumlu bir tavır izlemektedir.

MF-VAR modelleri ile  $t + 45$  anında GSYH büyüme ön tahminine geçmeden önce iktisadi teori çerçevesinde ilişkili olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin GSYH büyüme verisi ile nedensellik ilişkisi MIDAS Granger Nedensellik Analizi ile de incelenmiştir. MIDAS Granger Nedensellik Analizi sonuçları Çizelge 4.6'da yer almaktadır.

Çizelge 4.6 MIDAS Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

<b>Değişken Adı</b>	<b>Kikare Test İstatistiği</b>	<b>Prob</b>	<b>İlişki Durumu</b>
İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı	41.0765	0.0000	✓
Tarım Dışı İstihdam	9.1453	0.4240	×
Ekonomik Güven Endeksi	13.8147	0.0032	✓
Sanayi Üretim Endeksi	14.5604	0.0022	✓
Perakende Satış Endeksi	25.6576	0.0000	✓
Tüketici Fiyat Endeksi	18.9835	0.0003	✓
Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi	14.9391	0.0019	✓
Toplam Kredi Hacmi Büyümesi	15.1292	0.0874	×
Ticari Kredi Reel Faiz Oranı	1.7739	0.6206	×
KDV Mükellef Sayısı	3.6451	0.3024	×
Bileşik Öncü Göstergeler Endeksi	12.3875	0.9286	×
Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi	20.4195	0.0023	✓
İhracat Birim Değer Endeksi	13.9854	0.1228	×
İthalat Birim Değer Endeksi	11.9464	0.0632	×
Yeni Konut Fiyat Endeksi	6.6959	0.6687	×
Hazır Beton İmalatı	7.0540	0.8540	×
Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı	13.9257	0.0030	✓
Sanayi Üretim Endeksi Sermaye Malı	6.2884	0.0984	×
Otomobil Sayısı Artış Yüzdesi	7.2225	0.0651	×

Petrol Fiyatları	4.2775	0.2330	×
Nominal Efektif Döviz Kuru	12.3954	0.0061	✓
Reel Efektif Döviz Kuru	10.2198	0.1157	×
BIST 100 Endeksi	5.5616	0.1350	×
Nominal Para Arzı	12.0521	0.2104	×
İhracat Miktar Endeksi	7.3714	0.0610	×
İthalat Miktar Endeksi	9.6057	0.0222	✓
İthalat Ara Malı Miktar Endeksi	14.2959	0.1122	×
BIST 30 Endeksi	4.6002	0.2035	×

MIDAS Granger Nedensellik Analizi göz önünde bulundurularak %95 güven düzeyinde GSYH ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi bulunan değişkenler MF-VAR modeline dahil edilmiştir. Çizelge 4.6'da da belirtildiği üzere MF-VAR modelinde; *İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, Ekonomik Güven Endeksi, Sanayi Üretim Endeksi, Perakende Satış Endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi, Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi, Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi, Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı, Nominal Efektif Döviz Kuru ve İthalat Miktar Endeksi* değişkenleri yer almaktadır. Söz konusu modele ilişkin tanı sınamaları ise Çizelge 4.7, Şekil 4.3 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 MF-VAR Hatalarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Jarque Bera Test İstatistiği Değeri	0.0309
Prob.	0.9847

Çizelge 4.7 incelendiğinde; Jarque Bera normallik testine ilişkin olasılık değerinin (Prob)  $0.9847 > 0.05$  olması sonucu " $H_0$ : Hatalar normal dağılıma sahiptir" hipotezi % 95 güven düzeyinde reddedilemediğinden dolayı hata terimlerinin normal dağıldığı saptanmıştır.

Modelin uygunluğunu tespit etmek için kullanılan bir diğer varsayım testi, modele ilişkin hata terimlerinin gecikmeli değerleri arasında ilişki olmamasının test edildiği Portmanteu Testi sonuçları Şekil 4.3'te verilmiştir.

Otokorelasyon	Kısmi otokorelasyon	AC	PAC	Q-İst.	Prob.	
		1	-0.001	-0.001	4.E-05	0.995
		2	-0.085	-0.085	0.3063	0.858
		3	-0.201	-0.203	2.0695	0.558
		4	-0.151	-0.170	3.0854	0.544
		5	-0.243	-0.313	5.8152	0.325
		6	0.133	0.022	6.6572	0.354
		7	0.297	0.208	10.989	0.139
		8	-0.129	-0.257	11.833	0.159
		9	-0.110	-0.171	12.463	0.188
		10	-0.114	-0.144	13.174	0.214
		11	0.085	0.123	13.582	0.257
		12	0.029	0.074	13.632	0.325

Şekil 4.3 MF-VAR Hatalarına İlişkin Otokorelasyon ve Kısmi Otokorelasyon Katsayıları

Şekil 4.3'ten de görüldüğü gibi Q istatistiklerine ilişkin olasılık değerleri anlamlılık düzeyinden büyük ( $Prob > 0.05$ ) olduğundan  $H_0$  hipotezi reddedilemediğinden tüm otokorelasyon katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Hatalara ilişkin varsayımlardan bir diğeri olan hata terimlerinin sabit varyansa sahip olduğunu test etmek amacıyla yapılan ARCH LM testi sonuçları Çizelge 4.8'de verilmiştir. ARCH LM testine ilişkin olasılık değerleri anlamlılık düzeyinden büyük ( $Prob > 0.05$ ) olduğundan " $H_0$ : Model hatalarında değişen varyans yoktur." hipotezi reddedilemediğinden dolayı hataların sabit varyanslı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8 ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

<b>ARCH LM Test İstatistiği Değeri</b>	<b>0.0190</b>
<b>Prob.</b>	0.8903

#### 4.3.3 Modellerin Karşılaştırmalı Analizi

Modellerin karşılaştırmalı analizinde model seçimi ve tahminin doğruluğunun değerlendirilmesi birbirini tamamlayıcı iki aşamadır. GSYH ön tahmininde kullanılan modellerin örneklem dışı tahmin performanslarını karşılaştırmak amacıyla başlıca performans ölçüm kriteri olan Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE) değerleri kullanılmıştır. Ayrıca Kuzin, Marcellino ve Schumacher (2009)'ın çalışmasında önerdiği üzere tahmin uzunluklarının tahmin performansına etkisini de değerlendirmek amacıyla tahminin 1 yıllık süreyi içeren 4 çeyrek dönem için alınmasına karar verilmiştir. MIDAS ve MF-VAR modellerinin RMSE değerleri Çizelge 4.9'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.9 Modellerin Öngörü Performanslarının Karşılaştırılması

RMSE Değerleri				
Tahmin Dönemi Uzunluğu				
Modeller	1 Çeyrek	2 Çeyrek	3 Çeyrek	4 Çeyrek
<b>MIDAS</b>	0.5801	1.8466	6.2260	5.4279
<b>Kısıtsız MF-VAR</b>	1.7197	10.5919	16.3444	14.2129



Çizelge 4.9 incelendiğinde MIDAS modelinin tüm tahmin dönemleri için MF-VAR modelinden daha iyi performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Kuzin, Marcellino ve Schumacher (2009) çalışmasında ileri sürülen MIDAS modellerinin kısa dönemli tahminlerde MF-VAR modellerinden daha iyi performansa sahip olduğu ancak uzun dönem tahminlerinde MF-VAR modellerinin daha etkin olduğu savı bu çalışmada reddedilmiştir. 2020Q1-2020Q4 ön tahmin uzunluğunu içeren analiz sonucuna göre kısa ve uzun dönem tahminlerinde MIDAS modellerinin MF-VAR modellerinden daha iyi performansa sahip olduğu ileri sürülebilir.

## 5. Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda yaşanan ekonomik, finansal ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda, ekonominin konjonktürel analizi yapılarak uygun politikaların belirlenebilmesi amacıyla, ekonomik göstergelerin mümkün olan en kısa sürede üretilme ihtiyacı doğmuştur. Böylece Eurostat önderliğinde yürütülen ön tahmin çalışmaları oldukça önem kazanmıştır. Bu çalışmaların başında ekonominin mevcut durumu hakkında bilgi veren birincil göstergelerden olan GSYH ön tahminleri yer almaktadır. Eldeki tamamlanmamış veri setleri ile mümkün olan en kısa zamanda üçer aylık dönemin nihai tahmininden önce sunulabilecek söz konusu ön tahminler ile ekonominin seyri hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada da GSYH ön tahmininin referans dönemin sona ermesinden 45 gün sonra hesaplanması hedeflenmiştir.

GSYH'nin t+45 anında ön tahmininin elde edilmesinde iktisadi teori çerçevesinde GSYH ile yüksek ilişkili 28 tane öncü gösterge belirlenerek, bu göstergelerin referans dönem bitiminden 45 gün sonra mevcut olan verilerinden yararlanılmıştır. İlk olarak, veri setinde yer alan değişkenlerin zaman serisi özellikleri incelenmiş olup güçlü ön tahminlerin elde edilmesi amacıyla gerekli olması halinde mevsimsel arındırma ve durağanlaştırma işlemleri yapılmıştır.

Farklı frekanslı verilerle çalışılması durumunda tüm değişkenlerin herhangi bir dönüşüme tabii tutulmaksızın kendi frekanslarında aynı anda analiz edilmesine imkan sağlayan Ghysels ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen MIDAS yaklaşımı ile Ghysels, Hill ve Motegi (2015) tarafından önerilmiş olan MF-VAR modelleri kullanılmıştır. MIDAS regresyon modellerinden Yamak vd. (2018) ve Guliyev (2018)'in çalışmaları doğrultusunda GSYH büyüme tahminlerinde en yüksek performansa sahip Almon Polinomlu MIDAS Regresyon modelinin kullanılması uygun bulunmuştur. Söz konusu modelde yer alacak değişkenlere karar verme aşamasında ise iteratif olarak tüm değişkenlerin denemesi sonucunda en anlamlı modeli oluşturan değişken kombinasyonu belirlenmiştir. Model yeterlilik testleri sonucu en iyi model olarak tespit edilen MIDAS modelinde; **İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, Perakende Satış Endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi, Toplam Kredi Hacmi Büyümesi, Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi, Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı, Reel Efektif Döviz Kuru, BIST 100 Endeksi, İthalat Ara Malı Miktar Endeksi, BIST 30 Endeksi** değişkenleri yer almaktadır.

MF-VAR modellemesinde modele dahil edilecek değişken setini belirlemeden önce tüm değişkenlerin GSYH ile MIDAS Granger Nedensellik Analizi gerçekleştirilerek ilişkinin tespit edildiği değişkenlerin modelde yer almasına karar verilmiştir. Granger Nedensellik Analizi doğrultusunda model yeterlilik sonuçları da göz önünde bulundurularak en iyi MF-VAR modeli belirlenmiştir. Söz konusu modelde yer alan değişken seti; **İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, Ekonomik Güven Endeksi, Sanayi Üretim Endeksi, Perakende Satış Endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi, Yurt İçi Üretici Fiyat Endeksi, Açılan Şirket Sayısı Artış Yüzdesi, Sanayi Üretim Endeksi Ara Malı, Nominal Efektif Döviz Kuru ve İthalat Miktar Endeksi** değişkenlerinden oluşmaktadır.

Belirtilen iki modelden ön tahminler elde edilmiş olup modellerin karşılaştırmalı analizi gerçekleştirilmiştir. Modellerin örneklem dışı tahmin performansları karşılaştırıldığında en iyi performansa sahip olan modelin MIDAS modeli olduğu tespit edilmiştir. Kuzin, Marcellino ve Schumacher (2009) çalışmasında ileri sürülen MIDAS modellerinin kısa dönemli tahminlerde MF-VAR modellerinden daha iyi performansa sahip olduğu ancak uzun dönem tahminlerinde MF-VAR modellerinin daha etkin olduğu savı bu çalışmada reddedilmiştir. 2020Q1-2020Q4 ön tahmin uzunluğunu içeren analiz sonucuna göre kısa ve uzun dönem tahminlerinde MIDAS modellerinin MF-VAR modellerinden daha iyi performansa sahip olduğu saptanmıştır.

GSYH ön tahmininde, MIDAS tabanlı boyut azaltma tekniklerini kullanan Faktör-MIDAS (FAMIDAS) modelleri ile cezalandırılmış değişken seçim yöntemi olan LASSO-MIDAS modelleri araştırmacılar tarafından kullanılarak öngörü performans iyileştirmesi incelenebilir. Aynı zamanda kayan pencere ve yinelemeli pencere yaklaşımları ile dönem dışı öngörü başarıları araştırılabilir.

## Kaynakça

- Alper, C. E., Fendoğlu, S. ve Saltoğlu, B. (2012). MIDAS Volatility Forecast Performance Under Market Stress: Evidence From Emerging Stock Markets. *Economics Letters*, 117(2): 528-532.
- Al-Qawasmı, M. (2014). *Forecasting Palestinian Gross Domestic Product Using Mixed Data Sampling Regression Techniques*, Yüksek Lisans Tezi, Birzeit University.
- Anesti, N., Hayes, S. ve Moreira, A. (2017). Peering Into The Present: The Bank's Approach to GDP Nowcasting, *Bank of England Quarterly Bulletin 2017 Q2*.
- Aprigliano, V., Foroni, C., Marcellino, M., Mazzi, G. ve Venditti, F. (2017). A Daily Indicator of Economic Growth for The Euro Area. *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 7(1-2): 43-63.
- Armesto, M., Engemann, K. ve Owyang, M. (2010). Forecasting with Mixed Frequencies. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 92(6): 521-36.
- Berksun, D. (2019). *Electricity Consumption And Economic Growth In Turkey: An MF-VAR Approach*, Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Clements, M. P. ve Galvão, A. (2008). Macroeconomic Forecasting with Mixed-Frequency Data: Forecasting Output Growth in The United States. *Journal of Business and Economic Statistics*, 26(4): 546-54.
- Eurostat (2016). Overview Of GDP Flash Estimation Methods. *Publications Office of The European Union, Luxembourg*.
- Ferrara L. ve Marsilli, C. (2014). Nowcasting Global Economic Growth: A Factor-Augmented Mixed-Frequency Approach. *Working Papers 515, Banque De France*.
- Foroni, C., Marcellino, M. ve Schumacher, C. (2015). Unrestricted Mixed Data Sampling (MIDAS): MIDAS Regressions With Unrestricted Lag Polynomials. *Journal of The Royal Statistical Society: Series A (Statistics In Society)*, 178(1): 57-82.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P. ve Valkanov, R. (2004). The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models. *California Digital Library, University Of California*.
- Ghysels, E., Sinko, A. ve Valkanov, R. (2007). MIDAS Regressions: Further Results And New Directions. *Econometric Reviews*, 26(1): 53-90.
- Ghysels, E. ve Andreou, E. (2009). Structural Breaks in Financial Time Series. *Handbook of Financial Time Series, Springer, Berlin*.
- Ghysels, E. ve Kourtellis, A. (2010). Forecasting with Mixed-Frequency Data. *Oxford Journal of Economic Forecasting*, 158(1): 12.
- Ghysels, E., Hill, J. ve Motegi, K. (2015). Simple Granger Causality Tests for Mixed Frequency Data. *Tohoku University*.
- Ghysels, E. (2016). Macroeconomics and The Reality of Mixed Frequency Data. *Journal of Econometrics*, 193(2): 294-314.
- Ghysels, E., Hill, J. ve Motegi, K. (2016). Testing for Granger Causality with Mixed Frequency Data. *Journal of Econometrics*, 192: 207-230.
- Ghysels, E. ve Marcellino, M. (2018). Applied Economic Forecasting Using Time Series Methods. *Oxford University Press, United States of America*.
- Guliyev, H. (2018). *Karma Frekanslı Verilerde MIDAS Regresyon Modellerinin Uygulanması: Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Tahmini*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Günay, M. (2018). Nowcasting Annual Turkish GDP Growth With MIDAS. *TCMB Ekonomi Notu*.
- INE, *Quarterly Spanish National Accounts, Press Release 2019Q2, Methodological Note*, [https://www.ine.es/en/daco/daco42/daco4214/cntr0219a\\_en.pdf](https://www.ine.es/en/daco/daco42/daco4214/cntr0219a_en.pdf) [Ziyaret Tarihi: 15 Ağustos 2019]
- Kuzin, V., Marcellino, M. ve Schumacher, C. (2009). Pooling Versus Model Selection For Nowcasting with Many Predictors: An Application To German GDP. *Deutsche Bundesbank Discussion Paper, Series 1: Economic Studies*.

- Litterman R.B. (1983). A Random Walk, Markov Model for The Distribution of Time Series, *Journal of Business And Economic Statistics*, 1: 169-173.
- Marcellino, M. (1999). Some Consequences of Temporal Aggregation in Empirical Analysis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 17(1): 129-136.
- Marsilli, C. (2017). Nowcasting US Inflation Using A MIDAS Augmented Phillips Curve. *International Journal of Computational Economics And Econometrics*, 7(1-2): 64-77.
- Schorfheide, F. ve Song, D. (2012). Real-Time Forecasting with a Mixed-Frequency VAR. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Research Department, Working Paper 701*.
- Schumacher, C. (2014). MIDAS and Bridge Equations. *Discussion Paper, Deutsche Bundesbank, No 26, Frankfurt*.
- Sims, C. ve Zha, T. (1998). Bayesian Methods For Dynamic Multivariate Models. *International Economic Review*, 39(4): 949-968.
- TCMB, <https://evds2.tcmb.gov.tr/> [Ziyaret Tarihi: 1 Haziran 2021]
- TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr/> [Ziyaret Tarihi: 1 Haziran 2021]
- Yamak, N. ve Samut, S. (2018). MIDAS Granger Nedensellik Testi (MF-VAR): GSYH ve İşsizlik Oranı. İktisat Seçme Yazılar, *Celepler Matbaacılık Yayın Ve Dağıtım, Trabzon*.
- Yamak, N., Samut, S. ve Koçak, S. (2018). Farklı Frekanslı Veriler Altında Ekonomik Büyüme Oranının Tahmini. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10(1): 35-47.



ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

Orta Gelir Tuzağı: N11 Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme

Nazan ŞAK

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi / Dr. Öğr. Üyesi  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü  
nazansak@osmaniye.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-7155-2940

Özet

Orta gelir tuzağı, orta gelir düzeyindeki ülkelerin düşük ve yüksek gelir grubu arasında kalarak yüksek gelir grubuna geçememesi olarak tanımlanır. Ülkelerin orta gelir grubundan yüksek gelir grubuna çıkabilmesi için üretimde katma değer sağlayacak yapısal dönüşümleri ve teknolojik ilerlemeyi gerçekleştirmesi gerekir. Bu sayede büyümelerini devam ettirerek bir üst gelir grubuna geçebileceklerdir. Aksi durumda uzun süre orta gelir tuzağı içinde kalabilirler. Bu çalışmada N11 ülkelerinin orta gelir tuzağında olup olmadığı, Lee ve Strazicich ve Fourier KPSS birim kök testleri ile incelenmiştir. Bu amaçla, Bangladeş, Endonezya, Filipinler, İran, Meksika, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye, Vietnam ve ABD'nin 1984-2019 dönemi verileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Fourier KPSS testine göre seriler durağan olarak bulunamamıştır. Lee ve Strazicich testine göre tek kırılma testinde Meksika'nın, iki kırılma testinde Mısır'ın durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu iki test birlikte değerlendirildiğinde, Mısır ve Meksika'ya ait bulgular ülkelerin orta gelir tuzağında olabileceklerini göstermekle birlikte, kesin bir yargıya varılamamıştır.

*Anahtar Kelimeler: Orta Gelir Tuzağı, N 11 Ülkeleri, Birim Kök Testleri*

## Middle Income Trap: A Review on N11 Countries

### Abstract

The middle-income trap is defined as the middle-income countries' inability to pass into the high-income group by staying between the low- and high-income groups. In order for countries to move from the middle-income group to the high-income group, they need to realize structural transformations and technological progress that will provide added value in production. In this way, they will be able to continue their growth and move to a higher income group. Otherwise, they may stay in the middle income trap for a long time. In this study, whether N11 countries are in the middle income trap was examined by Lee and Strazicich and Fourier KPSS unit root tests. For this purpose, 1984-2019 data of Bangladesh, Indonesia, Philippines, Iran, Mexico, Egypt, Nigeria, Pakistan, Turkey, Vietnam and the USA were used. As a result of the analysis, the series could not be found to be stationary according to the Fourier KPSS test. According to the Lee and Strazicich test, it was found that Mexico was stationary in the single break test and Egypt in the two break test. When these two tests are evaluated together, the findings of Egypt and Mexico show that the countries may be in the middle-income trap, but a definite judgment has not been reached.

*Keywords: Middle Income Trap, N11 Countries, Unit Root Tests*

### 1. Giriş

Orta gelir tuzağı, ülkelerin yüksek gelir sınıfına çıkamayıp uzun bir dönem orta gelir sınıfında kalması olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram ilk olarak, Gill ve Kharas (2007) tarafından yazılan “Bir Asya Rönesansı: Ekonomik büyüme için fikirler” adlı Dünya Bankası raporunda yer almıştır. Bu raporda orta gelirli ülkelerin ucuz işgücüne sahip düşük gelirli ülkeler ile teknoloji ve inovasyonu kullanan yüksek gelirli ülkeler arasında kaldığı ve bu ülkelerle rekabette sıkıntı yaşaması sebebiyle “Orta gelir tuzağı” olarak adlandırılan bir geçiş sürecinde kalabileceği belirtilmektedir (Gill ve Kharas, 2007:3,4,5). Bu geçiş süreci, ülkelerin üretim kapasitelerini ve verimliliklerini arttırmadığı sürece de devam edebilecektir.

Dünya bankasının 2013 yılında yayınladığı rapora göre<sup>1</sup> 1960 yılında orta gelir grubunda yer alan 101 ülke bulunmaktadır. Bu ülkelerin 13 tanesi 2008 yılına gelindiğinde yüksek gelir grubuna geçebilmiştir. Bu ülkeler, Ekvator Ginesi, Yunanistan, Hong Kong, İrlanda, İsrail, Japonya, Mauritius, Portekiz, Porto Rico, Güney Kore, Singapur, İspanya ve Tayvan'dır. Diğer ülkeler ise, orta gelir grubunda yer almaya devam etmiştir.

Bu çalışmada N11(Gelecek 11) ülkeleri olarak ifade edilen ülkelerin Orta gelir tuzağında olup olmadıkları Robertson ve Ye (2013) yaklaşımı kullanılarak yapısal değişimleri de dikkate alan Lee ve Strazicich ve Fourier KPSS birim kök testleriyle incelenecektir. N11 ülkeleri içinde yer alan Güney Kore 2005 yılında yüksek gelir grubuna geçtiği için çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. N11 ülkeleri, yatırım bankası Goldman Sachs tarafından BRIC ülkeleri ile birlikte gelişme potansiyeli en yüksek ülkeler olarak Gelecek 11(Next 11) ülkeleri olarak tanımlanmıştır<sup>2</sup>. Bu sebeple, çalışmada Orta gelir tuzağı kavramı, N11 ülkeleri için incelenmek istenmiştir. Orta gelir tuzağının N11 ülkeleri için incelendiği bir çalışmanın olmaması nedeniyle araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde, Orta gelir tuzağı kavramı ele alınmaktadır. İkinci bölüm, Orta gelir tuzağı ile ilgili çalışmaların sunulduğu literatür taraması bölümüdür. Üçüncü bölümde, çalışmanın metodolojisi sunulmakta ve çalışmaya veri yapısı, analiz ve bulgular bölümleriyle devam edilmektedir.

### 2. Teori: Orta Gelir Tuzağı

Ülkelerin gelişim aşamaları incelendiğinde, tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişle birlikte, artan gelir ve üretim miktarının etkisiyle birçok ülkenin düşük gelir sınıfından çıkarak orta gelir sınıfında yer almaya başladığı görülmektedir. Orta gelir sınıfına geçen ülkeler, düşük ücret ve emek yoğun üretim yapan düşük gelirli ülkelere karşı rekabet üstünlüklerini sürdürebilirlerse ve aynı zamanda üretimlerinde teknolojik yeniliklere uyum sağlayarak verimlilik artışı sağlayabilirlerse orta gelir tuzağına takılmadan yüksek gelirli ülkelere seviyesine yükselebilirler. Fakat çoğu orta gelir sınıfındaki ülkede bu aşamada, sanayi toplumuna geçiş ve kentleşmeyle birlikte, ücretlerde artış ve verimlilikte azalışla birlikte büyüme yavaşlama yaşanır. Bu durum, ülkelerin hem ucuz işgücüne sahip

<sup>1</sup> World Bank Report. 2013. China 2030 Building a Modern, Harmonious and Creative Society, sy.12.

<sup>2</sup> <https://tr.wikipedia.org/wiki/N-11>. Erişim tarihi: 16.07.2021

düşük gelirli ülkelerle hem de ileri teknoloji ihracatı yapan yüksek gelirli ülkelerle rekabet etmede zorlanması sonucunda “Orta gelir tuzağı” adı verilen bir sürece girmelerine sebep olur. Bu geçiş süreci, bazı ülkelerde oldukça uzun bir süre devam edebilir.

Orta gelir tuzağına yakalanan ülkelerin temel özellikleri incelendiğinde, tasarruf ve yatırım oranlarının düşük, üretimde çeşitlilik ve teknolojik yeniliklerin yeterli düzeyde olmadığı, fiziksel ve beşeri sermayenin etkin kullanılmadığı, mali ve finansal alt yapıda kırılganlığın yüksek olduğu görülmektedir. Bu özelliklerin biri ya da birkaçına sahip ülkelerde yapılacak kapsamlı yapısal reformlarla orta gelir tuzağından çıkabilmek mümkün olabilecektir.

Ülkelerin orta gelir tuzağında olup olmadığını inceleyen çalışmalarda genellikle, Dünya Bankasının Atlas metoduna göre yapılmış gelir sınıflandırması kullanılmaktadır. Dünya Bankası gelir sınıflandırmasına göre dört farklı sınıf için hem 2020 hem de 2019 yıllarına ait eşik değerlerinin yer aldığı tablo aşağıda verilmiştir:

Tablo 1. Dünya Bankası Gelir Sınıflaması

Ülke grupları	Kişi başı GSMH (\$) 2020	Kişi başı GSMH (\$) 2019
Düşük gelirli ülkeler	< 1036 \$	< 1,026 \$
Alt orta gelirli ülkeler	1036 \$ - 4045 \$	1,026 \$ - 3,995 \$
Üst orta gelirli ülkeler	4046 \$ - 12535 \$	3,996 \$ - 12,375 \$
Yüksek gelirli ülkeler	> 12535 \$	> 12,375 \$

Kaynak: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2020-2021>.

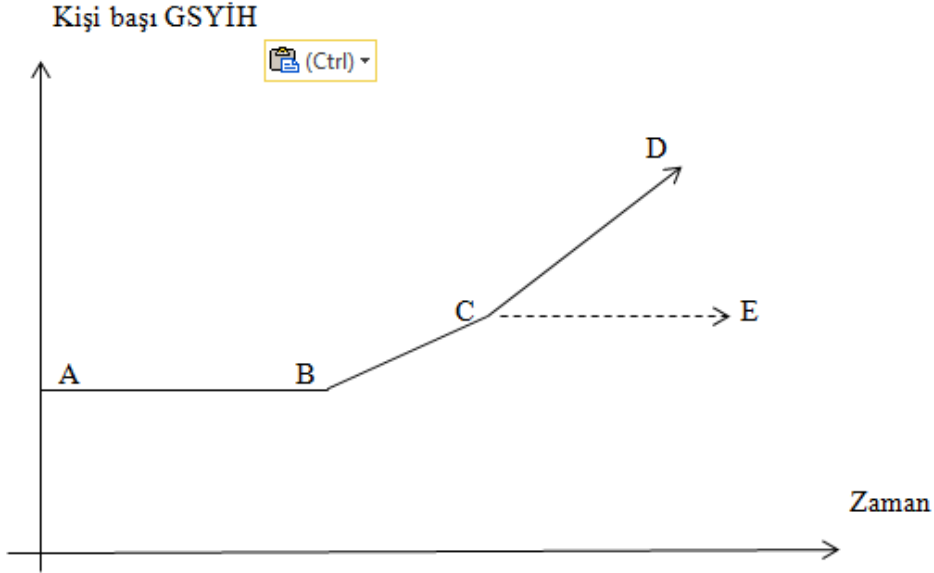
Gelire göre ülkeleri sınıflandırmada farklı yaklaşımların da kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan biri, Felipe vd. (2012) tarafından yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflamaya göre, Dünya bankasının yaptığı sınıflandırmaya benzer şekilde 4 grup altında ülkeler gruplandırılmıştır. Felipe vd. (2012)’de 1990 Satınalma gücü paritesine göre kişi başı geliri 2000 \$’dan düşük ülkeler düşük gelir grubunda olarak tanımlanmıştır. 2000 \$ - 7250 \$ arası kişi başı gelire sahip ülkeler alt orta gelir grubunda, 7250 \$- 11750 \$ arasında olan ülkeler üst orta gelir grubunda ve 11750 \$’dan yüksek olan ülkeler de yüksek gelir grubunda ülkeler olarak sınıflandırılmıştır (Felipe vd. 2012: s.13). Literatüre baktığımızda Aiyyar vd. (2013) ve Hout (2014)’de 2005 Satınalma gücü paritesine göre ülkelerin kişi başı gelire göre gruplandırılmasında birbirine yakın sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir (Ünlü ve Yıldız, 2018: s.6).

Woo (2012)’de ülkelerin kişi başı gelirlerinin referans ülkesi olarak belirlenen ABD’nin kişi başı gelirine oranı, yakalama endeksi (Catch-Up Index (CUI)) olarak tanımlanmıştır. Yakalama endeksine göre ülkeler üç gruba ayrılmıştır: Düşük, orta ve yüksek. Yakalama endeksi (CUI), %20’den küçük ise, ülkeler düşük gelirli; %20- %55 arasında ise, orta gelirli ve %55’den fazla ise yüksek gelirli ülke olarak sınıflandırılmaktadır (Woo, 2012: s.314). Ülkelerin orta gelir tuzağında olup olmadığının araştırıldığı çalışmaların birçoğunda, orta gelir grubu bu yaklaşıma benzer bir şekilde, incelenen ülke kişi başı gelirin ABD’nin kişi başı gelirine oranlanmasıyla belirlenmektedir. Eğer, ülkelerin kişi başı gelirleri, ABD’nin kişi başı gelirin %20’sine yakın bir seviyede yer alıyorsa orta gelir grubunda oldukları ve dolayısıyla orta gelir tuzağına yakalanma olasılıkları olduğu söylenebilecektir (Kaya vd. 2015:s. 832).

Ülkelerin gelir seviyelerinin ve orta gelir tuzağında olup olmadığının belirlenmesinde son dönemde kullanılan yaklaşımlardan biri de Robertson ve Ye (2013) yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda, incelenen ülkelerin kişi başı gelirlerinin doğal logaritmasından ABD’nin kişi başı gelirin doğal logaritması çıkarıldığında elde edilen seriye birim kök analizi yapılmaktadır. Birim kök analizi sonucu, seri durağan olarak bulunursa ülkelerin orta gelir bandında olduğu ve orta gelir tuzağında olabileceği belirtilmektedir (Robertson ve Ye, 2013: s. 3,4).

Ülkelerin düşük gelirden orta gelir grubuna, orta gelirden de yüksek gelir grubuna geçişleri bir anda gerçekleşen durumlar değildir. Bu geçiş süreçleri, ülkelerin yapacakları ekonomik ve toplumsal reformlar sonucunda olabilecek önemli adımları içerir. Tarım ekonomilerinden sanayi ekonomilerine geçiş ve makineleşmeyle birlikte üretim artışı yaşayan düşük gelirli ülkeler ucuz işgücünün getirdiği avantajla büyüme sürecine girerek orta gelir seviyesine yükselirler. Orta gelir seviyesindeki ülkeler de yüksek gelir seviyesine geçebilmek ve varlığını sürdürebilmek için ARGE faaliyetlerine, teknolojik yatırımlara ve inovasyona önem vermeli; beşeri sermayenin eğitilmesine ve

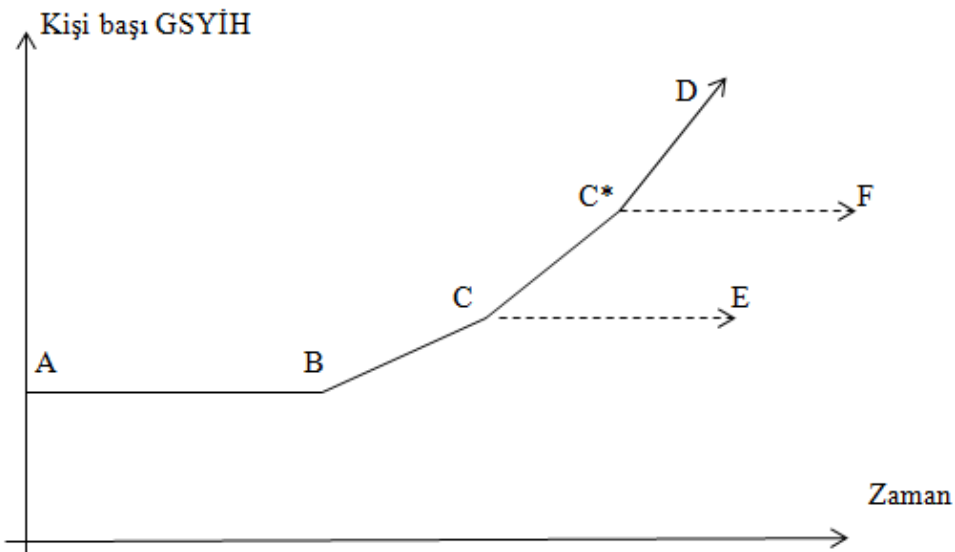
uzmanlaşmaya kaynak sağlamalıdır. Bu şekilde kalifiye olmuş insan gücü ve inovasyonun üretimde etkin kullanılması, verimliliği artırarak orta gelir grubunda yer alan ülkelerin yüksek gelir grubu seviyesine geçebilmesini sağlayacaktır. Ülkelerin yaşadığı bu gelişim aşamaları, farklı araştırmacılar tarafından farklı yaklaşımlarla açıklanmaya çalışılmıştır. Bu yaklaşımlardan biri, Tho (2013) tarafından ileri sürülen yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, ülkeler 4 farklı grupta açıklanmaktadır.



Şekil 1. Tho (2013)'ün Ülke Gelişim Aşamaları Grafiği

Tho (2013)'ün yaklaşımına göre, A-B arasında geleneksel toplum olarak adlandırılan düşük gelir grubundaki ülkeler yer almaktadır. B-C arası, ilk gelişme aşaması ya da yoksulluk tuzağından çıkış olarak da belirtilen aşamadır. C seviyesi, orta gelir düzeyini göstermektedir. C-D arası, sürdürülebilir büyümenin sağlanarak ülkelerin yüksek gelire geçiş yaptığı aşamadır. C-E arasındaki kısım ise, orta gelir tuzağı olarak adlandırılmaktadır. Bu seviyede ülkelerin büyümeleri düşüktür ve yapısal reformları gerçekleştirmedikleri sürece C-E arasında yani orta gelir tuzağında kalabilirler (Tho, 2013: s.4; Ünlü ve Yıldız, 2017: s.101,102).

Ülkelerin gelişim süreçlerini açıklayan diğer bir yaklaşım, Dewitte (2014)'e ait olan yaklaşımdır.



Şekil 2. Dewitte (2014)'ün Ülke Gelişim Aşamaları Grafiği

Bu yaklaşım, Tho (2013) yaklaşımına benzemekle birlikte, aşamalarda teknolojik gelişim kapasiteleri de incelemeye dahil edilmiştir. A-B kısmında, düşük gelire sahip, basit imalat teknolojilerini kullanan ülkelerin olduğu belirtilmiştir. B-C aşaması, ülkelerin teknolojik kapasitelerini geliştirmeye başladıkları ilk gelişim aşamasıdır. C-C\* aşaması, ülkelerin gelişimlerini sürdürebilmek için teknolojik ve yapısal dönüşümleri gerçekleştirmesi gereken aşamadır. Bu dönüşümü gerçekleştiremezlerse, C-E olarak ifade edilen orta gelir tuzağına yakalanırlar. Yapısal dönüşümleri gerçekleştiren, inovasyon ve ARGE faaliyetlerinden yararlanarak üretim faaliyetlerini sürdüren ülkeler, C\*-D aşamasına geçerek yüksek gelir seviyesine ulaşırlar. Yapısal dönüşümlerini gerçekleştirmesine rağmen, yaratıcı ve pazara yön veren ürünler üretmeyen ülkeler, C\*-D seviyesine çıkamadan C\*-F ara aşamasında kalırlar (Dewitte, 2013: s.33; Ünlü ve Yıldız, 2017: s.103).

Hem Tho (2013) hem de Dewitte (2014) yaklaşımları, orta gelir tuzağını açıklamanın yanı sıra her gelişim aşamasında hangi özelliklere sahip olunması gerektiği ile ilgili de bilgi vermektedir. Bu açıklamalar ışığında, orta gelir tuzağına takılmadan yüksek gelir seviyesine geçebilmek için yapılması gereken düzenlemelerden bazıları şunlardır (Kaya, 2015:s. 839; Yıldız, 2015: s.158; Alkan ve Ümit, 2018: s.111):

- Uzmanlaşma ve nitelikli iş gücü için beşeri sermayenin yetiştirilmesine kaynak ve zaman ayırmak,
- AR-GE faaliyetlerinin GSYİH içindeki oranını artırarak, yeni ürün geliştirme kapasitesini arttırmak, patent çalışmalarına ağırlık vermek,
- Dışa bağımlılığın azaltılarak, teknolojik ürün ihracatında artış sağlayacak düzenlemeler yapmak,
- Piyasada fark yaratacak ve rekabet edebilecek ürünler geliştirmek,
- Finansal, mali ve makroekonomik altyapıyı sağlamlaştırmak,
- Kurumsal alt yapıyı güçlendirmek,
- Adalet ve güven ortamı oluşturmak.

Ülkeler, bu yapısal düzenlemeleri gerçekleştirdiklerinde, gelişim aşamalarında herhangi bir sıkıntı yaşamadan yüksek gelir grubuna geçebilirler. Fakat genel olarak, yapısal gelişim ve dönüşümleri gerçekleştirmek zaman alır ve her ülke için de bu süre farklıdır. Bu sebeple, bazı ülkeler orta gelir tuzağına yakalanmadan yüksek gelir seviyesine ulaşabilirken, bazı ülkeler için bu süre uzayabilir.

Bu açıklamalar altında N11 ülkelerinin kişi başı gelirinin ABD'nin kişi başı gelirine oranı hesaplanmış ve Tablo 2'de 1994-2019 dönemi değerleri sunulmuştur. Tabloda yüksek gelir grubuna geçmesine rağmen Güney Kore'ye ait sonuçlar da verilmiştir.



Tablo 2. (KGSYİH<sub>N11 ülkeleri</sub> / KGSYİH<sub>ABD</sub>)x100 Değerleri\*

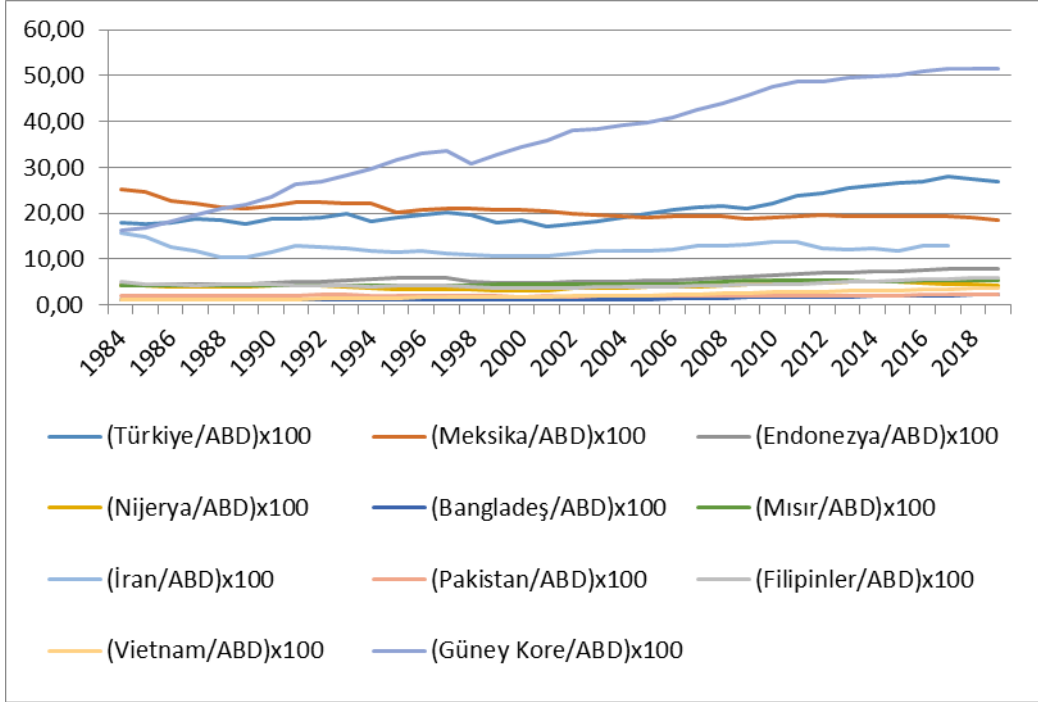
Tarih	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J
1994	18.22	22.14	5.51	3.66	1.18	4.28	11.70	2.08	4.05	1.43	29.64
1995	19.07	20.11	5.79	3.52	1.20	4.32	11.63	2.09	4.08	1.52	31.70
1996	19.64	20.60	5.99	3.48	1.19	4.34	11.76	2.08	4.11	1.60	33.03
1997	20.16	21.00	5.99	3.39	1.18	4.34	11.30	1.98	4.10	1.65	33.66
1998	19.66	21.07	4.97	3.28	1.18	4.35	11.03	1.91	3.86	1.67	30.70
1999	18.06	20.60	4.77	3.11	1.17	4.37	10.61	1.86	3.76	1.67	32.81
2000	18.42	20.69	4.79	3.09	1.17	4.43	10.77	1.83	3.73	1.71	34.46
2001	17.06	20.32	4.90	3.20	1.21	4.50	10.72	1.85	3.76	1.80	35.86
2002	17.75	19.87	5.01	3.56	1.22	4.48	11.26	1.84	3.79	1.88	38.10
2003	18.12	19.50	5.08	3.66	1.24	4.45	11.86	1.86	3.83	1.95	38.34
2004	19.05	19.44	5.12	3.79	1.24	4.43	11.89	1.90	3.89	2.02	39.06
2005	19.98	19.11	5.20	3.83	1.27	4.43	11.83	1.93	3.90	2.10	39.64
2006	20.75	19.32	5.32	3.89	1.32	4.56	12.05	1.96	3.96	2.18	40.75
2007	21.34	19.30	5.53	4.00	1.38	4.76	12.78	1.99	4.11	2.30	42.50
2008	21.50	19.44	5.85	4.20	1.46	5.06	12.81	2.00	4.27	2.43	43.93
2009	20.94	18.78	6.25	4.58	1.57	5.38	13.24	2.08	4.41	2.63	45.59
2010	22.02	19.13	6.44	4.73	1.61	5.46	13.62	2.04	4.58	2.72	47.63
2011	23.90	19.40	6.69	4.81	1.68	5.39	13.70	2.03	4.63	2.84	48.61
2012	24.27	19.54	6.90	4.81	1.75	5.31	12.34	2.03	4.80	2.91	48.78
2013	25.60	19.32	7.10	4.94	1.81	5.25	12.03	2.05	4.98	3.00	49.53
2014	26.02	19.28	7.24	5.02	1.86	5.19	12.21	2.07	5.12	3.09	49.94
2015	26.58	19.26	7.34	4.92	1.92	5.19	11.65	2.07	5.25	3.20	50.01
2016	26.76	19.42	7.55	4.67	2.02	5.25	12.92	2.13	5.49	3.33	50.85
2017	27.86	19.30	7.72	4.52	2.11	5.28	13.02	2.16	5.70	3.47	51.50
2018	27.57	19.03	7.84	4.38	2.20	5.32		2.19	5.84	3.59	51.39
2019	26.94	18.46	7.99	4.29	2.31	5.40		2.13	6.00	3.74	51.38

**Kaynak:** <https://data.worldbank.org/>.

**Not:** \*, A, B, C, D, E, F, G, H, I, İ, J değerlerinin hangi ülkelere ait olduğu aşağıda verilmiştir. Değerler, yazar tarafından hesaplanmıştır.

A	(Türkiye/ABD) x 100	G	(İran/ABD) x 100
B	(Meksika/ABD) x 100	H	(Pakistan/ABD) x 100
C	(Endonezya/ABD) x 100	I	(Filipinler/ABD) x 100
D	(Nijerya/ABD) x 100	İ	(Vietnam/ABD) x 100
E	(Bangladeş/ABD) x 100	J	(Güney Kore/ABD) x 100
F	(Mısır/ABD) x100		

Tablo incelendiğinde, 2015 yılından sonra Güney Kore'nin kişi başı gelirinin ABD kişi başı gelirine oranının %50'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Meksika'ya ait sonuçlar incelendiğinde, kişi başı gelirin 2002 yılına kadar ABD kişi başı gelirinin %20'sinden fazla olduğu görülmektedir. 2002 yılından sonra bu değer bir miktar düşüş gösterdiği gözlenmektedir. Türkiye'deki kişi başı gelir, özellikle 2006 yılından sonra artış göstererek, ABD'deki kişi başı gelirin %20'sinin üzerine çıkmıştır. Diğer ülkelerde ise, bu oran %20'nin altında seyretmektedir. Bu ilişki, grafiksel olarak da gösterilebilir:



Şekil 3. (KGSYİH<sub>N11</sub> ülkeleri / KGSYİH<sub>ABD</sub>)x100 Değerlerinin Grafiği

Grafikten de görüldüğü gibi, 2009 yılına kadar Meksika ve Türkiye birbirine yakın seyretmektedir fakat 2009 yılından sonra Türkiye'deki kişi başı gelirin ABD kişi başı gelirine oranında artış olduğu görülmektedir.

### 3. Literatür Taraması

Orta Gelir Tuzağı kavramı, Gill ve Kharas(2007) tarafından yazılan Dünya bankası raporunun yayınlanmasının ardından birçok araştırmacının ilgisini çeken konuların başında gelmeye başlamıştır. Bu dönemden sonra Orta gelir tuzağının açıklandığı ve farklı gelir sınıflandırmalarıyla gelir gruplarının tanımlandığı çalışmaların (Gill ve Kharas (2007), Kharas ve Kohli (2011), Felipe vd. (2012), Woo (2012), Tho (2013), Aiyar vd. (2013)) literatürde yer almaya başladığı görülmektedir. Daha sonraki çalışmalarda hem ülkeler hem de farklı ülke grupları için farklı tekniklerle orta gelir tuzağı kavramının incelendiği gözlenmektedir.

Yeldan vd. (2013), Türkiye ekonomisini hem bütüncül hem de bölgesel bazda orta gelir tuzağı riski açısından incelemişler ve tuzaktan çıkış yollarını ortaya koyacak çeşitli stratejiler önermişlerdir. Yaşar ve Gezer (2014), Kaya (2015), Çetinkaya (2016), Çobanoğulları ve Eroğlu (2017), Alkan ve Ümit (2018) Türkiye'de orta gelir tuzağının geçerli olup olmadığını inceleyen çalışmalardan bazılarıdır. Yıldız (2015) orta gelir grubunda bulunan ülkelerde, Ülger (2018) BRICS ülkelerinde orta gelir tuzağı açısından incelemeler yapmış; bu tuzaktan çıkmak için neler yapılması gerektiğini araştırmışlardır. Yıldız ve Bayraktar (2017), kırılğan beşli olarak adlandırılan ülkeleri belirli göstergelere göre karşılaştırmalı olarak inceleyerek, orta gelir tuzağına düşme ihtimali en yüksek ülkenin Güney Afrika olduğunu belirlemişlerdir.

Ünlü ve Yıldız (2017), çalışmalarında orta gelir tuzağını açıklayan teorik yaklaşımları araştırmışlar, bu yaklaşımlardan hareketle orta gelir tuzağı sorununun çözümünde bütüncül bir yaklaşımla çalışılmasını önermişlerdir. Yereli vd. (2019) ile Tok ve Uzunöz (2019) yaptıkları çalışmalarda orta gelir tuzağı ile ilgili literatür taraması yaparak, çalışmaların özelliklerini ortaya koymuşlardır.

Orta gelir tuzağının olup olmadığı ya da tuzaktan çıkış veya yüksek gelir seviyelerine geçişte etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla literatürde farklı ekonometrik tekniklerin kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarının probit model gibi nitel tercih modellerini (Dalgıç vd. (2014), Eichengreen vd. (2012)) kullandıkları görülmektedir.

Son dönemli literatür incelendiğinde, Robertson ve Ye (2013) yaklaşımı kullanılarak Orta gelir tuzağının varlığının incelendiği çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar arasında, Koçak ve Bulut (2014) Türkiye ekonomisi üzerine yapısal kırılmalı testleri kullanarak analiz yapmış ve Türkiye’de orta gelir tuzağının geçerli olmadığını saptamıştır. Tiftikçigil vd. (2018), E7 ülkeleri üzerinde 1969-2015 dönemi verilerini kullanarak doğrusal ve doğrusal olmayan zaman serisi ve panel birim kök testleriyle orta gelir tuzağını incelemiş, E7 ülkelerinin tuzakta olmadığını belirlemişlerdir. Tıraşoğlu ve Karasaç (2018), çalışmalarında bir ve iki kırılmalı birim kök testlerini kullanarak E7 ülkelerini incelemiş; Endonezya, Rusya ve Meksika’nın orta gelir tuzağında olduğu ile ilgili bulgulara ulaşmışlardır. Ünlü ve Yıldız (2018), 1950-2014 dönemi verilerini kullanarak yapısal kırılmasız ve kırılmalı birim kök testleriyle 71 orta gelirli ülkenin orta gelir tuzağında olup olmadığını incelemiş; çalışma sonucunda, 35 ülkenin orta gelir tuzağında olduğunu belirlemişlerdir. Karhan (2019), kırılmalı beşli ülkelerinde orta gelir tuzağını 1968-2017 dönemi verilerini kullanarak panel birim kök testleriyle incelemiş ve bu dönemde ülkelerin orta gelir tuzağında olduklarıyla ilgili bulgulara ulaşmıştır. Manga vd. (2019), Türkiye’nin orta gelir tuzağında olup olmadığını 1950-2014 dönemi verilerini kullanarak yapısal kırılmalı birim kök testiyle araştırmış, Türkiye’nin orta gelir tuzağında olmadığını sonucuna ulaşmışlardır. Güriş vd. (2019), çalışmalarında 1967-2018 dönemi verilerini kullanarak 19 alt orta gelir grubu ve 23 üst orta gelir grubundaki ülkelerin orta gelir tuzağında olup olmadığını zaman serisi ve panel veri analizleriyle incelemişlerdir. Çalışmada birçok farklı testle ülkelerin ABD’ye ve bir üst gelir grubu ortalamasına yakınsaması durumu araştırılmıştır. Taşar vd. (2020) BRICS ülkeleri için orta gelir tuzağını 1988-2018 dönemi verilerini kullanarak panel birim kök testleriyle incelemiş, BRICS ülkelerinin orta gelir tuzağında olmadığını belirlemişlerdir. Astar (2021) ise çalışmasında üst orta gelir grubunda yer alan 24 ülkenin 1991-2019 dönemi verilerini kullanarak kırılmalı panel birim kök testi ve Kaldor büyüme modelleri tahminleriyle Orta gelir tuzağını incelemiştir.

Bu çalışmada N11 ülkelerinin orta gelir tuzağında olup olmadığı 1984- 2019 dönemi verileri kullanılarak yapısal değişime izin veren Lee ve Strazicich ve Fourier KPSS birim kök testleriyle araştırılacaktır. Literatürde N11 ülkelerinin Robertson ve Ye (2013) yöntemiyle incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmanın bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### 4. Metodoloji

Çalışmada Robertson ve Ye (2013) makalesiyle literatüre kazandırılan yaklaşım kullanılarak analizler gerçekleştirilecektir. Bu amaçla, N11 ülkelerinin kişi başı gayri safi yurt içi hasılasının doğal logaritmasından referans ülke olarak belirlenen Amerika Birleşik Devletleri (ABD) kişi başı gayri safi yurtiçi hasılasının doğal logaritması çıkarılarak elde edilen serinin birim kök analiziyle durağan olup olmadığı incelenecektir (Robertson ve Ye, 2013: s.3)

N11 ülkeleri için elde edilen serilere yapısal değişimi dikkate alan Lee ve Strazicich ve Fourier KPSS birim kök testleri uygulanacaktır.

##### 4.1. Lee ve Strazicich birim kök testi

Lee ve Strazicich (2003) ve (2004) makaleleri, hem bir hem de iki kırılmaya izin veren bir test prosedürü önermektedir. Testin sıfır hipotezi birim kökün olduğunu ileri sürerken; alternatif hipotez serinin bir ya da iki kırılmayla birlikte durağan olduğunu belirtir.

Test için, A ve C modeli olarak iki model yapısı tanımlanmıştır. A modeli, serilerin ortalamasında bir ve iki kırılmaya; C modeli ise ortalama ve trendinde bir ve iki kırılmaya izin verecek şekilde oluşturulur. Burada iki kırılma üzerinden test denklemleri açıklanacaktır. Tek kırılma olduğunda tanımlanan ikinci kukla değişkenler olmayacak şekilde modeller kurulacaktır.

Ortalamada iki kırılma için A modeli:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} + \mu + \beta T + \alpha_1 DU1_t + \alpha_2 DU2_t + \sum_{i=1}^k \gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

biçiminde tanımlanırken; ortalama ve trendde iki kırılmaya izin veren C modeli:

$$\Delta X_t = \rho X_{t-1} + \mu + \beta T + \alpha_1 DU1_t + \theta_1 DT1_t + \alpha_2 DU2_t + \theta_2 DT2_t + \sum_{i=1}^k \gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

olarak oluşturulur. Modellerde yer alan DU ve DT, sırasıyla ortalama ve trendde kırılmayı ifade eden kukla değişkenlerdir ve aşağıdaki gibi tanımlanırlar (Lee ve Strazicich, 2003: s. 1082, 1083) . TB, kırılma tarihidir.

$$DU1_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } t > TB1 \text{ ise,} \\ 0 & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad DU2_t = \begin{cases} 1 & \text{eğer } t > TB2 \text{ ise,} \\ 0 & \text{diğer durumda} \end{cases}$$

$$DT1_t = \begin{cases} t - TB1 & \text{eğer } t > TB1 \text{ ise,} \\ 0 & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad DT2_t = \begin{cases} t - TB2 & \text{eğer } t > TB2 \text{ ise,} \\ 0 & \text{diğer durumda} \end{cases}$$

#### 4.2. Fourier KPSS testi

KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin) birim kök testinin bilinmeyen sayıda yapısal değişime izin veren Fourier yaklaşımı ile genişletildiği Fourier KPSS testi, Becker, Enders ve Lee (2006) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Test için süreç,

$$Y_t = d_t' \beta + Z_t' \alpha + r_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (4)$$

olarak tanımlanmıştır. Bu gösterimdeki  $d_t$ , modelin deterministik bileşenlerini ifade etmektedir.  $Z_t$ ,

$$Z_t = \left[ \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right), \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \right]' \quad (5)$$

biçiminde tanımlanan Fourier fonksiyonudur. k, uygun frekans sayısını göstermektedir. Fourier KPSS testinde, sıfır hipotezi durağanlığı belirtmektedir. Fourier KPSS test istatistiği,

$$\text{Test istatistiği} = \frac{1}{T^2} \frac{\sum_{t=1}^T S_t(k)^2}{\sigma^2} \quad (6)$$

formülüyle hesaplanır.  $S_t(k)$ , denklemlerden elde edilen hata terimleri toplamıdır. Test istatistiği, Becker vd. (2006) makalesinde yer alan Tablo 1'deki kritik değerlerle karşılaştırılarak serinin durağanlığı ile ilgili karar verilir. (Becker vd., 2016: 382, 383, 385).

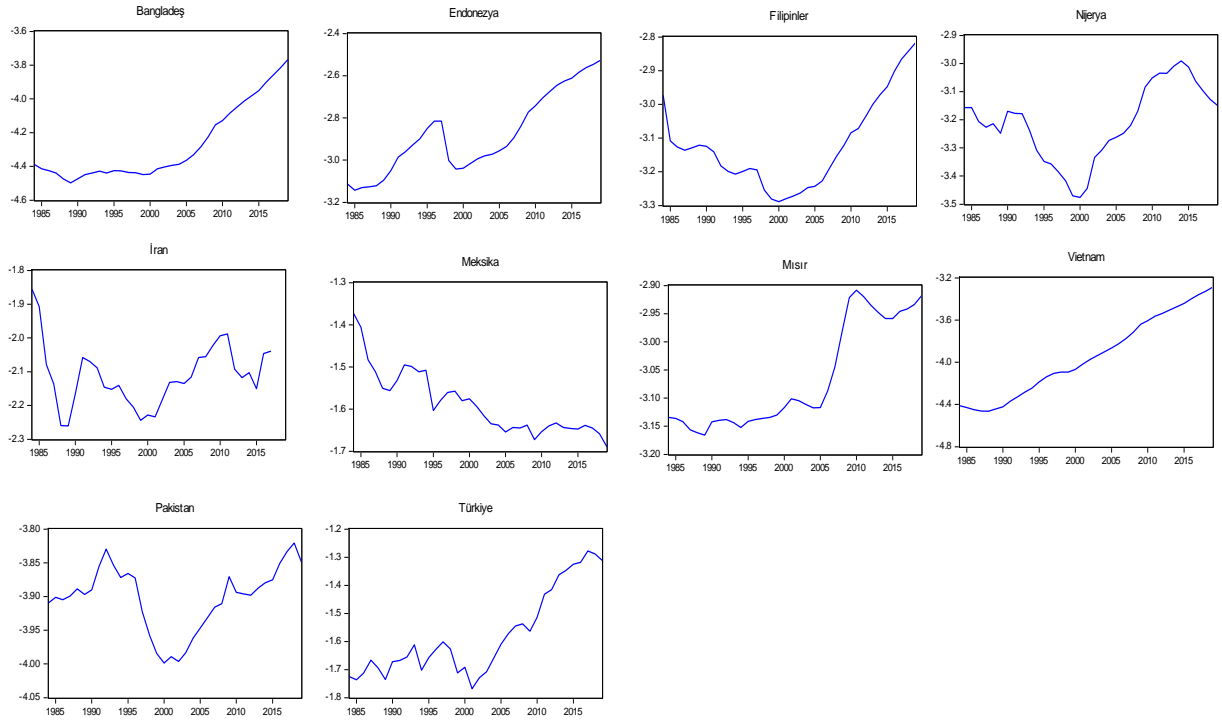
### 5. Veri Yapısı

N11 ülkelerinin orta gelir tuzağında olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada Bangladeş, Endonezya, Filipinler, İran, Meksika, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye, Vietnam ve referans ülke olarak da ABD'ye ait kişi başı gayrisafi yurt içi hasıla verileri (2010 sabit fiyatlarıyla (\$)) kullanılmıştır. Güney Kore 2005 yılında yüksek gelir grubuna geçtiği için çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Çalışma dönemi olarak, tüm ülkelerin verilerinin elde edildiği 1984-2019 dönemi belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen ülkelere ait veriler, Robertson ve Ye (2013) yaklaşımına göre aşağıdaki formül kullanılarak düzenlenmiştir:

$$X_t = \ln \left( \frac{KGSYİH_{i,t}}{KGSYİH_{ABD,t}} \right) \quad (7)$$

$KGSYİH_{i,t}$ , her bir ülkenin 2010 sabit fiyatlarıyla (\$) kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değeriyken;  $KGSYİH_{ABD,t}$ , ABD'ye ait 2010 sabit fiyatlarıyla (\$) kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değeridir. Çalışmada orta gelir tuzağının incelenmesinde düzenlenmiş bu veriler kullanılacaktır. Düzenlenmiş verilerin zaman serisi grafikleri Şekil 4'de verilmiştir:



Şekil 4. Çalışmada Yer alan N11 Ülkelerinin Grafikleri

Şekil 4 incelendiğinde, ülkeler arasında farklılıklar olmasına rağmen 1990 ve 2000’li yılların başında çoğu ülkede yapısal değişimler olduğu görülmektedir.

## 6. Analiz ve Bulgular

Robertson ve Ye (2013) yaklaşımına göre düzenlenmiş veriler kullanılarak, incelenen serilere birim kök analizi yapılacaktır. Bu yaklaşıma göre orta gelir sınıfında olan ülkeler için birim kökün olduğunu ileri süren hipotezin reddedilmesi durumunda yani seri durağansa ülkenin orta gelir tuzağında olduğu belirtilir. Bu bilgiler ışığında, N11 (Next 11) olarak adlandırılan ülkelere birim kök analizi yapılacak, hesaplanan serilere göre Dünya bankası gelir sınıflandırmasına göre, orta gelir sınıflamasında yer alan ülkelerin orta gelir tuzağında olup olmadığı incelenecektir. Şekil 4’den görüldüğü gibi elde edilen seriler yapısal değişim içermektedir. Bu sebeple, birim kök analizi için standart birim kök testlerinden ziyade yapısal kırılma etkisini dikkate alan Lee ve Strazicich birim kök testi ve bilinmeyen sayıda yapısal değişim etkisini modele katan Fourier KPSS birim kök testi kullanılacaktır.

İlk olarak, Lee-Strazicich bir ve iki kırılmalı birim kök analizi yapılmış, hem ortalama (Model A) hem de ortalama ve trendde (Model C) değişime göre test istatistiği hesaplanmıştır. Yapılan tahmin sonucu, ortalama ve trendde yapısal değişimi ifade eden kukla değişkenlerin anlamlılıkları dikkate alınarak en uygun model sonucu, Tablo 3’de sunulmuştur:

Tablo 3. Lee ve Strazicich Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke	Tek Kırılmalı					İki Kırılmalı				
	Model	Test ist.	k	Kırılma Tarihi	%5 Kritik değer	Model	Test ist.	k	Kırılma Tarihleri	%5 Kritik değer
Banglades	C	-3.2394	1	2002	-4.3419	C	-5.1602	4	1993-2005	-6.1750
Endonezya	A	-2.4212	1	1998	-3.4870	C	-4.8816	4	1996-2006	-6.1750
Filipinler	C	-2.8727	1	2001	-4.3344	C	-4.5250	1	1992-2002	-6.3120
İran	A	-2.3560	1	2015	-3.4870	A	-2.6286	1	1991-2015	-3.5630
Meksika	C	-4.4136*	4	1994	-4.1471	A	-3.2905	1	1994-2009	-3.5630
Mısır	C	-4.3277	1	2004	-4.3500	C	-7.1354*	1	2006-2012	-6.1660
Nijerya	C	-3.2749	2	2005	-4.3500	C	-5.6212	2	1997-2010	-6.3750
Pakistan	C	-3.6231	4	1998	-4.2853	C	-5.1050	4	1996-2008	-6.1850
Türkiye	C	-3.2070	0	2000	-4.3254	C	-4.7020	1	1999-2011	-6.3750
Vietnam	C	-3.5269	4	1999	-4.3070	C	-5.0211	4	1993-2006	-6.1750

\*, %5 kritik değere göre, serinin birim köklü olduğunu ileri süren sıfır hipotezinin reddini gösterir.

Lee ve Strazicich birim kök testi sonucu incelendiğinde, tek kırılmalı test sonucuna göre, Meksika'ya; iki kırılmalı test sonucuna göre Mısır'a ait test istatistiği %5 kritik değerden daha fazla negatiftir. Bu durumda, kırılmayla birlikte birim kökün olduğunu ileri süren sıfır hipotezi reddedilir.

Bu çalışmada yapısal kırılma tarihini dikkate alarak birim kökün incelendiği Lee ve Strazicich birim kök testinin yanı sıra bilinmeyen sayıda ve formda yapısal değişimi frekanslar yoluyla modele katan Fourier KPSS birim kök testi kullanılarak da serilerin orta gelir tuzağında olup olmadığı incelenecektir.

Tablo 4. Becker vd. (2006) Fourier KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Ülkeler	DÜZEY				
	k	minSSR	FKPSS	%5 Kritik değer	Bant genişliği
Bangladeş	1	0.026698	0.364005*	0.0546	4
Endonezya	1	0.135209	0.315988*	0.0546	4
Filipinler	1	0.029176	0.322717*	0.0546	4
İran	1	0.164248	0.178658*	0.0546	0
Meksika	1	0.030757	0.405126*	0.0546	3
Mısır	1	0.027970	0.288317*	0.0546	4
Nijerya	1	0.125842	0.062061*	0.0546	4
Pakistan	1	0.030354	0.140428*	0.0546	4
Türkiye	1	0.055105	0.337795*	0.0546	4
Vietnam	1	0.038199	0.369048*	0.0546	4

\*, % 5 hata payına göre birim kökün olmadığını ileri süren sıfır hipotezinin reddedildiğini ifade eder.

Fourier KPSS testi sonucu, %5 kritik değere göre birim kökün olmadığı yani serinin durağan olduğunu belirten sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bütün N11 ülkelerine ait seriler, düzeyde durağan değildir, birim köke sahiptir. Yapılan Fourier KPSS testi sonucunda N11 ülkelerinin orta gelir tuzağında olmadığı belirlenmiştir.

## 7. Sonuçlar

Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişle birlikte düşük gelirli ülke seviyesinden orta gelirli ülke seviyesine çıkan ekonomilerin sürdürülebilir büyümeyi sağlayamamaları yüksek gelir grubuna geçememesi orta gelir tuzağı olarak adlandırılır. Bu kavramın, Gill ve Kharas(2007) tarafından kullanılmasıyla birlikte orta gelir tuzağı, araştırmacıların ilgisini çeken bir konu olmuştur. Yapılan çalışmalarda, ülkelerin neden orta gelir tuzağına takıldıkları ve bu tuzaktan nasıl çıkacaklarıyla ilgili çıkış stratejileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Genel olarak bakıldığında orta gelir tuzağına takılan ülkelerin tasarruf ve yatırım oranlarının düşük, teknolojik yatırımların yeteri kadar yapılmadığı, inovasyon ve ARGE çalışmalarına gereken önemin verilmediği, finansal ve mali alt yapılarının sağlam olmadığı ekonomiler olduğu görülmektedir. Orta gelire geçtikten sonra gerekli reformlarla kaynaklarını etkin kullanan, fiziki ve beşeri sermayeye yatırım yaparak verimlilik artışı sağlayan ülkeler bu geçiş sürecini kısa bir zamanda atlatarak yüksek gelir seviyesine çıkabilirler. Aksi durumda, ülkelerin orta gelir tuzağı olarak adlandırılan tuzaktan uzun süre etkileneceği söylenebilir.

Bu çalışmada yatırım bankası Goldman Sachs tarafından BRIC ülkeleriyle birlikte gelişme potansiyeli en yüksek ülkeler olarak belirtilen N11 (Gelecek 11) ülkelerinin Orta gelir tuzağında olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla, N11 ülkelerinden Bangladeş, Endonezya, Filipinler, İran, Meksika, Mısır, Nijerya, Pakistan, Türkiye, Vietnam'a ait 1984-2019 dönemi verileri kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Yüksek gelir seviyesine geçen Güney Kore çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Robertson ve Ye (2013) yaklaşımına göre, hem ülke hem de referans ülke ABD'ye ait kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değerleri yardımıyla hesaplanan seriler, birim kök analizi sonucu durağan bulunursa ülkelerin orta gelir sınıfında yer aldığı ve orta gelir tuzağında olabileceği söylenebilir.

Çalışmada serilerin durağanlığını araştırmak için yapısal değişime izin veren Fourier KPSS testi ve Lee ve Strazicich birim kök testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Fourier KPSS testine göre hiçbir serinin durağan olmadığı belirlenmiştir. Lee ve Strazicich testine göre ise, bir kırılmalı birim kök testinde Meksika'da, iki kırılmalı birim kök testinde ise, Mısır'da serilerin durağan olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, Mısır ve Meksika'nın Lee ve Strazicich testine göre orta gelir tuzağında olabileceği söylenebilirken; Fourier KPSS testine göre hiçbir N11 ülkesinin orta gelir tuzağında olmadığı bulunmuştur. Sonuçlar değerlendirildiğinde kesin bir yargıya varmanın zor olduğu görülmektedir.

## Kaynakça

- Aiyar, S., Duval, R., Puy, D., Wu, Y., & Zhang, L. (2013). Growth Slowdowns and the Middle-Income Trap, *IMF Working Paper/13/71*. Washington, DC: International Monetary Fund, 1-63.
- Alkan, H., I., & Ümit, Ö. (2018). Orta Gelir Tuzağının Türkiye Açısından İncelenmesi ve Tuzaktan Çıkış Stratejileri. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 97-112.
- Astar, M. (2021). Orta Gelir Tuzağı Riski Yaşayan Üst Orta Gelirli Ülkelerde Kaldor Büyüme Modellerinin Ekonometrik Analizi. *FSM İlmî Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*. 17, Bahar, 257-278.
- Becker, R., Enders, W., & Lee, J. (2006). A Stationarity Test in the Presence of an Unknown Number of Smooth Breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- The World Bank (2013). China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative Society. *Development Research Center of the State Council, the People's Republic of China*, 1-442.
- Çetinkaya, Ş. (2016). Orta Gelir Tuzağı Tehlikesi ve Türkiye Ekonomisi Üzerine Bir Analiz. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (25), 213-222.
- Çobanoğulları, G., & Eroğlu, E. (2017). Orta Gelir Tuzağından Çıkış: Türkiye Örneği. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 257-268.
- Dalgıç, B., Varol İyidoğan, P., & Balıkcıoğlu, E. (2014). Orta Gelir Tuzağından Çıkışta Hangi Faktörler? *Maliye Dergisi*, 167, 116-125.

- Dewitte, R. (2014). Middle Income Trap and Export Sophistication: Assessment and Economic Policy Implications. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ghent University Faculty of Economic and Business Administration, 1-73.
- Eichengreen, B., Park, D., & Shin, K. (2012). When Fast-Growing Economies Slow Down: International Evidence and Implications for China. *Asian Economic Papers*, 11(1), 42-87.
- Felipe, J., Abdon, A., & Kumar, U. (2012). Tracking the Middle Income Trap: What Is It, Who Is in It, and Why? *Working Paper No. 715*. New York: Levy Economics Institute, 1-59.
- Gill, I., & Kharas, H. (2007). An East Asian Renaissance, Ideas for Economics Growth. *The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank*, 1-365.
- Güriş, S., Astar, M. & Kömürçyan, F. (2019). Zaman Serileri ve Panel Veriler ile Yakınsama. Orta Gelir Tuzağının Analizi. DER Yayınları, 0269, İstanbul.
- Hout, A. V. D. (2014). Escaping the Middle Income Trap: The Importance of Inclusiveness for further Growth. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Erasmus School of Economics, Rotterdam, 1-76.
- Karhan, G. (2019). The Middle-Income Trap: Evidences from Fragile Five Economies. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8 (1), 332-344.
- Kaya, Z., Tokucu, E., & Aykırı, M. (2015). Türkiye Ekonomisinde Orta Gelir Tuzağı ve Ödemeler Bilançosu Kısıtı. International Conference on Eurasian Economies 2015. Session 5E: Büyüme. 830-840.
- Kharas, H. & Kohli, H. (2011). What is the Middle Income Trap, Why Do Countries Fall into it, and How Can it Be Avoided? *Global Journal of Emerging Market Economies*, 3(3), 281-289.
- Koçak, E., & Bulut, Ü. (2014). Orta Gelir Tuzağı: Teorik Çerçeve, Ampirik Yaklaşımlar ve Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama. *Maliye Dergisi*, 167, 1-21.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2004). Minimum LM Unit Root Test with One Structural Break, <https://econ.appstate.edu/RePEc/pdf/wp0417.pdf>, 1-15.
- Manga, M., Ballı, E. & Güreşçi, G. (2019). Orta Gelir Tuzağı: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 59, 48-60.
- Robertson, P. E., & Ye, L. (2013). On the Existence of a Middle Income Trap (February 3, 2013). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2227776>, 1-18.
- Taşar, İ., Ergür, H.O., & Özek, Y. (2020). Is Middle Income Trap a Threat for BRICS Countries? *Quantrade Journal of Complex Systems in Social Sciences*, 2 (1), 18-24.
- Tho, T. V. (2013). The Middle-Income Trap: Issues for Members of the Association of Southeast Asian Nations. *ADB Working Paper 421*. Tokyo: Asian Development Bank Institute, 1-31.
- Tıraşoğlu, M. & Karasaç, F. (2018). Orta Gelir Tuzağı: Yapısal Kırılmalar Altında E7 Ülkeleri İçin Ampirik Bir İnceleme. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 13(2), 337-361.
- Tiftikçigil, B. Y., Güriş, B., & Yaşgöl, Y. S. (2018). Does Middle Income Trap Exist? Evidence from Emerging Economies: E7 Countries for 1969-2015. *Revista Galega de Economía*, 27(1), 145-162.
- Tok, D. & Uzunöz, M. (2019). Gelişmekte olan Ülkelerde Orta Gelir Tuzağı: Literatür Taraması. *Yıldız Social Science Review*. 5(1), 23-38.
- Ülger, Ö. (2018). Orta Gelir Tuzağı ve BRICS Ülkeleri. İksad Yayınevi. 1-69.
- Ünlü, F. & Yıldız, R. (2017). Orta Gelir Tuzağını Açıklayan Teorik ve Ampirik Yaklaşımlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 49, 87-115.
- Ünlü, F. & Yıldız, R. (2018). Orta Gelir Tuzağının Belirlenmesi: Ekonometrik Analiz. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(1), 1-20.
- Woo, W. T. (2012). China Meets the Middle-Income Trap: The Large Potholes in the Road to Catching-up. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 10(4), 313-336.
- World Banklist of Economies (June 2020). <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2020-2021>.



- World Bank Report. 2013. China 2030 Building a Modern, Harmonious and Creative Society, 1-442.
- Yaşar, E., & Gezer, M. A. (2014). Türkiye'nin Orta Gelir Tuzağına Yakalanma Riski ve Bu Riskten Kurtulma Önerileri. *Maliye Dergisi*, 167, 126-148.
- Yeldan, E., Taşçı, K., Voyvada, E., & Özsan, M. E. (2013). Orta Gelir Tuzağından Çıkış: Hangi Türkiye? Cilt 2: Bölgesel Kalkınma ve İkili Tuzaktan Çıkış Stratejileri, *Türkfonfed*, 1-177.
- Yereli, A.B., Karasac, F. & Akbayır F. (2019). Middle-Income Trap: A Literature Review. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22 (2), 950-964.
- Yıldız, A. (2015). Orta Gelir Tuzağı ve Orta Gelir Tuzağından Çıkış Stratejileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 25(2),155-170.
- Yıldız, F., & Bayraktar, Y. (2017). Kırılgan Sekizli Ülkelerinin Orta Gelir Tuzağına Uzaklığının Ölçülmesi: Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(5), 110-128.
- <https://data.worldbank.org/>.
- Wikipedia, <https://tr.wikipedia.org/wiki/N-11>. Erişim tarihi: 16.07.2021



ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

**Finansal Okuryazarlık Araştırmalarında Uluslararası Yayın Trendlerinin Bibliyometrik Analizi**

Ferhat ORMAN

Beykent Üniversitesi / Araştırma Görevlisi

[ferhatorman@beykent.edu.tr](mailto:ferhatorman@beykent.edu.tr)

Orcid No: 0000-0002-7063-7598

Tuğçe ACAR

Beykent Üniversitesi / Araştırma Görevlisi

[tugceacar@beykent.edu.tr](mailto:tugceacar@beykent.edu.tr)

Orcid No: 0000-0001-9223-0089

**Özet**

Mevcut ekonomik koşullar, finansal bilginin içselleştirilmesini, refah için önemli sonuçların yanı sıra finansal bilgiyi artırmaya yönelik politikaları zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, hızla büyüyen bir ekonomik sistemde finansal okuryazarlığın önemi kaçınılmazdır. Finansal okuryazarlık, bireylerin finansal konulardaki anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olur. Bu durum kişilerin finansal bilgileri işlemesine ve kişisel finans hakkında bilinçli kararlar vermesine olanak tanır. Bu nedenle, bireylerin refahı ile doğrudan ilgilidir.

Buna göre finansal okuryazarlık alanında uluslararası çalışmaların gelişim sürecinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Web of Science (WoS) veri tabanında 2008 küresel finansal krizi temel alınarak 2009-2020 dönemine ait 1855 çalışma incelenmiştir. Çalışma, ilgili alandaki araştırmanın gelişim sürecini değerlendirmek ve literatüre yaptığı katkıları belirlemek amacıyla bibliyometrik bir analiz sunmaktadır.

Analizden elde edilen bulgular, finansal okuryazarlık alanındaki araştırma eğilimlerini, çalışmaların kronolojik gelişimini, ilgili alandaki yayınlarda ülkelerin işbirliğini ve finansal okuryazarlığın temel belirleyicisi olarak görülen değişkenlerin başında gelen değişkenleri ortaya koymaktadır. Öte yandan, bulgular, benimsenen zorluklarla başa çıkma çabasının bir parçası olarak finansal okuryazarlığın nasıl tanımlandığını, sorunsallaştırıldığını ve operasyonel hale getirildiğini göstermektedir.

*Anahtar Sözcükler: Bibliyometrik Analiz, Finansal Okuryazarlık, Web of Science*

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** 2-Tuğçe ACAR, Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

1-Ferhat ORMAN, Beykent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü

**Atıf/Citation:** ORMAN F., ACAR T. Finansal Okuryazarlık Araştırmalarında Uluslararası Yayın Trendlerinin Bibliyometrik Analizi. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 37-48.

## **A Bibliometric Analysis of International Publication Trends in Financial Literacy Research**

### **Abstract**

Current economic conditions necessitate the internalization of financial information, important implications for prosperity, as well as policies aimed at increasing financial knowledge. Therefore, the importance of financial literacy is inevitable in a rapidly growing economic system. Financial literacy helps individuals improve their understanding of financial issues. It allows these people to process financial information and make informed decisions about personal finance. Hence, it is directly related to the well-being of individuals.

Accordingly, it is aimed to reveal the development process of international studies in the field of financial literacy. For this aim, 1855 studies on the Web of Science (WoS) database for the period of 2009-2020, based on the 2008 global financial crisis, were examined. The study presents a bibliometric analysis in order to evaluate the development process of the research in the relevant field and to determine the contributions made to the literature.

The findings obtained from the analysis reveal the research trends in financial literacy, the chronological development of the studies, the cooperation of countries in the publications in the related field and the leading variables that are seen as the main determinants of financial literacy. On the other hand, the findings are indicative of how financial literacy is defined, problematized and operationalized as part of the effort to cope with the challenges adopted.

*Keywords: Bibliometric Analysis, Financial Literacy, Web of Science*

### **1. Giriş**

Bireylerin, kişisel mali işlerini etkili bir şekilde yonetip yonetemediği, tuketiciilerin daha iyi mali sonuqlar elde etmelerine yardımcı olmada kamu politikalarının rolünün olup olmadığı ve eğer varsa hukümet mudadahesinin hangi biyimde olması gerektiği gibi noktalar, son kuresel mali krizlerin ve tum dunyayı etkisi altına alan Covid-19 surecinin ardından dunya capında birqok guncel politika tartişması ve reformunun merkezinde yer almaktadır. Modigliani & Brumberg (1954) ve Friedman (1957) ile başlayan, tuketicinin yaşamı boyunca marjinal faydayı sağlamak için optimum tasarruf modelleri ile iç içe olmaya mahkum olması goruşu finansal okuryazarlığın önemini kaçınılmaz kılmaktadır. Bu doğrultuda birqok mikroekonomik model genellikle bireylerin, karmaşık ekonomik hesaplamalar yapma kapasitesine ve finansal piyasalarla uğraşmada uzmanlığa sahip olmalarını gerektiren tasarruf ve harcama planlarını formüle edip uygulayabileceği varsayımına dayanmaktadır.

Finansal okuryazarlık, en genel haliyle paranın kullanımı ve yonetimi ile ilgili etkili kararlar alma becerisidir ve bireylerin genel refahlarını iyileştirmelerini sağlar. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), finansal okuryazarlığı "sağlam finansal kararlar almak ve nihayetinde bireysel refahı elde etmek için gerekli olan farkındalık, bilgi, beceri, tutum ve davranışın bir kombinasyonu" olarak tanımlamaktadır (Bhushan ve Medury, 2013). Bununla birlikte bireylerin bilgiye dayalı finansal kararlar alma yeteneği, finansal kaynakların daha verimli tahsisine ve hem mikro hem de makro düzeyde daha fazla finansal istikrara katkıda bulunabilecek sağlam finansal yatırım geliştirmek için kritik öneme sahip bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Bkz: Lusardi, 2008; Lusardi and Tufano, 2009a, b). Öte yandan birqok mikroekonomik model genellikle bireylerin, karmaşık ekonomik hesaplamalar yapabilmesini ve finansal piyasalarla uğraşmada uzmanlığa sahip olmalarını gerektiren tasarruf ve harcama planlarını formüle edip uygulayabileceğini varsaymaktadır. Bu doğrultuda finansal okuryazarlık kazanımı, finansal bilgi, tasarruf ve yatırım davranışının bağlantıları arasındaki ilişkiyi inceleyen birqok qalışma bulunmaktadır (Bkz: Delavande, Rohwedder ve Willis 2008; Jappelli ve Padula 2013; Hsu 2011; Lusardi, Michaud ve Mitchell 2013). Bu noktada qalışmalarda özellikle finansal okuryazarlığa ait terimlerin de doğru anlaşılması ve uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır. Örneğin; tasarruf ve yatırım kararlarının temelinde yatan temel kavramlar olan sayısallık, bileşik faiz gibi faiz oranlarıyla ilgili hesaplamalar yapma kapasitesinin ne ölçüde olduğu, enflasyonu anlamanın önemi ve risk çeşitlendirmesinin anlaşılması temel ölçütlerden bazılarıdır (Lusardi ve Mitchell, 2014). Buna ilaveten daha fazla matematik bilgisine ve finansal okuryazarlığa sahip kişilerin finansal piyasalara katılma ve hisse senetlerine yatırım yapma olasılığının daha yüksek olduğunu savunan qalışmalar da bulunmaktadır (Bkz: Christelis, Jappelli ve Padula, 2010; Yoong, 2011; Almenberg ve Dreber, 2001; Almenberg ve Widmark, 2011; Van Rooij, Lusardi ve Alessie,

2011). Öte yandan finansal kararlar, finansal kaynakların daha verimli tahsisine ve hem mikro hem de makro düzeyde daha fazla finansal istikrara katkıda bulunabilecek sağlam kişisel finans bilgisini geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu noktada finansal okuryazarlıkla ilgili üç araştırma geleneği ileri sürülmektedir (Almenberg ve Widmark, 2011). İlk gelenek, farklı demografik alanlarda finansal okuryazarlık düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır (Almenberg ve Widmark, 2011; Huston,2010; Jappelli, 2010; Lusardi ve Mitchell, 2007). İkinci gelenek, finansal okuryazarlığın finansal kararlar üzerindeki etkilerini araştırır (Almenberg ve Widmark, 2011; Carter, 1973; Johnson ve Sherraden, 2007; Lusardi ve Mitchell, 2007). Üçüncü gelenek, finansal eğitimin etkilerini inceler. Buradaki temel tartışma, finansal cehaletin üstesinden gelinebilecek olup olmadığıdır (Fox vd., 2005; Lyons vd., 2006; Oehler ve Werner, 2008; Willis, 2009). Özellikle bireyler için artan kayıplarla karakterize edilen 2008 mali krizinden itibaren bakıldığında, söz konusu ekonomik krizin bilinçli şekilde tasarruf ve borçlanma davranışının nasıl teşvik edileceğini daha iyi anlamak için ilgi uyandırmasıyla finansal okuryazarlığın önemi daha fazla ön plana çıkmıştır. Yaşanan ekonomik krizlerle birlikte tüketicilerin mali yeterlilik seviyeleri hakkında birçok ülkede artan endişe seviyesi, bu sorunu çözmek için çok sayıda girişimi de beraberinde getirerek ülkelerin, mali yeterlilik konusunda ulusal stratejileri giderek daha fazla yaymasını sağlamıştır. Bunu etkili bir şekilde yapmak, nüfustaki mali kapasitenin düşük olduğu alanlarda kanıt ve kapsamın tanımlanmasını ve bunu yaparken mali eğitim ve / veya tüketici koruma önlemlerine de değinilmesini gerektirir.

Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü (IOSCO)'nün yakın tarihli bir raporu şu şekilde sonuçlanmaktadır:

“Hangi açıklamalar zorunlu olursa olsun, yatırımcı sağlanan bilgileri okumaz ve / veya anlamazsa, bunlar istenen etkiye sahip olmayacaktır. Bu nedenle düzenleyiciler, finansal okuryazarlıklarını ve yatırım belgelerini okuma ve bilinçli yatırım kararları alma becerilerini geliştirmek için perakende yatırımcı eğitimini iyileştirmeye yardımcı olacak önlemleri dikkate almalıdır (IOSCO, 2009, ilke 6).”

Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü (2009), Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (IASB)'nun ve Finansal Muhasebe Standartları Kurulu (FASB)'nun daha fazla açıklama talep ederek piyasa verimliliğini artırma çözümünün aksine, bilgi verimliliği sorununu yatırımcıların finansal bilgileri doğru bir şekilde anlayamamaları olarak nitelendirmektedir. Ancak bu sonuç IOSCO ile sınırlı değildir. Toplumun finansallaşmasına paralel olarak (Epstein, 2005; Finlayson, 2009; Froud vd., 2002; Martin, 2002), The World Bank (2009), OECD (2005, 2006, 2008, 2009) ve Avrupa Komisyonu (2007), finansal okuryazarlık programlarının başlatılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Raporlar profesyonel olmayan yatırımcıların mali açıdan sorumlu bir şekilde hareket edebilmeleri için finansal bilgi seviyesinin yükseltilmesi gerektiği şeklindeki ortak sonuçta buluşmaktadır. Finansal okuryazarlık eksikliği, bireyleri, özellikle riskler yüksek olduğunda kendi refahlarını optimize edememelerine veya piyasa etkinliği için gerekli rekabet baskısı türünü uygulayamamasına neden olduğu durumda sorun yaratan bir eksiklik olarak karşımıza çıkar. Bunun bireysel ve sosyal refah için belirgin sonuçları vardır. Ayrıca bu eksiklik, tüketici davranışını yakalamak ve ekonomik politikayı şekillendirmek için kullanılan standart modelleri belirli görevler için daha az kullanışlı hale getirmektedir (Hasting vd. 2012).

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada finansal okuryazarlığın, algılanan engelleri aşma çabasının bir parçası olarak nasıl tanımlandığı, sorunsallaştırıldığı ve operasyonel hale getirildiği değerlendirilip bu ekseninde yapılan uluslararası yayın trendlerinin gelişim sürecini ortaya koymak amacıyla bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analiz, yazılı araştırma süreçlerine, bir disiplinin doğasına ve gelişimine ışık tutmak üzere kullanılan istatistiksel bir analiz tekniğidir. Bu doğrultuda çalışmada öncelikle kullanılan veri ve metodolojiden bahsedilmiş, sonrasında bulgular bölümünde analiz sonuçları ele alınmış ve sonuç bölümünde ise çalışmanın temel bulguları özet niteliğinde değerlendirilmiştir.

## **2. Veri ve Metodoloji**

Belirli bir araştırma alanındaki çalışmaların, alanın tüm gelişmelerini ve eğilimlerini takip edebilmesi için sınıflandırılması önemlidir. Bu tür bir sınıflandırmayı gerçekleştirmenin bir yolu, akademisyenleri bir disiplinin en etkili çalışmalarına yönlendiren bibliyometridir (Godin, 2006). Bu terim istatistiksel anlamda ilk olarak 1922'de E. Wyndham Hulme tarafından kullanılmıştır. Bibliyometrik metodolojiler aracılığıyla spesifik analizler bilimsel dergiler arasında da dikkat çekmektedir (Marin vd. 2018). Bibliyometrik yöntemler, araştırmacıların bulgularını, o alanda çalışan diğer bilim adamlarının ürettiği toplu bibliyografik verilere dayandırmalarına ve fikirlerini alıntı, işbirliği ve yazım yoluyla ifade etmelerine olanak tanır. Bu veriler toplandığında ve analiz edildiğinde, alanın yapısı, sosyal ağları ve güncel ilgi alanları tespit edilebilir. Diğer taraftan bibliyometrik çıktılar, araştırmanın coğrafi kökeninin belirlenmesi ve ülkelerin bu alandaki bilimsel etkisini belirlemesi açısından da önem taşımaktadır. (Durieux ve Gevenois, 2010). Bibliyometrik analizin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.

Araştırmanın amacına uygun bir veri tabanı belirlemek bibliyometrik analizin ilk adımıdır. Literatürde bibliyometrik analizde kullanılacak olan ve kullanımı yaygın Google Scholar ve Scopus gibi veri tabanların bulunmaktadır.

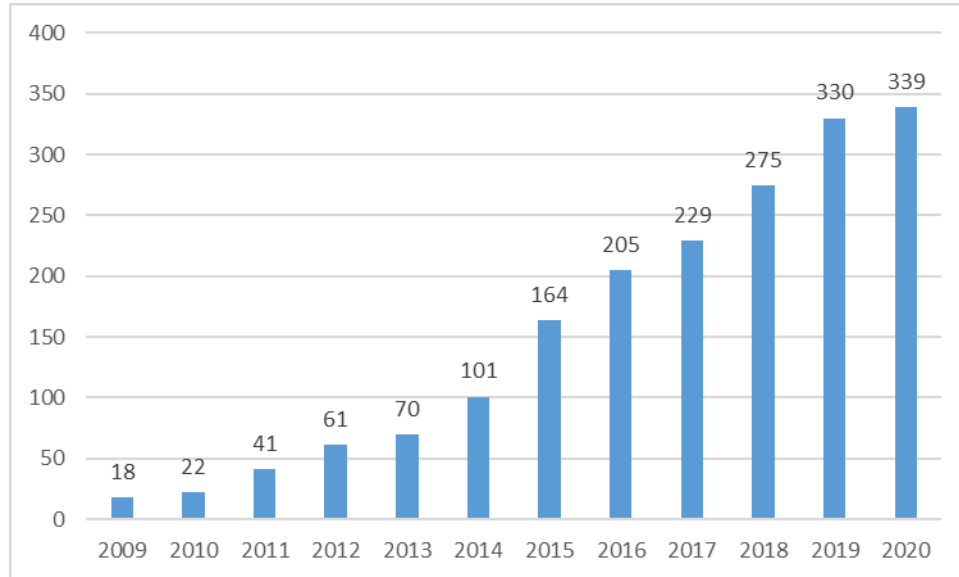
Bu veri tabanlarının disiplinler arası kapsamı, farklı bilimsel alanların incelenmesi ve karşılaştırılması için önemli bir gücü temsil etmektedir. WoS, 2004'te Scopus ve Google Akademik'in oluşturulmasına kadar alıntı analizi için tek araçtı. Ancak, Google Akademik'te bulunan düşük veri kalitesi, araştırma değerlendirmesine uygunluğu hakkında soruları gündeme getirmektedir (Mongeon ve Paul-Hus 2016). Bu nedenle, WoS ve Scopus bugün atıf verilerinin ana kaynakları olmaya devam etmektedir. Ancak, bu çalışmada yalnızca en yüksek kalitede olduğu varsayılan Web of Science (WoS) sonuçları kullanılmaktadır. Bu veri tabanı tüm bilimsel alanlardaki dergiler, kitaplar ve makalelere erişim sağlamaktadır (Yu ve Shi 2015). Öte yandan Science Citation Index, yüzyılın başından bu yana bilim literatürünün evrensel bibliyografik denetimine yönelik ilk ciddi girişim olarak değerlendirilir (Garfield, 1964). Bu doğrultuda araştırma kapsamında incelemeye 2009 - 2020 yılları arasında yapılan 1855 çalışma dahil edilmiştir. Kullanılan arama terimi "finansal okuryazarlık" olarak belirlenmiştir. Analiz Nisan 2021'de toplanan verilerle bibliyometride nicel araştırmalar için bir dizi araç sağlayan R programı Bibliometrix paketi ile yapılmıştır.

### 3. Bulgular

Bu çalışma 2008 Küresel Finansal Kriz'den sonra Web of Science'de yayımlanmış 1855 çalışma (makale, bildiri ve kitap bölümü) için "Finansal Okuryazarlık" literatürünün bibliyometrik bir analizini sunmaktadır. Çalışmalar 3777 farklı yazar tarafından 945 farklı kaynaktan yayımlanmıştır. Çalışmada uygulanan bibliyometrik değişkenler temel olarak şu şekildedir:

- Alandaki makalelerin yıllara göre dağılımı
- İlgili alanda en çok yayın yapılan dergi ve ülke sıralamaları
- İlgili alanda en çok yayın yapan ve atıf alan yazarlar
- Finansal okuryazarlık kapsamındaki çalışmalarda ülkelerin iş birliği
- Alanda en çok yayın üreten kurum ve kuruluşlar
- En sık görülen anahtar kelimeler, anahtar kelimelere ilişkin tematik haritalandırma

Belirlenen temel başlıklar etrafında çalışmanın devamında analizden elde edilen bulgular özetlenmektedir.



Şekil 1. 2009-2020 Yılları Arasında Finansal Okuryazarlık Konusu Kapsamındaki Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Yayın sayısı, bir araştırmacının ya da grubun verimliliğini ölçmeyi amaçlamakla birlikte incelenen konunun popülerliği hakkında da genel bir perspektif sunmaktadır. Finansal okuryazarlık konusuyla ilgili olarak 2009-2020 yılları arasında yayımlanan çalışmaların nicel bilgisini veren yukarıdaki şekil incelendiğinde, eser sayılarının artış trendine sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum konunun popülerliğinin incelenen dönem içerisinde arttığını göstermektedir. Yayın sayılarındaki artışlara oran bazında bakıldığında bir önceki yıla göre 2011 yılında %86'lık

oranla en fazla artışın gerçekleştiği söylenebilir. Miktar olarak ise en fazla artış 2015 yılında (63 yayın sayı farkı) gerçekleşmiştir.

Tablo 1. 2009-2020 Yılları Arası Finansal Okuryazarlık Alanında En Çok Yayın Yapan Dergi Sıralaması

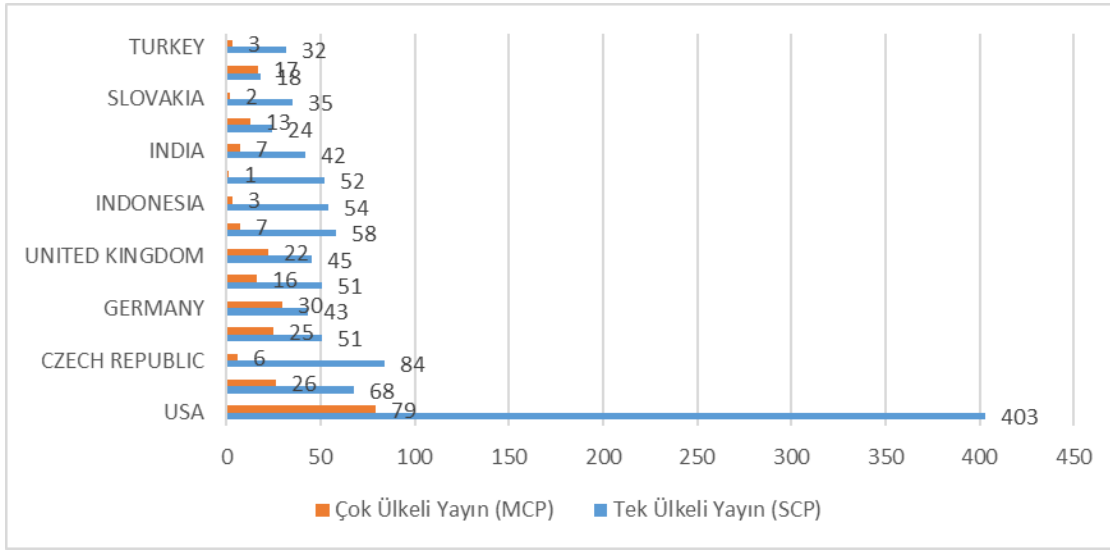
Dergi Adı	Yayın	Atıf	Atıf/Yayın	h indeksi
Journal of Consumer Affairs	41	1492	36,4	13
International Journal of Consumer Studies	38	502	13,2	12
Journal of Pension Economics & Finance	36	1327	36,9	15
International Journal of Bank Marketing	26	189	7,3	8
Journal of Banking & Finance	23	712	31	13
Journal of Financial Counseling and Planning	23	33	1,4	3
Journal of Economic Behavior & Organization	22	305	13,9	10
Journal of Family and Economic Issues	22	117	5,3	6
Journal of Economic Psychology	16	562	35,1	10
Journal of Behavioral and Experimental Finance	15	73	4,9	6

Finansal okuryazarlık konusu hakkında en çok eser yayımlayan ilk 10 derginin yer aldığı yukarıdaki tabloya göre ilk sırada 41 adet çalışmayla “Journal of Consumer Affairs” dergisinin yer aldığı ve bu çalışmalara toplamda 1492 atıf verildiği görülmektedir. Atıf ve yayın sayıları arasında oranlama yapıldığında “Journal of Pension Economics & Finance” dergisi 36,9 ile öne çıkan dergi olmuştur. Öte yandan 2005 yılında Jorge E. Hirsch tarafından bulunan h indeksi “bir bilim insanının/bilim dergisinin, yayımladığı h adet makalenin h veya daha fazla atıf almasıyla oluşturulan indeks” olarak tanımlanmaktadır ( Schreiber, 2008). Bu kapsamda h indeksine bakıldığında Journal of Pension Economics & Finance dergisinin 15 puanla ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 2. 2009-2020 Yılları Arası Finansal Okuryazarlık Alanında En Çok Yayın Yapan Yazar Sıralaması

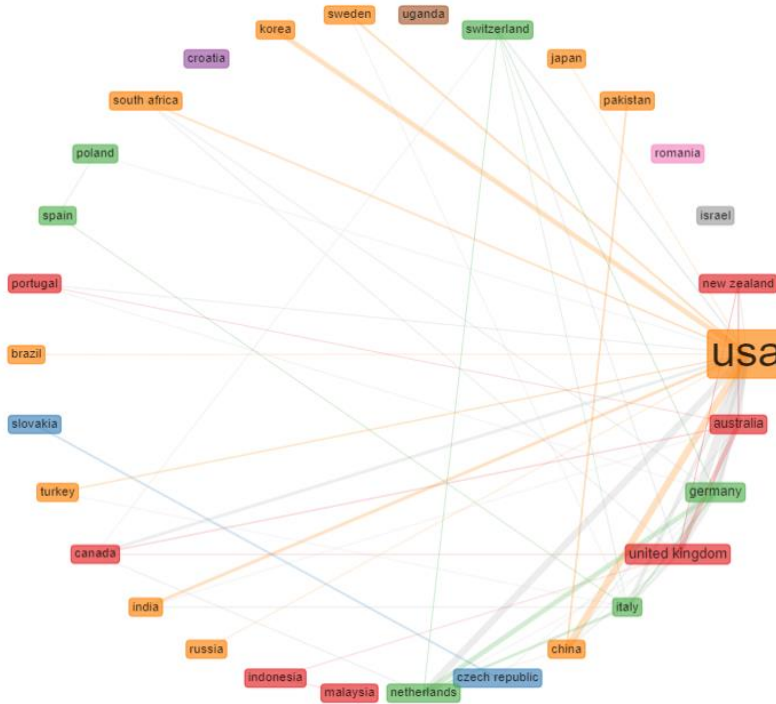
Yazar Adı	Yayın	Atıf	Atıf/Yayın	h indeksi
Annamaria LUSARDI	26	2953	114	17
Olivia S. MITCHELL	21	2011	95,8	12
Rob ALESSIE	5	505	101	4
Maarten VAN ROOIJN	6	488	81,3	4
Sandra J. HUSTON	4	456	114	4

Tablo 2’de ise incelenen dönemde finansal okuryazarlık konusuyla ilgili olarak en fazla eser veren 5 yazara yer verilmiştir. Tabloya göre Annamaria LUSARDI isimli yazar 26 yayın, 2953 atıf sayısı ve 17 h indeks değerine göre lider konumda yer alırken atıf/yayın oranına bakıldığında zirveyi Sandra J. HUSTON ile paylaştığı görülmektedir.



Şekil 2. 2009-2020 Yılları Arası Finansal Okuryazarlık Alanındaki Makalelere Ait Sorumlu Yazarların Ülkesi

Yazar/yazarların uyuğu baz alınarak oluşturulan bu şekilde; yazar/yazarlar daha çok aynı uyuğu sahip meslektaşları ile çalışmayı tercih ettikleri görülmektedir. ABD'nin hem tek ülkeli yayın hem de çok ülkeli yayın değerlerine göre zirvede yer aldığı görülmektedir. Hollanda'ya bakıldığında SCP ve MCP değerlerinin birbirine en yakın olduğu ülke olarak karşımıza çıktığı görülmekte bu da Hollandalı yazarların uluslararası iş birliğe yatkın olduğunu gösterir niteliktedir. Türkiye ve Rusya gibi Avrasya ülkeleri incelendiğinde yazarların daha çok kendi ülke yazarlarıyla çalışma yapmayı tercih ettikleri gözlenmektedir.



Şekil 3. 2009-2020 Yılları Arası Finansal Okuryazarlık Alanındaki Makalelere Ait Sorumlu Yazarların Ülkesi

Finansal okuryazarlık alanında yazılmış çalışmaların ülkeler bazında sosyal ağ yapısını ortaya çıkarmak için oluşturulan yukarıdaki Şekle göre uluslararası işbirliği ağının zayıf olduğu görülmektedir. Daha ok ABD menēeili yazarların içerisinde bulunduğu işbirlikleri göze çarpmaktadır. Şekilde yer alan Avrasya ülkelerine bakıldığında; Türkiye menēeili yazarların ABD ve İtalya menēeili yazarlarla, Rusya menēeili yazarların ise ABD menēeili yazarlarla işbirliği içerinde olduğu gözlenmektedir.

**Tablo 3. 2009-2020 Yılları Arasında Finansal Okuryazarlık Alanında En ok Atf Alan 5 alışma**

Çalışma Künyesi	alışma Adı	Küresel A.	Yerel A.
LUSARDI A, 2014, J ECON LIT	 Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence	721	393
FERNANDES D, 2014, MANAGE SCI	Financial Literacy, Financial Education, and Downstream Financial Behaviors	407	207
LUSARDI A, 2010, J CONSUM AFF	Financial Literacy among the Young	387	236
HUSTON SJ, 2010, J CONSUM AFF	Measuring Financial Literacy	362	223
LUSARDI A, 2011, J PENSION ECON FINAN-	Financial Literacy Around the World: An Overview	354	222

Atıflar, ilgili konu kapsamında çalışmaların başarılarını gösteren önemli ltlerdendir. Tablo 3'te incelenen dönem aralığında yayımlanmış eserler arasından en çok atf alanların bilgileri yer almaktadır. Buna göre Annamaria LUSARDI ve Olivia S. MITCHELL yazarları tarafından 2014 yılında Journal of Economic Literature dergisinde yayımlanmış olan "The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence" adlı çalışma küresel ve yerel atıflar sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Bunu takiben 407 küresel atıfla Daniel FERNANDES, John G. LYNCH JR. ve Richard G. NETEMEYER yazarlarının ortak çalışması olan "Financial Literacy, Financial Education, and Downstream Financial Behaviors" adlı 2014 yılında yayımlanmış olan eser bulunmaktadır.

**Tablo 4. 2009-2020 Yılları Arasında Finansal Okuryazarlık Konusuyla İlgili En ok Yayın Yapan Kurum/Kuruluşlar**

Sıra	Kurum Adı	alışma Sayısı
1	Rush University(USA)	65
2	University of Pennsylvania(USA)	34
3	The George Washington University(USA)	26
4	Monash University(AU)	24
5	Masaryk University(CZE)	22
6	The Ohio State University(USA)	22
7	University of Georgia(USA)	22
8	University of Wisconsin(USA)	21
9	Tor Vergata University of Rome(ITA)	20
10	University of Groningen(NL)	19

Yukarıdaki tabloda yazarların bağlı buldukları kurumlar ve bu kurumlara ait makale sayıları verilmiştir. En çok çalışma yayımlayan ilk 10 kurumun verildiği tabloda; ABD'den 6, Avustralya, Çekya, İtalya ve Hollanda'dan birer

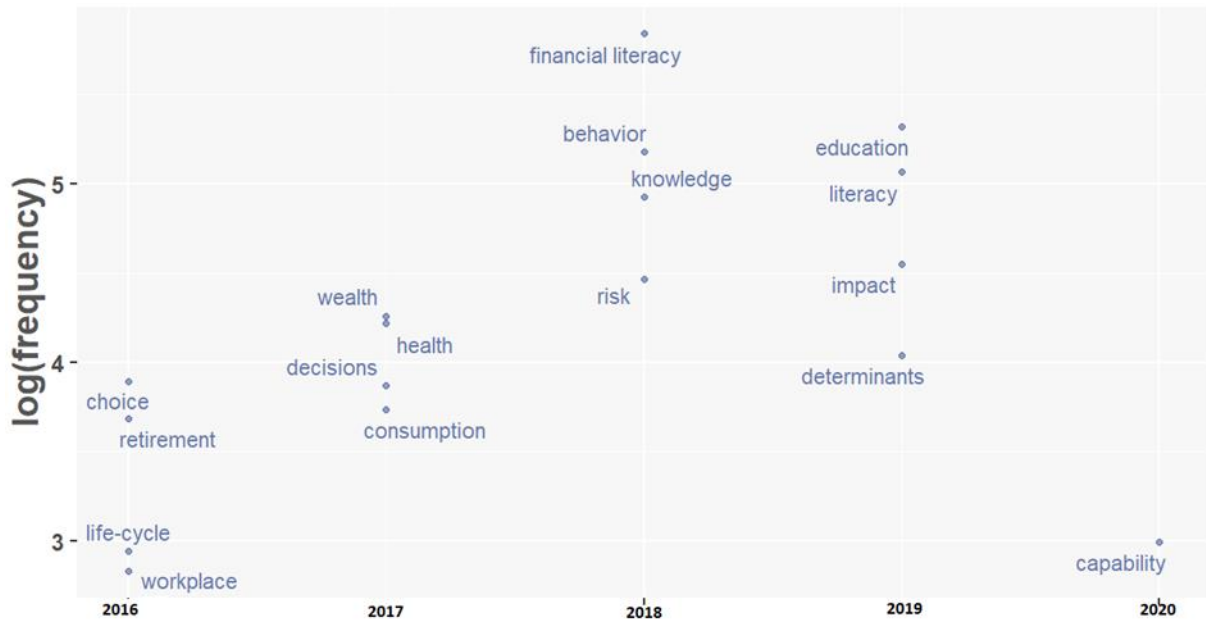


kurum yer almaktadır. İlk 3 sırada ABD’den üniversitelerin yer aldığı sıralamada, Rush Üniversitesi en yakın rakibinin yaklaşık iki katı çalışma sayısı üreterek literatüre en fazla katkı sağlayan kurum olduğu söylenebilir.

Tablo 5. 2009-2020 Yılları Arasında Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler

Anahtar Kelime	Frekans
finansal okuryazarlık (financial literacy)	345
eğitim (education)	205
davranış (behavior)	178
okuryazarlık (literacy)	159
bilgi (knowledge)	138
etki (impact)	95
risk	87
zenginlik (wealth)	71
sağlık (health)	68
bilgi (information)	66

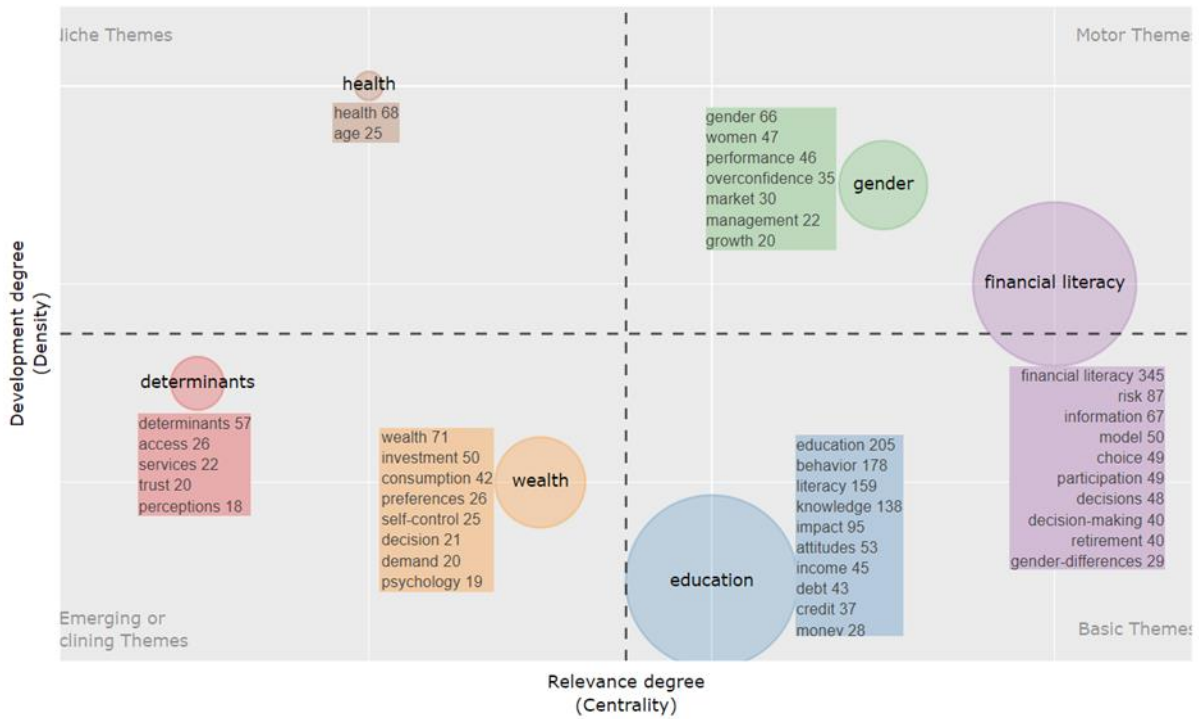
İncelenen dönem içerisinde hazırlanan çalışmalarda en çok kullanılan 10 anahtar kelimenin yer verildiği yukarıdaki tabloda ilk sırayı 345 frekans değeriyle “finansal okuryazarlık (*financial literacy*)” kelimesi almıştır. Bu kelimeyi takiben “eğitim (*education*)”, “davranış (*behavior*)”, “okuryazarlık (*literacy*)” ve “bilgi (*knowledge*)” kelimelerinin yer aldığını söylemek mümkündür.



Şekil 4. 2009-2020 Yılları Arasında Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelime Trendleri

Yıllar bazında hangi anahtar kelimenin (minimum 15 frekanslı kelimeler) ilgili çalışma alanında trend olduğunu gösteren yukarıdaki şekle bakıldığında; 2016 yılında tercih, emeklilik, yaşam döngüsü ve çalışma yeri; 2017 yılında

zenginlik, sağlık, kararlar ve tüketim; 2018 yılında finansal okuryazarlık, davranış, bilgi ve risk; 2019 yılında eğitim, okuryazarlık, etki ve belirleyiciler; 2020 yılında ise kabiliyet kelimelerinin tercih edildiği görülmektedir.



Şekil 5. 2009-2020 Yılları Arasında Çalışmalarda Kullanılan Anahtar Kelimelere İlişkin Tematik Harita (500 anahtar kelime incelenerek türetilmiştir)

Çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin merkezilik (tüm araştırma alanındaki önem) ve yoğunluklarına (temanın gelişiminin ölçüsüne) göre oluşturulan yukarıdaki Tematik Harita (bibliometrix, 2021) şeklinde bulunan 4 bölüm, farklı temaları içermektedir. Ana temada (sağ alt köşe) bulunan “eğitim” kelimesine bakıldığında; bu kelimenin davranış, okuryazarlık ve bilgi kelimeleri ile sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Motor tema (sağ üst köşe; ana temaya yön veren) içerisinde yer alan “cinsiyet ve finansal okuryazarlık” kelimelerine bakıldığında; cinsiyet kelimesinin kadın, performans ve aşırı güven; finansal okuryazarlık kelimesinin ise risk, bilgi ve model kelimeleriyle sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Niş tema (sol üst köşe; ana temadan izole, gelişmeye açık) içerisinde yer alan “sağlık” kelimesi yaş kelimesiyle birlikte kullanıldığı gözlemlenmiştir. Azalan tema (sol alt köşe; ana temadan uzaklaşan) içerisinde yer alan “belirleyici faktör ve zenginlik” kelimelerine bakıldığında; belirleyici faktör kelimesi erişme, servisler ve güven; zenginlik kelimesi ise yatırım, ticaret ve tercihler kelimeleriyle sıklıkla kullanıldığı söylenebilir.

#### 4. Sonuç

Son yıllarda tüm dünyada finansal manzaranın önemli ölçüde değişiklik göstermesi ile finansal okuryazarlığın önemi ön plana çıkmıştır. Özellikle finansal araçlardaki risk ve getiriyi anlamak için asgari düzeyde finansal okuryazarlık şarttır. Finansal okuryazarlık kişileri, parayı etkili bir şekilde yönetmek için ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerle donatır. Aynı zamanda, finansal hizmetlerin kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olur ve bir ülkenin ekonomik büyümesine ve kalkınmasına katkıda bulunur. Öte yandan gündelik yaşama yönelik olarak, faturaların ve kredi taksitlerinin zamanında ödenmesi, harcamadan önce tasarruf yapılması ve kredi kartının akıllıca kullanılması gibi olumlu finansal davranışlarla da doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla finansal okuryazarlığı ve belirleyicilerini kavramak, finansal okuryazarlık düzeyini artırmak için uygun stratejiler geliştirme çabasında olmak küresel ekonomide büyük önem arz etmektedir. Finansal okuryazarlığa yönelik bilginin ve ülkeler arasında karşılaştırılabilir çalışmaların sınırlı olması finansal okuryazarlık alanının küresel ölçekte karşılaştırmalı analizini önemli kılmaktadır. Bu doğrultuda çalışma 2008 küresel kriz dönemi sonrası dikkate alınarak Web of Science’de endeksiyle taranmış

1855 çalışma için “Finansal Okuryazarlık” literatürünün bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre:

İncelenen dönem içerisinde makale sayılarının her sene sürekli şekilde arttığı ve zirve noktasını 339 çalışmayla 2020 yılında yaptığı görülmüştür. Çalışmaları en çok yayımlayan dergiler incelendiğinde 41 çalışmayla Journal of Consumer Affairs dergisi ön plana çıkarken literatüre en fazla katkı veren yazar ise yaptığı 41 çalışmayla Annamaria LUSARDI olmuştur. İncelenen dönem içerisinde en çok atf alan esere bakıldığında Annamaria LUSARDI ve Olivia S. MITCHELL yazarları tarafından 2014 yılında Journal of Economic Literature dergisinde yayımlanmış olan “The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence” adlı çalışma küresel atf (721) ve yerel atf (393) sıralamalarında ilk sırada yer aldıkları görülmektedir.

Finansal okuryazarlık teması kapsamında ülkeler arası sosyal ağ yapısı incelendiğinde yapının zayıf olduğu, yazarların daha çok kendi ülke yazarlarıyla ortak eserler üretme yolunu tercih ettikleri görülmüştür. Ülkeler arası işbirliğinde en çok tercih edilen ülkelerin ABD, Almanya, Avustralya, Çin ve Hollanda olduğu görülmektedir. Türkiye ve Rusya gibi Avrasya ülkelerinin işbirliklerinde ABD’li yazarlarla ortak çalışma yaptıkları görülmüştür. Literatüre katkıda bulunan kurum ve kuruluşlara bakıldığında ilk 10 sırada ABD’den 6, Avustralya, Çekya, İtalya ve Hollanda’dan birer kurum olduğu görülmektedir. Bu listede ilk sırayı yaptığı 65 çalışmayla Rush University (ABD) almıştır.

Çalışmalara anahtar kelimeler çerçevesinden bakıldığında; finansal okuryazarlık (*financial literacy*), eğitim (*education*), davranış (*behavior*), okuryazarlık (*literacy*) ve bilgi (*knowledge*) gibi finansal olguların anlatılabilmesi/öğretilbilmesi açısından önemli olan kelimelerin tercih edildiği görülmüştür. İncelenen dönem içerisinde kelimelerin yıl bazında trendleri incelendiğinde 2016 yılında tercih (*choise*), 2017 yılında zenginlik (*wealth*), 2018 yılında finansal okuryazarlık (*financial literacy*), 2019 yılında eğitim (*education*) ve 2020 yılında ise kabiliyet (*capability*) kelimelerinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca anahtar kelimelerin tüm araştırma alanındaki önem ve temanın gelişiminin ölçüsüne göre oluşturulan Tematik Harita yöntemiyle elde edilen sonuçlara göre literatürdeki ana temanın eğitim (*education*) olduğu ve bu kelimenin davranış (*behavior*), okuryazarlık (*literacy*) kelimeleriyle sıklıkla kullanıldığı gözlemlenmiştir. Yeni çalışmalarla ana temaya yön veren kelimeler cinsiyet (*gender*) ve finansal okuryazarlık (*financail literacy*) kelimeleri iken ana temadan uzaklaşan kelimelerin ise belirleyici faktör (*determinant*) ve zenginlik (*wealth*) kelimeleri olduğu görülmüştür.

Çalışmada ele alınan istatistikî yöntemin yapısı gereği bazı sınırlılıkları mevcuttur. Çalışma kapsamında incelenen veriler 22.04.2021 tarihinde elde edilmiş olup bu tarihten sonra incelenmiş çalışmalara yapılan atıflar sıralamalarda değişiklik yaratabilecektir. Dolayısıyla çalışmaya benzer nitelikteki çalışmalarda farklı sonuçlar çıkması olasılığı vardır. Buna ilaveten incelenen dönem içerisinde elde edilen bulgular finansal okuryazarlık alanında araştırmacılara önemli bir rehber görevi görmektedir.

## Kaynakça

- Almenberg, J., ve A. Dreber (2011). “Gender, financial literacy and stock market participation”, Working Paper, Stockholm School of Economics, No: 737
- Almenberg J, Widmark O. (2011). “Numeracy, financial literacy and participation in asset markets”, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1756674> [Erişim: 28.02.21].
- Bibliometrix, <https://bibliometrix.org/biblioshiny/assets/player/KeynoteDHTMLPlayer.html#111> (Erişim Tarihi: 21.04.2021)
- Bhushan, Puneet., Medury, Yajulu. (2013). “Financial Literacy and Its Determinants”, International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications. 4(2). 155-160.
- Carter EE. (1973). “A simultaneous equation approach to financial planning: comment”, The Journal of Finance. 28. 1035–1038.
- Christelis, D., T. Jappelli, ve M. Padula (2010). “Cognitive Abilities and Portfolio Choice”, European Economic Review. 54, 18–38.
- Delavande, Adeline, Susann Rohwedder, and Robert Willis. 2008. “Preparation for Retirement, Financial Literacy and Cognitive Resources.” University of Michigan Retirement Research Center Working Paper 2008-190.
- Durieux, V., Gevenois, P.A. (2010), “Bibliometric Indicators: Quality Measurements of Scientific Publication”, Radiology, Radiological Society of North America, 255(2). 342-351.
- Epstein GA (2005), Financialization and the world economy. Cheltenham: Edward Elgar Publishing

- Finlayson A. (2009), "Financialisation financial literacy and asset-based welfare", *The British Journal of Politics & International Relations*, 11:400–21.
- Fox J, Bartholomae S, Lee J. (2005). "Building the case for financial education", *Journal of Consumer Affairs*. 39. 195–214.
- Friedman, Milton. (1957). *A Theory of the Consumption Function*. Princeton, Princeton University Press.
- Froud J, Johal S, Williams K (2002). "Financialisation and the coupon pool", *Capital & Class Conference Socialist Economist*, 26(3), 119–151.
- Garfield, E. (1964), "Science Citation Index: A New Dimension in Indexing", *Science*, 144 (3619): 649–654.
- Hastings, Justine S., Brigitte C. Madrian, and William L. Skimmyhorn. (2012). "Financial Literacy, Financial Education and Economic Outcomes." *National Bureau of Economic Research Working Paper 18412*.
- Hsu, Joanne W. (2011). "Aging and Strategic Learning: The Impact of Spousal Incentives on Financial Literacy." *Indiana State University Networks Financial Institute Working Paper 2011-WP-06*.
- Hulme, E. W. (1923). *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization*. London.
- Huston SJ. (2010). "Measuring financial literacy", *Journal of Consumer Affairs*. 44. 296–316.
- Jappelli T. (2010). "Economic literacy: an international comparison", *The Economic Journal*. 120. 429–51.
- Jappelli, Tullio, and Mario Padula. (2013). "Investment in Financial Literacy and Saving Decisions." *Journal of Banking and Finance*, 37 (8): 2779–92.
- Johnson E, Sherraden MS. (2007). "From financial literacy to financial capability among youth", *Journal of Sociology and Social Welfare*. 34. 119–46.
- Lusardi A, Mitchell OS. (2007). "Baby Boomer retirement security: the roles of planning, financial literacy, and housing wealth", *Journal of Monetary Economics*. 54. 205–24.
- Lusardi, Annamaria., Mitchell, Oliva S. (2014). "The Economic Importance of Financial Literacy: The Theory and Evidence", *Journal of Economic Literature*. 52(1). 5-44.
- Lusardi, A., ve O. S. Mitchell (2008). "Planning and Financial Literacy. How Do Women Fare?", *American Economic Review*, 98(2), pp. 413–417.
- Lusardi, A., ve P. Tufano (2009a). "Debt Literacy, Financial Experiences and Overindebtedness", *NBER Working Paper n. 14808*.
- Lusardi, A. ve P. Tufano (2009b). *Teach Workers about the Perils of Debt*. *Harvard Business Review*.
- Lusardi, Annamaria, Pierre-Carl Michaud, and Olivia S. Mitchell. (2013). "Optimal Financial Knowledge and Wealth Inequality." *National Bureau of Economic Research Working Paper 18669*.
- Lyons AC, Chang Y, Scherpf EM. (2006). "Translating financial education into behavior change for low-income populations", *Financial Counseling and Planning*. 17. 27–45.
- Martin R. (2002), *The financialization of daily life*. Temple University Press, Philadelphia
- Marin, G., Merigo, J.M., Popa, Simona . (2018), "Twenty years of the *Journal of Knowledge Management*: a bibliometric analysis", *Journal of Knowledge Management*, 22(8), 1655-1687.
- Modigliani, Franco, and Richard Brumberg. (1954). *Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data*. In *PostKeynesian Economics* (edited by Kenneth K. Kurihara), 388–436. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Mongeon, P., Paul-Hus, Adèle (2016). "The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis", *Scientometrics*, 106: 213–228
- Oehler A, Werner C. (2008). "Saving for retirement: a case for financial education in Germany and UK? An economic perspective", *Journal of Consumer Policy*. 31. 253–83
- Schreiber, M. (2008). "An Empirical Investigation of the g-index for 26 Physicists in Comparison with the h-index, the A-index, and the R-index", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(9), 1513.

**Atıf/Citation:** ORMAN F., ACAR T. Finansal Okuryazarlık Araştırmalarında Uluslararası Yayın Trendlerinin Bibliyometrik Analizi. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 37-48.

Van Rooij, M., A. Lusardi, ve R. Alessie (2011). "Financial Literacy and Stock Market Participation", *Journal of Financial Economics*. 101(2). 449-472

Willis LE. (2009). "Evidence and ideology in assessing the effectiveness of financial literacy education", *San Diego Law Review*. 46. 415-58.

Yoong, J. (2011). "Financial illiteracy and stock market participation: Evidence from the RAND American Life Panel". In O. S. Mitchell and A. Lusardi. *Financial Literacy: Implications for Retirement Security and the Financial Marketplace*. Forthcoming, Oxford University Press.



ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

**Mala Karşı İşlenen Suç Oranları ile Gelir İlişkisi: Türkiye Üzerine Nedensellik ve Uzun Dönem Analizi**

Mücella ŞAHİN

Marmara Üniversitesi

[mucellasahinn@gmail.com](mailto:mucellasahinn@gmail.com)

Orcid: 0000-0002-0803-1237

Burak ŞEN

Marmara Üniversitesi

[burak.senburak@yandex.com](mailto:burak.senburak@yandex.com)

Orcid: 0000-0002-3391-5560

**Özet**

Mala karşı işlenen suç türleri içerisinde hırsızlık, rüşvet, soygun, kaçakçılık gibi suç türleri yer almaktadır. Ülkelerdeki mala karşı işlenen suç oranlarının azaltılmasına yönelik uygulanacak politikaların belirlenebilmesi açısından mala karşı işlenen suç türlerine etki eden faktörler ile aralarındaki ilişkiyi belirlemek ve ortaya koymak önemlidir. Bu çalışmanın amacı, kişi başına düşen gelirin mala karşı işlenen suç oranları ile aralarındaki ilişkiyi incelemek ve nedenselliğin varlığını incelemektir. Sonuç olarak beklenti gelir düzeyinin mala karşı işlenen suç oranları üzerinde etkisi ve nedenlerinden olduğu yönündedir. Çalışmada aralarındaki bu ilişkiyi analiz etmek amacıyla 2007 – 2019 dönemleri arasında Türkiye'nin İBBS 1 bölgeleri için panel Granger nedensellik ve panel vektör otoregresif yöntemleri kullanılmış ve kişi başı gayri safi yurt içi hasılanın, mala karşı işlenen suç oranlarının nedeni olduğuna ve aralarında uzun dönemli ilişkinin varlığına ulaşılmıştır.

*Anahtar Sözcükler: Kişi Başı GSYH, Mala Karşı İşlenen Suçlar, Panel Nedensellik Analizi, Panel VAR Analizi*

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** 1- Mücella ŞAHİN, Marmara Üniversitesi

2-Burak ŞEN, Marmara Üniversitesi

**Atıf/Citation:** ŞAHİN M., ŞEN B. Mala Karşı İşlenen Suç Oranları ile Gelir İlişkisi: Türkiye Üzerine Nedensellik ve Uzun Dönem Analizi. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 49-62.

## **The Relationship Between the Rates of Crime Against Property and Income: Causality and Long-Term Analysis on Turkey**

### **Abstract**

Types of crimes against property include theft, bribery, robbery, and smuggling. It is important to determine and reveal the relationship between the factors affecting the types of crimes committed against property in order to determine the policies to be implemented to reduce the crime rates against property in countries. The aim of this study is to examine the relationship between per capita income and crime rates against property and to examine the existence of causality. As a result, the expectation is that the income level has an effect on the crime rates against property and is one of the reasons. In order to analyze this relationship between them in the study, panel Granger causality and panel vector autoregressive methods were used for NUTS 1 regions of Turkey between 2007 and 2019 and it was found that gross domestic product per capita was the reason for the crime rates against property and there was a long-term relationship between them.

*Keywords: GDP Per Capita, Crimes Against Property, Panel Causality Analysis, Panel VAR Analysis*

### **1. Giriş**

Ceza kanunumuza göre, Türk Ceza Kanunu'nda veya ceza hükmü içeren özel kanunlarda düzenlenen hukuka aykırı ve cezai yaptırıma bağlanmış eylemler 'suç'tur (TCK). Toplumsal huzur ve güven ortamı, ülkelerin sosyal, siyasal, ekonomik insanı ilgilendiren tüm konular için önemlidir. Huzurlu ve güvenli bir ülke için suç olmaması, fakat bu mümkün olamayacağından, suç oranlarının mümkün olduğunca minimum seviyelerde olması gereklidir. Ülkeler tüm suç türleri ile mücadele için politikalar geliştirmekte ve bunlar ile suça müdahale etmektedir. Kişileri suça iten psikolojik, sosyal, ekonomik, siyasi birçok sebep bulunabilmektedir. Bunlar arasından yer alan en temel sebeplerden biri kişinin gelir düzeyidir. Düşük gelire sahip kişi veya kişilerin temel ihtiyaçlarını veya isteklerini karşılayamaması, daha yüksek gelir düzeyine sahip grubun yaşamlarına özenmesi gibi durumlardan dolayı mala karşı işlenen suç işlemeye meyilli olabilmektedirler. Yalnızca düşük gelirli insanlar değil yüksek gelir düzeyine sahip insanlar bile psikolojik ve siyasal nedenlerle veya organize örgütler ile mala karşı işlenen suçlar işleyebilmektedirler. Mala karşı işlenen suç olarak adlandırılan bu suç türünün içinde kaçakçılık, dolandırıcılık, sahtecilik, rüşvet, hırsızlık gibi vb. suç türleri yer almaktadır. Mala karşı işlenen suçlar 5237 sayılı TCK'nın 141 ve devamı maddelerinde yer almaktadır. TCK'nın 141-147. maddelerinde hırsızlık; 148-149.maddelerinde yağma; 151-152. maddelerinde mala zarar verme; 155. maddesinde güveni kötüye kullanma; 157-159. maddelerinde dolandırıcılık; 161. maddesinde hileli iflas; 162. maddesinde taksirli iflas ve 163. maddesinde ise karşılıksız yararlanma suçları düzenlenmiştir. Literatürde ekonomik veya mali suçlar olarak da ifade edilmektedir fakat bu çalışmada dolandırıcılık, gasp, sahtecilik, zimmet, rüşvet, kaçakçılık ve hırsızlık verileri ele alındığı için bu suç türleri mala karşı işlenen suçlar olarak hukuki çerçevede kapsamında ifade edilmiştir.

Gelirin, mala karşı işlenen suç türleriyle doğrudan ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Gelir ile mala karşı işlenen suçlar arasındaki ilişki, bu ilişkinin ne derece önemli olduğu, aralarındaki ilişki türünün ve yapısının bilinmesi mala karşı işlenen suçlar ile mücadele ve mücadele için uygulanan politikalar ve yürütülecek operasyonlar açısından daha sağlıklı ve daha doğru kararların alınmasında ve uygulanmasında fayda sağlayabilir. Bu ilişki ve bu ilişkinin incelenmesi Türkiye içinde önemlidir. Bu çalışmanın odak noktası mala karşı işlenen suç oranlarının Türkiye'nin İBBS 1 bölgeleri için detaylı analiz edilmesidir. Bu amaçla çalışmada 2007 – 2019 yılları arasındaki Türkiye'nin 11 bölgesi için panel Granger nedensellik analizi yapılmış ve panel vektör otoregresif modeller (VAR) tahmin edilerek ilişki analiz edilmiştir.

Çalışmada giriş bölümünden sonra literatür yer almaktadır. Literatürden sonraki üçüncü bölümünde, mala karşı işlenen suçların nedenleri, toplumsal, siyasi, sosyo – ekonomik açıdan meydana getirdiği olumsuz sonuçlar ve mala karşı işlenen suç türleri ele alınmıştır. Mala karşı işlenen suç türleri arasında kaçakçılık, dolandırıcılık, sahtecilik gibi temel suç türlerine ve bunlara karşı ne gibi önlemler alınması gerektiğine değinilmektedir. Dördüncü bölümde kullanılacak yöntemler açıklanmaktadır. Uygulamada panel veri analizi yapıldığından panel veri analizi ile ilgili açıklamalar bu bölümde yapılmıştır. Beşinci bölümde çalışmanın uygulama kısmına yer verilmektedir. Uygulama kısmında suç oranlarını etkileyen faktörler ve özellikle mala karşı işlenen suç oranlarının diğer değişkenlerle ilişkilerinin incelendiği çalışmaların araştırıldığı literatür taraması doğrultusunda mala karşı işlenen suçlar ve kişi başı gayrisafi yurt içi hasıla değişkenleri için analiz sonuçları ve çalışmanın amacı belirtilmektedir.

## 2. Literatür

Burada kişi başı gelir ile mala karşı işlenen suçlar arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalardan bazılarının yer verilmiştir.

Luiz (2001), çalışmasında 1960 – 1993 dönemlerinde Güney Afrika için çeşitli suç türleri ve ekonomik belirleyicileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada kişi başına gelirini, kişi başına düşen polis memurlarını ve suç oranlarını ele alarak bu değişkenler arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar itibarıyla suç oranları ile gelir arasındaki ilişki düzeyinin yüksek olduğu ve aralarında negatif ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Durusoy ve arkadaşları (2008), çalışmalarında Türkiye’deki illerde işlenen mala karşı, şahsa karşı ve asayiş suçlarını etkileyen sosyo ekonomik faktörlerin etkisini ve derecesini ortaya koymak amacıyla çoklu doğrusal regresyon yönteminden yararlanmışlardır. Sosyo ekonomik değişkenlerin mala karşı işlenen suçları daha fazla açıkladığı ve yeşil kartlıların daha yüksek olduğu illerde kadın ticareti ve fuhuş, ırza geçme ve teşebbüs suçlarının çok daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan (2008), çalışmasında mala karşı işlenen suçlarda yer alan dolandırıcılık, kaçakçılık, uyuşturucu madde kullanımı, yaralama, icra iflas kanununa karşı gelme, rüşvet gibi suçların Türkiye’deki iller bazında yakınsama olup olmadığını incelemiştir. Sonuç olarak dolandırıcılık, kaçakçılık, uyuşturucu madde kullanımı, yaralama, icra iflas kanununa karşı gelme, rüşvet suçlarında güçlü süreklilik olduğu tespit edilmiştir.

Cracolici ve Uberti (2009), çalışmalarında 1993 – 2003 dönemlerinde 103 İtalyan vilayetinde cinayet, hırsızlık, dolandırıcılık ve rüşvet kapsamındaki artan dört suç faaliyeti mekânsal veri analizi ile incelenmiştir. Mekansal ağırlık matrisleri kullanılarak elde edilen ampirik sonuçlar, sosyo ekonomik değişkenlerin suç faaliyetleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, ancak kişiye karşı suçların (cinayetler) veya mülke karşı (hırsızlık, dolandırıcılık ve sıkıştırmalar) suçların zaman içinde büyük ölçüde değiştiğini vurgulamıştır.

Karatay ve Kapusizoğlu (2011), çalışmalarında dünya genelinde işlenen mala karşı işlenen suçların artış göstermesi ile terör örgütlerinin dış kaynaklı fonlar, ticari faaliyetler, sahtecilik, insan ve uyuşturucu kaçakçılığı gibi kaynaklardan kendilerini finanse etmesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Kahya ve Irmak (2014), çalışmalarında kayıt dışı ekonomi nedenleri ve suç örgütlenmelerinin marjinal yapılanması üzerinde durarak suç örgütleri ile kayıt dışı ekonomi arasındaki ilişkiyi teorik çerçevede incelemiştir. Hızlı nüfus artışı, göç, istihdam gibi sorunların kayıt dışı ekonomi ile birlikte suç ekonomisine de neden olduğunu belirterek kayıt dışı ekonomi ile mücadele için belirli önerilerde bulunulmuştur.

Kahya (2015), çalışmasında grup odak görüşme yöntemi ile elde edilen bilgiler doğrultusunda Türkiye’deki kaçakçılığı toplumsal, sosyal, ekonomik ve coğrafi konum açısından değerlendirmiştir. Özellikle mekânsal etki bağlamında sınır bölgelerde yapılan kaçakçılık faaliyetlerinin yasal olduğu düşüncesi irdelenerek suç teorileri çerçevesinde teorik olarak analiz edilmiştir.

Carboni ve Detotto (2016), İtalya’daki cinayet, soygun, gasp, dolandırıcılık gibi çeşitli suç tiyolojileri arasındaki ilişkiyi incelemek için 103 İtalya ili için mekânsal ekonometrik yaklaşımını kullanmışlardır. Mekansal tahmin sonuçları, suç faaliyetlerinin yani cinayet ve soygunun gayri safi yurt içi hasılası üzerinde negatif bir etkisi bulunmakta iken; dolandırıcılık ve toplam suçun ekonomik değişkeni etkilemediği ortaya konulmuştur.

Türkiye ve dünya genelinde suç oranlarının her geçen dönem daha da yükselmesi doğrultusunda incelenmesi gereken bir konu haline gelmiştir. Suçlar içerisinde yer alan mala karşı işlenen suçların işlenmesinin altında yatan birçok neden bulunmaktadır. Çalışmanın hipotezi olarak da ifade edilen, gelirin mala karşı işlenen suç oranlarının nedeni olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı, Türkiye’nin bölgeleri için mala karşı işlenen suçlar ile gelir arasındaki ilişkinin incelenerek aralarındaki nedenselliğin varlığının tespit edilmesiyle elde edilen bulgular doğrultusunda mala karşı işlenen suçların azaltılmasına yönelik alınacak kararlar ve yapılacak uygulamalarda çalışmanın faydalı olabilmesidir.



### 3. Mala Karşı İşlenen Suçlar

Mala karşı işlenen suçların araçları, incelenmesi ve analiz edilmesi tanımına bağlıdır. Mala karşı işlenen suçların geleneksel ve çağdaş olmak üzere iki ayrı tanımı bulunmaktadır. Geleneksel yaklaşımda mala karşı işlenen suçlar, beyaz yakalı suçları olarak nitelendirilmiştir. Buradaki mala karşı işlenen suçun kapsamında dolandırıcılık, rüşvet, yolsuzluk ve belgede sahtecilik yer almaktadır. Geleneksel yaklaşımdaki mala karşı işlenen suç, özel kesimde yer alan şirketleri değil; kamu kesimindeki mala karşı işlenen suç türlerini kapsamaktadır. Gelişen teknoloji ve dijitalleşme ile birlikte geleneksel mala karşı işlenen suçlar tanımı yeterli olmamıştır ve mala karşı işlenen suçlara çağdaş tanım yaklaşımı getirilmiştir. Bu yaklaşımda ise mala karşı suç işleyen suçlunun statü ayrımı yapılmaksızın, “özel, profesyonel veya teknik becerileri olan kişiler” olarak adlandırılmaktadır. Mala karşı işlenen suçun amacı, kişisel veya örgütsel kazanç elde etmek veya diğer birey veya birimlerin aleyhine haksız kazanç elde etmek olarak ifade edilmektedir (Güvel ve Aktan, 2019).

Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM) tarafından mala karşı işlenen suçlar, “şahısların ya da suç örgütlerinin haksız ekonomik çıkar sağlamak amacıyla yasa dışı yöntemlerle gerçekleştirmiş oldukları suç faaliyetleri” şeklinde tanımlanmaktadır. Ayrıca mala karşı işlenen suçlar arasında nitelikli dolandırıcılık, tefecilik, hileli iflas, şike ve teşvik primi, mal veya hizmet satımından kaçınma, kamuya gerekli şeylerin yokluğuna neden olma ile birlikte ekonomik, ticari ve sınıflı hayatı ilgilendiren özel kanunlardaki adli cezayı gerektiren suçlar ve manipülasyon yer almaktadır.

Gelişen teknolojiye bağlı olarak son yıllarda ulusal ve uluslararası anlamda ekonomik ve finansal ilişkilerin artması nedeni ile mala karşı işlenen suçlar da artmaktadır. Bu artış ülkelerin ekonomik, sosyal, siyasal ve toplumsal yapısını olumsuz etkilemektedir. Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele (KOM) 2017 raporunda, işlenen bu mala karşı işlenen suçların genel anlamda iş hayatında çok başarılı ve yüksek mevki sahibi profesyonel bireyler tarafından işlendiği belirtilmektedir.

Genel anlamda belgede, parada sahtecilik ve kaçakçılık suçları gelir adaletsizliğinin nedenleri arasında belirtilmektedir. Bu sebeple gelir adaletsizliğini ortadan kaldırmak için uygulanan politikalarda sahtecilik ve kaçakçılık konularına dikkat çekmek ve üzerinde durmak yararlı olacaktır (KOM, 2017: 2). Mala karşı işlenen suçların, çeşitli alanlara olumsuz birçok potansiyel riskleri bulunmaktadır.



Şekil 1. Mala Karşı İşlenen Suçların Potansiyel Riskleri

Kaynak: EGM, <https://www.egm.gov.tr/kom/maligenelbilgi-19-04-2013>

Şekil 1’deki mala karşı işlenen suçların gerçekleşmesi sonucu yaşanılacak olumsuz gelişmeler ülke huzurunu ve güvenliğini, ekonomiyi ve sosyal yapıyı tehdit etmektedir. Mala karşı işlenen suçlar içinde yer alan suçlar kısaca şöyle açıklanabilir.

#### 3.1. Dolandırıcılık

Mala karşı işlenen suçlar arasındaki temel suçlardan olan dolandırıcılık, nitelikli dolandırıcılık ve tefecilik olmak üzere ikiye ayrılabilir. Nitelikli dolandırıcılık içinde yer alan dolandırıcılık türleri olarak ön ödeme dolandırıcılığı, çek dolandırıcılığı, piyango dolandırıcılığı, sigorta dolandırıcılığı, banka dolandırıcılığı ve kamu görevlisi, banka, sigorta veya kredi kurumları ile irtibatı olduğunu söyleyerek dolandırıcılık şeklinde ifade edilebilmektedir.

Teknolojiyle birlikte kolaylaşan alım satım faaliyetleri gibi çoğunlukla internet üzerinden olan ön ödeme dolandırıcılığı suçunda haksız kazanç elde etmeyi ve insanları mağdur etmeyi hedeflemektedir. Kişisel bilgilerine sahip olunan kişilere ulaşarak piyango veya bu tarz şans oyunlarından para kazandıkları ifade edilerek belirli masraf ve vergiler için karşı taraftan alınan para piyango dolandırıcılığını ifade etmekteyken, hakkı olmadığı şekilde zorla kişi veya kişilerin organize olması doğrultusunda sigorta şirketlerinin zarara uğratılması ise sigorta dolandırıcılığını belirtmektedir. Bu gibi yukarıda belirtilen birçok dolandırıcılık türünü dahil eden nitelikli dolandırıcılık suçu 2017 yılında en fazla sırasıyla İstanbul, Antalya ve Mersin illerinde işlenmiştir (KOM, 2017: 19).

Dolandırıcılık türlerinden bir diğeri olan tefecilik ise, bir kişinin diğer kişi veya kişilere belirli bir karşılıkla faiz sistemi ile ödünç para vermesi olarak tanımlanabilmektedir. Bu faaliyet bir dolandırıcılık suçudur ve Türk Ceza Kanunu'nun 241. maddesine göre 2 ile 5 yıl arasında hapis cezası ve 5000'e kadar para cezası verilmektedir.

### 3.2. Sahtecilik

Bilgi takibi amacıyla kayıt altına alınan kişisel verileri kendi çıkarları için kullanan kişi veya organize grupların teknoloji ile birlikte sahtecilik suçunu işlemesindeki oranı artmıştır. Belgede sahtecilik ve parada sahtecilik olarak iki tür sahtecilik türü bulunmaktadır.

Belgede sahtecilik suç türü Türk Ceza Kanunu'na göre özel belge ve resmî belge olarak ayrı ayrı değerlendirilmektedir. ÖSYM, YÖK, MEB gibi sınav kuruluşları tarafından yapılan sınavlarda kopya çekimi, yerine bir başkasını sınava sokma gibi joker olarak tabir edilen faaliyet türleri belgede sahtecilik içerisinde yer almaktadır. Benzer olarak parada sahtecilik suç türünün artmasının altında yatan temel nedenlerden biri teknolojik gelişmelerdir.

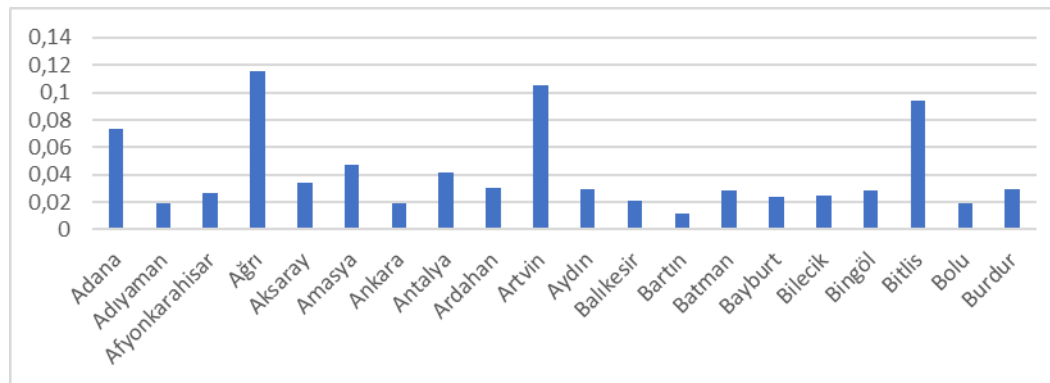
### 3.3. Kaçakçılık

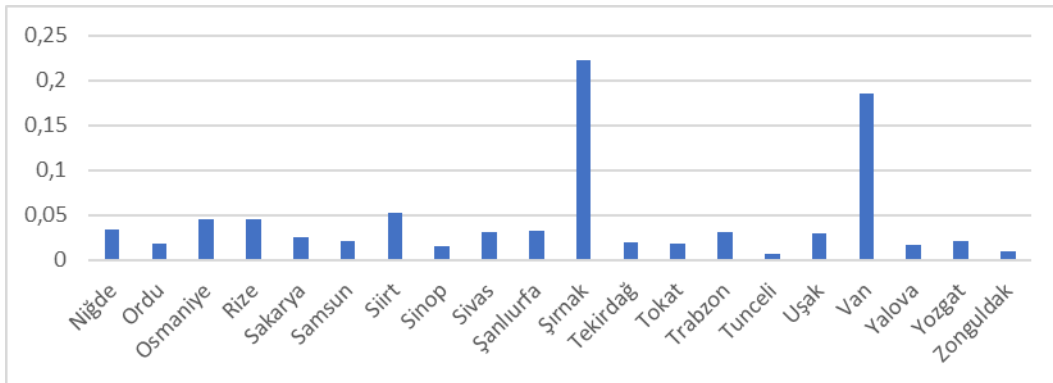
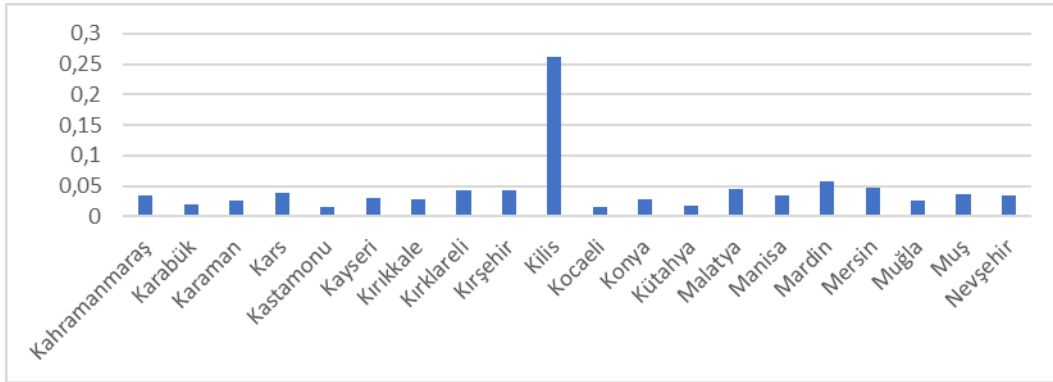
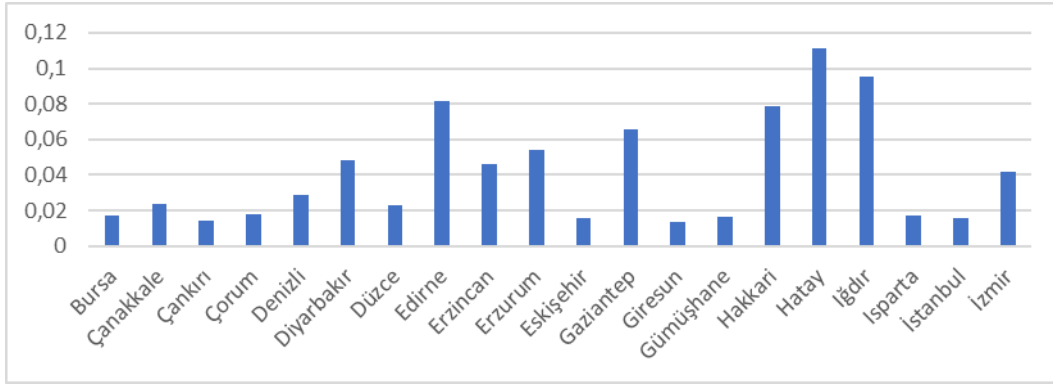
Kaçakçılık, Türk Dil Kurumu tarafından devletin yasalarına karşı gelinerek yapılan ticaret olarak tanımlanmaktayken; EGM Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Daire Başkanlığı, “eşya ve ürünlerin gümrük vergilerinin az ödenmesi ya da hiç ödenmemesi için yasa dışı yollarla ülkemize sokulması sonucu iç piyasaya satılması” şeklinde ifade etmektedirler. Kaçakçılık suçuna akaryakıt kaçakçılığı, eşya kaçakçılığı, tütün ve alkol kaçakçılığı, kıymetli madenler kaçakçılığı ve ilaç kaçaklığı örnek verilebilmektedir.

Sınır dışı kaçakçılıkla birlikte Kaçakçılıkla Mücadele Kanunu'nun 5607 sayılı yasasında bazı eşyaların ülke içinde üretimi olsa dahi kaçakçılık suçu sayılabileceği ifade edilmiştir (KOM, 2017: 25). Kaçakçılık yalnızca cansız varlıklar değil aynı zamanda belirli bir bölgede yaşayan hayvan türlerinin, nadir bulunan ve yetiştirilme bölgesinin tek bir yeri kapsadığı bitkilerin kendileri veya onlardan alınan organ veya dokuları gümrük işlemlerinde usulsüzlük veya gizlice sınır içine alınması ile de kaçakçılık suçu işlenmektedir (Kahya, 2015: 160).

Türkiye'de kaçakçılığın yoğun olduğu illerin denize yakınlıkları veya komşu ülkelere yakınlığı gibi coğrafi konumlarının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), adalet istatistiklerinde zamana göre iller bazında kaçakçılık suç istatistiklerine yer vermiştir. Bu istatistikler incelendiğinde aşağıdaki sonuca ulaşılmaktadır.

Şekil 2. İller Bazında 2007 – 2018 Dönemi Toplam Kaçakçılık Oranları





Şekil 2’deki grafiklerde 2007 – 2019 dönemi toplam kaçakçılık verileri kümelenmiş sütun grafikleri ile gösterilmektedir. Kaçakçılık verileri illerin bu dönemlerdeki ortalama nüfusları ile oranlanarak nüfus etkisinden arındırılmış ve yüzde olarak değerlendirilmiştir. Son 12 yıl toplamı olarak değerlendirilebilecek güncel verilerin grafikleri incelendiğinde en fazla kaçakçılık oranına sahip olan iller sırasıyla Kilis, Şırnak, Van, Ağrı ve Hatay iken; en az kaçakçılık oranına sahip olan iller Sinop, Tunceli, Mardin, Niğde, Kırklareli ve Isparta olarak tespit edilmiştir. TÜİK’ten elde edilen bu istatistiklerde bazı şehirlerin bazı yıllarında eksik gözlem sorunu bulunmaktadır. Bu sebeple bu faktörü göz önüne alarak değerlendirmek daha anlamlı olmaktadır.

Genel anlamda iller incelendiğinde genellikle komşu ülkelere sınır olan illerde daha fazla kaçakçılık suçu işlenmekte olduğu gözlenmektedir. Bu durumda kaçakçılık suçunda mekânsal etkilerin önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, kaçakçılık suçunun en fazla işlendiği illerde kaçakçılık suçu ile mücadeleye daha fazla yoğunluk verilmesi gerekmektedir.

#### 4. Ekonometrik Yöntemler

Zaman serisi ve yatay kesit verilerinin birleştirilmesi ile oluşan verilere “Havuzlanmış Veri” adı verilmektedir. Bu tür verilerin zaman ve yatay kesit boyutları farklılıklar gösterebilmektedir. Yatay kesit birimlerinin değişmeden aynı kaldığı, bu nedenle zamana göre aynı birimler kümesinin değişimini gösteren havuzlanmış veriler “Panel Veri”

olarak ifade edilmektedir (Güriş, 2018). Panel veri analizinde kullanacağımız yöntemler sırasıyla panel birim kök sınaması, panel Granger nedensellik analizi, panel vektör otoregresif yöntemi olarak ifade edilmektedir.

#### 4.1. Panel Pesaran Birim Kök Testi

Panel veya zaman serilerinde, serilerin özellikleri zamana göre değişmez ise bu seri durağan seri olarak adlandırılmaktadır. Teori dışı gerçek yaşamda trend, mevsim dalgalanmaları, konjonktür ve tesadüfi dalgalanmalar gibi durumlarla serinin ortalaması, varyansı veya kovaryansı zamana göre sabit kalmamakta ve birim kök içermektedir. Bu durumda seriye dönüştürme işlemi veya fark alma yöntemi uygulanmalıdır. Serinin durağanlığını tespit etmek için geliştirilen birim kök testlerinden faydalanılmaktadır.

Panel birim kök testleri yatay kesit bağımlılık olup olmamasına göre birinci nesil ve ikinci nesil olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Çalışmada incelenen değişkenlerde yatay kesit bağımlılık varlığı sebebiyle yatay kesit bağımlılığı dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden olan Pesaran'ın PESCADF (2007) testi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Pesaran (2007), genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş halini kullanmaktadır ve bu regresyonun birinci farkı birimler arası korelasyonu yok etmektedir. Kullanmış olduğu Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller (CADF) modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Pesaran, 2007):

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \rho_i^* Y_{it-1} + c_0 \bar{V}_{t-1} + c_1 \Delta \bar{V}_t + u_{it} \quad (1)$$

Yukarıdaki CADF denkleminde  $\bar{V}_t$ , tüm birim gözlemlerinin zamana göre ortalamasını ifade etmektedir. Hata teriminde veya faktörde otokorelasyon bulunmakta ise, regresyon tek değişkenli durumda  $Y_{it}$  ve  $\bar{V}_t$ 'nin gecikmeli farklarının eklenmesi ile genişletilebilmektedir. Pesaran birim kök test istatistiği (CIPS) yukarıdaki modelde yer alan gecikmeli değişkenlerin t istatistiklerinin ortalamaları alınarak elde edilmiştir ve aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$CIPS(N, T) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (2)$$

Bu test yardımıyla durağanlık analizi yapıldıktan sonra gerekmesi halinde durağanlaştırma işlemi gerçekleştirilir ve ardından nedensellik analizini uygulayabilmek için gerekli koşul sağlanmış olmaktadır.

#### 4.2. Granger Panel Nedensellik Analizi

İncelenen konu ile diğer faktörler arasındaki ilişkinin derecesi, ne yönde etkilediği ve nedeni olup olmadığının tespiti sosyal, siyasal, iktisadi veya özellikle insanı ele alan tüm toplumsal konularla ilgili kabul edilecek ve uygulanacak politikalarda çok faydalı olabilmektedir. Nedensellik analizi, herhangi en az iki değişkenin tek veya çift yönlü nedeni olup olmadığını incelemektir. Bu nedensellik tespiti ise panel veri nedensellik testleri aracılığıyla belirlenebilmektedir.

Panel veri setleri, zaman serilerine kıyasla daha çok sayıda veriyi kapsadığı için hem daha fazla gecikme katsayısı kullanımına izin vermesi ile durağanlık koşulunun sağlanmasına katkı sağlar hem de serbestlik derecesini artırarak seriler arasında çoklu doğrusal bağlantı olma olasılığını azaltır (Hsiao, 2003, 3). Zaman serisinde olduğu gibi panel veri analizinde de nedenselliğin temeli Granger'e dayanmaktadır. Standart yapıdan farklı olarak birimler arasındaki heterojenlik konusu dikkate alınmaktadır (Güriş, 2018). Nedensellik testini gerçekleştirebilmek için tahmin edilecek Granger nedensellik modeli, seriler için yapılan durağanlık analiz sonucuna göre değişkenlerin durağan halleriyle oluşturularak aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$MALSUC_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} MALSUC_{it-k} + \sum_{k=1}^L \beta_i^{(k)} \Delta LKBGSYH_{it-k} \quad (3)$$

$$\Delta LKBGSYH_{it} = \mu_i + \sum_{k=1}^N \lambda_i^{(k)} \Delta LKBGSYH_{it-k} + \sum_{k=1}^J \delta_i^{(k)} MALSUC_{it-k} \quad (4)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan  $\alpha_i$ ,  $\mu_i$  birime özgü etkileri temsil etmektedir.  $\gamma_i^{(k)}$ ,  $\beta_i^{(k)}$  birimler için farklılıklar meydana gelebilmektedir ve bu sebeple birimler ile alakalı nedensellik analizinde farklılık oluşmasına imkan tanımaktadır. Granger nedensellik koşulu olan durağanlık varsayımı dikkate alınarak Granger nedensellik testine geçilmelidir (Granger, 1988).

Granger nedensellik testi için Benzerlik Oranı, Wald ve F testi uygulanabilmektedir fakat en yaygın olanı F testidir. Bu doğrultuda örneklem için F test istatistiği ve hipotezi aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$F = \frac{(SSE_i - SSE_{ip})/p}{SSE_{ip}/(n - k)} \quad (5)$$

$H_0: \beta_i^1 = \dots \beta_i^k = 0$ , KBGSYH değişkeni MALSUÇ değişkeninin nedeni değildir.

$H_a: \beta_i^1 = \dots \beta_i^k \neq 0$ , KBGSYH değişkeni MALSUÇ değişkeninin nedenidir.

İlgili değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi varlığının Granger nedensellik testi ile tespit edilmesi ardından bir sonraki bölümde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin incelenmesi amacıyla vektör otoregresif denklem sistemine yer verilmiştir.

### 4.3. Panel Vektör Otoregresif Model

VAR analizi, değişkenler aralarındaki etkileşimi, değişkenlerin arasındaki uzun dönemli ilişkilerini ortaya koymaktadır. Granger nedensellik test modelini temel alan Sims (1980) vektör otoregresif denklem sistemini geliştirerek, denklemde yer alan her değişken hem kendi gecikmeli değerleri ile hem de sistemdeki diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile açıklanabilmektedir (Gürüş, 2015). Panel VAR denklemi aşağıdaki gibi gösterilebilmektedir.

$$MALSUC_{it} = \sum_{j=1}^J \alpha_{11j} MALSUC_{it-j} + \sum_{j=1}^J \alpha_{12j} \Delta LKBGSYH_{it-j} + \lambda_{1i0} + \lambda_{10t} + \varepsilon_{1it} \quad (6)$$

$$\Delta LKBGSYH_{it} = \sum_{j=1}^J \alpha_{21j} \Delta LKBGSYH_{it-j} + \sum_{j=1}^J \alpha_{22j} MALSUC_{it-j} + \lambda_{2i0} + \lambda_{20t} + \varepsilon_{2it} \quad (7)$$

Bilgi kriterleri ile belirlenen J maksimum gecikme uzunluğunu temsil etmek üzere, denklemde bulunan  $\lambda_{1i0}$ ,  $\lambda_{2i0}$  birim etkisini temsil etmekte iken;  $\lambda_{10t}$ ,  $\lambda_{20t}$  ise gözlenemeyen zaman etkilerini ifade etmektedir.

VAR denklem sistemindeki bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerleri ile sabit etkiler arasında ilişki olmaktadır. Bu sebeple modelden sabit etkileri arındırabilmek amacıyla ortalamadan arındırma yöntemi kullanılabilir (Arellano ve Bover, 1995). Böylece bu yöntem ile dışsallık varsayımının sağlandığı ve araç değişkenler olarak gecikmeli değişkenlerin kullanıldığı Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) ile VAR tahmini yapılmaktadır (Love ve Zicchino, 2006).

## 5. Uygulama

Uygulamada gelir değişkenini her ilin “kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla” değerleri temsil etmektedir. Aynı şekilde her ilin dolandırıcılık, gasp, sahtecilik, zimmet, rüşvet, kaçakçılık ve hırsızlık verilerinin toplamı ise mala karşı işlenen suç oranlarını temsil etmektedir. Veriler, Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) bölgesel hesaplamalar ve adalet istatistiklerinden elde edilmiştir. Verilerin çalışmada kullanılan kısaltmaları aşağıda verilmektedir.

MALSUÇ: Mala Karşı İşlenen Suç Oranları

KBGSYH: Kişi Başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

Kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değeri 2009 bazlı TL ve cari fiyatlarla, mala karşı işlenen suçlar ise bölgelerin nüfuslarından arındırılmıştır ve yüzde olarak elde edilmiştir. Ayrıca kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değerinin logaritması alınmıştır. Elazığ ilinde eksik gözlem olduğu için uygulamaya dahil edilememiştir. Bu sebeple Türkiye'nin 11 bölgesi için 2007 – 2019 yıllık verileri kullanılarak mala karşı işlenen suç oranları ile kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değişkenleri arasında nedensellik analizi ve uzun dönem ilişkisi incelenmiştir.

2007 – 2019 dönemindeki (13 yıl) toplam mala karşı işlenen suç oranları, İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırmasına (İBBS1) göre sütun grafiği aracılığıyla incelenmiştir ve grafikler EK 1'de verilmiştir. Grafik analizinde 2007 – 2019 yılları toplamı, ortalama en yüksek mala karşı işlenen suç oranlarına sahip ilk üç il sırasıyla Ağrı, Amasya ve Adana iken; en düşük mala karşı işlenen suç oranlarına sahip ilk üç il sırasıyla Gümüşhane, Hakkari ve Tunceli illeri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.1. Panel Birim Kök Testi (PESCADF) Sonuçları

Öncelikle seriler için yatay kesit bağımlılık ve yatay kesit bağımlılık varlığına bağlı olarak tercih edilen birim kök testi ile serilerde birim kökün varlığı araştırılmıştır. Zaman boyutu birim boyutundan daha büyük olduğu için (T>N), Breusch Pagan LM Testi ile serilerde yatay kesit bağımlılık varlığı test edilmiştir.

Tablo 1. Breusch Pagan LM Test Sonuçları

	$\chi^2$	<i>Olasılık Değeri</i>
<b>MALSUÇ</b>	590.42	<b>0.001*</b>
<b>LKBGSYH</b>	711.43	<b>0.001*</b>

\*; 0.01'de kesitsel bağımlılığın olmadığını ileri süren sıfır hipotezinin reddini göstermektedir.

Test sonucuna göre, test istatistiğinin olasılık değeri %5'ten küçük olduğu için (0.000<0.05) temel hipotez olan yatay kesit bağımlılık olmadığını belirten temel hipotez reddedilmektedir. Her iki seride de yatay kesit bağımlılığın olması nedeniyle ikinci nesil panel birim kök testlerinden Pesaran'ın PESCADF (2007) birim kök testi uygulanmıştır. Öncelikle seriler düzey halleri ile ele alınarak birim kök testi yapılmıştır. Bu aşamada uygun gecikme uzunlukları bilgi kriterleri ile belirlenmiştir. Kişi başı gayri safi yurtiçi hasılanın logaritması alınmıştır.

Tablo 2. Serilerin PESCADF Test Sonuçları

Düzye + Trend	Z[t-bar]	Olasılık Değerleri
<b>MALSUÇ</b>	-2.530	<b>0.006*</b>
<b>LKBGSYH</b>	-0.929	0.177
1. Fark	Z[t-bar]	Olasılık Değerleri
<b>ΔLKBGSYH</b>	-2.652	<b>0.004*</b>

\*; 0.01'de kesitsel bağımlılığın olmadığını ileri süren sıfır hipotezinin reddini göstermektedir.

Pesaran (2007) panel birim kök test sonuçları incelendiğinde %1 anlam düzeyine göre MALSUÇ serisinin düzeyde durağan olduğuna; LKBGSYH serisinin ise 1. farkta durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.2. Panel Granger Nedensellik Sonuçları

Nedensellik analizi için durağanlık koşulları sağlandıktan sonra nedensellik analizindeki gecikme uzunluklarının belirlenmesi için bilgi kriterlerinden (MBIC, MAIC, MQIC) yararlanılmıştır. Bilgi kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda nedensellik ilişkisine dair istatistiksel sonuçlar verilmiştir.

Tablo 3. Panel Granger Nedensellik Test Sonuçları

		$\chi^2$	Olasılık Değeri
<b>MALSUC</b>	<b><math>\Delta</math>LKBGSYH</b>	<b>10.750</b>	<b>0.001*</b>
<b><math>\Delta</math>LKBGSYH</b>	<b>MALSUC</b>	<b>4.937</b>	<b>0.026**</b>

\*; 0.01 ve \*\*;0.05'te nedenselliği göstermektedir.

$H_0$ : Nedensellik ilişkisi yoktur.

$H_a$ : Nedensellik ilişkisi vardır.

Elde edilen sonuçlara göre, çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. İlk satırdaki sonuca göre olasılık değeri %1'den küçük (0.001) olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değişkeninden mala karşı işlenen suç oranı değişkenine nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Mala karşı işlenen suç değişkeninden kişi başı gayri safi yurtiçi hasılaya doğru nedensellik incelendiğinde ise; olasılık değeri %5'ten küçük (0.026) olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve mala karşı işlenen suç oranı değişkeninden kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değişkenine nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Granger nedensellik analizi doğrultusunda çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ve özellikle bölgelerin kişi başı gayri safi yurtiçi hasıllarının mala karşı işlenen suç oranlarının nedeni olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bir sonraki aşamada ise mala karşı işlenen suç oranları ile gayri safi yurtiçi hasıla değerleri arasındaki uzun dönemli ilişki analiz edilmektedir.

### 5.3. Panel VAR Model Tahmini

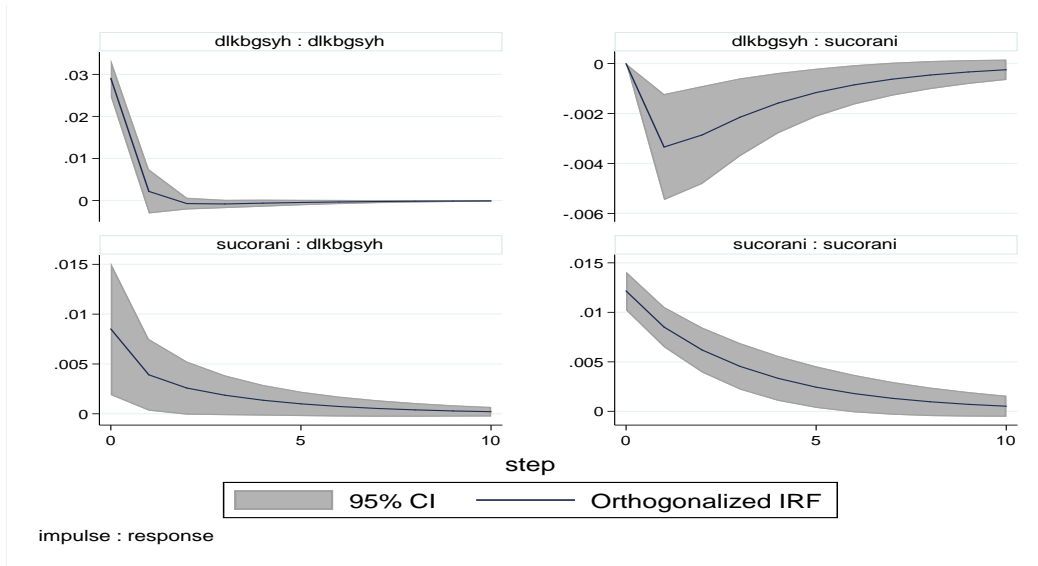
Mala karşı işlenen suç oranları ile gayri safi yurtiçi hasıla değerleri arasında ilişki olup olmadığını görmek amacı ile panel VAR modeli tahmin edilmiştir. Çalışmada panel VAR modeli,  $Y_{it} = \alpha_0 + \delta_1 Y_{it-1} + \mu_i + v_{it}$  olarak bir gecikmeli şekilde ifade edilmiştir.  $Y_{it}$ , değişkenler vektörü olmak üzere,  $\mu_i$  de birim etkisini temsil etmek üzere panel VAR modeli GMM (Genelleştirilmiş Momentler Metodu) ile tahmin edilmiştir.

Tablo 4. Panel VAR Modeli Tahminleri

	<b>MALSUC<sub>t-1</sub></b>	<b><math>\Delta</math>LKBGSYH<sub>t-1</sub></b>
<b>MALSUC</b>	0.780	-0.115
<b>t istatistiği</b>	(14.65)	(-3.28)
<b><math>\Delta</math>LKBGSYH</b>	0.269	0.074
<b>t istatistiği</b>	(2.22)	(0.80)

Değişkenler için VAR denklem sistemi uygulandıktan sonra VAR sistemi içerisinde yer alan Etki – Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırması Analizi yapılmıştır. Etki-tepki fonksiyonlarında dikey eksenle ilgili değişkene verilen bir standart sapma şokun diğer değişkene olan etkisinin yönü ve büyüklüğü, yatay eksenle ise dönem (periyod) yer almaktadır. Varyans ayrıştırması ile de değişkenlerin varyansındaki yani ortalamadan sapmalarındaki değişimlerin kaynakları tespit edilmiştir. Varyans analizinde, analiz edilen değişkende meydana gelen herhangi bir değişimin yüzde kaçının kendisi tarafından ve diğer değişken tarafından açıklandığını ortaya koymaktadır. Bu sebeple varyans ayrıştırması analizi yapılmış ve elde edilen grafik ve VAR (1) modelindeki bulgular aşağıda sunulmuştur.

Şekil 3. Etki – Tepki Fonksiyonları



Tablo 5. Varyans Ayrıştırması Değerleri

	MALSUÇ	ΔLKBGSYH
MALSUÇ	0.8930	0.1069
ΔLKBGSYH	0.0879	0.9120

\*Sonuçlar 10 periyot ilerisi içindir.

Etki – tepki fonksiyon grafikleri incelendiğinde mala karşı işlenen suç oranında ve kişi başı gsyih değişkenlerinde bir şok meydana geldiğinde diğer değişkenin tepkisi incelenmiştir. Kişi başı gayri safi yurt içi hasılda  $\pm 1$  şok meydana geldiğinde mala karşı suç oranı değişkeni ilk dönemler negatif yönde tepki vermekte iken, sonraki dönemlerde eski dönem dengesine ulaşmıştır. Mala karşı işlenen suç oranında  $\pm 1$  şok meydana geldiğinde ise kişi başı gsyih ilk dönemler azalan yönde negatif tepki vermiştir ve sonrasında sıfır etrafında salınarak tepkisi azalmıştır. Varyans ayrıştırması analizi ile elde edilen sonuçlara göre, mala karşı işlenen suç oranlarında meydana gelen değişimin yaklaşık %89'u kendi geçmiş değerleri ile açıklanmaktayken, yaklaşık %11'i ise kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla tarafından açıklanmaktadır. Kişi başı gayrisafi yurtiçi hasılda meydana gelen değişimlerin yaklaşık %91'i büyük oranda kendi geçmiş değerleri ile açıklanmaktadır.

## 6. SONUÇ

Genel suç oranlarının ve özellikle mala karşı işlenen suç oranlarındaki zamana göre artışının birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlerden biri, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini de simgeleyen gayrisafi yurtiçi hasıla değerleridir. Gelir düzeyinin yüksek olduğu ülke veya bölgelerde bireyler ihtiyaçlarını karşılayabilecek konumda olduğu için mala karşı işlenen suç eğilimlerinin de düşük olacağı hipotezi bulunmaktadır. Fakat mala karşı işlenen suçlarını etkileyen tek faktörün gelir düzeyi olmadığı bilindiğinden bu hipotezin Türkiye'nin bölgeleri için



geçerliliği sınanmalıdır. Bu nedenle bu çalışmada, kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değerlerinin mala karşı işlenen suçların nedeni olup olmadığının analiz edilmesi ve nedeni olması durumunda bu iki faktör arasındaki uzun dönem ilişkisi, yönü ve derecesi incelenmiştir.

Çalışmada TÜİK verileri doğrultusunda Türkiye'nin bölgeleri için 2007 – 2019 dönemlerinde mala karşı işlenen suç oranları ile kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değerleri arasında nedensellik analizi ve vektör otoregresif denklem sistemi tahmin edilerek etki – tepki analizlerine ve varyans ayrıştırmasına yer verilmiştir. Yöntem olarak zaman ve birim boyutunun birden fazla olması sebebiyle panel veri yöntemlerinden panel Granger nedensellik testi ve panel VAR yöntemi kullanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, Türkiye'nin bölgeler bazında kişi başı gsyih, mala karşı işlenen suç işleme oranının nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Panel VAR analizi sonucu, kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla değerinde meydana gelecek herhangi bir şokun mala karşı işlenen suç oranları üzerindeki etkisinin başlangıçta ters yönde ve negatif olduğunu, son dönemde ise eski dengesine gelerek tepkisinin azaldığı görülmektedir. Bu sebeple kişi başı GSYİH değerlerinde yaşanacak pozitif bir şokun veya gelişmenin mala karşı işlenen suç oranları ile ters yönlü olması sebebiyle suç oranlarını azaltacağına işaret etmektedir. Son olarak, mala karşı işlenen suçlar ile kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değerleri için yapılan varyans ayrıştırması analizinde mala karşı işlenen suçları, ilk zaman periyodundan 10. dönem periyoduna kadar ortalama olarak yaklaşık %10 oranında kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla değerlerinin açıkladığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar mala karşı işlenen suçların azaltılmasına yönelik politika kararlarında gayrisafi yurtiçi hasıla değerlerinin öneminin göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymuştur.

## Kaynakça

- Arellano, M. ve O. Bover. (1995). Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error – Components Models, *Journal of Econometrics*, 68, 29 – 51.
- Aslan, A. (2008). Türkiye’de Suç Oranları Sürekliliğinin Analizi, *Munich Personal RePEc Archive, MPRA, Eylül 2008*.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data. Third Edition*, England.
- Carboni, O. A. ve Detotto, C. (2016). The Economic Consequences of Crime in Italy. *Journal of Economic Studies*, 43(1), 122–140. doi:10.1108/jes-07-2014-0121.
- Cracolici, M. ve Uberti, T., (2009). Geographical Distribution of Crime in Italian Provinces: A Spatial Econometric Analysis. *Jahrbuch fur Regionalwissenschaft* 29, 1–28.
- Durusoy, S., Köse, S. ve Karadeniz O. (2008). Başlıca Sosyo Ekonomik Sorunlar Suçun Belirleyicisi Olabilir mi? Türkiye’de İller Arası Bir Analiz. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Kış-2008 C.7 S.23 (172-203)*.
- Emniyet Genel Müdürlüğü, *Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporu*, 2017.
- Granger, C. (1988). Causality, Cointegration and Control. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 12,551-559.
- Güriş, B. (2015)., Panel Vektör Otoregresif Modeller ve Panel Nedensellik. *Selahattin Güriş (Ed.), STATA ile Panel Veri Modelleri, DER Yayınları, 409, İstanbul*.
- Güriş, B. (2018)., Panel Vektör Otoregresif Modeller ve Panel Nedensellik. *Selahattin Güriş (Ed.), Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, DER Yayınları, 291, İstanbul*.
- Güriş, S. (2018). Panel Veri Modelleri. *Selahattin Güriş (Ed.), Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi. Der Yayınları, 4, İstanbul*.
- Güvel, E.A. ve Aktan, Ç.C. (2019). Kriminoloji ve İktisat: Suç ve Ceza İktisadı Üzerine İncelemeler, *SOBİAD Hukuk ve İktisat Araştırmaları Yayınları, ISBN: 978-605-68961-8-7*.

**Atıf/Citation:** ŞAHİN M., ŞEN B. Mala Karşı İşlenen Suç Oranları ile Gelir İlişkisi: Türkiye Üzerine Nedensellik ve Uzun Dönem Analizi. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 49-62.

Hsiao, C. (2007). Panel Data Analysis, Advantages and Challenges. *Sociedad de Estadística e Investigación Operativa Test*, 1-22.

Kahya, Y. (2015). Suç Teorileri Işığında Türkiye’de Kaçakçılık Olgusu: Toplumsal Nedenleri, Boyutları ve Algısı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 15(3): 159-178.*

Kahya, Y. ve Irmak, F. (2014). Kayıtdışı Ekonomi ve Suç Örgütlenmeleri İlişkisinin Sosyolojik Açıdan Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2014 18 (1): 349-362.*

Karatay, Ö. ve Kapisuzoğlu M. (2011). Mali ve Ekonomik Suçların Terörün Finansmanı Bağlamında Değerlendirilmesi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi, Cilt 3, No 1, 2011 ISSN: 1309-8020.*

Love, I. ve Zicchino, L., (2006). Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from A Panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance, 46, 190-210.*

Luiz J. M., (2001). Temporal Association, the Dynamics of Crime, and Their Economic Determinants: A Time Series Econometric Model of South Africa. *Social Indicators Research, 53(1), 33-61.*

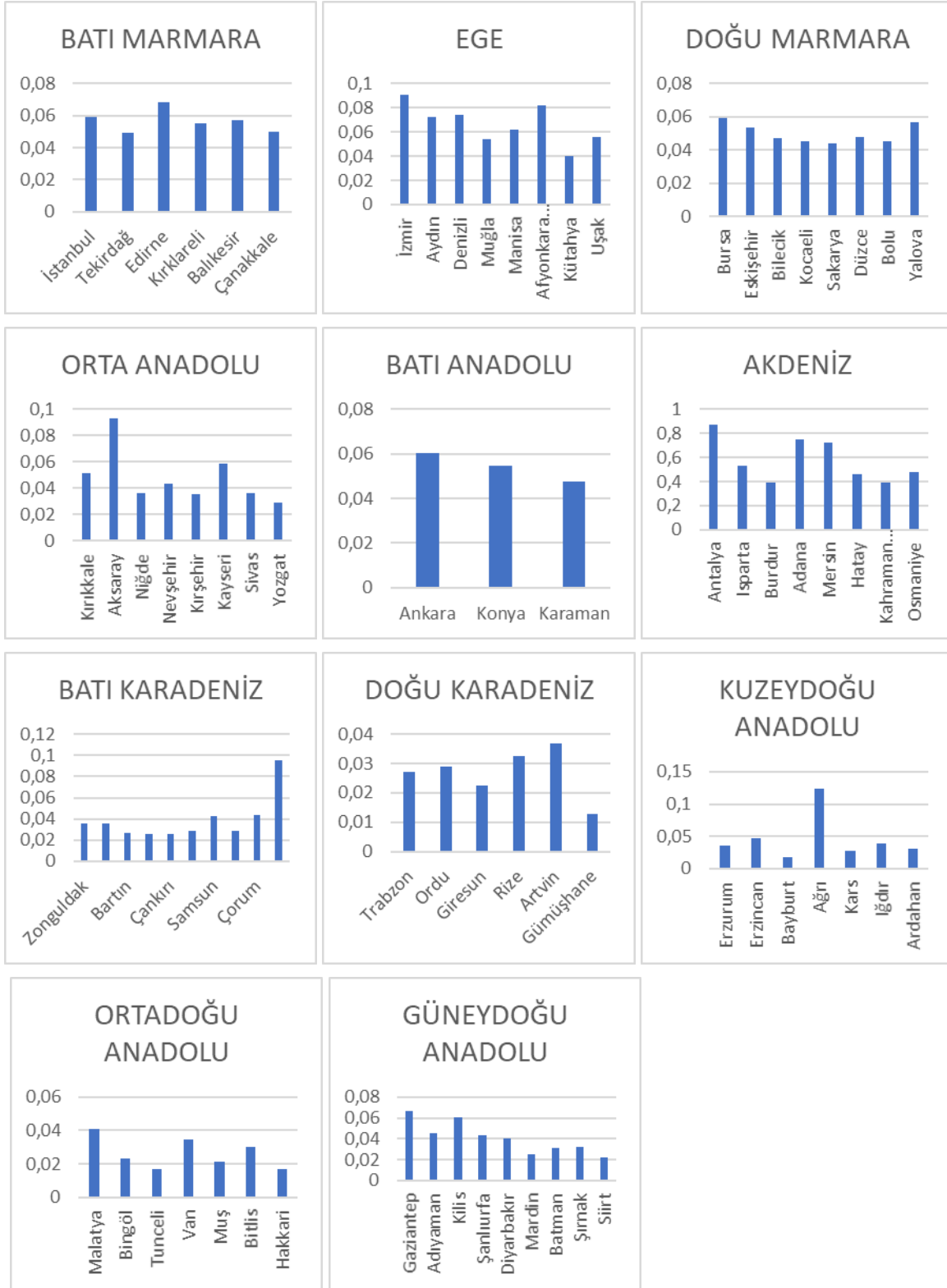
Pesaran, M. Hashem; (2007), A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics, 22(2): 265-312.*

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1-48.*

TCK (Türk Ceza Kanunu). 08.04.2021 tarihinde <https://magdurbilgi.adalet.gov.tr/298/Suc-Nedir?> Adresinden erişildi.

## Ekler

**EK:** 2007 – 2019 Dönem Toplamı İBBS1 Bölgeleri Mala Karşı İşlenen Suç Oranları





ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

SAYISAL BÖLÜNME ENDEKSİ: BİLGİ, TOPLUM ve TEKNOLOJİ

Gökhan ELYILDIRIM  
Türkiye İstatistik Kurumu / TÜİK Uzmanı  
gokhan.elyildirim@tuik.gov.tr  
Orcid No: 0000-0002-9683-6309

Özet

Bilişim teknolojilerinin kullanımı ve gelişimi ticari işlemler, iletişim, ekonomi, politika gibi toplumu oluşturan neredeyse her noktada iyileştirici rol oynamıştır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte yeni fırsatların ortaya çıkması ekonomideki rekabet düzeyi ile bireylerin yaşam kalitesi üzerinde olumlu etki yapmıştır. Buna karşın yenilikçi gelişmeler belirli riskleri de beraberinde getirmiştir.

Hâlihazırda içinde bulunduğumuz dijital devrim, iletişim alanında ve bilgiye erişimde daha fazla kolaylık sunarken, gelişmiş ülkelerde işgücü piyasası her geçen gün daha da ayrışmakta, mevcut işlerin yerini daha yüksek nitelik gerektiren meslekler almakta, eşitsizlikler artmakta ve bu durum gelişmekte olan ülkelerde de sıkça görülmeye başlamaktadır. Bilgi toplumunu oluşturan unsurlara erişim, adaptasyon ve faydalanma düzeylerindeki farklılıklar ise bireyler ve toplumlar arasında bir bölünmeye sebebiyet vermekte ve sayısal bölünme kavramını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada, bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ve kullanım durumları ile becerilerinin daha sağlıklı ölçülmesi amacıyla bir endeks oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular ikamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesi gibi demografik ve bireylerin sosyo-ekonomik özellikleri bakımından yorumlanmıştır. Bunun yanı sıra endeks sonuçları ile yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları karşılaştırılarak çalışmanın tutarlılığı ölçülmüş, güvenilir sonuçlar üretme durumu duyarlılık analizi ile sorgulanmıştır.

*Anahtar Kelimeler: Bilgi Toplumu, Sayısal Bölünme, Faktör Analizi, Temel Bileşenler Analizi, Yapısal Eşitlik Modeli, Duyarlılık Analizi*

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** 1-Gökhan ELYILDIRIM, Türkiye İstatistik Kurumu, Sektörel İstatistikler Daire Başkanlığı, Bilim ve Teknoloji İstatistikleri Grup Başkanlığı

**Atf/Citation:** ELYILDIRIM G. Sayısal Bölünme Endeksi: Bilgi, Toplum ve Teknoloji. İstatistik Araştırma Dergisi, 2021, 11 (1), 63-82.

## The Digital Divide Index: Information, Society And Technology

### Abstract

The use and development of information technologies have played a healing role in almost every aspect of society, such as commercial transactions, communication, economy, and politics. The emergence of new opportunities with the development of technology has a positive impact on competition in the economy and the quality of life of individuals. On the other hand, innovative improvements have brought certain risks.

While the digital revolution presents more convenience in communication and information, the labor market in developed countries has become more divergent. Jobs requiring higher qualifications are replacing existing jobs, inequalities are increasing, and this situation is becoming more common in developing countries. Differences in access, adaptation, and utilization of information society components cause a difference between individuals and societies, and it emerges 'the digital divide' concept.

In this study, an index was structured to measure individuals' access, usage, and skills to information and communication technologies. The findings were interpreted in terms of demographic and socio-economic characteristics of individuals such as geographical region, gender, age group, income level, education. In addition, the results were compared with the frequently preferred method combinations in innovation, economic and social index rankings, and the consistency of the study was examined by sensitivity analysis.

*Keywords: Information Society, Digital Divide, Factor Analysis, Principal Component Analysis, Structural Equation Model, Sensitivity Analysis*

### 1. Giriş

Bilgi ve keşifler yüzyıllardan beri insan hayatını ve dünyayı değiştirmektedir. Bu oluşum ve dönüşüm sadece 21. yüzyılın değil; ateşin bulunması, tekerleğin icadı, yazının bulunması, barutun keşfinden pusulanın kullanımı, coğrafi keşiflerin başlamasına, tıp alanındaki gelişmelere, buharlı makine, otomobil gibi sanayileşme adımlarına kadar uzanan bilgi birikiminin ürünü olarak ortaya çıkmaktadır.

Söz konusu keşiflerin ve yaratılan bilgi birikiminin, insan odaklı bir yaklaşım ile birleşmesi ülkelerin ve toplumların ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda kalkınmasına olanak sağlamaktadır. İlgili unsurları doğru kaynakları ile kullanan taraflar lehine yaratılan bir avantaj olurken, diğer yandan da toplumlar ve aynı toplum içerisinde yaşayan bireyler arasında eşitsizliğe neden olmaktadır. Yaratılan avantaj ve dolayısıyla oluşan eşitsizlik, tarihsel dönemler itibariyle biçim değiştirmekle birlikte, kabaca içinde bulunulan dönemin hakim bilimsel/teknolojik/iktisadi unsuruna bağlıdır. Bilgi toplumu olarak tanımlanan günümüz toplumsal yapısı açısından da temel eşitsizlik unsurlarından biri, mevcut teknolojilerin üretim ve kullanımındaki farklılıktan kaynaklanmakta, toplumlar ve bireyler arasında teknolojik bir ayrım oluşturmaktadır.

Bu ayrımın niteliği ve derinliğinin belirlenmesi, olası sonuçlarının öngörülmesi ve farklılıkların giderilmesi amacıyla uluslararası organizasyonlar ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) politikaları, BİT göstergelerinin ölçülmesi, ulusal ve bölgesel ölçekte e-stratejiler, insan kaynağını geliştirme gibi konularda çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmalardan biri ise sayısal bölünme kavramıdır.

#### 1.1. Sayısal Bölünme Nedir?

BİT yaygınlaşması üretkenliğin artmasında, ülkelerin ekonomik büyümesinde, mesafelerin önemini yitirmesinde yardımcı bir faktör olmuştur. Yeni iletişim teknolojileri; pazarları, kurumları ve kişileri birbirine bağlamış ve herkesin yaşamını değiştirmiştir. Teknolojinin her geçen gün artan kullanımı geleneksel organizasyon modellerinde ve iş yapılarında radikal değişimlere yol açmıştır.

Bilişim teknolojileri; karar alma, işgücü ve istihdam yapıları, iş süreçleri, üretim ve pazarlama yöntemleri vb. birçok konuda özel sektöre ve organizasyonlara yön vermiştir (Pick ve Azari, 2008).

Dijital devrim ile birlikte endüstriyel ekonomiden bilişim temelli bilgi toplumuna geçiş süreci hızlanmış, bu durum bireylerin refah düzeylerindeki eşitsizliklerin ve ekonomik kutuplaşmaların artmasına sebep olmuştur (Choi, 2008).

Bilgi teknolojilerinin insan hayatının değişmez bir parçası haline gelmesi teknolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Bu noktada bilgi toplumunu oluşturan unsurlara erişim, adaptasyon ve faydalanma düzeylerindeki farklılıklar teknolojiye faydalananlar ile faydalanmayanlar arasında bir bölünmeye sebebiyet vermiş ve sayısal bölünme kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu kavram literatürde sayısal uçurum, sayısal bölünme, sayısal ayırım, dijital uçurum ve dijital bölünme olarak da geçmektedir.

Sayısal bölünmede temel bakış açısı BİT'e erişim ve bu teknolojilerin kullanımındaki eşitsizliktir. Daha geniş bir bakış açısıyla BİT kullanımı yoluyla teknolojiye erişim, adaptasyon ve bilgi üretme kabiliyetindeki eşitsizlik nedeniyle oluşan sosyal tabakalaşmadır (Cisler, 2000).

Bir diğer tanımla sayısal bölünme, dijital dünyanın yönetilmesi için uygun ekipman ve kültürel koşullara sahip olan bireyler, firmalar, kurumlar, bölgeler ve toplumlar ile olmayanlar ya da değişimin hızına ayak uyduramayanlar arasında oluşan eşitsizliktir (Castells, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal İletişim ve Bilgi Kurumu (NTIA - National Telecommunications and Information Administration), 1995 yılında sayısal bölünme ile ilgili eşitsizliklerin azaltılması amacıyla yayımladığı çalışma ile (Falling Through the Net: A Survey of the Have-nots in Rural and Urban America – NTIA, 1995) bu soruna vurgu yapan ilk ülke olmuştur.

2003 yılında Birleşmiş Milletler tarafından gerçekleştirilen Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi BİT ile ilgili bu sorunun küresel anlamda gündeme alındığı ilk toplantı olması dolayısıyla bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir.

Söz konusu iki süreç arasında sayısal bölünme kavramı ve bu kavramın bileşenlerinin analizi ile ilgili birçok tartışma ortaya atılmıştır. Daha sonrasında kavram, sayısal bölünmeye sebep olan diğer etken ve bağlantılar ile genişlemiştir. Bu doğrultuda, literatürde gelir (Ebo, 1998), işgücü durumu (Losh, 2004; McLaren ve Zappala, 2002), cinsiyet ve yaş (DiMaggio ve arkadaşları, 2004), eğitim durumu (Cornfield ve Rainie, 2003), coğrafi bölge (Chen ve Wellman, 2003), etnik yapı ve ırk (Hoffman ve diğerleri, 1999; Novak ve diğerleri, 1997), aile yapısı (Kennedy ve diğerleri, 2003), fiziksel durum (Le Blanc ve Anderson, 2000; Lenhart ve diğerleri, 2003), İnternete girme sıklığı (Fox, 2004), İnternette geçirilen süre (Spoonier & Rainie, 2001), bilişim teknolojilerinin kullanım amaçları (Center for the Digital Future, 2004), e-yetenek (Robinson ve diğerleri, 2003), gelir durumu (OECD, 2001) ve iletişim altyapısı (Horrihan ve Rainie, 2004; Katz ve Rice, 2003; Wareham ve diğerleri, 2004) gibi birçok gösterge sayısal bölünme kavramı ile özdeşleşmiştir.

Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi'nden sonra gelişmiş ülkelerden bazıları konu ile ilgili plan çalışmalarına başlamıştır. Aynı dönemde akademik çalışmaların hızla artmasına rağmen ülkelerin konu ile ilgili politika geliştirme ve bu politikaları uygulama konusunda herhangi bir görüş birliğine varamadığı gözlenmiştir. Bölünmeye neden olan faktörlerin her bir ülke için farklılık göstermesi nedeniyle bu durumun ortaya çıktığı değerlendirilmektedir. Avustralya, Güney Kore, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri vb. birçok gelişmiş ülkenin yanı sıra Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, Birleşmiş Milletler Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, Avrupa Parlamentosu gibi uluslararası kuruluşlar da sayısal bölünmenin azaltılmasına yönelik stratejik çalışmalar yürütmüştür.

## 1.2. Sayısal Bölünmenin Azaltılmasının Önemi

Bilişim teknolojilerinin kullanımı ve gelişimi ticari işlemler, iletişim, ekonomi, politika gibi toplumu oluşturan neredeyse her noktada iyileştirici rol oynamıştır (Cruz-Jesus ve diğerleri, 2012). Aynı zamanda bireylerin günlük rutinlerinde de önemli değişiklikler yaşanmıştır. Teknolojinin gelişimi ile birlikte yeni fırsatların ortaya çıkması ekonomideki rekabet seviyesine ve bireylerin hayat kalitesine olumlu etki yapmıştır. Buna karşın yenilikçi gelişmeler belirli riskleri de beraberinde getirmiştir.

Hâlihazırda içinde bulunduğumuz dijital devrim, bireylere bilgiye erişim ve iletişim alanında daha fazla kolaylık tanırken yeni eğlence biçimleri ve dijital ürünlerin ücretsiz olarak temini gibi birçok avantaj da sunmuştur. Aynı zamanda kişilerde derin bir sosyal bağlılık ve küresel topluluk duygusu yaratarak beşeri sermayenin iyileşmesini sağlamıştır. Buna rağmen BİT'e yapılan devasa yatırımlar hızlı bir büyüme, daha iyi iş imkânları ve hizmetler mi sunmuştur? Birkaç bireysel başarılı uygulama örneği hariç olmak üzere küresel üretimde teknolojinin etkisi, alt ve orta sınıfın gelişme fırsatı açısından beklenenden uzakta kalmıştır. Dijital teknolojiler iş dünyasını değiştirmekte, özellikle de gelişmiş ülkelerde işgücü piyasası her geçen gün daha da ayrışmakta, rutin işlerin yerini daha yüksek nitelik gerektiren meslekler almakta, eşitsizlikler artmakta ve bu durum gelişmekte olan ülkelerde de sıkça görülmeye başlamaktadır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde daha iyi eğitime sahip, teknolojiler ile etkileşim halinde ve daha yetenekli olan bireyler dijital devrimden daha fazla faydalanmaktadır (World Bank, 2016).

Bilgi Toplumu Dünya Zirvesi'nde yeni bin yılda bilgi toplumunun "her bir bireyin bilgi üretebildiği, erişebildiği, yararlanabildiği ve paylaşabildiği; kişilerin, toplumların sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için tüm potansiyellerini kullanabildiği ve yaşam kalitelerini artırdığı" bir ortamın yaratması gerektiği dile getirilmiştir (ITU, 2003).

Bunun dışında Avrupa Birliği (AB), 2020 Stratejisi'nde Avrupa ekonomisinde ilerleyen yıllarda karşılaşılabilecek krizlerin üstesinden gelinmesi için akılcı, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir büyümenin sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu büyümenin de bilgi ve yenilik temelli dijital bir ekonomi yapısı ile mümkün olabileceği raporlanmıştır (European Commission, 2010).

Dijital dönüşüm için yeni teknolojilerin gelişimi ile birlikte yeni teknolojileri ekonomik ve sosyal alanda fırsata dönüştürmek için toplumda ve iş dünyasında gerekli olan değişimleri de gerçekleştirmekle ilgilidir. Bu değişim ise yatırımları tamamlayan teknolojinin kendisi, beceri düzeyleri, organizasyonel değişimler, yeni iş ve süreç modelleri, yeni teknolojilerin üretimindeki fikri mülkiyet hakları vb. unsurların bir araya gelmesi ile ortaya çıkmaktadır (OECD, 2018). Bu unsurların bir araya gelmesi ise farklı sosyoekonomik düzeydeki bireylerin, firmaların veya ülkelerin günümüz teknolojilerine erişim, adaptasyon ve kullanımında yaşadığı eşitsizliklerin çözümüne bağlıdır. Önümüzdeki yıllar için amaçlanan hedeflere ulaşılması ancak kırsal bölgelerde yaşayan, düşük gelir durumuna sahip, eğitim seviyesi düşük olan vb. kesimlere yönelik geliştirici tedbirlerin hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır.

Sayısal bölünme sadece sosyal dışlanma ve eşitsizliklerin artması açısından değil bilişim teknolojilerinin üretkenliğe olan etkisi dolayısıyla ekonomik büyüme ve ülkelerin rekabet güçleri ile gelişimlerine önemli bir engel teşkil etmektedir (Labeledowicz, 2017).

Bu noktalardan hareket ile ülkemizde BİT yaygınlığı ve kullanımının ölçülmesi için ilk çalışmalar 2000'li yılların başında başlamış, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN) tarafından Yetenek ve Kullanım Saptaması Araştırması yürütülmüştür. 2003 yılında hazırlanan Acil Eylem Planı'nda e-Dönüşüm Türkiye Projesi ile birlikte bu alanda ulusal ölçekte öncelikler belirlenmiş ve eylem planları ele alınmıştır. Bu stratejik belgeyi takiben uygulanan e-Dönüşüm Türkiye Projesi 2005 Eylem Planında BİT'in yaygınlığının ve kullanımının artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmiştir. 2006-2010 döneminde uygulanan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında sayısal uçurumun önlenmesi ana önceliklerden biri olarak belirlenmiştir. Bireylerin BİT erişimi ve kullanım durumları ile becerilerinin daha sağlıklı ölçülmesi amacıyla 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında sayısal bölünme endeksinin oluşturulması kararlaştırılmıştır. Bu eylem doğrultusunda hazırlanan çalışmada, sayısal bölünmenin ölçülmesine yönelik bir yöntem geliştirilmiştir.

## 2. Sayısal Bölünme Endeksi

### 2.1. Veri Kaynağı

Endeks çalışması kapsamında kullanılan değişkenler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her yıl düzenli olarak gerçekleştirilen Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'ndan (HBTKA) derlenmiştir.

HBTKA soru formları teknolojik değişimler, politika öncelikleri vb. sebeplerden dolayı yıllar itibarıyla değişen bir yapıya sahiptir. Bu nedenle değişken seçiminde "süreklilik" öncelikli kriter olarak ele alınmış, bu kritere uyan değişkenlerden endeksi ve alt endeksleri açıklamaya yönelik değişken seçimi uzman görüşüne dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerin soru formlarındaki halleri ve endeks hesaplamasında kullanılan yöntemin varsayımlarına uyum sağlaması için değişkenlere uygulanan düzenlemelere Elyıldırım, 2018 tarafından hazırlanan tez çalışmasından ulaşılabilir.

İlk olarak HBTKA 2011 yılında bölgesel düzeyde veri üretimine imkân verdiği için inceleme çalışmalarına bu yıldan itibaren başlanmıştır. 2014 yılında yapılan idari bölünme sonucunda büyükşehir olan illerdeki tüm köyler ilgili ilçeye mahalle olarak bağlanmış ve geçmiş yıllarda araştırmanın tabakalama kriteri olarak kullanılan kır-kent ayrımı ortadan kalkmıştır.

2014 ve 2015 yıllarına ilişkin araştırmaların veri derleme aşamalarında proxy yöntemi kullanılmıştır. Yöntem ile bilişim teknolojilerini etkin olarak kullanması ve bu teknolojilere hızla uyum sağlaması beklenen çalışan, genç ve orta yaş grubu, eğitim düzeyi nispeten daha yüksek vb. niteliklere sahip olan fertlerin iş, eğitim vb. durumlar sebebiyle hanede bulunmaması halinde vekil cevaplayıcı her bir fert için yönlendirilen sorulara yanıt vermektedir. Bu durum ise özellikle araştırmada yüz yüze görüşme metodu uygulandığı için endeks hesaplaması bakımından önemli bir dezavantaj yaratmaktadır.

Söz konusu durumlar, endeks hesaplamasında karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmesini mümkün kılmadığı için hazırlık aşamasında 2011 yılından itibaren başlanan derleme çalışmaları sonuçsuz kalmıştır. Bundan dolayı 2016-2017 yılları arasında kullanılan soru formları dikkate alınarak çalışmaya dâhil edilen değişkenler belirlenerek endeks çalışmasına da bu yıllara ait sonuçlar yansıtılmıştır.

Bireylerin BİT'e erişimindeki ve kullanımındaki eşitsizliğin demografik göstergeler ve sosyo-ekonomik özellikler bakımından ifade edilmesi amacıyla analize araştırma kapsamında incelenen bireylerin cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi, eğitim seviyesi, iş durumu ve ikamet edilen coğrafi bölge değişkenleri dâhil edilmiştir.

## 2.2. Açıklayıcı Faktör Analizi Bulguları

Endeks hesaplamasında ele alınacak olan değişkenlere ilk olarak açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Çıktı sonuçlarına göre Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) yeterlilik ölçütü 0.95 olarak belirlenmiş ve verinin açıklayıcı faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KMO ölçütünün yüksek olmasının sebebinin analize tabi tutulan değişkenlerin birbiriyle yüksek korelasyona sahip olmasından kaynaklandığı değerlendirilmiştir.

Öz değeri 1'den büyük olan iki bileşen elde edilmiştir. Bu iki bileşenin genel varyansın %69.3'ünü açıkladığı bulunmuştur. Bileşenlerin öz değer büyüklükleri incelendiğinde üçüncü bileşenin 0.906 olduğu görülmüştür.

Hazırlık çalışmaları kapsamında bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki endeksler de detaylı olarak incelenmiştir. Tartışma ve sonuç bölümünde bu incelemelerden elde edilen değerlendirmelere ayrıca değinilmiştir. Uluslararası literatürde genel olarak üç alt endeks kullanılması ve üçüncü bileşenin 1'e yakın olması dolayısıyla bileşen sayısı üçe sabitlenmiştir. Bu doğrultuda genel varyansın açıklama oranının yükseldiği ve üç bileşenin toplam varyans açıklama oranının %74.4 olduğu hesaplanmıştır.

Buna ek olarak ortak varyans tablosu incelenmiştir. Sonuçlara göre düşük varyansa sahip olan (değeri 0.5'in altında) bir değişken (fertlerin taşınabilir cihaz ile İnternete bağlanma durumu) açıklanan varyans değerlerinin ve KMO değerinin yüksek olması dolayısıyla çalışmada yer verilmiştir.

Değişken gruplarından isimlendirebilir ve yorumlanabilir alt endeksler elde edilmesi amacıyla veri setine faktör döndürmesi uygulanmıştır. Varimax yöntemi ele alınmış, faktör ağırlığı daha büyük değere sahip olan bileşene atanmıştır.

Elde edilen gruplar incelenmiş ve değişkenlerin kendi içerisindeki kavramsal anlamlılıkları dikkate alınarak dört değişken program sonuçlarından farklı gruplara atanmıştır.

Uzman görüşü ile bileşen sayısı üçe sabitlenerek varyans açıklama oranı artırılmış, kavramsal anlamlılıklar göz önünde bulundurularak da değişken grupları tekrar düzenlenmiştir. Farklı gruplara atanan değişkenlerin ve nihai gruplamaların (üç bileşen ve altında gruplanan değişkenlerin) güvenilirliğini ölçmek amacıyla veri setine doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

2016-2017 yılları için toplulaştırılmış veri seti açıklayıcı faktör analizi ile alt endekslere ayrılmış ve her bir yılın verileri doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Açıklayıcı faktör analizinde belirlenen alt endeksler çözümleme bulguları ışığında iki ayrı doğrulayıcı faktör modeliyle sınanmıştır.

Tablo 1. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

Yıllar/İndeks Değerleri	NFI	RMSEA	CFI	SRMR	Ki-kare istatistiği	Serbestlik derecesi	p değeri
2016	0.96	0.148	0.96	0.063	72 603.21	132	.000
2017	0.96	0.150	0.96	0.076	63 934.55	132	.000

(NFI: normalleştirilmiş uyum indeksi, RMSEA: yaklaşık hata ortalamasının karekökü, CFI: karşılaştırmalı uyum indeksi, SRMR: standartlaştırılmış hata kareler ortalaması)

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ilgili kriterlerin sağlandığı ve alt endeks gruplarının kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



### 2.3. Endeks Hesaplaması

Her bir yıla ait veri setine bağımsız olarak iki ayrı temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Birinci temel bileşen tek başına varyansın 2016 ve 2017 yıllarına ilişkin veri setlerinde sırasıyla %59.7'sini ve %60.9'unu açıklayarak en büyük orana sahip olduğundan endeks çalışması bu temel bileşene göre yapılmıştır.

Birinci temel bileşen için elde edilen eşitlikler 2016 ve 2017 yılları için ikamet edilen coğrafi bölge, yaş durumu, gelir düzeyi, eğitim durumu ve iş durumu üzerinden hesaplanmıştır.

İlk olarak hesaplamalara ikamet edilen coğrafi bölge üzerinden başlanmış ve fert faktör ağırlıkları bölgeler bazında dikkate alınarak Türkiye değeri için ağırlıklı ortalama hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, ülke değerinin sürekli olarak sıralamada ortada yer almasının önüne geçilerek gerçek değeri üzerinden değişiminin izlenmesine imkân tanınmıştır.

Elde edilen sonuçların daha anlaşılabilir bir yapıya kavuşması ve yıllık değişimlerin sağlıklı izlenmesi amacıyla endeks değerleri oransal hale getirilmiştir. HBTKA kapsamında elde edilen sonuçların yanı sıra her bir değişken için alınabilecek en büyük değerler üzerinden ek bir çalışma (optimum veri seti) daha hazırlanmıştır.

Bu doğrultuda aynı kırılım düzeyinde elde edilen sonuçlar hem HBTKA veri seti sonuçları hem de optimum veri seti üzerinden hazırlanan çalışma için hesaplanmıştır. Hesaplanan sonuçlar birbirine bölünerek sayısal bölünmenin yıllar ve demografik değişkenler üzerindeki değişimi daha net bir yapıya indirgenmiştir. Söz konusu düzenleme sonrasında elde edilebilecek en büyük endeks değeri 100 olacağı için bu sayede sayısal bölünmenin de kolayca yorumlanması sağlanmıştır.

### 2.4. Endeks Sonuçları

Endeks sonuçlarında, bireylerin BİT kullanımı, adaptasyonu ve erişimindeki eşitsizlik ifade edilmeye çalışılmıştır. Söz konusu eşitsizliği orta koyarken ikamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesi gibi bireylerin demografik özellikleri ile sosyo ekonomik durumları da incelenmiştir.

Tablo 2. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Bölge Kodu	2016	2017	Değişim Oranı (%)
TR1	47.3	53.1	12.4
TR2	37.8	39.1	3.5
TR3	38.2	40.9	6.9
TR4	40.6	43.0	5.9
TR5	42.6	49.4	16.1
TR6	38.9	42.6	9.4
TR7	36.6	40.0	9.2
TR8	36.0	39.2	8.7
TR9	34.8	37.0	6.5
TRA	31.1	29.3	-5.8
TRB	28.1	32.8	16.6
TRC	29.1	29.3	0.7
<b>TR</b>	<b>41.1</b>	<b>45.2</b>	<b>10.0</b>

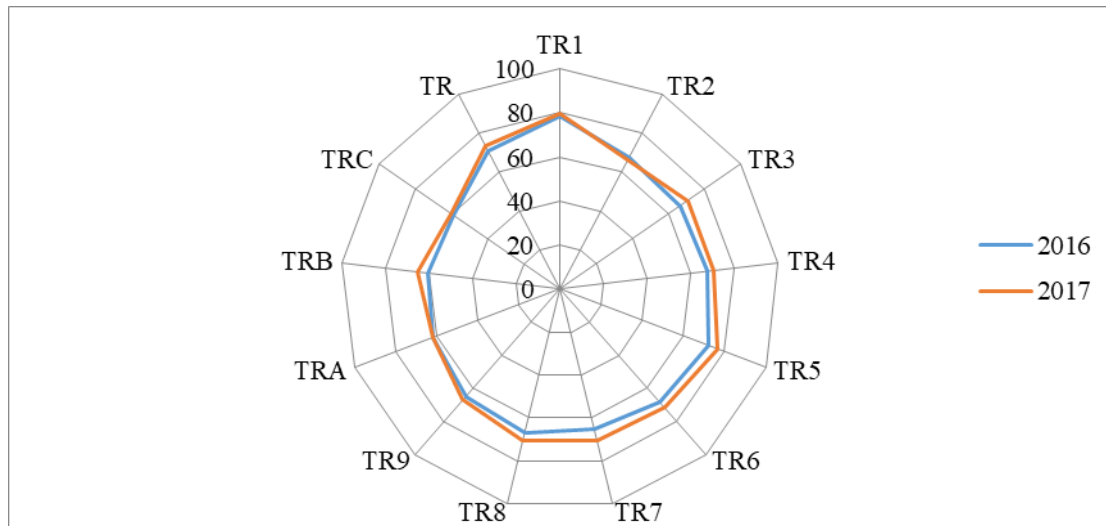
Genel endeks değerlerine göre her iki yılda da bölge sıralamalarında Batı Marmara (TR2) ve Kuzeydoğu Anadolu (TRA) haricinde önemli bir değişim yaşanmamıştır. Genel olarak bölgelerin üç grup altında toplandığı ve bunun da genel gelişmişlik düzeyleri ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

İkamet edilen coğrafi bölge bakımından özellikle az gelişmiş bölgelerdeki sayısal uçurum, bölgelerin değişim oranlarına kıyasla azalmamaktadır. Sayısal eşitsizliğin azaltılması için özellikle az gelişmiş bölgelerdeki artış oranlarının diğer bölgelere göre daha fazla olması gerekmektedir. Sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması bakımından son sıralarda yer alan illerin bulunduğu TRA ve TRC Düzey-1 Bölgelerinde endeks değişim oranları 2016 yılına göre sırasıyla %5.8 azalış ve %0.7 artış sergilemiştir.



Şekil 1. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Az gelişmiş bölgelerde ikamet eden fertler ile İstanbul (TR1), Batı Marmara (TR2), Doğu Marmara (TR4), Batı Anadolu (TR5) gibi nispeten daha gelişmiş bölgelerdeki bireyler arasındaki sayısal bölünme 2017 yılında bir önceki yıla göre artış göstermiştir. En gelişmiş bölge olan TR1 İstanbul Bölgesi ile en düşük endeks değerine sahip olan bölge arasındaki fark 2017 yılında 4.6 puan artarak 23.8'e yükselmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye'de ikamet edilen bölge açısından sayısal uçurumun arttığı yorumu yapılabilmektedir.



Şekil 2. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre erişim alt endeks değerleri, 2016-2017

TÜİK verilerine göre, 2011 yılında %42.9 olan hanelerde internet erişim oranı, 2017 yılında %80.7'ye yükselmiş, İnternet altyapı olanakları geliştirilerek evden genişbant bağlantı ile İnternet erişimi olan hanelerin oranı aynı yıl aralığında %39.3'ten %78.3'e çıkmıştır.

Bununla birlikte hanelerde bilişim teknolojilerinin bulunma oranlarında da göze çarpan gelişmeler yaşanmıştır. Hanelerde cep telefonu / akıllı telefon bulunma oranı 2017 yılı itibarıyla %97.8 olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda evde bilgisayar bulunma oranı son 10 yıl içerisinde yaklaşık 20 puan artış göstermiştir (2008 - %38;

2017 - %57.3). Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması kapsamında beş yıldır düzenli olarak derlenen akıllı televizyonların hanelerde bulunma oranı da 4 katına çıkarak %28.5'e ulaşmıştır.

Ülke genelinde son yıllarda genişbant altyapı çalışmalarının artarak devam etmesi ile birlikte bilişim teknolojilerinin daha fazla hanede bulunması, erişim alt endeks değerlerine de yansımıştır. Bu duruma karşın, en fazla ve en az endeks değerine sahip olan bölgeler arasındaki fark neredeyse aynı kalmıştır.



Şekil 3. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre kullanım alt endeks değerleri, 2016-2017

Kullanım alt endeksi değerlerine göre, Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgelerinde azalış gözlenmiştir. En fazla artış miktarının ise TR5 Batı Anadolu (7.6 puan) ile TR1 İstanbul'da (6.5 puan) gerçekleştiği belirlenmiştir.

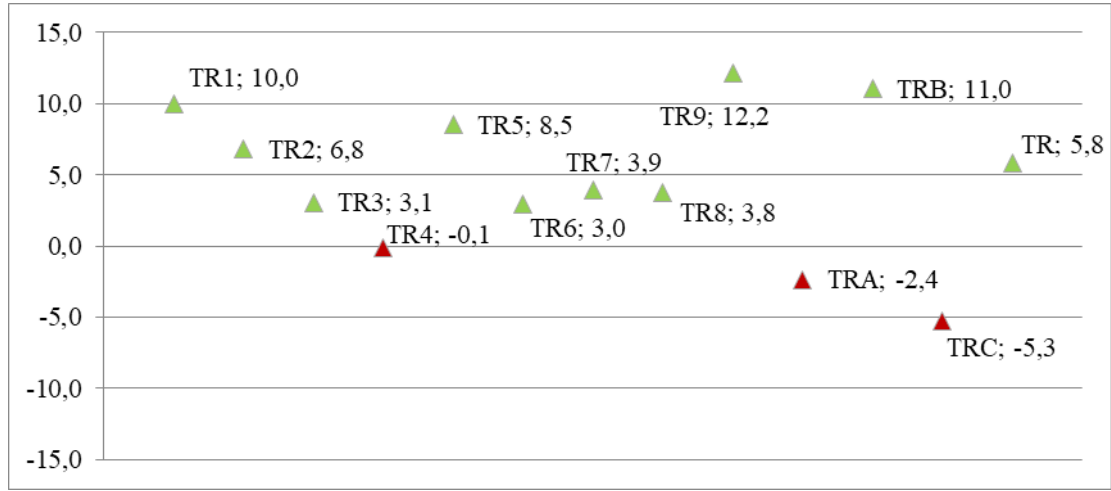
HBTKA sonuçlarına göre, 2011 yılında Türkiye genelinde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla %46.4 ve %45.0 olarak hesaplanmıştır. Bu oranlar 2017 yılında bilgisayar için %22.2, internet kullanımı için %48.7 artış göstererek sırasıyla %56.6 ve %66.8'e ulaşmıştır.

Düzyey-1 bölgelerine göre bilgisayar ve internet kullanım oranlarında da önemli gelişmeler yaşanmıştır. 2011 ve 2017 yılları arasındaki karşılaştırma sonuçlarına göre internet kullanım oranları 15-25 puan arasında yükselmiştir. 2016-2017 yıllarında düzenli internet kullanıcısı\* oranı Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgeleri hariç tüm bölgelerde ilerleme göstermiştir.

Söz konusu bulgular değişim aralığı bakımından ele alınırsa sayısal bölünme açısından önemli bir değişim gerçekleşmemiştir. 2011 yılında bilgisayar kullanım oranında en düşük ve en yüksek bölgeler arasındaki fark 29 puan olarak belirlenmiş, bu fark 2017 yılında 32.4 puana çıkmıştır. Aynı dönem aralığında internet kullanım oranı bakımından oran farkı aynı seviyede kalmıştır.

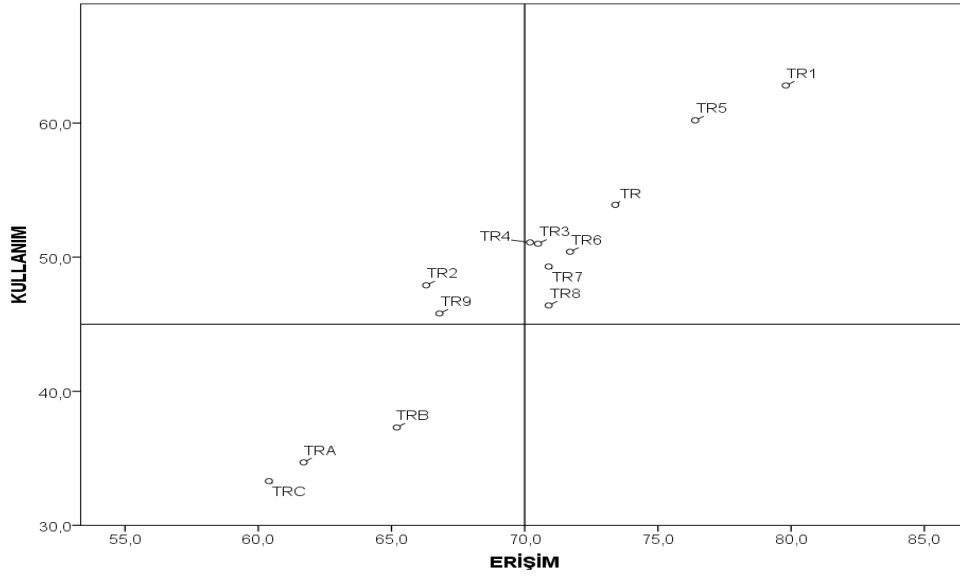
Kullanım alt endeks değerleri sayısal bölünme kavramı açısından incelenirse, en fazla ve en düşük değerleri alan coğrafi bölgeler arasındaki sayısal ayırım 24.9'dan 29.5'e yükselmiştir.

\* Her gün veya haftada en az bir defa internet kullanan birey.



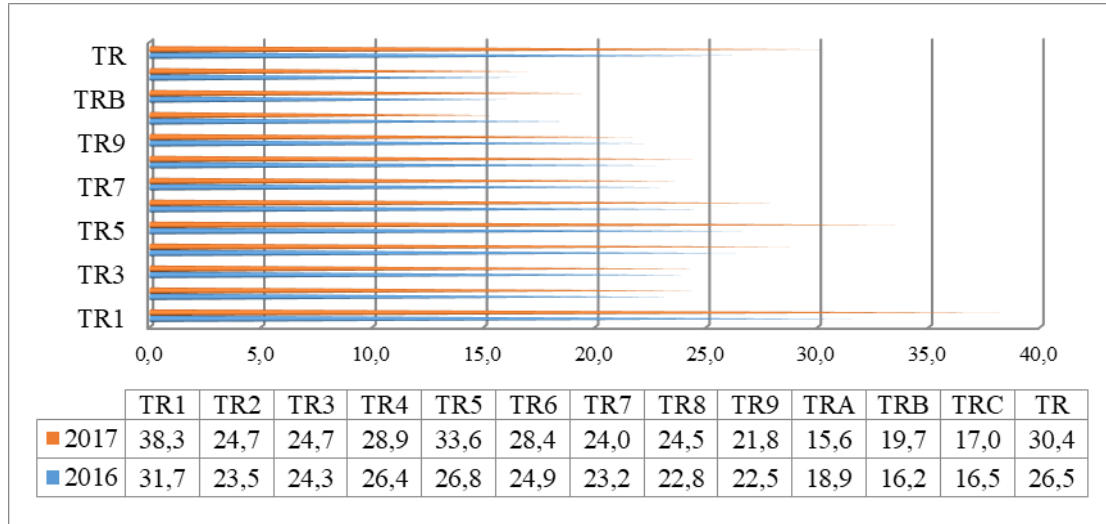
Şekil 4. Kullanım / erişim endekslerinin değişim oranları (%)

Kullanım ve erişim alt endeks değerlerinin birbirine nispi oranı bilişim teknolojilerine erişim olanağına sahip bireylerin bu teknolojileri kullanım durumlarını karşılaştırmalı olarak sorgulayabilmektedir. Nispi karşılaştırma sonucuna göre, 2016 ve 2017 yılları arasındaki en fazla artış %12.2 ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde (TR9) gözlenmişken, en fazla azalış ise %5.3 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (TRC) görülmüştür.



Şekil 5. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre kullanım ve erişim alt endekslerinin geometrik düzlemde gösterimi, 2017

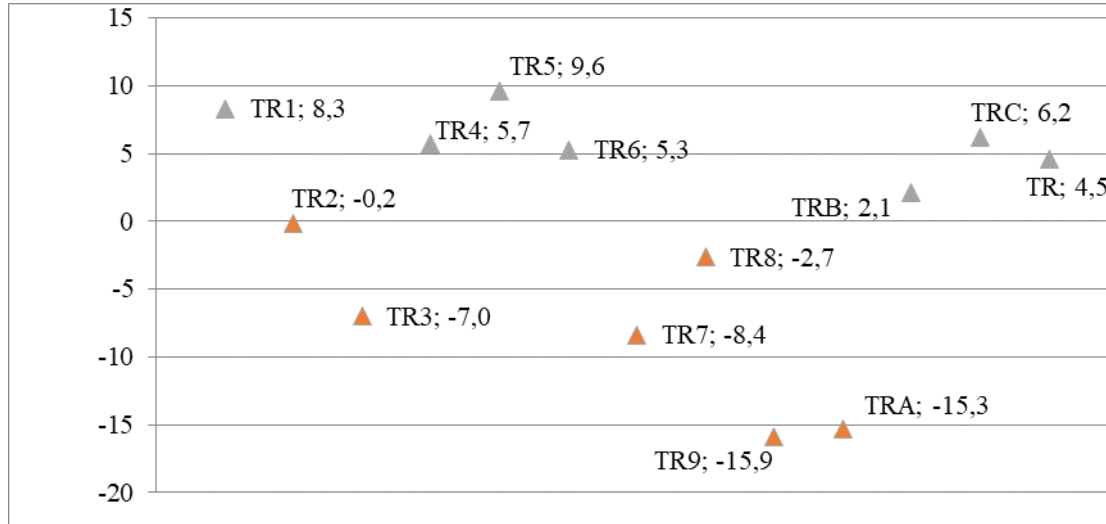
Şekilde ikamet edilen coğrafi bölgelerin kullanım ve erişim alt endeks değerlerinin ortalamaları alınmış ve eksen referans değerleri olarak atanmıştır. Buna göre, Ortadoğu Anadolu (TRB), Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgelerinin erişim olanaklarının ve kullanım becerilerinin geliştirilmesine yönelik adımların atılması gerektiği açıkça görülmektedir. Batı Marmara (TR2) ve Doğu Karadeniz'de (TR9) erişim imkânlarına ilişkin yatırımların artırılması, diğer bölgelerin ise ortalama değerlerden büyük olsa da kullanım ve endeks skorları bakımından öncelikli bölgeler dâhilinde ele alınması fayda sağlayacaktır.



Şekil 6. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre etkinlik alt endeks değerleri, 2016-2017

Türkiye geneli için etkinlik alt endeks değerinin 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla 26.5 ve 30.4 olması, bireylerin bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma konusunda ne kadar geride kaldığına işaret etmektedir. Kullanım alt endeks değerlerinde en fazla artış gösteren İstanbul (TR1) ve Batı Anadolu (TR5) bölgeleri etkinlik alt endeks değerlerinde de aynı değişimi göstermiştir.

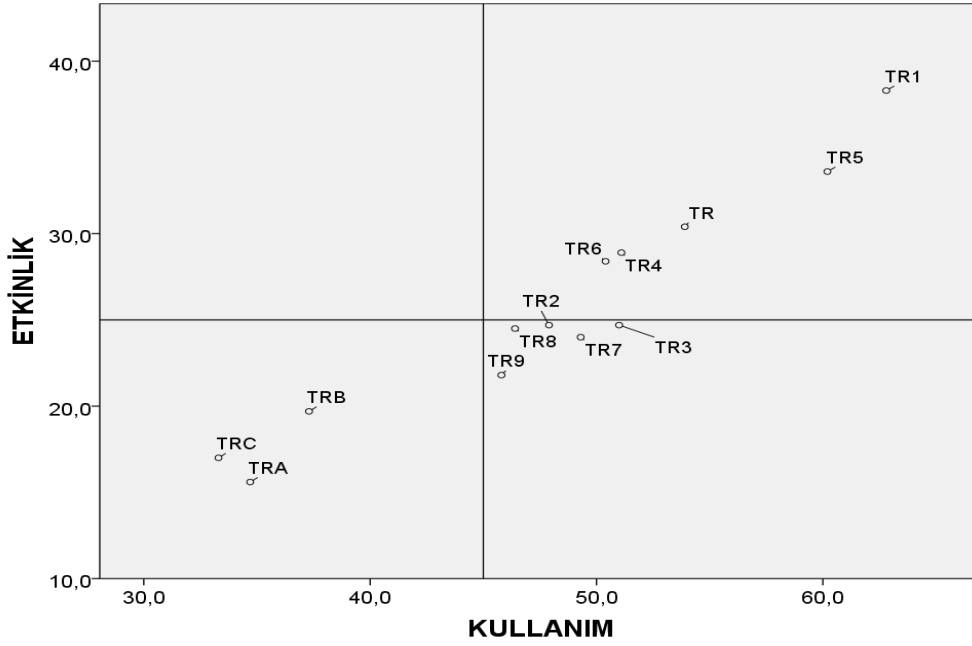
Özellikle daha az gelişmiş bölgelerde yaşayan bireylerin endeks değerleri, endeksin referans dönemlerinde 15-20 puan aralığında kalmıştır. Bu bölgeler başta olmak üzere ülke genelinde e-devlet uygulamaları, e-ticaret işlemleri, bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirilen faaliyetlerin yaygınlaştırılmasına yönelik politika ve eylem planlarının hazırlanarak hayata geçirilmesinin fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.



Şekil 7. Etkinlik / kullanım endekslerinin değişim oranları (%)

Etkinlik ve kullanım alt endeks değerleri birbirine oranlanırsa bilişim teknolojilerini kullanım imkânına sahip olan bireylerin bu teknolojilerden ne derece faydalandığı noktasında önemli bir bulgu elde edilebilmektedir. Aktarılan nispi karşılaştırma sonucuna göre, 2016 ve 2017 yılları arasındaki en fazla artış oranı %9.6 ile Batı Anadolu (TR5) Bölgesi'nde gözlenmişken en fazla azalış ise %15.9 ile Doğu Karadeniz (TR9) Bölgesi'nde bulunmuştur.

Bu hususlara ek olarak, nispi bakımdan etkinlik/kullanım karşılaştırmasında Batı Marmara (TR2), Ege (TR3), Orta Anadolu (TR7), Batı Karadeniz (TR8), Doğu Karadeniz (TR9), Kuzeydoğu Anadolu (TRA) ve Ortadoğu Anadolu (TRB) bölgelerindeki değişim oranları negatif olarak elde edilmiştir.



Şekil 8. İkamet edilen coğrafi bölgeye göre etkinlik ve kullanım alt endekslerinin geometrik düzlemde gösterimi, 2017

Şekil 7'ye benzer bir yapı etkinlik ve kullanım alt endeksleri için de oluşturulmuştur. Kuzeydoğu Anadolu (TRA), Ortadoğu Anadolu (TRB) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) bölgeleri kullanım durumları ve fertlerin bilişim teknolojileri ile olan becerileri ve adaptasyonlarına bakımından en son sırada yer alan bölgeler olduğu belirlenmiştir. Doğu Karadeniz (TR9), Batı Marmara (TR2), Batı Karadeniz (TR8), Orta Anadolu (TR7), Ege (TR3) bölgelerinde fertlerin bilişim teknolojilerini kullanma durumlarının nispeten daha yüksek olduğu fakat e-devlet, sosyal ağ, iletişim, e-ticaret vb. alanlara yönelik tanıtım ve eğitim programlarının düzenlenmesi sayısal bölünmenin azalmasına katkı sağlayacaktır.

Tablo 3. Yaş gruplarına göre genel ve alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Yaş grupları	Endeks	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	16-24	53.9	68.5	37.4	74.8
	25-34	52.0	63.9	37.5	72.6
	35-44	42.4	51.8	27.1	72.4
	45-54	28.6	31.9	14.0	70.6
	55-64	17.4	16.1	6.5	58.0
	65-74	9.9	6.6	2.3	43.8
	<b>TR</b>	<b>41.1</b>	<b>49.2</b>	<b>26.5</b>	<b>70.9</b>
2017	16-24	56.8	71.7	40.5	76.2
	25-34	56.4	68.6	41.7	76.6
	35-44	46.9	57.0	30.7	76.8
	45-54	33.5	38.6	17.7	73.6
	55-64	20.4	20.2	8.3	60.3
	65-74	10.9	8.4	3.1	41.9
	<b>TR</b>	<b>45.2</b>	<b>53.9</b>	<b>30.4</b>	<b>73.4</b>

Genel olarak fertlerin yaşlarının artışı ile birlikte endeks değerlerinin düştüğü açıkça görülmektedir. 65-74 yaş grubu erişim alt endeks değeri hariç olmak üzere tüm yaş grupları ve alt endeksler düzeyinde 2016 yılına göre artış yaşanmıştır.

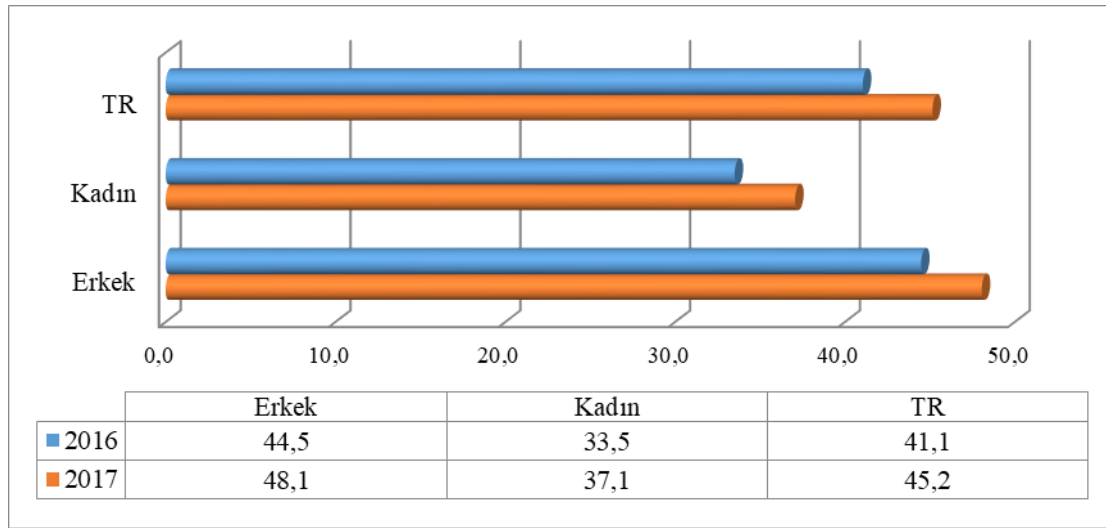
Yaş gruplarına göre genel endeks puanlarında en fazla artış 4.9 puan ile 45-54 yaş grubunda görülürken, bunu 4.5 puan artış ile 35-44 yaş grubu takip etmiştir. 65-74 yaş grubunda ise genel endeks puanındaki değer artışı 1 puan ile sınırlı kalmıştır.

Bilişim teknolojilerinin kullanım oranları yaş gruplarına göre oldukça farklılık göstermektedir. HBTKA 2017 verilerine göre 16-24 yaş arası bireylerde bilgisayar ve internet kullanım oranları sırasıyla %68 ve %87.2 iken bu oran 65-74 yaş grubunda %7.5 ve %11.3'te kalmıştır. Genç yaş gruplarının bilişim teknolojilerine aşina olması normal karşılanırken yaş grupları arasındaki farklılıklar endeks çalışmasında da göze çarpmaktadır. Kullanım alt endeksinin yaş grupları itibariyle değişim aralığı 61.9'dan 63.3 puana yükselmiştir.

E-devlet kullanımı, e-ticaret, bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirilen faaliyetler dikkate alınarak oluşturulan etkinlik alt endeksinde Türkiye genelinde 2016 yılına kıyasla %14.7 artış yaşanmıştır. Yaş gruplarına göre sayısal uçurumun en fazla görüldüğü alt endeksin etkinlik olarak ön plana çıkması, fertlerin kabiliyet ve adaptasyonları noktasındaki büyük farklılığı ortaya koymuştur. 2016 ve 2017 yılı sonuçlarına göre, 16-44 yaş grubundaki fertler Türkiye ortalamasının üzerinde kalırken, 45 yaş ve üzerindeki bireylerin yaş arttıkça ortalamadan giderek uzaklaştığı sonucuna ulaşılmaktadır.

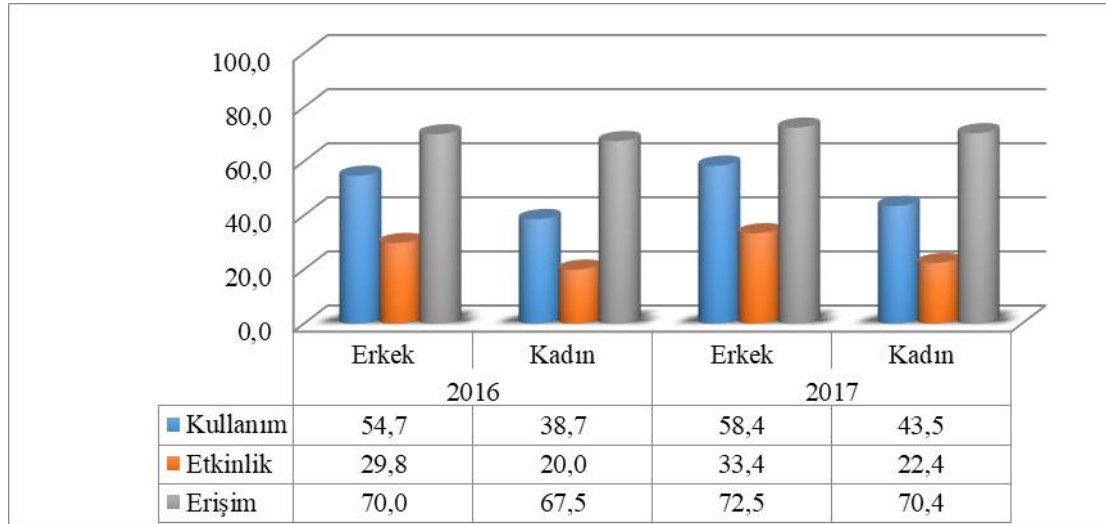
Erişim alt endeksinin oluşturulan değişkenlerin hanede bulunan bilişim teknolojileri ve İnternete erişim imkânlarından ibaret olduğu düşünülürse, 55 yaş altındaki bireylerin endeks puanlarının birbirine yakın olması normal karşılanmalıdır. Aynı sebepten dolayı 2017 yılında erişim alt endeksinde ilk sırayı 35-44 yaş grubunun almasının başlıca sebebinin, bu kesimin işgücünde aktif yaş grubu içerisinde yer alması ve internet çağındaki nesil ile hem ebeveyn hem de çevresel olarak yakın ilişki içinde olmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Buna karşın erişim alt endeksi bakımından sayısal uçurumun artış gösterdiği unutulmamalıdır.

2016 ve 2017 yıllarına ilişkin karşılaştırmada, 16-24 yaş grubu ile 65-74 yaş grubu arasındaki sayısal uçurum kullanım, etkinlik ve erişim alt endeksleri bakımından sırasıyla 1.4; 2.3 ve 3.3 puan artmıştır.



Şekil 9. Cinsiyete göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Genel endeks değerlerine göre, 2016'da erkek ve kadınlarda 44.5 ve 33.5 olarak elde edilen değerler 2017 yılında 48.1 ve 37.1'e çıkmıştır. Cinsiyete göre genel endeks değerlerinde kadın ve erkekler arasındaki fark 2016 yılına göre değişmeyerek 11 puanda kalmıştır. Buna göre, dijital farklılığın kadın ve erkekler arasında azalmadığı sonucuna varılmıştır.



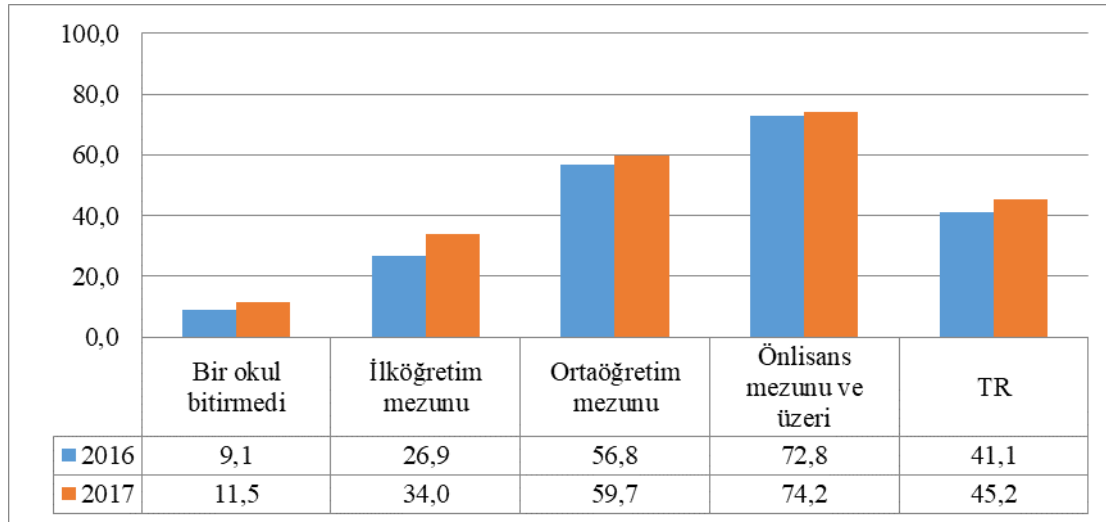
Şekil 10. Cinsiyete göre kullanım, etkinlik ve erişim endeks değerleri, 2016-2017

HBTKA sonuçlarına göre, 2004 yılında cinsiyete göre bilgisayar kullanım oranları kadın ve erkeklerde sırasıyla %31.1 ve %16.2 iken 2017 yılında bu oran %65.7 ve %47.7'ye yükselmiştir. Aynı referans dönemleri arasında internet kullanım oranı ise erkek ve kadınlarda sırasıyla %25.7 ve %12.1'den %75.1 ve %58.7'ye çıkmıştır.

Aynı araştırma kapsamında cinsiyete göre e-devlet kullanım oranları 2007 yılından beri üretilmektedir. 2007 yılında erkeklerin %10'u kadınların ise %4.2'si kamu kurum/kuruluşlarıyla iletişimde interneti kullanırken bu oranlar 2017 yılında erkek ve kadınlarda sırasıyla %51.2 ve %33.5'e yükselmiştir. Bu kapsamda, erkekler ile kadınlar arasındaki e-devlet kullanım oranı farkının açıldığı görülmektedir.

Cinsiyete göre bireylerin kişisel kullanım amacıyla internet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın alma oranı 2011 yılında erkeklerde %11, kadınlarda %5.8 olarak hesaplanırken, bu oranlar 2017 yılında sırasıyla %29 ve %20.9'a çıkmıştır. TÜİK verilerine göre, 2007 yılında 5.2 puan olan cinsiyete göre e-ticaret yapma durumu arasındaki fark 2017 yılında 2.9 puan daha artmıştır.

Etkinlik alt endeks değerlerinde de HBTKA sonuçlarına paralel bulgular elde edilmiştir. Etkinlik alt endeksi bakımından kadın ve erkek arasındaki fark 9.9 puandan 11'e çıkmıştır. Kullanım ve erişim alt endeksleri açısından ise sayısal ayırım azalarak sırasıyla 16 puandan 14.9'a ve 2.5 puandan 2.1'e düşmüştür.



Şekil 11. Eğitim durumuna göre genel endeks değerleri, 2016-2017

Eğitim durumuna göre genel endeks puanlarında eğitim seviyesi arttıkça endeks değerlerinin yükseldiği görülmüştür. Bu duruma karşın eğitim düzeyleri arasındaki sayısal farklılık göze çarpmaktadır.



Her eğitim kategorisinde bir önceki yıla göre artış görülmüş, en fazla artışın ise 7.1 puan ile ilköğretim mezunu bireylerde olduğu saptanmıştır. Bir okul bitirmeyen bireyler ile ön lisans ve üzeri fertlerin arasındaki sayısal fark ise 2017 yılında 63.7 puandan 62.7'ye düşmüştür.

Tablo 4. Eğitim durumuna göre alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Eğitim durumu	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	Bir okul bitirmedi	4.4	1.2	47.6
	İlköğretim mezunu	32.8	13.4	58.8
	Ortaöğretim mezunu	71.6	40.2	78.0
	Ön lisans mezunu ve üzeri	86.0	60.3	83.3
	<b>TR</b>	<b>49.2</b>	<b>26.5</b>	<b>70.9</b>
2017	Bir okul bitirmedi	7.5	2.0	51.7
	İlköğretim mezunu	41.9	17.8	69.0
	Ortaöğretim mezunu	73.6	43.8	79.9
	Ön lisans mezunu ve üzeri	87.4	61.8	84.8
	<b>TR</b>	<b>53.9</b>	<b>30.4</b>	<b>73.4</b>

Eğitim durumuna göre alt endekslerde de eğitim düzeyi ile doğru orantılı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. İlköğretim mezunu bireyler 2016 yılına göre tüm alt endekslerde en fazla artışı sağlayan kategori olarak öne çıkmıştır. En düşük ve en yüksek eğitim düzeylerindeki fark, kullanım ve erişim endekslerinde sırasıyla 1.7 ve 2.6 puan azalırken etkinlik endeksinde 0.7 puan artmıştır. Buna karşın her iki yılda da özellikle kullanım ve etkinlik alt endekslerinde farklı eğitim düzeylerindeki kategoriler arasındaki sayısal farklılık dikkat çekmektedir. Bu durum özellikle düşük eğitim düzeylerine sahip fertlere yönelik çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Gelir durumuna göre genel ve alt endeks değerleri, 2016-2017

Yıllar	Gelir Dilimleri	Genel	Kullanım	Etkinlik	Erişim
2016	1	26.0	31.0	13.9	55.3
	2	39.4	47.1	24.2	72.7
	3	45.6	55.4	29.6	76.8
	4	54.1	64.9	37.8	83.6
	5	67.8	79.4	53.7	87.6
	<b>TR</b>	<b>41.1</b>	<b>49.2</b>	<b>26.5</b>	<b>70.9</b>
2017	1	28.8	34.7	15.8	58.1
	2	42.0	50.6	26.2	73.9
	3	49.0	59.1	32.5	79.8
	4	57.9	68.6	42.6	83.8
	5	70.1	82.0	56.2	88.2
	<b>TR</b>	<b>45.2</b>	<b>53.9</b>	<b>30.4</b>	<b>73.4</b>

Gelir durumu arttıkça genel ve alt endeks değerleri de artış göstermiştir. Genel endeks ile kullanım ve etkinlik alt endeks değerlerinde en fazla artış dördüncü gelir diliminde bulunan bireylerde görülmüştür. Erişim alt endeksinde ise üçüncü gelir dilimindeki fertler endeks değerini 3 puan artırmıştır. En yüksek ve en düşük gelir düzeyine sahip bireyler arasındaki sayısal bölünme 2016 yılına kıyasla 0.6 puan azalarak 41.2'ye düşmüştür. Alt endeks değerlerinde ise söz konusu fark kullanım ve erişimde sırasıyla 1.1 ve 2.2 puan azalırken etkinlikte 0.6 puan artmıştır. Bu durumda gelir durumu itibarıyla sayısal ayrımın genel, kullanım ve erişim endeksleri bakımından azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

## 2.5. Endeksin Duyarlılık Analizi

Bu bölümde farklı yöntem kombinasyonları kullanılarak elde edilen sonuçların endeks ile tutarlılığı ölçülmüş, çalışmanın güvenilir sonuçlar üretme durumu duyarlılık analizi ile sorgulanmıştır.

Endeks hesaplamasında HBTKA sonuçlarından üretilen ve optimum veri setini karşılaştıran, elde edilen bulguları daha anlaşılır bir yapı üzerinden aktaran bir tasarım oluşturulmuştur. Endeksin duyarlılık analizinde ise yöntem güvenilirliği sorgulanacağı için dönüştürülmüş yapı yerine ham endeks sonuçları kullanılmıştır. Ham endeks sonuçlarının kullanılması dolayısıyla analizde örnek olarak sunulan 2017 yılı Düzey-1 Bölge sonuçlarının içsel sıralamasında farklılık olduğu bunun endeks yorumlarında dikkate alınmaması gerektiği unutulmamalıdır.

Endeksin geçerliliğinin araştırılması amacıyla ilk olarak korelasyon matrisi elde edilmiştir. Korelasyon matrisinin incelenme sebebi bu matristen elde edilen değerlerin karesinin belirleme katsayısına eşit olmasıdır. Belirleme katsayısı bir model veya bileşik bir endeks çalışmasında bağımlı / hedef değişkendeki değişimin bağımsız değişkenler tarafından açıklama oranını vermektedir.

Ham endeks sonuçları ile yöntem kombinasyonları arasındaki korelasyon matrisi hesaplanmış, hem yöntemler arasındaki ilişki düzeyi hem de endeksin açıklama durumu ortaya konmuştur. Bu aşamadan sonra 2017 yılı Düzey-1 genel endeks sıralamalarının göreceli durumları karşılaştırılmıştır.

Hesaplanan endeks değerleri ile kıyaslanması amacıyla yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları tercih edilmiştir. Bu yöntemler formülleri ile birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6.1 Duyarlılık analizinde hesaplanan değişken ve endeks formülleri †

Yöntem	Değişken	Endeks	Açıklama
1	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t}{x_{EUj}^t}$	$\frac{\sum_{j=1}^m q_j y_{ij}^t}{\sum_{j=1}^m q_j}$	$x_{ij}^t$ , i bölgesinin j. göstergede ve t zamanındaki değerini ifade etmektedir. $q_j$ ise bileşik endekste kullanılan değişken ağırlığıdır.
2	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t - x_{EUj}^t}{\sigma_{EUj}^t}$		
3	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t - \min(x_j^t)}{\text{Değişim aralığı} (x_j^t)}$		
4	$y_{ij}^t = \frac{x_{ij}^t}{\text{Max}(x_j^t)}$		

† Tabloda yer alan formüller Avrupa Komisyonu'nun 2002 yılında Avrupa Yenilik Skoru için hazırladığı teknik çalışmadan alınmıştır.

Yöntemler her bir Düzey-1 Bölgesi için tabloda verilen formüller dâhilinde hesaplanmış ve endeks değerlerinden farklı bir sonuç verme durumu araştırılmıştır.

Tablo 8’de elde edilen sonuçlar değişkenler arasındaki korelasyonun %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Buna göre endeks değerleri ile yöntemlere ait korelasyon matrisi birbirine benzer sonuçlar üretmektedir.

Tablo 7. Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonları korelasyon matrisi

	2017	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 3 -4
2017	1			
Yöntem 1	.98	1		
Yöntem 2	.96	.98**	1	
Yöntem 3 - 4	.98**	.99**	.97**	1

Üçüncü ve dördüncü yöntemin korelasyon matrisinde birlikte yer almasının sebebi endeks hesaplamasında değişkenlerin aldığı en düşük değerın sıfır olması dolayısıyla söz konusu yöntemlerin birbirine eşit hale gelmesidir.

Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarına ilişkin korelasyon matrisi sonuçlarına göre, bileşik endeks değerlerinin farklı yöntem kombinasyonları ile ham endeks sonuçları (Tablo 7) arasında pozitif yönlü yüksek bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda tüm yöntemlerin benzer ve birbiri arasında tutarlı endeks sonuçları üreteceği değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarına ilişkin sıralama sonuçları

Düzey-1 Bölge	2017_Endeks	Yöntem 1	Yöntem 2	Yöntem 3 - 4
TR1	1	1	1	1
TR2	9	9	7	9
TR3	3	3	4	3
TR4	5	5	5	5
TR5	4	4	2	4
TR6	2	2	3	2
TR7	8	8	6	8
TR8	7	7	8	7
TR9	11	11	9	11
TRA	12	12	10	12
TRB	10	10	11	10
TRC	6	6	12	6

Sıralama sonuçlarına göre 2017 yılı ham endeks sonuçları ile birinci ve üç ile dördüncü yöntem arasında tam uyum olduğu görülmüştür. İkinci yöntemde de ise özellikle üst sıralarda yer alan bölgelerde tutarlılık sağlandığı belirlenmiştir.

Korelasyon matrisi ve sıralama sonuçlarının incelenmesinin ardından endeks sonuçlarının dönemler itibarıyla değişim durumu da sorgulanmıştır.

Tablo 9. Endeks ve yöntem kombinasyonlarının yıllara göre değişimi

Düzye-1 Bölge	Endeks		Yöntem 1		Yöntem 2		Yöntem 3 - 4	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
TR1	1	1	1	1	1	1	1	1
TR2	9	9	9	9	6	7	9	9
TR3	3	3	2	3	2	4	2	3
TR4	5	5	5	5	5	5	5	5
TR5	4	4	4	4	4	2	4	4
TR6	2	2	3	2	3	3	3	2
TR7	8	8	8	8	10	6	8	8
TR8	7	7	7	7	7	8	7	7
TR9	11	11	11	11	8	9	11	11
TRA	12	12	12	12	9	10	12	12
TRB	10	10	10	10	12	11	10	10
TRC	6	6	6	6	11	12	6	6

Ham endeks sonuçları ve yöntem kombinasyonlarının kendi içinde yıllara göre değişimi incelenmiş genel olarak tutarlı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Yöntem 3-4 ve Yöntem 1'de Ege (TR3) ve Akdeniz (TR6) bölgeleri haricinde bir farklılık gözlenmemiştir. Yöntem 2'de ise Orta Anadolu (TR7) dışındaki bölgelerde küçük sapmalar saptanmıştır.

Endeks sonuçlarının duyarlılık analizi kapsamında ilk olarak endeksin yöntem kombinasyonları ile ilişkisi korelasyon matrisinde incelenmiş, sonrasında çalışma üretilen yöntemlerin sıralama sonuçları ile karşılaştırılmış ve son olarak yıllar içerisindeki değişim durumları ele alınmıştır.

Söz konusu incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma rağmen, duyarlılık analizi HBTKA'daki yöntem değişimi nedeniyle 2016 ve 2017 yılları için yapılabilmektedir.

### 3. Tartışma ve Sonuç

Hazırlanan endeks çalışmasına ait değerlendirmeden önce BİT alanında hazırlanan uluslararası endekslerin yapısına değinilmesinde fayda görülmüştür. BİT Yaygınlık Endeksi, BİT Gelişmişlik Endeksi, Ağa Hazırlık Endeksi, E-Devlet Kalkınma Endeksi, E-katılım Endeksi, Özet Yenilik Endeksi ve Güney Kore Sayısal Bölünme Endeksi, kullanılan değişkenler ve hesaplama yöntemleri bakımından ele alınmıştır. İncelenen endeks çalışmalarında genel olarak aşağıda yer verilen hususlar dikkat çekmiştir.

- Endekslerin önemli bir kısmı uzman görüşüne dayalı olarak puanlama yolu ile hesaplanmıştır. Bu durumun kişilerin görüşlerine dayandığı, yöntemin ise subjektif sonuçlar vermesine yol açtığı değerlendirilmektedir.
- Değişken setlerinin belirlenmesi ve puanlama yapacak kişilerin, kurumların, kuruluşların seçimi tamamen uzman görüşüne dayanmaktadır.
- Alt endeksleri oluşturan bileşenler genellikle eşit olarak ağırlıklara ayrılmış, bu çalışmalarda diğer bileşenlere kıyasla daha fazla öneme sahip olabilecek göstergeler göz ardı edilmiştir.
- Çalışmaların önemli bir bölümünde uzmanların sağlıklı bir şekilde karar vermesi amacıyla bileşen sayısının kısıtlı tutulduğu gözlenmiştir.
- Alt bileşen (değişken) sayısının az olması ve bu bileşenlerde yıllar itibarıyla önemli bir değişim yaşanması halinde genel endeks puanı önemli derecede etkilenerek, çalışmanın sürdürülebilir bir şekilde izlenmesi ve yürütülmesi zorlaşacaktır.

- Çok sayıda değişkene yer verilmesi halinde karar vericilerin fazla sayıda gözlemi aynı anda önem derecesine göre karşılaştırmak zorunda kalmasının karar verme sürecini olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca kişinin sadece en fazla ya da en az yoğunluğa odaklanması eğiliminden kaynaklı olarak güven kaybı yaşanabilecektir.

Bu hususlar göz önünde bulundurularak hazırlanan endeks çalışmasının tasarımında araştırmanın sayısal yöntemlere dayalı olmasına, mümkün olduğunca fazla sayıda değişken içermesine ve böylece değişkenlerde yıllar itibariyle dikkate değer bir değişim yaşanması halinde genel / alt endeks puanının önemli derecede etkilenerek çalışmanın sürdürülebilir bir şekilde izlenmesine ve yürütülmesine olanak tanınmasına önem verilmiştir.

Sayısal bölünme endeksinin hesaplanmasına yönelik oluşturulan yapı ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

### **Endeks hesaplama yöntemi**

- Uluslararası literatürde bilgi toplumu istatistiklerinin üretiminde en önemli araştırmalardan biri olarak kabul gören HBTKA endeks üretiminde veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda verinin temsil düzeyi ile ilgili herhangi bir soru işareti kalmamış, zaman ve maliyet açısından böyle bir endeksin oluşturulması için ek bir saha çalışmasına gerek duyulmamıştır.
- İkamet edilen coğrafi bölge, cinsiyet, yaş grubu, gelir düzeyi ve eğitim seviyesine ilişkin dijital uçurumu sayısal olarak ortaya koyan, yıllar itibariyle takip edilebilir ve her yıl düzenli olarak yürütülen araştırma sonuçlarına dayalı olarak ağırlıkları dinamik şekilde değişen bir çalışma ortaya konmuştur.
- Alt endeksler istatistiksel yöntemler ile hesaplanan bulgulara göre oluşturulmuştur. Kavramsal anlamlılıklar dikkate alınarak uzman görüşü ile düzenlenen değişkenler ve bileşen sayılarının uyum durumu doğrulayıcı faktör analizi aracılığıyla test edilmiştir. Bu noktada alt endeksler ve bileşenlerinin objektif bir şekilde elde edilmesi sağlanmıştır.
- Temel bileşenler analizi ile elde edilen ham endeks sonuçları duyarlılık analizine tabi tutulmuş, endeks sonuçları uluslararası alanda geçerliliği kabul edilmiş yöntem kombinasyonları ile sınanmıştır. Hem sıralamalar hem de yıllar itibariyle değişimler bakımından endeksin güvenilir sonuçlar ürettiği sonucuna varılmıştır.
- Endeks değerlerine göre hesaplanan sonuçlar oransal hale getirilmiştir. Söz konusu düzenleme sonrasında elde edilebilecek en büyük endeks değeri 100 olacağı için bu sayede sayısal bölünmenin de kolayca yorumlanması sağlanmıştır. Bu doğrultuda izlenecek olan endeks çalışmasının daha anlaşılabilir bir yapıya kavuşması ve yıllık değişimlerin sağlıklı izlenmesine imkân tanınmıştır.

### **Elde edilen sonuçlar**

- Endeks sonuçlarına göre ikamet edilen coğrafi bölge bakımından TR1 İstanbul ve TR5 Batı Anadolu bölgeleri ülke ortalamasının üzerinde yer alırken aynı zamanda bir önceki yıla göre en fazla artış gösteren iki bölge olarak dikkat çekmiştir. Özellikle az gelişmiş bölgelerdeki sayısal uçurum, bölgelerin değişim oranlarına kıyasla azalmamaktadır. En gelişmiş bölge olan TR1 İstanbul Bölgesi ile en düşük endeks değerine sahip olan TRA Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi arasındaki fark artmıştır. Sayısal ayırım erişim alt endeksinde neredeyse aynı kalırken, kullanım ve etkinlik endekslerinde ise artmıştır.
- Genel olarak fertlerin yaşlarının artışı ile birlikte endeks değerlerinin düştüğü açıkça görülmektedir. 65-74 yaş grubu erişim alt endeks değeri hariç olmak üzere tüm yaş grupları ve alt endeksler düzeyinde 2016 yılına göre artış yaşanmıştır. Sayısal bölünme ise yaş gruplarına göre açılmıştır.
- Cinsiyete göre genel endeks değerlerinde kadın ve erkekler arasındaki fark 2016 yılına göre değişmeyerek 11 puanda kalmıştır. Buna göre, dijital farklılığın kadın ve erkekler arasında azalmadığı sonucuna varılmıştır.
- Eğitim durumuna göre genel endeks puanlarında eğitim seviyesi arttıkça endeks değerlerinin yükseldiği görülmüştür. Her eğitim kategorisinde bir önceki yıla göre artış görülmüş, en fazla artışın ise ilköğretim mezunu bireylerde olduğu saptanmıştır. Bir okul bitirmeyen bireyler ile ön lisans ver üzeri fertlerin arasındaki sayısal fark ise 2017 yılında 1 puan düşmüştür.
- En yüksek ve en düşük gelir düzeyine sahip bireyler arasındaki sayısal bölünme 2016 yılına kıyasla düşmüştür. Alt endeks değerlerinde ise söz konusu fark kullanım ve erişimde azalırken etkinlikte artmıştır. Bu durumda gelir durumu itibariyle sayısal ayırımın genel, kullanım ve erişim endeksleri bakımından azaldığı görülmüştür.
- Analiz sonuçlarının ardından ham endeks değerleri yenilik, ekonomik ve sosyal endeks sıralamalarında sıklıkla tercih edilen yöntem kombinasyonları karşılaştırılarak endeks sonuçlarına yönelik duyarlılık analizi

gerçekleştirilmiştir. Endeks sonuçlarının duyarlılık analizi kapsamında ilk olarak endeksin yöntem kombinasyonları ile ilişkisi korelasyon matrisinde incelenmiş, sonrasında çalışma üretilen yöntemlerin sıralama sonuçları ile karşılaştırılmış ve son olarak yıllar içerisindeki değişim durumları ele alınmıştır. Söz konusu incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği saptanmıştır.

### **Sınırlı alanlar**

- Tartışma ve sonuç bölümünde detaylı olarak anlatılan sebeplerden dolayı endeks çalışması 2016 ve 2017 yılları için oluşturulmuş, bu durum ise endeksin başlıca kısıtlarından birini oluşturmuştur.
- Endeks sonuçlarının daha detaylı olarak elde edilmesi (örneğin ikamet edilen coğrafi bölgenin İBBS Düzey 2 bazında ele alınması, Düzey 1 bölgelerindeki cinsiyet sonuçlarının hesaplanması vb.) için daha büyük kitleler ile çalışılması gerekmekte bu durum da zaman, işgücü ve maliyet açısından önemli bir kaynak ihtiyacını doğurmaktadır. Söz konusu durumun sorgulanarak buna göre araştırma tasarımının değerlendirilmesi sağlanabilir.
- İşgücü durumuna göre sayısal bölünme endeksi de hesaplanmış fakat kategoriler arasında yer alan işgücüne dâhil olmayanların kendi bünyesinde öğrenci, ücretsiz aile işçisi, irad sahibi vb. birbirinden tamamen bağımsız kitleleri barındırması endeks sonuçlarında sağlıklı bir izlenim sunmamıştır. Bu durumun grubun kendi yapısındaki heterojenliğe ve her yıl seçilen örnek birimlerinin rastgele olarak dağılımına bağlı olarak değişiminden kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

### **Geliştirme alanları**

- HBTKA soru formunda yer alan değişkenlerin mevcut yapısı ve araştırmanın varsayımları (örnek seçimi, tabaka kriterleri vb.) zaman serisinin sürdürülmesi için korunmalıdır. İlerleyen dönemde teknolojik gelişmeler ve politika öncelikleri dâhilinde değişkenlerin güncellenmesi ele alınabilir.
- HBTKA kapsamında elde edilen sonuçlar endeks skorları ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Araştırma kapsamında derlenen ana gösterge sonuçlarındaki önemli değişimler uygulama döneminde dikkatle incelenmelidir.
- Çalışan ve işsiz kategorilerinin temsil düzeylerine ve endeks skorlarının seyrine bağlı olarak işgücü durumunun endekse dâhil edilmesi ilerleyen dönemlerde tekrar değerlendirilebilir.
- Duyarlılık analizindeki incelemelere göre ham endeks sonuçlarının güvenilir ve tutarlı sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu duruma rağmen, duyarlılık analizi HBTKA'daki yöntem değişimi nedeniyle 2016 ve 2017 yılları için yapılabilmştir. Sayısal bölünme endeksinin ilerleyen dönemlerde de üretilmeye devam edilmesi halinde duyarlılık analizinin tekrarlanmasında fayda görülmektedir.
- Endeks sonuçlarının daha detaylı olarak elde edilmesi hususuna ek olarak engel durumu, tarım işçileri, ev kadınları, düşük gelirli vb. kesimlere yönelik endeks sonuçlarının hesaplanması temsil düzeyleri baz alınarak ve detaylı metaveri çalışmaları yapılarak yeniden göz önünde bulundurulabilir.

### **Kaynakça**

- Castells, M., 2002, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society*, Oxford.
- Center for the Digital Future, 2004, *The digital future report: surveying the digital future*, Year four: Ten years, Ten trends, Los Angeles: USC Annenberg School.
- Chen, W. ve Wellman, B., 2003, *Charting and bridging digital divides: Comparing socio-economic, gender, life stage and rural-urban Internet access and use in eight countries*, Transforming Enterprise, Cambridge MA: MIT Press 2004.
- Choi, D., 2008, *Bridging the Digital Divide for the e-Inclusive Society*, Korea Information Society Development Institute, ICT World Today, 2008 Spring.
- Cisler, S., 2000, *Subtract the Digital Divide: Online Essay*, San Jose Mercury News, January 16.
- Cornfield, M., ve Rainie, L. 2003, *Untuned keyboards: Online campaigners, citizens, and portals in the 2002 elections*, [online],
- [http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2003/PIP\\_IPDI\\_Politics\\_Report.pdf](http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2003/PIP_IPDI_Politics_Report.pdf), [Ziyaret Tarihi: 7 Mart 2018].
- Cruz-Jesus F., Oliveira T., Bacao F., 2012, *Digital divide across the European Union*, Information & Management 49:278–291.

- DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., and Shafer, S., 2004, *Digital inequality: From Unequal Access to Differentiated Use: A Literature Review and Agenda for Research on Digital Inequality*, [online], <http://www.webuse.org/pdf/DiMaggioEtAl-DigitalInequality2004.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 5 Mart 2018].
- Ebo, B., 1998, *Cyberghetto or cybertopia?: Race, class, and gender on the Internet*, Westport, CT: Praeger.
- Elyıldırım, G., 2018, Bilgi Toplumu İstatistiklerinde Sayısal Bölünme Endeksi, TÜİK Uzmanlık Tezi, Ankara.
- European Commission, 2010, *A Digital Agenda for Europe Report*, Brussels.
- Fox, S., 2004, *Older Americans and the Internet*, Washington, [online], <http://www.pewinternet.org/2004/03/28/older-americans-and-the-internet/>, [Ziyaret Tarihi: 4 Mart 2018].
- Hoffman, D., Novak, T., and Schlosser, A., 2000, *The evolution of the digital divide: How gaps in Internet access may impact electronic commerce*, [online], <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00341.x>, [Ziyaret Tarihi: 19 Mart 2018].
- Horrigan, J., ve Rainie, L., 2004, *The broadband difference*, Washington, DC: Pew Internet & American Life.
- ITU, 2003, *World Telecommunication Development Report*, [online], <http://www.itu.int/net/wsis/documents/index1.html>, [Ziyaret Tarihi: 12 Mart 2018].
- Katz, J. E., ve Rice, R. E., 2003, *Comparing internet and mobile phone usage: Digital divides of usage, adoption, and dropouts*, *Telecommunications Policy*, 27:597–623.
- Kennedy, T., Wellman, B., and Klement, K., 2003, *Gendering the digital divide*, *IT&Society*, 1:5, 72-96.
- Łabędowicz J. K., 2017, *The issue of digital divide in rural areas of the European Union*, *Economic Problems of Services*, No:1/2017 (126) vol. 2.
- Le Blanc, J., and Anderson, R., 2000, *Access and accessibility*, *Communications Policy and Practice*, 2:26.
- Lenhart, A., Horrigan, J., Rainie, L., Allen, K., Boyce, A., Madden, M., ve O’Grady, E., 2003, *The ever-shifting Internet population: A new look at Internet access and the digital divide*, [online], <http://www.pewinternet.org/2003/04/16/the-ever-shifting-internet-population-a-new-look-at-internet-access-and-the-digital-divide/>, [Ziyaret Tarihi: 21 Mart 2018].
- Losh, S. C., 2004, *Gender educational, and occupational digital gaps*, *Social Science Computer Review*, 22(2):152–166.
- McLaren, J. ve Zappal’a, G. 2002, *The “Digital divide” among financially disadvantaged families in Australia*, [online], <http://www.firstmonday.dk/ojs/index.php/fm/article/view/1003/924>, [Ziyaret Tarihi: 3 Mart 2018].
- Novak, T. P., Hoffman, D. L., and Venkatesh, A., 1997, *Diversity on the Internet: The relationship of race to access and usage*, [online], <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.492.2902&rep=rep1&type=pdf>, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2018].
- NTIA, 1995, *Falling Through the Net: A Survey of the "Have Nots" in Rural and Urban America*, [online], <https://www.ntia.doc.gov/report/1995/falling-through-net-survey-have-nots-rural-and-urban-america-html>, [Ziyaret Tarihi: 11 Mart 2018].
- OECD, 2001, *Understanding the Digital Divide*, OECD Publications, s:5.
- OECD, 2018, *Going Digital in a Multilateral World*, An Interim Report to Ministers, s: 14.
- Pick, J.B., Azari, R. (2008), *Global Digital Divide: Influence of Socioeconomic Governmental, and Accessibility Factors on Information Technology*, *Information Technology for Development*, 14 (2): 91–115.
- Robinson, J. P., Dimaggio, P., and Hargittai, E., 2003, *New social survey perspectives on the digital divide*, *IT & Society* 1(5):1–22.
- Spooner, T., ve Rainie, L., 2001, *Hispanics and the Internet*, [online], <http://www.pewinternet.org/2001/07/25/hispanics-and-the-internet>, [Ziyaret Tarihi: 13 Mart 2018].
- World Bank, 2016, *Digital Dividens*, International Bank for Reconstruction and Development, Washington, s:2-11.
- Wareham, J., Levy, A., ve Shi, W., 2004, *Wireless diffusion and mobile computing: Implications for the digital divide*, *Telecommunications Policy*, 28:439–457.