

## 17. BÖLÜM / CHAPTER 17

### KÜRESELLEŞME VE GELİR İLİŞKİSİNE FARKLI BİR BAKIŞ: PARAMETRİK VE SEMİPARAMETRİK YAKLAŞIM

#### A DIFFERENT VIEW OF THE RELATIONSHIP OF GLOBALIZATION AND INCOME USING A PARAMETRIC AND SEMIPARAMETRIC APPROACH

Selahattin GÜRİŞ\*, Ebru ÇAĞLAYAN AKAY\*\*, Şaban KIZILARSLAN\*\*\*

\*Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, İstanbul, Türkiye  
E-mail: sguris@marmara.edu.tr

\*\*Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, İstanbul, Türkiye  
E-mail: ecaglayan@marmara.edu.tr

\*\*\*Arş. Gör., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, Van, Türkiye  
Marmara Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, Doktora Öğrencisi, İstanbul, Türkiye  
E-mail: saban.kizilarслан@marmara.edu.tr

DOI: 10.26650/B/SS10.2021.013.17

#### ÖZ

Bu çalışmada küreselleşme ile milli gelir ilişkisi analiz edilmiştir. Literatürde bu ilişki çoğunlukla doğrusal olarak ele alınmakla birlikte, doğrusal olmayan bir ilişki yapısının olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Ayrıca küreselleşme çoğunlukla genel şekliyle ele alınmıştır, daha az çalışmada ise küreselleşmenin alt bileşenleri için farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, küreselleşme – gelir ilişkisinin gerçek fonksiyonel yapısının belirlenmesidir. Bu amaçla, küreselleşme hem genel boyutuyla, hem de alt boyutlarıyla ele alınmıştır. Analiz için parametrik ve semiparametrik modeller birlikte kullanılmış ve model sonuçları karşılaştırılarak uygun fonksiyonel şekiller belirlenmiştir. Analizler 118 ülkenin yatay kesit verileri kullanılarak, 2008 ve 2016 olmak üzere iki farklı yıl verileriyle gerçekleştirilmiştir. Sonuçta küreselleşme – gelir ilişkisinin fonksiyonel şeklinin doğrusal olmadığı ve bu doğrusal olmamanın alt bileşenlerin gelirle ilişkilerinin fonksiyonel şekline kaynaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca ele alınan ilk yılda küresel kriz etkisi var olmasına rağmen, her iki yıl için de belirlenen fonksiyonel şekillerin aynı olması, elde edilen ilişki yapılarının zamana göre kararlı olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Küreselleşme, Polinomiyal Modeller, Kesirli Polinomiyal Modeller, Semiparametrik Toplamsal Modeller

## **Extended Abstract**

The concept of globalization has developed and gained popularity since the early 2000s. Globalization refers to the abolition of economic, social, cultural, and political boundaries between countries and societies. International relations have a long history. Since ancient times, both commercial and cultural exchanges have led societies to connect. However, recent technological and industrial developments have contributed significantly to the strengthening of such ties, as rapidly developing information, communication, and transportation sectors brought countries closer together, exponentially accelerating the dynamics of globalization. Commercial liberalization movements have also had an influence on globalization. Organizations such as Economic Development and Cooperation Organization (OECD), the World Trade Organization (WTO), the International Monetary Fund (IMF), and the World Bank (WB), which were established in parallel with these liberalization movements, contributed to the growth and strengthening of economic relations between countries and positively affected the development of globalization.

Rising global interaction has started to affect the economic, social, and political structures of many countries, making the examination of the positive and negative effects of globalization an important issue. In particular, it is critical to determine how economic growth and changes in countries' national income are affected by globalization. This will make it possible for countries seeking to benefit from the positive results of globalization to develop and implement appropriate policies. The relationship between globalization and national income, which has been frequently studied in the recent past, is generally assumed to be linear. In contrast, there are also studies that conclude this relationship is not linear. The three main components of globalization are economic, social, and political dimensions, as well as subcomponents of each of these. In previous studies examining the relationship between globalization and income, the number of studies considering the subcomponents is quite small.

The main purpose of this study is to determine the functional form of globalization - income relationship accurately. For this purpose, cross-sectional data of 108 countries were analyzed. The KOF Globalization Index and its subcomponents, developed by Dreher (2006), were used to represent globalization. To determine the functional shape correctly, a parametric model and polynomial and fractional polynomial models were used. Semiparametric additive models that do not require any restriction on the structure of the relationship are also included in the analysis. The most suitable functional shape was determined by comparing the results of parametric and semiparametric models. Similar analyses were applied to the global index as

well as the subcomponents of globalization. In addition, the subcomponents that are effective in determining the structure of general globalization with national income were revealed. Similar analyses were conducted for 2008 and 2016, also examining whether the relationship structures changed over time.

The first and most basic finding of the analyses is the determination that the relationship between globalization and national income is not linear, in terms of both general globalization and the subcomponents of globalization. When the general dimension is examined, it is indicated that the relationship between globalization and income can be determined via parametric models and the structure of the relationship is cubic–logarithmic.

However, the analyses of subcomponents found that the semiparametric approach obtained better results for determining the correct functional shape. This is due to the fact that the general index contains aggregated data and acts in accordance with a more general and parametric structure. However, the subcomponents contain more detailed information and are therefore more difficult to be examined in accordance with a general structure.

When the results of the subcomponents were examined, no statistically significant relationship was found between income and political globalization and between information globalization, which is a subcomponent of social globalization. Interpersonal and cultural globalization, the other two subcomponents of social globalization, appear to have a significant impact on income. In addition, trade and financial globalization, which are subcomponents of economic globalization, indicate a significant relationship with income. All of the subcomponents that showed a significant effect were not very effective at low levels of globalization, but exerted different effects at high levels of globalization. Of these, trade globalization has a highly negative impact, while other components have a positive impact. Social globalization reveals a softer impact than economic globalization. Based on these results, it can be asserted that the most effective component of income is economic globalization. The most effective components in determining the functional structure of general globalization and income relationship are financial and cultural globalization. Therefore, it would be beneficial for countries wishing to take advantage of globalization to pursue policies aimed primarily at increasing levels of financial and cultural globalization. In addition, although there was a global crisis effect in the first year, the fact that the functional patterns determined for both years were the same indicates that the relationship structures obtained remained stable over time.

**Keywords:** Globalization, Polynomial Models, Fractional Polynomial Models, Semiparametric Additive Models

## 1. Giriş

Dünya üzerinde farklı coğrafyalarda yaşayan toplumlar arasındaki ilişkiler uzun süreli bir geçmişe sahiptir. İlk zamanlarda birbirlerinden bağımsız olarak yaşayan toplumlar, birbirlerinin varlığından haberdar olduktan sonra etkileşime geçmeye başlamıştır. Zamanla güçlenen ilişkiler, gerek toplumsal gerekse ekonomik anlamda her alanda etkileşimlerin artmasına ve toplumlar arasında bazı aktarımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu etkileşimler, yakın geçmişte kavramsal olarak ele alınmaya başlanmış ve “küreselleşme” kavramının temelini oluşturmuştur. Küreselleşme kavramı ile ilgili evrensel olarak kabul görmüş bir tanım yoktur. Çünkü küreselleşme çok boyutlu bir kavramdır. Dolayısıyla, farklı alanlardaki yansımaları dikkate alınarak, pek çok farklı tanım geliştirilmiştir. Dünya Ticaret Örgütü, küreselleşmeyi ekonomik bir bakış açısıyla, sermaye, yatırım ve işgücü piyasalarının dünya piyasalarıyla bütünleşmesi olarak yorumlamıştır (WTO, 2008). Bununla birlikte, küreselleşmenin sosyo – kültürel (Ertekin, 2010), politik (Karabıçak, 2002) vb. alanları temel alan farklı tanımlamalarını bulmak mümkündür.

Küreselleşmenin ekonomik boyutunun veya ekonomik küreselleşmenin genel olarak ülke ekonomilerinin gelişimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu düşüncenin aksini savunan çalışmalar da mevcuttur. Küreselleşmenin ülke ekonomisi üzerinde olumsuz etkisi tartışılırken, bu durumun özellikle ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile yakından alakalı olduğu vurgulanmaktadır. Buna göre, küreselleşmenin hali hazırda yüksek gelirli ülkeler için olumlu etkisi varken, düşük gelirli ülkeler için olumsuz bir etkisi olduğu iddia edilmektedir. Bir başka deyişle, küreselleşmenin zengini daha zengin, fakiri daha fakir hale getiren bir etkisi olduğu savunulmaktadır. Benzer bir yorum küreselleşmenin ülke içindeki gelir dağılımına etkisi için de yapılmaktadır. Buna göre küreselleşme, gelir dağılımında iki uç arasındaki mesafeyi arttırmaktadır (Heshmati & Lee, 2010).

Bu çalışmanın temel amacı, 118 ülke için küreselleşme ve milli gelir ilişkisini inceleyecek en uygun modeli belirlemektir. Bu amaç için 2008 ve 2016 yılına ait yatay – kesit veri kullanılmış, küreselleşmeyi temsilen küreselleşme indeksi (KOF) ele alınmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda küreselleşme ile ekonomik büyüme ve milli gelir ilişkisinin doğrusal olmadığı tespit edilmiştir (Morita, vd., 2015; Zahonogo, 2018 vb.). Bu çalışmalarda iktisadi değişkenler arasındaki ilişki farklı fonksiyonel kalıplar ile açıklanmış ve doğrusal olmayan modeller için parametrik yaklaşım kullanılmıştır. Bu yaklaşımlar regresyon eğrisini tahmin etmek için belirli fonksiyonel formlardan en uygun olanını tespit etmeye çalışmaktadırlar. Bilindiği gibi değişkenler arasındaki fonksiyonel formun doğru belirlenmemesi tanımlama

hatasına neden olmaktadır. Tanımlama hatası ise tahmincilerin istenilen özelliklere sahip olmaması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Parametrik yöntemler kullanılırken belirli fonksiyonel formların dışına çıkılamaması ve yeterince esnekliğe sahip olmamaları bazen zayıf tahminler yapılmasına neden olabilir. Bu yöntemlerin bir başka dezavantajı, bir noktadaki tahminin, bu noktadan oldukça uzak gözlemlerden etkilenebilmesidir. Aşırı değerlerin varlığı, parametrik yöntemlerin tahmin gücünü olumsuz etkilemektedir (Royston, vd., 1999). Parametrik yöntemlerin söz konusu bu olumsuz özellikleri göz önünde bulundurularak, çalışmamızda polinomiyal modellerin yanında kesirli polinomiyal modeller, ayrıca nonparametrik ve parametrik değişkenleri birlikte model içinde ele alan semiparametrik toplamsal modeller kullanılarak küreselleşme ve gelir ilişkisini açıklayan en uygun model belirlenmiştir. Nonparametrik yöntemlerin en temel özelliği, ilgilenilen regresyon eğrisi ile ilgili herhangi bir fonksiyonel form varsayımının yapılmamasıdır. Böylece, ilişkiyi en iyi şekilde ortaya koyan, ancak önceden bilinmesi zorunlu olmayan fonksiyonel formun tahmin edilmesine imkan verilmektedir (Çağlayan Akay & Kangallı Uyar, 2017).

Yapılan çalışmalarda çoğunlukla küreselleşmenin ekonomik boyutundan söz edilmektedir. Ancak küreselleşmenin farklı alt boyutları da mevcuttur. Dreher (2006) tarafından ortaya konan ve küreselleşme üzerine yapılan pek çok çalışmada temel bir gösterge olarak ele alınan Küreselleşme İndeksi temel olarak üç alt boyut içermektedir. Bunlar ekonomik küreselleşme, sosyal küreselleşme ve siyasal küreselleşmedir. Bu üç temel boyut da kendi içinde alt boyutlar içermektedir. Ekonomik küreselleşmenin alt boyutları ticari küreselleşme ve finansal küreselleşme, sosyal küreselleşmenin alt boyutları ise kişiler arası küreselleşme, bilgilendirici küreselleşme ve kültürel küreselleşmedir. Küreselleşmenin ülke ekonomileri üzerindeki etkileri incelenirken yalnızca genel olarak küreselleşme veya ekonomik küreselleşmenin değil, diğer boyutlarının da dikkate alınması gerekmektedir. Küreselleşmenin bir boyutunun ülke ekonomisi veya milli gelir üzerinde olumlu etkisi varken, bir başka boyutta küreselleşme olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle çalışmada ayrıca küreselleşme indeksinin alt boyutları da ele alınmış, ekonomik küreselleşme, sosyal küreselleşme ve siyasal küreselleşmenin gelir ile ilişkisi incelenmiştir.

Çalışmanın giriş bölümünü takip eden ikinci bölümünde küreselleşme kavramına ve bu kavramın gelişimine dair bilgi verilmiştir. Bir sonraki bölümde küreselleşmenin ve alt bileşenlerinin milli gelir ve büyüme ile ilişkisine dair bir literatür taraması sunulmuştur. Dördüncü bölümde, bu çalışmada kullanılan yöntemlere değinilmiştir. Ardından beşinci bölümde çalışmada kullanılan veri seti ve değişkenler açıklanmıştır. Daha sonra çalışmanın bulguları sunulmuş ve son bölümde çalışmanın sonuçlarına yer verilmiştir.

## 2. Küreselleşmenin Tarihçesine Kısa Bir Bakış

Küreselleşmenin tarihsel gelişimine bakıldığında, bu kavramın tam olarak ne zaman ortaya çıktığı konusunda net bir yaklaşım söz konusu değildir. Kimileri küreselleşmenin kökenini, insanlık tarihinde toplumların birbirleriyle etkileşiminden başlatırken, farklı yaklaşımlarda özellikle endüstriyel ve kültürel devrimlerden sonra küreselleşme olgusundan bahsedilmektedir. Bununla birlikte, kavramsal olarak küreselleşmenin, genellikle 19'uncu yüzyılın sonlarından itibaren ortaya çıkmaya başladığı ve İkinci Dünya Savaşından sonra kavramın benimsenmeye başladığı kabul edilmektedir. Özellikle 1980'den sonra ortaya çıkan ekonomik ve politik gelişmelerle küreselleşme kavramı iyice ön plana çıkmıştır. 20'inci yüzyılda gelişen çok uluslu şirketler ve finansal piyasaların bütünleşmesi bu küreselleşme olgusunu desteklemiştir. Özellikle 20'inci yüzyılın sonlarında ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, bilgi iletişim ve ulaşım sektörlerinin hızlı bir şekilde gelişmesine neden olmuştur. Bu alanlardaki gelişmeler, özellikle ekonomik anlamda ülkeler arasındaki bağlantıların artmasına neden olarak küreselleşmenin gelişmesine önemli oranda katkı sağlamıştır (Adıgüzel, 2013; Karabıçak, 2002).

Yakın geçmişte ortaya çıkan ticari serbestleşme hareketleri, küreselleşmeyi destekleyici bir rol üstlenmiştir. Bu serbestleşme hareketlerine paralel olarak kurulan Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Dünya Ticaret Örgütü (WTO), Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası (WB) gibi kuruluşlar, ülkeler arasındaki ekonomik ilişkilerin güçlenmesine katkıda bulunarak küreselleşmenin gelişmesinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Bununla birlikte aynı döneme denk gelen gümrük anlaşmaları da küreselleşmenin gelişimini etkilemiştir. Bunlara genel bir örnek olarak, Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması verilebilir (Gürkan, 2001; Şenses, 2004).

Gelişen küreselleşme olgusu ile birlikte, özellikle ekonomik anlamda ülkeler arasında sınırlar gevşemiştir. Özellikle de ülkeler arasında karşılıklı ticari ilişkilere sınırlama getiren kuralların esnemesiyle birlikte önce sermaye akışları gelişmeye başlamıştır. Buna paralel olarak, yabancı yatırımlar hızlı bir şekilde gelişim göstermiştir. Entegre olmaya başlayan finansal piyasalar ve borsalarla birlikte, uluslararası finansal akışlar artış göstermiştir. Böylece ülkeler bu alanda da birbirlerine yaklaşıma ve birbirlerinden etkilenmeye başlamıştır.

Ekonomik küreselleşmenin bir başka boyutu da ürün ve hizmetlerdeki uluslararası akışların gelişimidir. Özellikle teknolojik gelişmelerin etkisiyle ulaşım ve bilişim sektörleri ciddi bir gelişim göstermiş, bu gelişim de ürün ve hizmetlerin uluslararası boyutuna yansımıştır. Bir ülkede bulunan ham maddenin başka bir ülkede işlenmesi, ayrı bir ülkeye nakliyesi ve pazara

sunulması oldukça kolaylaşmıştır. Benzer bir durum işgücü için de mevcuttur (Nwakanma & Ibe, 2014).

Tüm bu gelişmelerin sonucunda, küreselleşme ülkelerin ekonomik büyümesinde anahtar bir rol üstlenmeye başlamıştır. Küreselleşmenin etkisiyle her bir sektörde ve alanda ortaya çıkan gelişmeler, ülke ekonomisine doğrudan ve dolaylı olarak yansımaktadır. Örneğin ticari serbestleşme hareketleri birçok sektörde ithalat ve ihracat oranlarının ciddi oranda yükselmesine imkan vermiş, artan dış ticaret hacmi de kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla oranı ve dolayısıyla ekonomik büyüme üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmuştur. Benzer örnekler finansal piyasalar, yabancı yatırımlardan etkilenen üretim sektörü veya gelişen ulaşım ağı ve ülkeler arasındaki geçişin kolaylaşmasından etkilenen turizm sektörü gibi pek çok farklı sektör için çoğaltılabilir. Farklı alanlarda küreselleşmenin etkisiyle ortaya çıkan gelişmeler, ülke ekonomisi üzerinde bir şekilde etkili olmaktadır. Bu nedenle, ülkeler ekonomik politikalarını belirlerken bu gerçeği göz önünde bulundurmaya başlamış ve ekonomik büyüme veya milli gelir artışı gözetilen planlamalar yaparken küreselleşmenin etkisini dikkate almaya özen gösterir hale gelmişlerdir (Ray, 2012).

### 3. Literatür Taraması

Küreselleşmenin ülkelerin ekonomik büyümesi üzerinde anahtar rol oynaması bu alanda yapılan çalışmaların da artmasına neden olmuştur. Bu bölümde küreselleşme ile ekonomik büyüme ve milli gelir arasındaki ilişkiyi inceleyen son dönem çalışmalarından bazılarında yer verilmiştir. Çalışmaların çoğunda küreselleşme için Dreher (2006; 2008) tarafından geliştirilen küreselleşme indeksi kullanılmıştır.

Dreher (2006) ve Dreher ile Gaston (2008), geliştirdikleri indeksi kullanarak panel veriler ile yaptığı çalışmalarında küreselleşme ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Chang ve Lee (2010), panel veri kullanarak yaptıkları çalışmada küreselleşme ile kişi başına düşen GSYH arasında eşbütünleşmenin yanı sıra nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmişlerdir. Ayrıca genel, ekonomik ve sosyal küreselleşmenin kişi başına düşen GSYH üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Chang vd. (2011), panel veriler için ikinci nesil birim kök testleri ve yapısal kırılmaları dikkate alan eşbütünleşme testlerini kullanarak, G7 ülkeleri için bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, yalnızca ekonomik küreselleşme ile kişi başına düşen GSYH arasında eşbütünleşme olduğunu; genel, sosyal ve siyasal küreselleşme ile kişi başına GSYH arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını ortaya koymuşlardır. Villaverde ve Maza (2011), yaptıkları çalışmada panel veriden yararlanmışlar ve standart panel veri analizinin yanı sıra, küreselleşmenin içsel olarak

modele dahil edildiği Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) kullanmışlardır. Çalışma sonucunda bir ana indeks ve üç alt indeksle analize dahil edilen küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde arttırıcı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Rao vd. (2011), birkaç ülke için ayrı ayrı zaman serileri olarak yaptıkları çalışmada, küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ancak yıllık serilerin kullanıldığı çalışmada, gözlem sayısının düşük olması nedeniyle sonuçların dikkatli bir şekilde yorumlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Sakyi (2011) Sahra-altı Afrika ülkeleri için yaptığı çalışmada, küreselleşme ile kişi başına düşen GSYH arasında eşbütünleşme olduğu ve küreselleşmenin uzun dönemde kişi başına GSYH'yi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Quinn vd. (2011), gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden oluşan bir veri seti için dinamik panel modeli kullanarak yaptıkları çalışmada küreselleşmeyi içsel değişken olarak ele almışlardır. Çalışma sonucunda, ekonomik küreselleşmenin büyüme oranındaki artışın, kişi başına düşen GSYH büyümesini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Chang vd. (2013), Türkiye'nin de içinde bulunduğu beş Güney Kafkasya ülkesi için enerji ihracatı ve küreselleşmenin yıllık GSYH büyümesi ile ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada öncelikle enerji ihracatı ile genel, ekonomik, sosyal ve siyasal küreselleşmenin GSYH büyümesi ile pozitif ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Daha sonra model genişletilmiş ve enerji ihracatı ile küreselleşme bileşenlerinin ikili çarpımları modele eklenmiştir. Sonuçta, küreselleşmenin yüksek olduğu ülkelerde enerji ihracatı ile GSYH büyümesi arasında daha güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ali ve Imai (2015), 41 Afrika ülkesi için yaptıkları panel veri çalışmasında, küreselleşme ve ekonomik krizin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Hem sabit etkili hem de dinamik panel veri modellerinin kullanıldığı çalışmada, küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Küreselleşme literatüründe son zamanlarda panel veriler daha sık kullanılmakla birlikte, yatay kesit verilerle yapılan çalışmalar da (Bardhan, vd., 2004; Singh & Boughton, 2005; Milanovic, 2005; Lalountas, vd., 2011; Lee & Narjoko, 2015) yer almaktadır.

Literatürde yer alan bazı çalışmalarda, küreselleşmenin bazı alt boyutları ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki varken, diğer alt boyutları ile negatif yönlü bir ilişki olduğu vurgulanmıştır. Ying vd. (2014), Güneydoğu Asya ülkelerindeki büyüme ile küreselleşme arasındaki kısa ve uzun dönem denge ilişkilerini incelemişlerdir. Panel eşbütünleşme testlerinin kullanıldığı çalışmada, ekonomik küreselleşme ile büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilirken, sosyal küreselleşme ile negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Siyasal küreselleşme ile büyüme arasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Kılıç (2015), gelişmekte olan ülkeler için panel verileri kullanarak, küreselleşmenin boyutları



ile büyüme oranları arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, ekonomik ve siyasal küreselleşme ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülürken, sosyal küreselleşme ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Hayaoğlu vd. (2015), panel veri kullanarak farklı ülke grupları için küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda yüksek ve orta gelirli ülkelerde küreselleşme ve alt boyutlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisi olduğu bulunurken, düşük gelirli ülkelerde özellikle ekonomik ve sosyal küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerinde negatif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Olimpia ve Stela (2017), Romanya için zaman serileri verileri ile küreselleşme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, genel küreselleşme indeksi ile kişi başına düşen GSYH arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, GSYH büyümesi ile küreselleşme bileşenlerinden ekonomik ve siyasal küreselleşme arasında pozitif bir ilişki olduğu vurgulanırken, sosyal küreselleşme ile arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında, özellikle sosyal küreselleşmenin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğinden şüphe edilebilir.

Küreselleşme ile ekonomik büyüme ve milli gelir ilişkisini inceleyen bazı çalışmalarda, bu ilişkinin doğrusal olmadığı tespit edilmiştir. Morita vd. (2015), içsel bir büyüme modeli kullandıkları çalışmalarında, küreselleşmenin bir göstergesi olarak ele aldıkları yerel sermaye gereksinimlerinin gevşetilmesi durumunda büyümenin U biçiminde bir seyir izleyeceği sonucuna ulaşmışlardır. Lee vd. (2017), sigorta piyasa hareketleri, küreselleşme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz etmek için parametrik ve nonparametrik yöntemlerden yararlanmışlardır. Çalışmada değişkenlerin çoğunun ekonomik büyüme ile doğrusal olmayan bir ilişki yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Doğrusal modellerde küreselleşme ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak doğrusal olmayan modellerde küreselleşmenin, düşük performanslı ekonomiler için büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenirken, daha yüksek performanslı ekonomilerde büyüme üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca düşük seviyedeki sigorta faaliyetleri için küreselleşmenin büyüme üzerindeki etkisi pozitifken, yüksek seviyede sigorta faaliyetlerinin varlığı durumunda bu ilişkinin negatif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zahonogo (2018), 42 Sahra – altı Afrika ülkesi için bir dinamik büyüme modeli kurarak küreselleşme ile ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, değişkenler arasında doğrusal olmayan, ters U şeklinde bir ilişki söz konusudur. Diğer bir deyişle, küreselleşme belli bir eşişge kadar büyümeyi pozitif şekilde etkilerken, bu eşikten sonra büyümeyi azaltıcı bir etki yapmaya başlamaktadır. Bu sonuçlar dikkate alınarak, ilişkinin doğrusal olmama durumuna karşılık,

bu çalışmada doğrusal olmayan alternatif modeller kullanılmış ve en uygun fonksiyonel form tespit edilmeye çalışılmıştır.

#### 4. Metodoloji: Parametrik ve Semiparametrik Modeller

Bu çalışmanın temel amacı küreselleşme – gelir ilişkisini incelemek ve en uygun fonksiyonel formun belirlenmesi olduğundan, çalışmada klasik polinomiyal, kesirli polinomiyal ve semiparametrik toplamsal modeller kullanılmıştır. Böylece en uygun fonksiyonel formun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Klasik doğrusal regresyon modelinde değişkenler arasındaki ilişkiler doğrusal olarak ele alınır. Bu modellerde bağımlı değişkenin ortalamasındaki değişimin, bağımsız değişkenin tüm değerleri için sabit olduğu kabul edilir. Ancak bu varsayım çoğu zaman oldukça kısıtlayıcıdır. Çünkü ekonomik, sosyal vb. gibi özellikleri gösteren değişkenler arasındaki ilişkiler her zaman doğrusal yapıda değildir. Bu kısıtlama nedeniyle doğrusal modellere bir alternatif olarak doğrusal olmayan modeller geliştirilmiştir. Polinomiyal regresyon modelleri bu doğrusal olmayan modellerin özel bir alt grubudur. Polinomiyal modeller hem parametrik hem de nonparametrik yaklaşımlar ile tahmin edilebilmektedir. Burada ilk olarak parametrik yaklaşımlar olarak polinomiyal ve kesirli polinomiyal modeller ele alınacak sonra nonparametrik yaklaşıma dayanan semiparametrik toplamsal modeller açıklanacaktır.

##### 4.1. Polinomiyal Modeller

Polinomiyal regresyon modelleri bir veya daha fazla değişkenin yüksek dereceden kuvvetlerini modelde bağımsız değişken olarak içeren modellerdir. Bunun yanı sıra, birden fazla bağımsız değişken olduğunda, bu değişkenlerin çapraz çarpımları da modele bağımsız değişken olarak eklenebilir. Bu modeller, incelenen ilişkiye dair daha esnek ve bazı durumlarda daha gerçekçi bir bakış açısı sağlar (Rawlings, vd., 1998) Tek değişkenin kuvvetleri ile oluşturulan polinomiyal model aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \dots + \beta_k x_i^k + \varepsilon_i \quad (1)$$

Bu modelde k değeri, bağımsız değişken için modelde yer alan en yüksek kuvveti temsil etmektedir ve aynı zamanda modelin derecesi olarak adlandırılmaktadır. Bu durumda regresyon modeli, k'ncü dereceden bir polinomdur. Birinci dereceden polinomiyal modeller klasik doğrusal regresyon modelidir. İkinci dereceden modeller karesel model, üçüncü dereceden modeller kübik model olarak adlandırılır. Modelde yer alan eğim parametreleri de sırasıyla doğrusal etki parametresi, karesel etki parametresi gibi uygun isimlerle isimlendirilmektedir (Montgomery, vd., 2006). Bu modellerde bağımsız değişkenlere  $x_1 = x$ ,  $x_2 = x^2$ ,  $\dots$ ,  $x_k = x^k$

dönüşümleri yapılırsa model klasik çoklu regresyon modeli halini alır (Draper & Smith, 1998). Birden fazla bağımsız değişken için etkileşim terimlerinin eklenmesiyle de model kurulabilir. Örneğin iki değişkenli ve ikinci dereceden bir polinomial model aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_{11} x_{1i}^2 + \beta_{22} x_{2i}^2 + \beta_{12} x_{1i} x_{2i} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Bu modelde, iki bağımsız değişkenin çarpımı olarak modele eklenen terim etkileşim terimi olarak adlandırılır ve bu iki değişkenin bağımlı değişken üzerindeki ortak etkisini temsil eder. Bu modeller tepki yüzeyi olarak adlandırılır (Montgomery, vd., 2006). Bir modelin derecesi yükseldikçe, modele eklenebilecek ikili çarpım terimlerinin sayısı da artacaktır.

Polinomial modellerde polinom derecesinin seçimi oldukça önemlidir. n tane gözlemin bulunduğu bir örnekte, teorik olarak (n-1)'inci dereceden bir polinomial model kurulabilir. Ancak derecenin gereğinden yüksek seçilmesi, modelin açıklama gücüne katkı sağlamayacağı gibi, aşırı dalgalanma nedeniyle gerçek regresyon eğrisinden uzaklaşmasına neden olacaktır. Ayrıca modele eklenen yüksek kuvvetler, gereksiz değişken etkisiyle tanımlama hatası yapılmasına neden olacaktır. Benzer şekilde, gereğinden düşük derece seçimi, modelin uygun açıklama gücüne erişememesine ve eksik değişken nedeniyle tanımlama hatası yapılmasına neden olacaktır (Montgomery, vd., 2006; Rawlings, vd., 1998). Polinomial modellerde derece seçimi için hiyerarşik düzen önerilmiştir. Buna göre, modelin derecesi olan en yüksek kuvvete kadar olan daha düşük kuvvetlerin tamamı modelde yer almalıdır. Örneğin kübik bir polinomial model için, birinci ve ikinci dereceden terimlerin tamamı modelde yer almalıdır. Değişkenin yüksek kuvveti modelde yer alırken daha düşük kuvvetlerin modelden çıkarılması, daha düşük dereceden kuvvetin içerdiği temel bilginin kaybına (Kutner, vd., 2005) ve modelde kesin olmayan bir kısıtlama yapılmasına sebebiyet verecektir (Darlington & Hayes, 2017). Hiyerarşik düzende kurgulanmış modeller iyi formüle edilmiş model olarak tanımlanmış ve bu modellerin, bağımsız değişkenlerde yapılacak doğrusal dönüşümler altında değişmez oldukları ifade edilmiştir (Peixoto, 1990). Polinomial modellerde derece seçimi için; en düşük dereceden başlanarak artan kuvvetlerin modele sırasıyla eklenmesini ve test edilmesini ifade eden ileriye yönelik seçim prosedürü ile olabilecek maksimum kuvvetten başlanarak, azalan kuvvetlerin sırasıyla modelden çıkarılmasını ve test edilmesini ifade eden geriye yönelik eleme prosedürleri önerilmiştir (Seber & Lee, 2003).

Polinomial modellerde ortaya çıkan temel problemlerden bir tanesi, bir değişkenin farklı dereceleri olarak modelde yer alan bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyondur. Bu korelasyon modelde kötü koşullanma probleminin ortaya çıkmasına zemin hazırlar

ve modelin derecesi yükseldikçe bu kötü koşullanmanın ortaya çıkma olasılığı yükselir (Draper & Smith, 1998; Bradley & Srivastava, 1979). Bu problemlerden kurtulmak için ortogonalleştirme yöntemi önerilmiştir. Bu yöntem, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin doğrusal bağımsız terimler haline gelmesini sağlamaktadır. Bu işlem, aynı zamanda parametre tahminlerinin modelin derecesinden bağımsız hale gelmesine olanak vermektedir (Narula, 1979). Ortogonalite koşulunu sağlayan polinomlar, Gram – Schmidt Ortogonalleştirme Yöntemi kullanılarak elde edilebilir (Helwig, 2017).

Polinomiyal modeller, doğrusal modellere göre daha az kısıtlı modeller olmasına rağmen, bazı dezavantajlara sahip modellerdir. Bu modeller doğrusal modellere göre daha esnek olsalar da, aslında karesel modeller gibi düşük dereceli modeller az esnekliğe sahiptir. Örneğin değişkenler arasındaki ilişkinin kareli formda olduğu varsayılan karesel modellerde ilişkinin U veya ters U şeklinde olduğu kabul edilir ancak kareli formda olan her ilişki U şeklinde olmak zorunda değildir. Bu duruma yarı logaritmik formda olan modeller örnek gösterilebilir. Ayrıca yüksek dereceli modellerde ortaya çıkan yapay dalgalanmalar ve tahmin edilen grafiğin uç kısımlarında ortaya çıkan son etkileri gibi nedenlerden ötürü, bu modeller ekstrapolasyon yapmakta kullanışsızdır. Bunların haricinde, asimptotların varlığı durumunda ilişkilerin modellenmesinde polinomiyal modeller başarısız olmaktadır (Royston & Altman, 1995).

#### 4.2. Kesirli Polinomiyal Modeller

Polinomiyal modellerin açıklanan dezavantajlarını önlemek için kesirli polinomiyal modeller kullanılmaktadır. Bu modeller, polinomiyal modellerin kısmen genelleştirilmiş bir hali olup, değişkenlerin tamsayı olmayan bazı kuvvetlerini içeren modellerdir. Sürekli ve pozitif değerli bir değişken için kesirli polinomiyal dönüşüm aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$X^{(p)} = \begin{cases} X^p & p \neq 0 \\ \ln X & p = 0 \end{cases} ; \quad p \in S = \{-2, -1, -0.5, 0, 0.5, 1, 2, 3\} \quad (3)$$

Burada  $p$  değeri değişken için kuvveti tanımlar, ancak  $p = 0$  olması durumunda değişkenin doğal logaritması alınır. Tanımlanan bu dönüşüm yardımıyla, birinci dereceden kesirli polinomiyal model (FP1) aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i^{(p)} \quad (4)$$

Genelliği bozmadan, bir değişken için  $m$ . dereceden kesirli polinomiyal dönüşüm;

$$p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_m ; p_j \in S = \{-2, -1, -0.5, 0, 0.5, 1, 2, 3\} ; j = 1, 2, \dots, m \text{ olmak üzere,}$$

$$X^{(p_j)} = \begin{cases} X^{p_j} & p \neq 0 \\ \ln X & p = 0 \end{cases} \quad (5)$$

olarak tanımlanır. Bu dönüşüm yardımıyla, m. dereceden, tek değişkenli bir kesirli polinomiyal modelin (FPM) genel gösterimi aşağıdaki gibi yapılabilir:

$p_0 = 0$  ve  $H_0(X) = 1$  olmak üzere;

$$H_j(X) = \begin{cases} X^{(p_j)}, & p_j \neq p_{j-1} \\ H_{j-1}(X) \ln X, & p_j = p_{j-1} \end{cases} \quad (6)$$

olarak tanımlanır ve

$$FPM(X, p) = \sum_{j=0}^m \beta_j H_j(X), \quad p = (p_1, p_2, \dots, p_m) \quad (7)$$

olarak gösterilir (Royston ve Altman, 1994; Royston ve Sauerbrei, 2008). Örneğin, tek değişkenli, üçüncü dereceden bir kesirli polinomiyal model için kuvvetler  $p = (0.5, 2, 2)$  olarak belirlenmişse, bu modelin açık hali aşağıdaki gibidir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i^{0.5} + \beta_2 x_i^2 + \beta_3 x_i^2 \ln x + \varepsilon_i \quad (8)$$

Yukarıda tanımlanmış olan S kuvvet kümesi incelendiğinde, bir değişken için birinci dereceden toplamda 8 adet kuvvet, bir başka değişle 8 adet dönüşüm mevcuttur. Genel dönüşüm formülü ikinci derece için incelenirse, ikinci dereceden bir kesirli polinomiyal dönüşümde, değişkenin farklı kuvvetleri için 28 adet ve tekrar eden kuvvetleri için 8 adet olmak üzere toplam 36 kuvvetin bulunduğu görülebilir. Verilen sekiz kuvvetten oluşan kuvvet kümesi ile kesirli polinomiyal modeller; klasik doğrusal, karesel ve kübik polinomiyal modelleri kapsamaktadır. Kuvvet kümesi, daha yüksek dereceden polinomiyal modelleri kapsayacak şekilde genişletilebilir. Ancak yapılan çalışmalarda verilen bu kuvvet kümesinin çoğunlukla yeterli genişlikte olduğu ve istisnai durumlar haricinde, daha yüksek dereceden dönüşümlere gerek olmadığı düşüncesi desteklenmektedir (Royston ve Sauerbrei, 2008).

Kesirli polinomiyal modellerin tahmini En Çok Benzerlik Yöntemi ile yapılır. Model seçimi yapılırken, öncelikle en iyi FP1 modeli, en iyi FP2 modeli gibi her bir derece için en iyi model tespit edilir. Burada “en iyi” ile kastedilen en yüksek logaritmik benzerlik oranına sahip model veya denk olarak;

$$D = -2 * \log\_benzerlik \quad (9)$$

şeklinde hesaplanan sapma değeri en düşük olan modeldir (Royston & Altman, 1994). Her bir derece için en iyi model tespit edildikten sonra, bu modeller arasında tercih yapılır.

Bu noktada, her dereceden modelin, kendisinden daha yüksek dereceden bir model içerisinde yuvalanmış olduğuna dikkat edilmelidir. Modeller arasında seçim yapmak için yuvalanmış modeller için F Testi prosedürü uygulanır. Model seçim aşamaları aşağıdaki sırayla yapılmaktadır:

- En iyi FP2 modeli, yalnızca sabit terimin bulunduğu boş modele karşı test edilir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi durumunda, değişkenin anlamlı bir etkisi olmadığına karar verilir ve süreç tamamlanır, aksi takdirde devam edilir.
- İkinci aşamada en iyi FP2 modeli, doğrusal modele karşı test edilir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi durumunda, değişkenin etkisinin doğrusal olduğuna karar verilir ve süreç tamamlanır, aksi takdirde devam edilir.
- Üçüncü aşamada en iyi FP2 modeli, en iyi FP1 modeline karşı test edilir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi durumunda, uygun modelin en iyi FP1 modeli olduğuna, aksi takdirde uygun modelin en iyi FP2 modeli olduğuna karar verilir ve süreç tamamlanır.

Bu süreçte, ilk aşamada değişkenin etkisinin anlamlılığı, ikinci aşamada ilişkinin doğrusal olup olmadığı, son aşamada ise ilişkinin karmaşıklık düzeyi test edilmiş olur. Model seçim prosedürü, genellik bozulmaksızın daha yüksek dereceden modeller için benzer şekilde uygulanabilir (Ambler ve Royston, 2001).

Kesirli polinomial modellerin tanımı verilirken, bağımsız değişkenin pozitif değerleri için tanım yapılmaktadır. Bu modeller, kendi içerisinde logaritmik dönüşüm de içerdiğinden, negatif değer alan değişkenler için uygulanması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, negatif değerler alan bir değişken söz konusu olduğunda, kesirli polinomial model tahmin edilmeden önce bir orijin kaydırma işlemi uygulanmaktadır. Bir değişken için, değişkenin değerlerini pozitif hale getiren orijin kaydırma işlemi aşağıdaki gibi önerilmiştir:

$$x_i^* = x_i - x_{\min} + \delta \quad (10)$$

Burada  $x_{\min}$ , değişkenin aldığı en düşük değeri,  $\delta$  ise pozitif bir yuvarlama değeridir. Bu değer, değişkenin ardışık değerleri arasındaki en düşük fark olarak seçilebilir. Değişken bir sayma veri ise, bu değer 1 olarak alınabilir (Royston & Sauerbrei, 2008).

Kesirli polinomial modeller, birden fazla bağımsız değişken içerebilir. Bu durumda, değişken seçimi ve değişkenlere ait derece seçiminin yapılabilmesi için aşamalı bir algoritma önerilmiştir. Buna göre,

- Öncelikle tüm değişkenler modele doğrusal olarak eklenir. Ardından sürekli değişkenler için bir değişkenden başlayarak, derece ve model seçimi prosedürü işletilir ve ilgili değişken için en uygun FP dönüşümü tespit edilir.

- Daha sonra bu değişken, modele belirlenen dönüşüm yapılmış haliyle eklenir ve bir sonraki değişken için aynı süreç işletilir. Tüm sürekli değişkenler için uygun FP dönüşümü tespit edildikten sonra ilk döngü tamamlanır.
- Ardından döngü yeniden başlatılır ve bu şekilde stabil bir model elde edilene kadar, yani hiçbir değişken için seçilen FP dönüşümü bir sonraki adımda değişmeye dek, devam edilir. Genellikle iki ile dört tekrarda yakınsama sağlanır.
- Değişken seçimi için ise geriye doğru eleme yöntemi kullanılır. Yukarıdaki süreç yine her değişkenin doğrusal olarak eklenmesiyle başlatılır.
- Her döngüde varsa kesikli değişkenler için anlamlılık sınaması yapılır ve anlamsız çıkması halinde modelden çıkartılır. Sürekli değişken için yalnızca sabit terimi içeren boş model uygun çıkarsa, değişken bu döngüde modelden çıkartılır.
- Döngü tamamlandıktan sonra çıkarılan değişkenler de eklenerek yeniden başlanır.
- Bu süreç stabil bir model elde edilene kadar devam ettirilir. Yani son döngüde elde edilen FP dönüşümleri ve seçilen değişkenler, bir önceki döngünün sonucu ile aynı olana dek süreç tekrarlanır (Sauerbrei & Royston, 1999).

### 4.3. Semiparametrik Toplamsal Modeller

Buraya kadar ele alınan polinomiyal ve kesirli polinomiyal modeller doğrusal olmayan fonksiyonel formu inceleyen parametrik yaklaşımlardır. Bir başka deyişle, bu yaklaşımlar regresyon eğrisini tahmin etmek için belirli fonksiyonel formlardan en uygun olanını tespit etmeye çalışmaktadırlar. Bilindiği gibi parametrik yöntemlerde, tahmin edilmek istenen regresyon eğrisi için uygun bir fonksiyonel form seçilir ve buna göre tahmin yapılır. Bazı durumlarda, değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel formu hakkında önsel bir bilgi bulunmakta veya iktisat teorisinden yola çıkılarak ilişkinin şekli hakkında fikir yürütülebilmektedir. Ancak çoğu zaman böyle önsel veya teorik bir bilgi bulunmamakta ve fonksiyonel formun belirlenmesinde kullanılan yöntemin varsayımlarına bağlı kalınmaktadır. Bu noktada alternatif bir yaklaşım olarak nonparametrik yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemlerin en temel özelliği, ilgilenilen regresyon eğrisi ile ilgili herhangi bir fonksiyonel form varsayımının yapılmamasıdır. Böylece, ilişkiyi en iyi şekilde ortaya koyan, ancak önceden bilinmesi zorunlu olmayan fonksiyonel formun tahmin edilmesine imkan verilmektedir. Analizlerde birden fazla bağımsız değişkenle çalışıldığında, bazı değişkenlerin bağımlı değişkenle ilişkisi parametrik bir yapıdayken, bazılarının ise nonparametrik yapıda olabilir. Bu nedenle bazı değişkenlerin parametrik, diğerlerinin nonparametrik olarak aynı

anda ele alındığı semiparametrik regresyon modelleri geliştirilmiştir. Robinson (1988) ve Powell vd., (1989) tarafından önerilen ve nonparametrik tahmin yöntemlerinden biri olan semiparametrik tahmin yöntemi En Küçük Kareler (EKK) yönteminden daha esneklerdir. Semiparametrik model genel olarak,

$$y = X\beta + m(Z) + \varepsilon \quad (11)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada parametrik bağımsız değişkenlerden oluşan matris ve  $Z$  nonparametrik bağımsız değişkenlerden oluşan matristir.  $\beta$  parametrik değişkenlerin parametre vektörü,  $m(\cdot)$  ise nonparametrik değişkenlerin fonksiyonudur.  $\varepsilon$  hata terimini göstermektedir. Semiparametrik modellerde parametrik kısımda yer alan değişkenlerle ilgili fonksiyonel form bilgisi varsa, değişkenlerin uygun fonksiyonel formda modele eklenmesi mümkündür. Ayrıca parametrik kısımda kukla değişken gibi kesikli değişkenlerin bulunmasına da izin verilmektedir. Nonparametrik kısımda yer alan değişkenler için en önemli varsayım değişkenlerin sürekli değişkenler olmasıdır.

Semiparametrik modellerde nonparametrik kısımda yer alan bağımsız değişken sayısının fazla olması durumunda boyut problemi ile karşılaşmaktadır. Bu durumda semiparametrik toplamsal modellerin kullanılması önerilmektedir. Bu modellerin kullanılması iki boyutlu kısmi regresyon problemlerine indirgenebilmesi dolayısıyla matematiksel ve tahmin sonuçlarının yorumlanması açısından kolaylık sağlamaktadır (Çağlayan Akay & Kangallı Uyar, 2017). Semiparametrik toplamsal modeller,

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_r x_{ir} + m_k(Z_{ik}) + \varepsilon_i \quad (12)$$

olarak tanımlanabilir (Fox J., 2005). Burada  $r$  bağımsız değişkenin modelde doğrusal formda yani parametrik yer aldığı varsayılmaktadır. Geriye kalan  $k-r$  bağımsız değişken ise modelde nonparametrik olarak yer almakta ve bu değişkenlerin fonksiyonlarının düzgün olduğu varsayılmaktadır (Fox J., 2000). Semiparametrik modellerin tahmininde çoğunlukla geriye uyum algoritması kullanılmaktadır (Ruppert, vd., 2003).

## 5. Veri Seti ve Değişkenler

Bu çalışmada küreselleşme ile milli gelir ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada 118 ülke için yatay kesit veriler kullanılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak kişi başına GSYH değeri alınmıştır. Milli gelir üzerinde etkisi incelenen temel değişken olan küreselleşmenin göstergesi olarak, Dreher (2006, 2008) tarafından geliştirilen ve daha sonra KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü kapsamında dünya çapında uygulanan KOF Küreselleşme İndeksi ve bu



indeksin alt indeksleri kullanılmıştır. Küreselleşme verileri, enstitünün sitesinden alınmıştır.<sup>1</sup> Enstitü tarafından yayınlanan 2018 tarihli son raporda, küreselleşme indeksi verilerinin bulunduğu son yıl 2016 olduğundan 2016 yılı verileri kullanılmıştır. Ayrıca, küreselleşme – gelir ilişkisinin yapısında zaman içerisinde bir değişim olup olmadığını incelemek amacıyla, küresel kriz dönemini kapsayan 2008 yılı verileri de analiz edilmiştir. İlgili iki yıl için verilerine ulaşılabilen tüm ülkeler çalışılmaya dahil edilmiştir.

Küreselleşme indeksi, üç temel alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar ekonomik, sosyal ve siyasal küreselleşmedir. Ekonomik ve sosyal küreselleşmenin her birinde de ayrıca alt boyutlar bulunmaktadır. Küreselleşme indeksi ve alt boyutları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Tablo 1

*Küreselleşme İndeksi ve Bileşenleri*

Genel Küreselleşme İndeksi		
Ekonomik Küreselleşme	Sosyal Küreselleşme	Siyasal Küreselleşme
Ticari Küreselleşme Finansal Küreselleşme	Bireyler Arası Küreselleşme Bilgiye Dayalı Küreselleşme Kültürel Küreselleşme	

Her ülke için KOF küreselleşme indeksi hesaplanırken, en alt boyutlarda yer alan indeksler hesaplanır ve bu indekslerin ağırlıklı ortalamaları ile üç temel alt indeks hesaplanır. Daha sonra bu üç alt indeksin eşit ağırlıklı ortalaması hesaplanarak genel küreselleşme indeksi değeri elde edilir. Çalışmada küreselleşme genel indeksinin yanı sıra, daha detaylı bilgiye ulaşmak amacıyla küreselleşme indeksinin en alt boyutunda yer alan indeksler modele dahil edilmiştir.

Çalışmada küreselleşmenin yanı sıra, literatürde yer alan çalışmalardan hareketle çeşitli kontrol değişkenleri analize dahil edilmiştir. Bu değişkenler turizm harcamalarının ithalat içerisindeki payı, internet kullanan bireylerin nüfus içerisindeki oranı, üretilen katma değeri temsil eden sanayi değişkeni, hükümet harcamaları ve doğrudan yabancı yatırımdır. Bu değişkenlere ait veriler Dünya Bankası veri tabanından temin edilmiştir. Değişkenlere ait tanımlamalar ve modellerde yer alan kısaltmaları aşağıda sunulmuştur.

1 <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>

Tablo 2

*Çalışmada Yer Alan Değişkenler*

Değişken Adı	Açıklama
<b>GDP</b> (Bağımlı Değişken)	Kişi başına düşen reel GSYH (2010 sabit – bin dolar)
<b>KOFGI</b>	KOF Küreselleşme Genel İndeksi
<b>KOFTrGI</b>	KOF Ticari Küreselleşme İndeksi
<b>KOFFiGI</b>	KOF Finansal Küreselleşme İndeksi
<b>KOFIpGI</b>	KOF Bireyler Arası Küreselleşme İndeksi
<b>KOFCuGI</b>	KOF Kültürel Küreselleşme İndeksi
<b>KOFInGI</b>	KOF Bilgiye Dayalı Küreselleşme İndeksi
<b>KOFPoGI</b>	KOF Siyasal Küreselleşme İndeksi
<b>TURİZM</b>	Ülkeye gelen uluslararası ziyaretçilerin yaptığı toplam turizm harcamasının toplam ithalat içindeki oranı
<b>SANAYİ</b>	ISIC sınıflandırmasında üretimin de dahil olduğu 10 – 45 bölümleri arasında yer alan sektörler için toplam katma değer (2010 sabit – 10 <sup>11</sup> dolar)
<b>İNTERNET</b>	Son üç ay içerisinde internet kullanan kişi sayısının toplam nüfus içindeki oranı
<b>HARCAMA</b>	Hükümet nihai tüketim harcaması (2010 sabit – 10 <sup>9</sup> dolar)
<b>DYY</b>	Doğrudan yabancı yatırım

## 6. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada küreselleşme – milli gelir ilişkisinin fonksiyonel şeklinin belirlenmesi amacıyla, iki farklı yıl için, iki farklı model yapısı oluşturulmuştur. İlk modellerde yalnızca ülkelere ait genel küreselleşme indeks değeri temel bağımsız değişken olarak modele eklenmiş ve üç farklı yöntemle tahmin edilmiştir. İkinci model yapısında ise küreselleşme indeksinin en alt boyutlarında yer alan alt küreselleşme indeksleri modele bağımsız değişken olarak eklenmiş ve anlamlı etkiye sahip olan indeksler belirlenmiştir. İki farklı yıl kullanılmasının amacı, küreselleşme – gelir ilişkisinin ve bu ilişkinin fonksiyonel şeklinin zaman içerisinde değişim gösterip göstermediğini incelemektir. 2008 ve 2016 yılları için, model tahmin sonuçları Tablo 3 ve Tablo 4’de sunulmuştur. Tablo 3’de küreselleşme genel indeksinin temel değişken olarak ele alındığı sonuçlar yer alırken, Tablo 4’de küreselleşme alt indeksleri için model tahmin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 3 yer alan bulgulara incelendiğinde, geliri etkileyen ana değişken olarak küreselleşme genel indeksinin kullanıldığı görülmektedir. Küreselleşmeye ek olarak 2008 yılı için kurulan modellerde turizm ve sanayi değişkenleri, 2016 yılı için kurulan modellerde ise sanayi, DYY ve internet değişkenleri kontrol değişkeni olarak yer almaktadır. Bu değişkenler, literatürden

hareketle oluşturulan kontrol değişkenleri grubundan istatistiksel olarak anlamlı bulunan değişkenlerdir. Modeller tahmin edilirken enflasyon, işgücü gibi farklı kontrol değişkenleri de analize dahil edilmiş, ancak anlamlı bir etkiye sahip bulunmadıkları için modellerde yer almamışlardır.

Genel olarak küreselleşme düzeyini temsil eden genel indeksin gelire olan ilişkisi doğrusal yapıda değildir. Öte yandan farklı tahmin yöntemleri ile farklı fonksiyonel formlar bulunmuştur. Öncelikle Model 1 ve 4 incelendiğinde, klasik parametrik polinomiyal modellerde küreselleşme – gelir ilişkisinin kübik, yani üçüncü dereceden bir polinom formunda olduğu tespit edilmiştir. Buna göre küreselleşme ile milli gelir arasında N biçiminde bir ilişki söz konusudur. Her iki yıl için de aynı yapı tespit edildiği için, ilişkinin yapısında zamana bağlı olarak bir değişme olmadığı görülmüştür.

Klasik polinomiyal modellerin bir dezavantajı uçlardaki hızlı değişimdir. Daha açık bir ifadeyle, klasik polinomiyal modellerde, alt ve üst sınırlarda polinomun grafiği hızlı iniş ve çıkışlar sergilemektedir. Ancak bu durum değişkenler arasındaki ilişkinin şekli için her zaman geçerli olmak zorunda değildir. Bu noktada kesirli polinomiyal modeller, klasik polinomiyal modellere oranla daha avantajlı modellerdir. Çünkü kesirli polinomiyal modeller, düşük dereceden klasik polinomiyal modelleri kapsayan, daha geniş bir polinom sınıfına sahiptir. Nitekim Tablo 3’den Model 2 ve 5 olarak verilen kesirli polinomiyal model tahmin sonuçları incelendiğinde, küreselleşme ile milli – gelir arasındaki ilişkinin tam olarak kübik bir yapıda değil, şu şekilde bir fonksiyonel forma sahip bulunduğu görülmektedir:

$$GDP = KOFGI^3 + KOFGI^3 * \log(KOFGI) \quad (13)$$

Bu fonksiyonel form, klasik polinomiyal modeller ile yakalanabilecek bir yapı değildir. Öte yandan Şekil 1’de verilen grafikler incelendiğinde, klasik parametrik modelin aksine, düşük küreselleşme değerleri için grafiğin aşağı doğru hızlı bir düşüş sergilemediği, daha yatay bir seyir gösterdiği görülmektedir. Grafiğin bu kısmındaki fark, kesirli polinomiyal modelde yer alan logaritmik terimle yakalanmıştır. Ancak grafiklerde yer alan eksen değerlerine dikkat edilirse, küreselleşmenin orta düzeylerinde, polinomun daha aşağı doğru kaymış olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, düşük ve orta düzeyde küreselleşmenin milli gelir üzerindeki etkisi 2008 yılında daha düşüken, 2016 yılında, özellikle orta düzeyde küreselleşmenin gelir üzerindeki etkisinin daha belirgin bir hale geldiği söylenebilir. Öte yandan her iki yıl için de grafiklerin yüksek değerlerdeki dikey artışından hareketle, belli bir düzeyden sonra, yüksek küreselleşme düzeylerinde, küreselleşmenin milli gelir üzerinde hızlı bir şekilde arttırıcı etkisi olduğu söylenebilir.

Tablo 3  
Küreselleşme Genel İndeksi İçin Model Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: GDP	2008			2016		
	Model 1: Polinomiyal	Model 2: Kesirli Pol.	Model 3: Semiparametrik	Model 4: Polinomiyal	Model 5: Kesirli Pol.	Model 6: Semiparametrik
Bağımsız Değişkenler						
Sabit	-196,3**	11,33*	11,76***	-224,3**	26,97***	-13,82***
KOFGI	11,00***			12,95**		
KOFGI <sup>2</sup>	-0,204***			-0,245***		
KOFGI <sup>3</sup>	0,001***			0,001***		
(KOFGI/100) <sup>3</sup>		88,12***			19,79**	
(KOFGI/100) <sup>3</sup> *log (KOFGI/100)		273,2***			456,6***	
s(KOFGI)			Bkz. Şekil 1 F-ist: 43,76***			Bkz. Şekil 1 F-ist: 14,86***
TURİZM	0,601**	0,488*	0,578**			
SANAYİ	0,849**	0,797**	0,821**	0,882***	0,854***	0,842***
DYY				0,378***	0,374***	0,370***
İNTERNET				0,502***	0,493***	0,498***
İstatistikler:	AIC: 926,57 THK: 15779,5	AIC: 930,86 THK: 16643,5	AIC: 927,54 THK: 15705,4	AIC: 905,51 THK: 12979,1	AIC: 907,95 THK: 13475,9	AIC: 906,22 THK: 12909,8

Tablo 3 ve Tablo 4 İçin Notlar

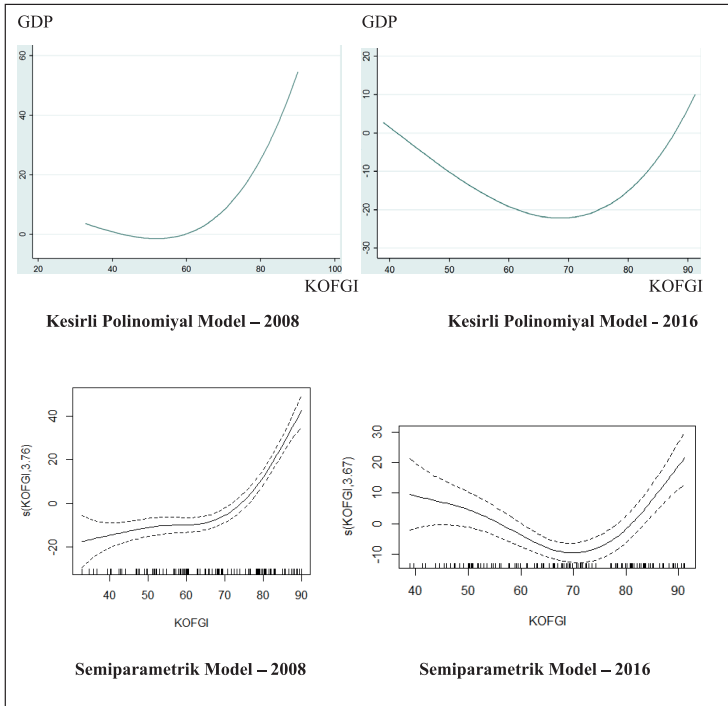
- \*, \*\* ve \*\*\* gösterimleri sırasıyla % 10, % 5 ve % 1 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.
- Kesirli polinomiyal modellerde değişkenler otomatik 100'e bölünerek ölçektlendirilmiştir.
- Semiparametrik modellerde yer alan nonparametrik terimlerin yorumu için Şekil 1 ve Şekil 2'den yararlanılmıştır.
- Modeler için AIC değeri Akaike Bilgi Kriterini, THK değeri Toplam Hata Kareyi temsil etmektedir.

Tablo 4  
Kırselleşme Alt İndeksleri İçin Model Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: GDP	2008			2016		
	Model 7: Polinomiyal	Model 8: Kesirli Pol.	Model 9: Semiparametrik	Model 10: Polinomiyal	Model 11: Kesirli Pol.	Model 12: Semiparametrik
Sabit	-68,18**	11,67***	5,267**	-92,41***	11,06***	5,655*
KOFTrGI	1,055***			1,253***		
KOFTrGI <sup>2</sup>	-0,012***			-0,013***		
KOFFiGI	4,731***			6,847***		
KOFFiGI <sup>2</sup>	-0,097***			-0,139***		
KOFFiGI <sup>3</sup>	0,0006***			0,0009***		
KOFIpGI	-0,694*			-0,983**		
KOFIpGI <sup>2</sup>	0,009***			0,011***		
KOFCuGI	-0,659***			-1,083***		
KOFCuGI <sup>2</sup>	0,007**			0,001***		
(KOFTrGI/100)		-25,42***				
(KOFTrGI/100) <sup>3</sup>					-30,69***	
(KOFFiGI/100) <sup>3</sup>		23,73***			42,65***	
(KOFFiGI/100) <sup>3</sup> *log ((KOFFiGI/100))					201,3***	
(KOFIpGI/100) <sup>3</sup>		42,31***			35,46***	
(KOFCuGI/100) <sup>3</sup>		17,22*			26,01***	
(KOFCuGI/100) <sup>3</sup> *log ((KOFCuGI/100))		174,8***			144,2***	

s(KOFTrGI)			Bkz. Şekil 2 F-ist: 4,096***			Bkz. Şekil 2 F-ist: 7,906***
s(KOFFiGI)			Bkz. Şekil 2 F-ist: 4,993***			Bkz. Şekil 2 F-ist: 8,640***
s(KOFIpGI)			Bkz. Şekil 2 F-ist: 6,670***			Bkz. Şekil 2 F-ist: 7,650***
s(KOFCuGI)			Bkz. Şekil 2 F-ist: 4,490***			Bkz. Şekil 2 F-ist: 13,94***
SANAYİ	3,054**	3,554***	0,734***	2,059**	2,437**	0,438**
İNTERNET	0,314***	0,254***	0,303***	0,207***	0,215***	0,211***
HARCAMA	-0,034**	-0,039**		-0,022*	-0,027**	
DYY						-0,172*
İstatistikler:	AIC: 847,24 THK: 7154,7	AIC: 852,63 THK: 8014,5	AIC: 812,26 THK: 4348,5	AIC: 824,35 THK: 5892,9	AIC: 830,92 THK: 6555,5	AIC: 792,66 THK: 3802,6

Klasik ve kesirli polinomiyal modeller yardımıyla, incelenen ilişkinin doğrusal bir yapıda olmadığı tespit edilmiş olsa da, her iki yöntem de parametrik yöntemlerdir. Dolayısıyla her iki yöntemde de ilişkinin belirli fonksiyonel kalıplardan hangisine uyduğu incelenmektedir. Özellikle incelenen ilişkinin yapısı bilinmediğinde, bu durum parametrik yöntemlerin kısıtlayıcı ortak bir özelliğidir. Çünkü küreselleşme – gelir ilişkisi belli bir fonksiyonel kalıba uygun olmayabilir. Bu noktada, semiparametrik model, uygun bir alternatif haline gelmektedir. Semiparametrik modellerde değişkenlerin bazıları modele parametrik olarak eklenirken, diğerleri nonparametrik olarak eklenmektedir. Burada değişkenin modelde nonparametrik olarak yer alması, bu değişkenle bağımlı değişken arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli için herhangi bir kısıtlama yapılmadığı anlamına gelmektedir. Burada tahmin edilen semiparametrik modellerde, küreselleşme indeksi modele nonparametrik olarak eklenmiştir. Diğer kontrol değişkenleri ise modellerde parametrik olarak yer almıştır. Model 3 ve 6 incelendiğinde, parametrik terimler için tahmin sonuçları verilirken, nonparametrik terim olan küreselleşmenin de anlamlı bir etkisi olduğunu ifade eden F Testi sonuçları verilmiştir. Küreselleşme – milli gelir ilişkisinin nonparametrik tahmin sonuçları Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1. Küreselleşme Genel İndeksi İçin Küreselleşme - Gelir Grafikleri

Şekil 1’de verilen semiparametrik model grafikleri incelendiğinde, küreselleşme ile milli gelir arasındaki ilişki yapısının, kesirli polinomial model için elde edilen grafiklere benzer sonuçlar bulunduğu görülmektedir. Yüksek küreselleşme düzeylerinde hızlı şekilde arttırıcı bir etki gözlemlenmektedir. Orta düzey küreselleşme dolaylarında, her iki yıl için de azaltıcı bir etki görülmekle birlikte, 2016 yılında 2008’e göre daha derin bir etki gözlemlenmektedir. Düşük düzeylerde ise her iki yılda da daha düşük bir etki görülmekle birlikte, bu etki 2008’de negatifken 2016’da pozitif bulunmuştur.

Semiparametrik modellerde elde edilen ilişki yapısının kesirli polinomial modellerle elde edilen yapıya benzer çıkması, incelenen ilişkinin aslında parametrik bir yapıda olabileceğini göstermektedir. Eğer incelenen ilişki parametrik bir yapıdaysa, bu yapıyı yakalayabilecek parametrik bir yöntemin kullanılması daha etkin sonuçlar verebilecektir. Kullanılan modeller arasından hangi modelin tercih edilebileceği, Tablo 5’de verilen test sonuçlarına göre bölümün devamında tartışılmıştır.

Genel küreselleşme indeksi için kurulan modellerde, temel değişkenin yanı sıra modellerde yer alan kontrol değişkenleri de milli gelir üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip bulunmuştur. 2008 yılı için kurulan modellerde turizm ve sanayi değişkenleri anlamlı çıkarken, 2016 yılı için kurulan modellerde sanayi, DYY ve internet değişkenleri anlamlı bulunmuştur.

Milli gelir üzerinde genel olarak küreselleşmenin etkisi incelendikten sonra, bir sonraki aşamada küreselleşmenin alt boyutlarının etkisi incelenmiştir. Küreselleşmenin temel olarak ekonomik, sosyal ve siyasal olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır. Bu alt boyutlardan ekonomik ve sosyal küreselleşmenin de Tablo 1’de verilen alt boyutları bulunmaktadır. Bu çalışmada ekonomik ve sosyal bileşenlerin alt boyutları analize dahil edilirken, siyasal küreselleşmenin alt boyutu olmadığından analize doğrudan dahil edilmiştir. Ancak modellerde yalnızca anlamlı etkisi olan bileşenler bırakılmıştır ve siyasal küreselleşme bileşeninin anlamlı bir etkisi bulunmadığından modellerde yer almamıştır.

Ekonomik küreselleşmeyi temsil eden iki alt boyut olan ticari ve finansal küreselleşmenin modellerde anlamlı olarak bulunduğu görülmektedir. Bu durumda ekonomik küreselleşmenin her boyutta gelir üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, değişkenler arasındaki ilişki doğrusal değildir. Tablo 4’de klasik polinomial model sonuçlarının yer aldığı Model 7 ve 10 incelendiğinde, ticari küreselleşmenin karesel bir formda olduğu görülürken, finansal küreselleşmenin ise genel indekse benzer olarak kübik formda olduğu görülmektedir. Buna göre, ticari küreselleşmenin milli gelir üzerinde belirli bir düzeye kadar pozitif etkisi varken,



bir noktadan sonra bu etkinin negatif olduğu söylenebilir. Finansal küreselleşme ise genel olarak küreselleşmenin etkisiyle paralel bir etkiye sahiptir.

Sosyal küreselleşmenin alt boyutlarından bilgiye dayalı küreselleşme, milli gelir üzerinde anlamlı bir etkiye sahip çıkmadığından modellerde yer almamıştır. Diğer alt boyutları olan bireyler arası küreselleşme ile kültürel küreselleşmenin ise klasik polinomial modellerde karesel formda olduğu tespit edilmiştir. Ancak değişkenlerin katsayılarının işaretlerine bakıldığında, daha önce karesel formda olduğu tespit edilen ticari küreselleşmeden farklı bir yapıya sahip olduklarına dikkat edilmelidir. Nitekim sosyal küreselleşmenin bu iki alt boyutu milli gelir üzerinde öncelikle olumsuz bir etkiye sahipken, belirli bir noktadan sonra bu etki pozitif hale gelmektedir. Buradan hareketle, sosyal küreselleşmenin ileri düzeylerinde olumlu bir etkisi olduğu ve daha düşük küreselleşme düzeyinde olan ülkelerin önceliğinin ticari küreselleşme olması gerektiği söylenebilir.

Kesirli polinomial model sonuçları Tablo 4’de Model 8 ve 11’de verilmiştir. Buna göre ticari küreselleşme 2008 yılı için doğrusal ve negatif bir etkiye sahip bulunurken, 2016 yılında ise kübik bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Buradaki kübik yapı, orta düzeyde küreselleşmenin çok etkisi yokken, ileri düzeyde bu etkinin negatif hale geldiğini ifade etmektedir. Finansal küreselleşme ise 2008 yılında pozitif bir katsayı ile kübik bir yapıda bulunurken, 2016 yılında genel indekse benzer şekilde kübik – logaritmik bir yapıda bulunmuştur. Buna göre 2008 yılında finansal küreselleşmenin orta düzeyde pek etkisi yokken, yüksek küreselleşme düzeyinde milli gelir üzerinde pozitif bir etkisi olduğu söylenebilir. 2016 yılında ise buna ek olarak, logaritmik terimin etkisiyle düşük küreselleşme düzeyinde yatay bir seyrin varlığı, yani belirli bir düzeye kadar çok etkili olmadığı söylenebilir.

Kesirli modellerde sosyal küreselleşme alt boyutlarına bakıldığında, bireyler arası küreselleşmenin kübik bir yapıda, kültürel küreselleşmenin ise genel indekse benzer olarak kübik – logaritmik bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Buna göre bireyler arası küreselleşmenin orta düzeyde pek etkisi yokken, yüksek küreselleşme düzeyinde milli gelir üzerinde pozitif bir etkisi olduğu söylenebilir. Kültürel küreselleşmenin ise düşük düzeylerde ciddi bir etkisi yokken, belirli bir noktadan sonra yüksek küreselleşme düzeyinde milli geliri pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

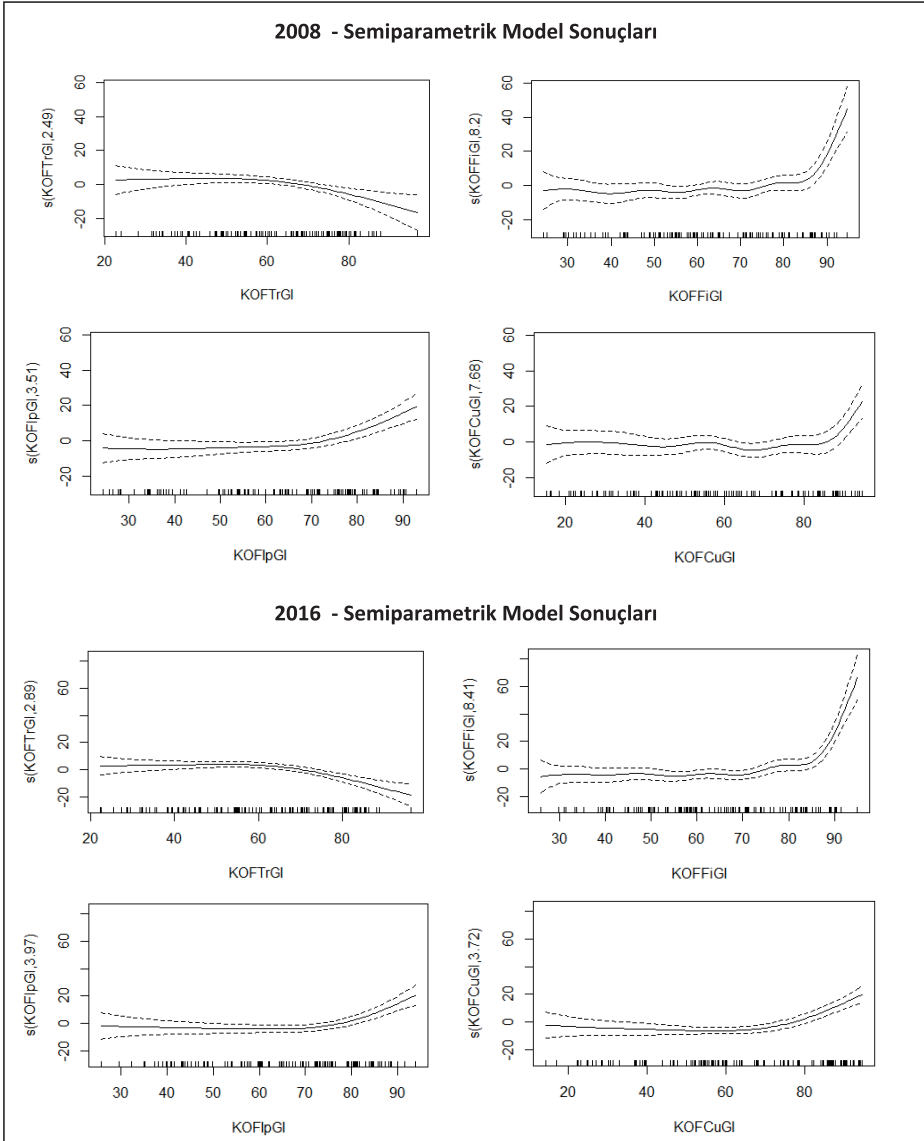
Parametrik modellerde farklı alt bileşenler için farklı ilişki yapıları tespit edilmiştir. Ancak bu alt bileşenlerin tespit edilen fonksiyonel formlara uygun olup olmadığı kesin bir bilgi değildir. Tahmin edilen semiparametrik modellerde bu alt bileşenler modele nonparametrik olarak eklenmiş ve her biri için uygun fonksiyonel form tespit edilmeye çalışılmıştır.

Semiparametrik modellerde kontrol değişkenleri modele parametrik olarak eklenmiştir ve sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur. Model 9 ve 12 incelendiğinde, hem parametrik hem de nonparametrik terimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Nonparametrik terimler olan küreselleşme alt indeksleri için tahminlerin grafik sonuçları Şekil 2’de sunulmuştur. Model sonuçları incelendiğinde, tüm alt bileşenler için 2008’de elde edilen sonuçlar ile 2016 yılı sonuçlarının benzer çıktığı görülmektedir. Buna göre, ticari küreselleşme düşük küreselleşme düzeylerinde milli gelir üzerinde çok etkili değilken, yüksek düzeylerde azaltıcı bir etki göstermeye başlamaktadır. Bu sonuç, klasik polinomiyal modelde bu değişken için elde edilen ters U biçiminin ve kesirli polinomiyal modellerde elde edilen doğrusal veya kübik formun tam olarak geçerli olmadığını göstermektedir. Finansal küreselleşme, belirli bir küreselleşme düzeyine kadar pek etkili değilken, yüksek küreselleşme düzeylerinde hızlı bir arttırıcı etki göstermeye başlamaktadır. Bu sonuç, değişken için kesirli polinomiyal modellerden elde edilen sonuçlarla uyumludur. Sosyal küreselleşmenin alt boyutları olan bireyler arası ve kültürel küreselleşme boyutları da finansal küreselleşmeye benzer bir etki göstermektedir. Ancak yüksek küreselleşme düzeyinde bu değişkenlerin etkisi finansal küreselleşmeye oranla daha az dikeydir, yani bu değişkenler finansal küreselleşmeye göre daha yavaş bir arttırıcı etki sergilemektedir.

Semiparametrik modellerde parametrik olarak yer alan kontrol değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre sanayi ve internet değişkenleri her iki yılda da milli gelir üzerinde pozitif bir etkiye sahip bulunurken, doğrudan yabancı yatırım ise yalnızca 2016 yılı için anlamlı ve negatif bir etkiye sahip bulunmuştur. Doğrudan yabancı yatırım için elde edilen sonucun, analiz edilen ülkelerin heterojen bir grup olması, çok düşük ve çok yüksek gelirli ülkelerin bulunması ve tek yıllık verinin kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Buraya kadar hem genel olarak küreselleşmenin hem de küreselleşmenin alt boyutlarının milli gelire ilişkisine dair model sonuçları sunulmuştur. Analizde kullanılan polinomiyal, kesirli polinomiyal ve semiparametrik polinomiyal modellerden hangisinin tercih edileceği, incelenen ilişkinin yapısını tespit etmek açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla, Tablo 3 ve 4’de her model için Akaike Bilgi Kriteri (AIC) değerlerine yer verilmiştir. Ayrıca modeller arasında seçim yapmak amacıyla LR Testi kullanılmış ve sonuçlarına Tablo 5’de yer verilmiştir. Buna göre, genel küreselleşme indeksi için AIC değerlerine bakıldığında her iki yıl için de klasik polinomiyal modelin tercih edildiği, ancak LR Testi sonuçlarına göre her iki yılda da kesirli polinomiyal modelin tercih edildiği görülmektedir. Bu sonuç, genel küreselleşme indeksi için parametrik modellerin tercih

edildiği anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle, genel olarak küreselleşme ile milli gelir arasındaki ilişkinin, modellerde tespit edilen kübik veya logaritmik – kübik yapıya uygun olduğu, yani belirli bir fonksiyonel form sergilediği söylenebilir. Bu noktada genel indeks için ilişkinin nonparametrik olarak ele alınmasına gerek yoktur. Parametrik modeller arasında ise çok belirgin bir fark olmamakla birlikte, kesirli polinomial modelin daha detaylı bir fonksiyonel form sunduğu söylenebilir.



**Şekil 2.** Küreselleşmenin Alt Bileşenleri İçin Küreselleşme – Gelir Grafikleri

Küreselleşmenin alt boyutları için model seçim sonuçları incelendiğinde, hem AIC değerlerine göre, hem de LR Testi sonuçlarına göre her iki yılda da semiparametrik modellerin tercih edildiği görülmektedir. Buna göre, küreselleşmenin alt indeksleri için ilişkinin nonparametrik olarak ele alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Genel indeks için parametrik modeller edilirken, alt indeksler için nonparametrik modelin tercih edilmesi önemli bir sonuçtur. Çünkü genel indeks, alt indekslerin ağırlıklı ortalamasıdır ve daha toplulaştırılmış bir veridir. Dolayısıyla daha toplu bir veri için ilişkinin daha genel bir yapıya sahip olması ve belirli parametrik formlara uygun hareket ettiği için parametrik modellerle tespit edilebilmesi mantıklı bir sonuçtur. Oysa alt indeksler çok daha detay bilgiler içermektedir ve her birinin etkisi aynı fonksiyonel formda olmamaktadır. Bu nedenle, alt indekslerin nonparametrik olarak ele alındığı modellerde fonksiyonel formun daha iyi tespit edilebilmiş olması yine mantıklı ve beklenen bir sonuçtur. Böylece, milli gelirin küreselleşmenin ekonomik ve sosyal alt boyutlarından nasıl etkilendiği ve bu etkinin, genel olarak ele alınan küreselleşmeden nasıl farklılaştığı tespit edilmiştir.

## 7. Sonuç

Bu çalışmada küreselleşme ile milli gelir ilişkisi incelenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda bu ilişki genel olarak doğrusal olarak ele alınmış ve küreselleşmenin milli gelir ve daha genel olarak ekonomik büyüme üzerinde genel olarak anlamlı etkisi olduğu vurgulanmıştır. Yapılan daha az çalışmada ise küreselleşmenin üç temel alt boyutu analiz edilmiş ve bazı boyutlar milli gelir üzerinde anlamlı bir etkiye sahip bulunurken, diğerleri bulunmamıştır. Ancak alt boyutların ele alındığı çalışmalarda da genel olarak ilişkiler doğrusal şekilde ele alınmıştır. Küreselleşme ile milli gelir arasındaki ilişkinin doğrusal olmayan yapıda incelendiği az sayıda çalışma mevcuttur. Ancak bu ilişkinin fonksiyonel şekliyle ilgili kabul görmüş genel bir yapı mevcut değildir. Bu çalışmanın temel amacı, bu ilişkinin fonksiyonel şeklinin belirlenmesi ve küreselleşmenin milli geliri ne doğrultuda etkilediğini ortaya koymaktır. Bu amaçla parametrik yöntemlerden klasik polinomiyal ve kesirli polinomiyal model kullanılmıştır. Ayrıca ilişkinin yapısına dair herhangi bir varsayımın yapılmadığı, ilgili değişkenin nonparametrik olarak ele alındığı semiparametrik model kullanılmıştır. Bu analizler 2008 ve 2016 olmak üzere iki farklı yıl için uygulanmış ve ilişki yapısının zaman içerisinde değişim gösterip göstermediği incelenmiştir.

Tablo 5

## Model Seçimi İçin LR Testi Sonuçları

LR TESTİ		Hipotez	Test İstatistiği	Karar	Sonuç
GENEL İNDEKS	2008	$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Polinomiyal	6,2901	$H_0$ reddedilemez	Kesirli
		$H_0$ : Polinomiyal $H_1$ : Semiparametrik	0,5558	$H_0$ reddedilemez	
		$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Semiparametrik	6,8459	$H_0$ reddedilemez	
	2016	$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Polinomiyal	4,4328	$H_0$ reddedilemez	Kesirli
		$H_0$ : Polinomiyal $H_1$ : Semiparametrik	0,6313	$H_0$ reddedilemez	
		$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Semiparametrik	5,064	$H_0$ reddedilemez	
ALT İNDEKSLER	2008	$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Polinomiyal	13,3914	$H_0$ reddedilemez	Semiparametrik
		$H_0$ : Polinomiyal $H_1$ : Semiparametrik	58,7566	$H_0$ red	
		$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Semiparametrik	72,1479	$H_0$ red	
	2016	$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Polinomiyal	12,5726	$H_0$ reddedilemez	Semiparametrik
		$H_0$ : Polinomiyal $H_1$ : Semiparametrik	51,6941	$H_0$ red	
		$H_0$ : Kesirli $H_1$ : Semiparametrik	64,2667	$H_0$ red	

Küreselleşmenin hem genel olarak hem de alt boyutlarıyla ele alındığı modellerde, elde edilen ilk temel sonuç, incelenen ilişkinin doğrusal yapıda olmadığıdır. Küreselleşmenin genel boyutuyla ele alındığı modellerde, küreselleşme ile milli gelir arasındaki ilişkinin parametrik modellerde genel olarak kübik veya kübik – logaritmik yapıda olduğu tespit edilmiştir. Bu yapı, düşük küreselleşme düzeylerinde, küreselleşmenin milli gelir üzerinde çok fazla etkili olmadığını, orta düzeylerde azaltıcı bir etkiye sahipken, belirli bir aşamadan sonra yüksek düzeylerde arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Daha toplu bir yapıda olan genel indeks için model seçim testleri sonucunda parametrik modeller tercih edilmiş, nonparametrik yapıda ele alınmasına gerek olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı düzeylerde farklı etkilerin ortaya çıkmasının, küreselleşmenin alt boyutlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle benzer analizler küreselleşmenin alt boyutları için tekrarlanmıştır. Üç temel alt boyuttan, siyasal küreselleşme anlamlı bir etkiye sahip

bulunmamıştır. Bu durum literatürdeki bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Diğer alt boyutlar için ise model seçim kriterlerine göre nonparametrik yapıda ele alınan modellerin tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu durum, daha fazla detay bilgi içeren alt boyutların genel bir parametrik yapıya uygun hareket etmemesi dolayısıyla anlamlı bir sonuçtur.

Ekonomik küreselleşmenin iki alt boyutu olan ticari ve finansal küreselleşme ile sosyal küreselleşmenin iki alt boyutu olan bireyler arası ve kültürel küreselleşme boyutları anlamlı bulunmuştur. Bu boyutların hepsi de düşük düzeylerde çok etkili bulunmazken, küreselleşme düzeyi yükseldikçe farklı etkiler sergilemeye başlamışlardır. Ticari küreselleşme, yüksek düzeylerde olumsuz bir etki göstermeye başlarken, finansal küreselleşme ise hızlı bir şekilde arttırıcı bir etki sergilemiştir. Sosyal küreselleşmenin alt boyutları ise yüksek küreselleşme düzeyleri için daha yavaş şekilde olmakla birlikte arttırıcı bir etkiye sahip bulunmuştur.

Sonuçların özetlenmesi gerekirse, küreselleşme ile milli gelir arasındaki ilişki doğrusal bir yapıda olmayıp, küreselleşme genel olarak ele alındığında parametrik bir yapı sergilemekte ve bu yapı parametrik yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Ancak küreselleşmenin alt boyutlarının da incelenmesi gereklidir ve bu alt boyutlar ile milli gelir arasındaki ilişki nonparametrik bir yapıdadır. Genel olarak küreselleşmenin yüksek olduğu düzeylerde milli gelir üzerinde daha etkili olduğu, en belirleyici bileşenin de ekonomik küreselleşme olduğu tespit edilmiştir. Daha az etkili diğer bileşen sosyal küreselleşme iken, siyasal küreselleşme ise anlamlı bir etkiye sahip değildir. Ayrıca genel küreselleşme indeksi ile milli gelir ilişkisinin fonksiyonel şeklinin belirlenmesinde finansal ve kültürel küreselleşmenin en etkin bileşenler olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla küreselleşmenin avantajlarından faydalanmak isteyen ülkelerin, öncelikli olarak finansal ve kültürel küreselleşme düzeylerini yükseltmeye dair politikalar izlemeleri faydalı olacaktır.

## Kaynakça/References

- Adıgüzel, M. (2013). Ekonomik Küreselleşmenin Türkiye Ekonomisine Etkileri. *Akademik Bakış Dergisi*, 1–20.
- Ali, A., & Imai, K. (2015). Crises, Economic Integration and Growth Collapses in African Countries. *Journal of African Economies*, 471–501.
- Ambler, G., & Royston, P. (2001). Fractional Polynomial Model Selection Procedures: Investigation of Type I Error Rate. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 89–108.
- Bardhan, A., Edelstein, R., & Leung, C. (2004). A Note on Globalization and Urban Residential Rents. *Journal of Urban Economics*, 505–513.
- Bradley, R., & Srivastava, S. (1979). Correlation in Polynomial Regression. *The American Statistician*, 11–14.
- Chang, C.-P., & Lee, C.-C. (2010). Globalization and Economic Growth: A Political Economy Analysis for OECD Countries. *Global Economic Review*, 151–173.
- Chang, C.-P., Berdiev, A., & Lee, C.-C. (2013). Energy Exports, Globalization and Economic Growth: The Case of South Caucasus. *Economic Modelling*, 333–346.

- Chang, C.-P., Lee, C.-C., & Hsieh, M.-C. (2011). Globalization, Real Output and Multiple Structural Breaks. *Global Economic Review*, 421–444.
- Çağlayan Akay, E., & Kangallı Uyar, S. (2017). *R Uygulamalı Nonparametrik Ekonometri*. 1.Baskı. İstanbul: Der Yayınları.
- Darlington, R., & Hayes, A. (2017). *Regression Analysis and Linear Models Concepts, Applications, and Implementation*. New York: The Guilford Press.
- Draper, N., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. 3. E. New York: John Wiley & Sons.
- Dreher, A. (2006). Does Globalization Affect Growth? Evidence from a New Index of Globalization. *Applied Economics*, 1091–1110.
- Dreher, A., & Gaston, N. (2008). Has Globalization Increased Inequality? *Review of International Economics*, 516–536.
- Ertekin, K. (2010). Küreselleşme. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 27–30.
- Fox, J. (2000). *Multiple and Generalized Nonparametric Regression*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Fox, J. (2005). Introduction to Nonparametric Regression. Canada: McMaster University.
- Fox, J. (2016). *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. 3. Baskı, California: SAGE Publications, Inc.
- Gürkan, Ö. (2001). Küreselleşme Ve Yeni Uluslararası Ekonomik Düzen. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1–15.
- Hayaloğlu, P., Kalaycı, C., & Artan, S. (2015). Küreselleşme Farklı Gelir Grubundaki Ülkelerde Ekonomik Büyüme Nasıl Etkilenmektedir? *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 119–152.
- Helwig, N. (2017, 12 26). Regression with Polynomials and Interactions. Minnesota, Minneapolis, U.S.
- Heshmati, A., & Lee, S. (2010). The Relationship between Globalization, Economic Growth and Income Inequality. *Journal of Globalization Studies*, 87–117.
- Karabıçak, M. (2002). Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülke Ekonomilerinde Ortaya Çıkan Yönelim ve Tepkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 115–131.
- Kılıç, C. (2015). Effects of Globalization on Economic Growth: Panel Data Analysis for Developing Countries. *Economic Insights – Trends and Challenges*, 1–11.
- Kutner, M., Nachtsheim, C., Neter, J., & Li, W. (2005). *Applied Linear Statistical Models*. 5. E. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Lalountas, D., Manolas, G., & Vavouras, I. (2011). Corruption, Globalization and Development: How are These Three Phenomena Related? *Journal of Policy Modeling*, 636–648.
- Lee, C., & Narjoko, D. (2015). Escaping the Middle-Income Trap in Southeast Asia: Micro Evidence on Innovation, Productivity, and Globalization. *Asian Economic Policy Review*, 124–147.
- Lee, C.-C., Lee, C.-C., & Chio, Y.-Y. (2017). Insurance Activities, Globalization, and Economic Growth: New Methods, New Evidence. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 155–170.
- Milanovic, B. (2005). Can We Discern the Effect of Globalization on Income Distribution? Evidence from Household Surveys. *The World Bank Economic Review*, 21–44.
- Montgomery, D., Peck, E., & Vining, G. (2006). *Introduction to Linear Regression Analysis*. 4. E. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Morita, T., Takatsuka, H., & Yamamoto, K. (2015). Does Globalization Foster Economic Growth? *The Japanese Economic Review*, 492–520.
- Narula, S. (1979). Orthogonal Polynomial Regression. *International Statistical Review*, 31–36.
- Nwakanma, P., & Ibe, R. (2014). Globalization and Economic Growth. An Econometric Dimension Drawing Evidence from Nigeria. *International Review of Management and Business Research*, 771–778.

- Olimpia, N., & Stela, D. (2017). Impact of Globalization on Economic Growth in Romania: An Empirical Analysis of Its Economic, Social and Political Dimensions. *Studia Universitatis "Vasile Goldis" Arad. Economics Series*, 29–40.
- Peixoto, J. (1990). A Property of Well-Formulated Polynomial Regression Models. *The American Statistician*, 26–30.
- Powell, J., Stock, J., & Stoker, T. (1989). Semiparametric Estimation of Index Coefficients. *Econometrica*, 1403–1430.
- Quinn, D., Schindler, M., & Toyoda, A. (2011). Assessing Measures of Financial Openness and Integration. *IMF Economic Review*, 488–522.
- Rao, B., Tamazian, A., & Vadlamannati, K. (2011). Growth Effects of a Comprehensive Measure of Globalization with Country-Specific Time Series Data. *Applied Economics*, 551–568.
- Rawlings, J., Pantula, S., & D. D. (1998). *Applied Regression Analysis: A Research Tool*. 2. E. New York: Springer.
- Ray, S. (2012). Globalization and Economic Growth in India: A Granger Causality Approach. *Journal of Law, Policy and Globalization*, 18–30.
- Robinson, P. (1988). Root-N-Consistent Semiparametric Regression. *Econometrica*, 931–954.
- Royston, P., & Altman, D. (1995). Using Fractional Polynomials to Model Curved Regression Relationships. *Stata Technical Bulletin*.
- Royston, P., & Altman, D. (1994). Regression Using Fractional Polynomials of Continuous Covariates: Parsimonious Parametric Modelling. *Journal of the Royal Statistical Society*.
- Royston, P., & Sauerbrei, W. (2008). *Multivariable Model-Building: A pragmatic approach to regression analysis based on fractional polynomials for modelling continuous variables*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Royston, P., Ambler, G., & Sauerbrei, W. (1999). The Use of Fractional Polynomials to Model Continuous Risk Variables in Epidemiology. *International Journal of Epidemiology*, 964–974.
- Ruppert, D., Wand, P., & Carroll, R. J. (2003). *Semiparametric Regression*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sakyi, D. (2011). Economic Globalisation, Democracy and Income in Sub-Saharan Africa: A Panel Cointegration Analysis. *Proceedings of the German Development Economics Conference* (s. 1-34). Berlin: ZBW - Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften.
- Sauerbrei, W., & Royston, P. (1999). Building Multivariable Prognostic and Diagnostic Models: Transformation of the Predictors by Using Fractional Polynomials. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*.
- Seber, G., & Lee, A. (2003). *Linear Regression Analysis*. 2. E. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Singh, N., & Boughton, P. (2005). Measuring Website Globalization A Cross-Sectional Country and Industry Level Analysis. *Journal of Website Promotion*, 3–19.
- Şenses, F. (2004). Neoliberal Küreselleşme Kalkınma için Bir Fırsat mı, Engel mi? *ERC Working Paper in Economic*, 1–27.
- Villaverde, J., & Maza, A. (2011). Globalisation, Growth and Convergence. *The World Economy*, 952–971.
- WTO. (2008). *World Trade Report 2008 Trade in a Globalizing World*. Geneva: World Trade Organization.
- Ying, Y.-H., Chang, K., & Lee, C.-H. (2014). The Impact of Globalization on Economic Growth. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 25–34.
- Yolsal, H. (2017). *Parametrik Olmayan Yoğunluk Tahmincileri ve Regresyon Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Zahonogo, P. (2018). Globalization and Economic Growth in Developing Countries: Evidence from Sub-Saharan Africa. *The International Trade Journal*, 189–208.