



Türkiye’de Ekonomik Kompleksite ve İnsani Gelişmişlik Endekslerinin Kişi Başına Düşen Gelire Olan Etkisinin Fourier Eşbütünleşme Modeli ile İncelenmesi

Investigation of the Effects of Economic Complexity and Human Development Indexes on Income Per Capita in Türkiye by Fourier Cointegration Model

Ayça DOĞANER*
Halil TUNALI**

DOI: <https://doi.org/10.25204/iktisad.1161492>

Öz

Makale Bilgileri

Makale Türü:
Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:
12.08.2022

Kabul Tarihi:
28.09.2022

© 2022 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Ekonomik kompleksite endeksinin kişi başı milli gelire olan etkilerinin ölçülmesinde ekonomik bir gösterge olarak değerlendirilmesinin yanı sıra sosyal refah göstergesi olan insani gelişmişlik endeksinin etkilerinin de değerlendirilmesi önemlidir. Bu anlamda, ülkeler için oldukça önemli olan kişi başına gelir değişkeninin ekonomik kompleksite ile insani gelişmişlik endeksi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada, Türkiye’de kişi başına düşen gelir ile ekonomik kompleksite ve insani gelişmişlik endeksi arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Değişkenlerin durağanlıklarının tespit edilmesi sürecinde doğrusal birim kök testleri ile fourier fonksiyonlara dayalı durağanlık testleri gerçekleştirilmiş, değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde de Tsong, Leei Tsai ve Hu (2016) Fourier Eşbütünleşme Testi kullanılmıştır. Analizden elde edilen bulgulara göre, Türkiye’de ekonomik kompleksite endeksi ile kişi başına gelir ve insani gelişmişlik endeksleri değişkenlerinde meydana gelen artış ve azalışların birbirlerini etkiledikleri tespit edilmiştir. Bu etki ise; bağımlı değişken ekonomik kompleksite endeksi iken, söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,37 oranında azalttığı, insani gelişmişlik endeksini ise %2,33 oranında artırdığı şeklinde ifade edilebilir. Bağımlı değişken insani gelişmişlik endeksi iken; söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,05 oranında artırdığı, ekonomik kompleksite endeksini ise %0,23 oranında azalttığı şeklinde ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kişi başına gelir, ekonomik kompleksite endeksi, insani gelişmişlik endeksi, fourier eşbütünleşme modeli.

Abstract

Article Info

Paper Type:
Research Paper

Received:
12.08.2022

Accepted:
28.09.2022

© 2022 JEBUPOR
All rights
reserved.



It is important to evaluate the effects of the economic complexity index as an economic indicator in measuring the effects of per capita income, as well as the effects of the human development index, which is an indicator of social welfare. In this sense, it has become important to determine the relationship between the economic complexity of the per capita income variable, which is very important for countries, and the human development index. In this study, it is aimed to determine the relations between per capita income, economic complexity and human development index in Türkiye. In the process of determining the stationarity of the variables, linear unit root tests and stationarity tests based on fourier functions were performed, and Tsong, Leei Tsai and Hu (2016) Fourier Co-integration Test was used to determine the relationships between the variables. According to the findings obtained from the analysis, it has been determined that the increases and decreases in the variables of economic complexity index and per capita income and human development indices affect each other. This effect is; while the dependent variable is the economic complexity index, it can be stated that a 1% unit increase in the said variable decreases the per capita income by 0.37% and increases the human development index by 2.33%. While the dependent variable is the human development index; it can be stated that a 1% unit increase in the said variable increases per capita income by 0.05% and decreases the economic complexity index by 0.23%.

Keywords: Per capita income, economic complexity index, human development index, fourier cointegration model.

Atıf/ to Cite (APA): Doğaner, A. ve Tunali, H. (2022). Türkiye’de ekonomik kompleksite ve insani gelişmişlik endekslerinin kişi başına düşen gelire olan etkisinin Fourier Eşbütünleşme Modeli ile incelenmesi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 477-494

* ORCID Dr., Birim Yöneticisi, İstanbul Ticaret Odası, Meslek Komiteleri Müdürlüğü, ayca.doganer@gmail.com

** ORCID Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, htunali@istanbul.edu.tr

Extended Abstract

Background:

In addition to evaluating the economic complexity index as an economic indicator in measuring the effects of per capita national income, it is also important to evaluate the effects of the human development index, which is an indicator of social welfare. In this sense, it has become important to determine the relationship between the economic complexity of the per capita income variable, which is very important for countries, and the human development index. This study includes investigating the combined effects of the two indices.

Research Purpose:

Although the growth and development of a country is caused by many different factors, international trade relations are very important in this respect. The increase in exports of countries, or in other words, the increase in export volumes contributes to their economic growth. In recent years, the orientation of export items towards sophisticated products has increased rather than policies focusing on the size of export volumes. The economic complexity index is related to the product variety produced by the countries, as an important concept that expresses the competence of the countries in terms of how complex products they produce. At the same time, the concept of human development index has emerged, which measures the growth and development performance of countries not only in economic terms but also in non-economic dimensions. With the formation of the concept in question, a process that gives information about the development and welfare levels of the countries has occurred. Ensuring growth and development in a country's economy is very important. In this respect, the variable of gross national product per capita is used both to measure the economic performance and to determine the average living standard of the citizens living in that country and to determine their level of welfare. In this study, it is aimed to determine the relations between per capita income, economic complexity and human development index in Türkiye.

Methodology:

In the process of determining the stationarity of the variables, linear unit root tests and stationarity tests based on fourier functions were performed, and Tsong, Leei Tsai, and Hu (2016) Fourier Co-integration Test was used to determine the relationships between the variables.

Findings and Conclusions:

According to the findings obtained from the analysis, it has been determined that the increases and decreases in the variables of economic complexity index and per capita income and human development indices affect each other. This effect is; While the dependent variable is the economic complexity index, it can be stated that a 1% unit increase in the said variable decreases the per capita income by 0.37% and increases the human development index by 2.33%. While the dependent variable is the human development index; It can be stated that a 1% unit increase in the said variable increases per capita income by 0.05% and decreases the economic complexity index by 0.23%.

1. Giriş

Tarihsel süreç içerisinde değerlendirme yapıldığında, uzun yıllar boyunca ekonomik kalkınma ile ekonomik büyümenin özdeşleştirildiği görülmektedir. Dünyada 1970'li yıllara kadar ulusal gelir artışının ön planda olduğu ve sanayileşmenin önemsendiği ekonomik büyüme politikaları benimsenmiştir. Söz konusu politikalarda gayri safi milli hasıla, kişi başına düşen milli hasıla gibi göstergeler ekonomik kalkınmanın en önemli verileri olarak kabul edilmiştir.

1980'li yıllardan sonra yaygınlaşan küreselleşme nedeniyle sermaye hareketlerinin uluslararasılaşması, üretim faktörlerinin yalnızca bir ülkeyle sınırlı kalmaması neticesinde, ülke içerisinde üretilen hasılanın esas alındığı gayri safi yurtiçi hasıla en önemli göstergelerden biri haline gelmiştir. Gayri safi yurtiçi hasılanın ülkenin nüfusuna bölünmesiyle elde edilen kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla ise bir yaşam standardı göstergesi olarak kabul görmüştür. Kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla ülkelerin ekonomik performansını ölçerek, o ülkede yaşayan vatandaşların ortalama yaşam standardını ve refah düzeylerini tespit etmek için kullanılır. Bu kapsamda gayri safi yurtiçi hasıla ve kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla, hem ülkelerin ekonomik performansını gösteren en önemli gösterge olması hem de ülkeler arasında karşılaştırma yapılmasına imkan vermesi nedeniyle, oldukça uzun süre tercih edilen bir ekonomik gösterge olmuştur.

Bir ülkenin kalkınması birçok farklı etkenden kaynaklanmakla birlikte, uluslararası ticaret ilişkilerinin ülkenin kalkınması açısından çok önemli olduğu söylenebilir. Küreselleşmenin de yaygınlaşmasıyla, dış ticaretin katkısının olmadığı durumda ülkesel kalkınmanın gerçekleştirilmesinin mümkün olmadığı söylenebilir (Seyidoğlu, 2007: 510). Geleneksel dış ticaret teorilerinde dış ticarete sağlanan gelişmenin kişi başına düşen geliri etkileyeceği, ayrıca verimlilik artışının da sağlanması ile yapısal değişimlere neden olacağı ve ekonomik kalkınmanın destekleneceği ifade edilmiştir (Bilgili, 1998: 35). Bu kapsamda, ülkelerin ihracatlarının artması ya da diğer bir deyişle ihracat hacimlerinin büyümesi ekonomik büyümelerine katkı sağlamakta olup, söz konusu büyümenin sürdürülebilir ve sağlıklı nitelikte olması en önemli hedeflerden birisidir.

Son yıllarda ihracat hacimlerinin büyüklüğüne odaklanan politikalardan ziyade, ihracat kalemlerinin sofistike olan ürünlere doğru yönelimi artmıştır. Ülkelerin ihracat kompozisyonları ihracat hacimlerinin önüne geçerek, bilginin üretken girdi olarak üretime dahil edilmesi sürecinde, ihraç edilen ürünün ne kadar kompleks ürün olduğu önemli hale gelmiştir. Bu anlamda ekonomik kompleksite endeksi ülkelerin ne kadar kompleks ürün ürettiği kapsamında yetkin olduklarını ifade eden önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ekonomilerin ne kadar kompleks olduğu ne kadar kompleks ürün üretildiği ve bunun ölçülmesi adına Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından yapılan çalışma öncü olmuştur. Bu çalışmadan hareketle Ekonomik Kompleksite Endeksi (Economic Complexity Index-ECI) ortaya çıkmıştır. Bu endeks sayesinde ülkelerin ECI katsayıları hesaplanmaya ve ekonomilerin kompleksite düzeyleri ölçülmeye başlanmıştır.

Ekonomik kompleksite ya da ekonomik karmaşıklık endeksi, ülkelerin ürettiği ürün çeşitliliğiyle ilişkilidir. Ürün çeşitliliğinin fazla olması ülkelerarası gelişmişlik seviyelerini gösterirken, ülkelerin üretim kapasitelerindeki yetkinliğini ifade etmektedir. Ekonomik kompleksite ülkelerin üretkenlik düzeylerini tanımlarken aynı zamanda daha fazla üretken olan bilginin üretime dahil edilmesini sağlamaktadır. Söz konusu ülkelerde ürün çeşitliliği fazla olup, teknolojik gelişme kapasitesi yüksek ve üretken bilginin kullanıldığı ürünler üretilmektedir (Hidalgo ve Hausmann, 2009: 10570). Ülkelerin ECI değerleri, ekonomilerinin ne kadar kompleks ürüne sahip olduğunu ifade ettiğinden, söz konusu değerlerin yüksek olması o ülkenin katma değeri yüksek ürünler ürettiğini belirtmektedir. Bu durum da ekonomik kalkınmanın artırılmasını sağlamaktadır.

Tarihte uzun yıllar boyunca ülkelerin ekonomik büyümelerinin önemli olduğu, kişi başına düşen gelirin yüksek olmasının bireylerin refahını artıracığı görüşleri, 1970'li yıllarda yüksek

büyüme oranlarının sonucunda işsizlik ve yoksullukta artışların yaşanması sonucunda hakim olan görüşün sarsılmasına ve kalkınmanın yalnızca ekonomik büyüme ya da kişi başına düşen gelirin artışıyla sağlanamayacağını ortaya çıkarmıştır (Günsoy, 2005: 36). Yaşanan yüksek büyüme oranlarının sosyal refahı artırmamasının, ekonomik büyüme ve gelişmeye yönelik bakış açısını değiştirerek, işsizlik, gelir dağılımı, yoksulluk gibi kavramların üzerinde daha yoğun çalışılmaya başlanmasına neden olmuştur. Bu gelişmeler neticesinde sadece ekonomik olguların değil, aynı zamanda toplumsal ve insani olguların da önemli olduğu benimsenmiştir (Erdem ve Çelik, 2019: 17).

1998 yılında Nobel Ekonomi Ödülü'nü alan Amartya Sen'in çalışmaları neticesinde ortaya çıkan "Yapabilirlik Yaklaşımı"ndan ilham alınarak insani gelişme kavramı ortaya çıkarılmıştır. Sen'in çalışmasında gelir ve servetin insan yaşamındaki önemine yer verilerek, yaşam standardının ölçülmesinde yalnızca gelir ve servetin yeterli olmayacağı, bireyin sağlık durumunun, hayattan beklentilerinin ya da bir engelinin olup olmadığı bu şekilde gösterilemeyeceğini ifade etmektedir (Anand ve Sen, 1994: 1). Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDB) Amartya Sen tarafından geliştirilen modelden yararlanarak, 1990 yılında ilk İnsani Gelişme Raporunu yayınlamıştır. İnsani gelişme sürecinde, insanların var olan kapasitelerinin geliştirilmesi, en uygun şekilde geliştirilen kapasitenin ekonomik, sosyal, kültürel ve siyasal alanlarda mümkün olan en verimli yollarla kullanılması amaçlanmaktadır (UNDP, 2005: 17).

Ülkelerin kalkınma ve kalkınma performanslarının sadece ekonomik anlamda değil, ekonomik olmayan boyutlarıyla da ölçen, insani gelişmişlik endeksi kavramı (İGE) bu sayede ortaya çıkmıştır. Söz konusu kavramın oluşması ile ülkelerin gelişmişlik ve refah düzeyleri hakkında bilgi veren bir süreç oluşmuştur. Diğer yandan ekonomik kalkınmanın desteklenmesi açısından sadece ekonomik büyüme değil aynı zamanda ekonomik gelişme, insani gelişmenin sağlanması da oldukça önemlidir. İnsani gelişmişlik endeksi ne kadar fazlaysa ekonomik kalkınmaya sağlanan destek de o kadar fazla olacaktır.

Bu çalışmada, ekonomik kompleksite endeksi ile insani gelişmişlik endeksinin kişi başına düşen gelire olan etkileri araştırılmaktadır. Bu çalışmanın amacı her iki değişkenin kişi başına düşen geliri ne ölçüde etkilediğinin, söz konusu etkinin ne yönde ve ne ölçüde olduğunun tespit edilmesi yoluyla literatüre katkı sağlanmasıdır. Söz konusu etkinin fourier temelli testlerle yapılması bu çalışmayı öne çıkaran kısımdır. Bu amaçla, 1998-2019 yılları için Türkiye'de kişi başına düşen GSYİH üzerinde ekonomik kompleksite ve insani gelişme düzeylerinin etkili olup olmadığı fourier eşbütünlük analizi ile incelenmektedir. Bu çerçevede çalışmanın birinci bölümünde genel bir giriş yapılarak değişkenler ve birbirleriyle olan ilişkiler üzerinde durulmuştur. Çalışmanın ikinci bölümünde literatür taramasına yer verilerek, kavramlar ayrı ayrı ele alınmıştır. Üçüncü kısımda çalışmanın metodolojisi açıklanarak, dördüncü bölümde çalışmaya ilişkin analiz sonuçları verilmiştir. Son bölümde ise yapılan ampirik analiz sonucunda ortaya çıkan uygulama sonuçları aktarılmıştır.

2. Literatür Taraması

Literatürde, ekonomik kompleksite endeksi ile insani gelişmişlik endeksinin çeşitli makroekonomik değişkenlerle karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalarda makroekonomik değişkenler genellikle ekonomik büyüme, kişi başına gelir, ihracat, sabit sermaye yatırımları gibi değişkenler olarak sıralanabilmektedir. Aynı zamanda iki değişkenin birbirine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmanın içeriğinin, ekonomik kompleksite endeksi ile insani gelişmişlik endeksinin her ikisinin de kişi başı gelire olan ilişkisini ilgilendirmesi sebebiyle literatür taraması bu doğrultuda yapılmıştır. Literatürde bu konuda çalışılan fazla araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulması amaçlanmaktadır.

Ekonomik kompleksite endeksinin kişi başı milli gelire olan etkilerinin ölçülmesinde ekonomik bir gösterge olarak değerlendirilmesinin yanı sıra sosyal refah göstergesi olan insani gelişmişlik

endeksinin etkilerinin de değerlendirilmesi önemlidir. Bu anlamda hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi ile ilgili olan literatür taranmıştır.

Ferrarini ve Scaramozzino (2016) tarafından yapılan çalışmada, 1990-2009 yılları için 89 adet yüksek, orta ve düşük gelirli ülkelerden oluşan ülkenin üretim karmaşıklığının çıktı düzeyi ve ekonomik büyüme ile ilişkileri rassal etkiler modeliyle tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, ekonomik karmaşıklığın artmasının çıktı seviyesi üzerinde etkisinin belirsiz olduğu, ancak ekonomik karmaşıklığın beşeri sermaye için olumlu olduğu ve ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Hartmann vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, 1963-2008 yılları için Gini verileri nedeniyle farklı dönemler halinde farklı yıllar esas alınmıştır. Analizde yer alan ülkelerin ekonomik kompleksite endekslerinin düzeyleri ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi panel regresyon modeli ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda ekonomik kompleksite düzeyi yüksek olan ülkelerin, düşük olan ülkelere göre önemli ölçüde daha düşük gelir eşitsizliğine sahip olma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Stojkoski ve Kocarev (2017) tarafından yapılan çalışmada ekonomik kompleksite düzeyi ile kişi başına gelir değişkeni arasındaki ilişki Güneydoğu ve Orta Avrupa ülkeleri için araştırılarak, çalışmanın sonucunda ekonomik kompleksitenin uzun vadede büyümenin istatistiksel olarak anlamlı bir açıklayıcısı olduğu tespit edilmiştir. Çeştepe ve Çağlar (2017) tarafından yapılan çalışmada, ekonomik karmaşıklık endeksi verisi bulunan Türkiye'nin de dahil olduğu 86 ülkenin 6 dönemden oluşan 5'er yıllık verilerinin alındığı panel veri analizi yöntemiyle kişi başına milli gelir ile ekonomik karmaşıklık endeksi arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Bu kapsamda yapılan analiz sonucunda, ekonomik karmaşıklık endeksinin kişi başına milli geliri pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Ferraz vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, ülkelerin ekonomik kompleksite endekslerinin beşeri kalkınma düzeyleri arasındaki ilişkileri, 2010-2014 yılları için Asya ve Latin Amerika ülkelerini karşılaştıran, VRS modeli ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda iki değişken arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Coşkun vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'nin mevcut üretim ve ihracat yapısına göre kişi başına düşen GSYH'sının düşük olmasını OECD ülkeleri ve Çin'in dahil olduğu bir veri setiyle analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Türkiye'nin kişi başına düşen GSYH'sı düşük olmasının nedeni olarak, düşük spesifikasyona sahip ürünler konusunda ülkenin uzmanlaşmış olduğu tespiti yapılmıştır. Jinn ve Shuhalmen (2018) tarafından yapılan çalışmada ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri Malezya ekonomisi için zamansal değişim ve gelişimi doğrultusunda incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda Malezya'nın yapısal reformlar ve destekleyici politikalar ile son yirmi yılda ekonomik karmaşıklık düzeyini yükselttiği ifade edilmiştir.

Gala vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada üretimin merkezi rolüne ilişkin yapısalci geleneğin görüşlerine ekonomik karmaşıklık literatürünü ekleyerek, yapılan ampirik analizler sonucunda ihracat alanında kompleks ürünlere sahip olan ülkelerin yakınsama ve ayrışma anlamında açıklanabileceği, gelişmekte olan ülkelerin ihracat sepetlerinin benzer kompleks ürünlere sahip olması durumunda gelir açısından da yakınsama oluştuğu ifade edilmiştir. Soyyiğit (2018) tarafından yapılan çalışmada OECD kurucu ülkelerinde 1990-2016 yılları için ekonomik kompleksite ile kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla panel eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda panelin genel anlamda anlamlı bir ilişki ortaya çıkarmadığı, birimlerin ise Avusturya, İrlanda, Yunanistan, ABD ve Kanada için negatif yönlü bir ilişki çıkardığı tespit edilmiştir.

Soyyiğit vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada G-20 ülkelerinde kişi başına düşen gelir ile ekonomik kompleksite, ihracat ve sabit sermaye yatırımlarının ilişkilerinin tespit edilmesi amacıyla 1970-2016 tarihleri için panel ekonometri analizleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre sofistیکasyon derecesi yüksek olan ülkelerin büyüme ve kalkınma süreçlerine katkıların olduğu,

dolayısıyla kişi başına düşen geliri olumlu anlamda desteklediği, düşük olanların ise kişi başına düşen gelir düzeylerini olumsuz anlamda etkilediği tespit edilmiştir. Boğa (2019) tarafından yapılan çalışmada, 1995-2017 yılları için Avrupa kıtasında olan 13 adet geçiş ülkesinin ekonomik karmaşıklık seviyesi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler panel zaman serisi analiziyle tespit edilmiştir. Gelişmişlik seviyelerine göre iki gruba ayrılarak yapılan analiz sonucunda birinci grupta yer alan ülkelerin ekonomik karmaşıklık endeksinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve güçlü olduğu, ikinci grupta yer alan ülkelerin ise istatistiksel açıdan anlamlı ilişkilere sahip olmadığı belirlenmiştir.

Ranis vd. (2000) tarafından yapılan çalışmada insani gelişme ile ekonomik büyümenin dahil olduğu çeşitli değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 1960-1992 yılları için Afrika ve Latin Amerika ülkelerinde iki yönlü bir analiz yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ekonomik büyüme ile insani gelişme değişkenleri arasında iki yönlü güçlü bir pozitif ilişki tespit edilmiştir. Boozer vd. (2003) tarafından ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki iki yönlü ilişkileri tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, insani gelişmenin ekonomik büyümenin nihai bir sonucu değil, aynı zamanda bir girdisi ve anahtarı olduğu tespit edilmiştir. İki değişken arasında pozitif ve iki yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Shome ve Tondon (2010) tarafından yapılan çalışmada ASEAN 5 ülkelerinde 2000-2009 yılları için ekonomik büyüme ve insani gelişme değişkenleri arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla yapılan analiz sonucunda değişkenler arasında zayıf bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Bundala (2012) tarafından yapılan çalışmada 2011 yılı insani gelişme raporunun esas alındığı 40 ülkeyi içeren çoklu regresyon modeli ile ekonomik büyüme ve insani gelişme arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan analiz sonucunda değişkenler arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Uçan ve Koçak (2018) tarafından yapılan çalışmada, 2005-2015 yılları arasında Türkiye ve insani gelişme endeksi yüksek olan seçilmiş dünya ülkelerinin eşbütünleşme analizi ile insani gelişme endeksi ve büyüme arasındaki ilişkileri tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda insani gelişme endeksi ile büyüme arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Erdem ve Çelik (2019) tarafından yapılan çalışmada insani gelişme endeksi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler Afrika kıtasındaki 52 ülkede 1995-2014 yılları için panel ARDL modeli kullanılarak tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda kısa dönemde insani gelişme ve gelir değişkenleri arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, uzun dönemde ise bahsi geçen değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ancak negatif ilişki olduğu belirlenmiştir. Sezgin ve Budak (2022) tarafından yapılan çalışmada insani gelişmişlik endeksi ile büyüme arasındaki ilişkiler 2010-2020 yılları için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere panel veri analizi ile araştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda insani gelişmişlik endeksi ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. İnsani gelişmişlik endeksinin ekonomik büyümeye olan katkısının gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere nazaran daha fazla etkili olduğu da belirlenmiştir.

3. Yöntem

Bir ülke ekonomisinde hem ekonomik performansı ölçerek o ülkede yaşayan vatandaşların ortalama yaşam standardını belirlemek hem de refah düzeylerini tespit etmek amacıyla kişi başına gayri safi milli hasıla değişkeni kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla ile ekonomik kompleksite ve insani gelişmişlik endeksi arasındaki etkilerin saptanmasıdır. Çalışmada zaman serileri kullanılmıştır. Bu çerçevede oluşturulacak ampirik modelde ilgili değişkenler 1998-2019 yılı verileri kullanılarak fourier eşbütünleşme yöntemiyle hesaplanmıştır. Zaman serilerinde yapılan analizlerde mümkün olduğunca çok gözlem sayısının olması tercih edilmektedir. Bu çalışmada verilerin 1998 – 2019 yıllarını kapsamaması ekonomik kompleksite endeksi verilerinin HS96 revizyonunun dikkate alınmasından dolayı 1998 yılından başlamasından kaynaklanmaktadır. Makroekonomik faktörlerden kişi başı GSYİH bağımlı değişken, ekonomik

kompleksite ve insani gelişmişlik endeksi verileri bağımsız değişken olarak kullanılarak, söz konusu değişkenler ile ilişkilerin belirlenmesi planlanmıştır. Çalışmanın veri setine Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Ekonomik Karmaşıklık Gözlemevi (Observatory of Economic Complexity) internet siteleri kullanılarak ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla öncelikle geleneksel birim kök testleri yapılmıştır. Sonrasında fourier birim kök testleri yapılarak, değişkenler arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla fourier eşbütünleşme modeli kullanılmış olup, analiz WinRats programında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Geleneksel Birim Kök Testleri

Serilerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla uygun birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, serilere Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Philips-Perron (PP) ile Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri gerçekleştirilmiştir. Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi otokorelasyon sürecinin çözülmesi için yapılan bir testtir. Bu test, zaman serilerinin kendi gecikmeli değerleri ile etkileşimde olmaları durumunda durağan olmayacaklarını ifade etmektedir. Zaman serileri için bir otoregresyon süreci olduğunu ve bu süreçten türetildikleri varsayımına dayanmaktadır.

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta_t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$H_0: \delta = 0 \quad H_1: \delta < 0 \quad (3)$$

Phillips-Perron birim kök testinde parametrik olmayan fonksiyonlar temel alınmaktadır. Hem ADF hem de PP testlerinde istatistik sonucu negatif olmalıdır. Her iki testte sıfır hipotezi birim kökü, alternatif hipotez ise durağanlığı belirtmektedir.

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta y_t = \mu + \beta_t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$H_0: \delta = 0 \quad H_1: \delta < 0 \quad (6)$$

KPSS birim kök testinde amaç, zaman serisinde yer alan deterministik trendin arındırılmasıdır. Bu şekilde serinin durağanlaştırılmasının sağlanmaktadır. LM test istatistiğine göre yapılmaktadır. Sıfır hipotezinde serinin trend durağan olduğu belirtilirken, alternatif hipotez de birim kök sürecini belirtmektedir.

3.2. Fourier Durağanlık Testleri

Serilerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla öncelikle geleneksel birim kök testleri uygulanmış ve değişkenler birinci mertebeye durağan olarak tespit edilmiştir. Fourier fonksiyonlarını dikkate alarak yapılan birim kök testleriyle de serilerdeki durağanlık belirlenmiştir.

3.2.1. Becker-Enders-Lee (2006) Fourier Durağanlık Testi

Becker-Enders-Lee (2006) Fourier durağanlık testi, zaman serilerinin durağanlığını fourier fonksiyonlarını dikkate alarak gerçekleştirmektedir. Bu test Kwiatkowski vd (1992)'nin KPSS durağanlık testi dayanak alınarak geliştirilmiştir. Fourier fonksiyonlarında yapısal kırılmaların konumu, sayısı ve biçimi de önemli olmayıp, sadece ani değişimler değil, aynı zamanda yavaş değişimler de tespit edilebilmektedir.

$$y_t = \alpha + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$y_t = \alpha + \beta_t + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \varepsilon_t \quad (8)$$

T gözlem büyüklüğüdür. Frekans sayısı k'dır. Burada k'nın doğru şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu modelde k için 1, 2, 3, 4 ve 5 sayıları verilebilir. Uygun k değeri ile yukarıda yer alan modellerin kalıntı karelerinin toplamı en küçük yapılmaya çalışılır. π 3.14 olarak ifade edilen pi sayısı, t ise deterministik trendi ifade etmektedir.

Becker-Enders-Lee (2006) Fourier durağanlık testi iki aşamalıdır. Birinci aşamada en küçük kareler (OLS) yönetimi 11 ve 12 no'lu modeller ile tahmin edilip, kalıntılar elde edilir. İkinci aşamada uygun k frekans sayısının tespit edildiği modele ilişkin kalıntılara KPSS (1992) testi yapılmaktadır.

$$\tau_\mu(k) \text{ veya } \tau_\tau(k) = \frac{1}{T^2} \frac{\sum_{t=1}^T S_t(k)^2}{\sigma^2} \quad (9)$$

Modelde yer alan $\gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ ve $\gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right)$ yapıları fourier fonksiyonlarının trigonometrik terimleridir. Trigonometrik değişkenlerin önünde yer alan γ parametrelerine sıfır kısıtı getirilerek, aşağıdaki test istatistiğinin kullanılıp kullanılmayacağına karar verilir.

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = 0 \quad H_1: \gamma_1 \neq \gamma_2 \neq 0 \quad (10)$$

$$F(\hat{k}) = \left(\frac{SSR_0 - SSR_1(k)/2}{SSR_1(k)/(T-q)} \right) \quad (11)$$

Sıfır hipotezinin reddedildiği durumda, yani trigonometrik değişkenlerin önündeki parametrelerin sıfırdan farklı olduğu durumda;

$$\tau_\mu(k) \text{ veya } \tau_\tau(k) \quad (12)$$

test istatistikleri kullanılabilir. Sıfır hipotezinin reddedilemediği durumda, yani trigonometrik değişkenlerin önündeki parametrelerin sıfıra eşit olduğu durumda test istatistiği klasik KPSS test istatistiğini vermektedir.

3.3. Fourier Eşbütünleşme Testleri

Geleneksel eşbütünleşme testlerinde eşbütünleşik vektörde herhangi bir yapısal değişikliğe izin verilmemektedir. Bu nedenle eşbütünleşik ilişkiyi temsil eden eşbütünleşik vektörde yapısal kırılmalar dikkate alınmadığından bu testler güçsüz sonuçlar verebilmektedir. Geliştirilen fourier fonksiyonlarına dayalı eşbütünleşme testlerinde yapısal kırılmaların sayısı, biçimi ve konumu önemli olmamaktadır (Hepsağ, 2022: 181).

3.3.1. Tsong, Leei Tsai ve Hu (2016) Fourier Eşbütünleşme Testi

Tsong, Leei Tsai ve Hu (2016) Fourier Eşbütünleşme testi, zaman serileri arasındaki eşbütünleşik ilişkilerin belirlenmesinde, Shin (1994) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testinin fourier fonksiyonlarını dikkate alan halidir. Bu test, Becker-Enders-Lee (2006) fourier birim kök testinin eşbütünleşme halidir. Bu test için de iki aşamalı yöntem bulunmaktadır.

$$y_t = \alpha + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \theta x'_t + \sum_{i=-l}^l \psi_i \Delta x'_{t-i} + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$y_t = \alpha + \beta_t + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \theta x'_t + \sum_{i=-l}^l \psi_i \Delta x'_{t-i} + \varepsilon_t \quad (14)$$

T gözlem sayısı, k frekans sayısı, t deterministik trend, π 3,14 olarak ifade edilen pi sayısıdır. Bu modelde uygun frekans sayısı için k'nın 1, 2 ve 3 değerleri almasına izin verilmiştir. İlk aşamada frekans sayısı k'nın tüm değerleri verilerek, oluşan modellerde en küçük kalıntı kareler toplamına sahip olan model seçilir. Seçilen modelin frekans sayısı uygun frekans sayısıdır. Uygun seçilen modelin kalıntıları elde edilir. Bu modelleri ilk aşamada tahmin ederken, bahsedilen geçmiş ve gelecek değerlerin birlikte kullanılması nedeniyle dinamik en küçük kareler yöntemi (DOLS) kullanılır.

İkinci aşamada, uygun k frekans sayısının belirlendiği modele, ilk aşamada modelin elde edilen kalıntılarına Shin (1994) testi uygulanır.

H₀: Eşbütünlüşme ilişkisi vardır.

H₁: Eşbütünlüşme ilişkisi yoktur.

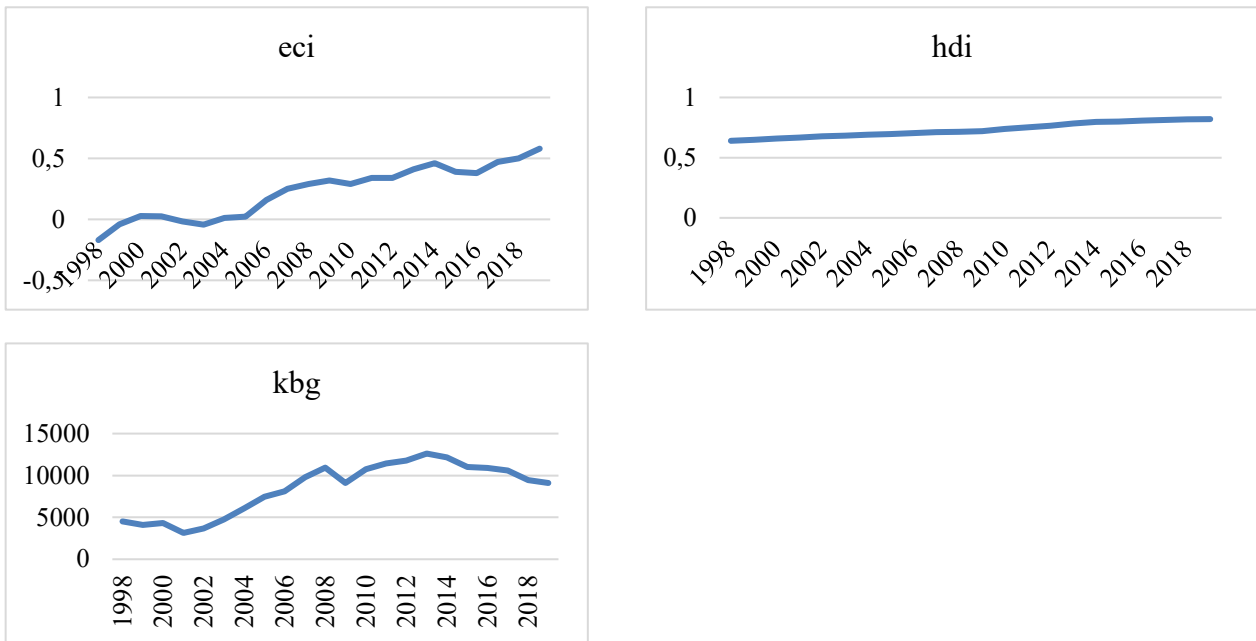
Eğer test sonucunda eşbütünlüşme bir ilişki tespit edilirse, yani sıfır hipotezi kabul edilirse, modeldeki trigonometrik terimlerin istatistiksel açıdan anlamlılığının sınanması gereklidir. Eşbütünlüşme bir ilişki yoksa, yani sıfır hipotezi reddedilirse sonuç raporlanır, trigonometrik terimlerin anlamlılığı sınanmaz.

H₀: Trigonometrik terimler istatistiksel açıdan anlamsızdır.

H₁: Trigonometrik terimler istatistiksel açıdan anlamlıdır.

4. Veri ve Bulgular

Bu çalışmada, Türkiye'de 1998-2019 dönemlerinde yıllık zaman serileri kullanılarak, ekonomik kompleksite endeksi, insani gelişmişlik endeksi ve kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Ekonomik kompleksite endeksi OEC internet sitesinden, insani gelişmişlik endeksi UNDP internet sitesinden, kişi başına GSYH verileri Dünya Bankası (WB) internet sitesinden temin edilmiştir.



Şekil 1. Değişkenlerin Grafikleri

Ekonomik kompleksite endeksi, insani gelişmişlik endeksi ve kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişkilerin araştırılması için öncelikle değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ort	Medyan	Max	Min	Standart sapma	Çarpıklık	Basıklık	Normallik
ECI	0.22	0.29	0.58	-0.17	0.21	-0.20	1.77	1.53 (0.46)
HDI	0.73	0.71	0.82	0.64	0.06	0.12	1.63	1.77 (0.41)
KBG	8447.2	9287.9	12614.7	3142.9	3129.9	-0.43	1.69	2.24 (0.32)
LnKBG	8.95	9.13	9.44	8.05	0.44	-0.74	2.05	2.87 (0.23)

Not: Parantez içindeki değer olasılık değeridir.

Tablo 1’de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerden de görüldüğü üzere, kişi başına gelir değişkeninin logaritması alınarak analizlerde kullanılmıştır. Bu doğrultuda, değişkenlerin durağanlık mertebelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan doğrusal birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Doğrusal Birim Kök Testleri

ECI	ADF		PP		KPSS	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
Test İstatistiği	-0.94	-2.91	-0.94	-2.62	0.64	0.078
1%	-3.78	-4.49	-3.78	-4.46	0.73	0.21
5%	-3.01	-3.65	-3.01	-3.64	0.46	0.14
10%	-2.64	-3.26	-2.64	-3.26	0.34	0.11
HDI	ADF		PP		KPSS	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
Test İstatistiği	-0.71	-3.32	-0.49	-1.60	0.65	0.09
1%	-3.80	-4.57	-3.78	-4.46	0.73	0.21
5%	-3.02	-3.69	-3.01	-3.64	0.46	0.14
10%	-2.65	-3.28	-2.64	-3.26	0.34	0.11
KBG	ADF		PP		KPSS	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
Test İstatistiği	-1.27	-0.29	-1.28	-0.40	0.50	0.14
1%	-3.78	-4.46	-3.78	-4.46	0.73	0.21
5%	-3.01	-3.64	-3.01	-3.64	0.46	0.14
10%	-2.64	-3.26	-2.64	-3.26	0.34	0.11
LnKBG	ADF		PP		KPSS	
	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli	Sabit	Sabit ve Trendli
Test İstatistiği	-1.21	-0.59	-1.25	-0.90	0.50	0.14
1%	-3.78	-4.46	-3.78	-4.46	0.73	0.21
5%	-3.01	-3.64	-3.01	-3.64	0.46	0.14
10%	-2.64	-3.26	-2.64	-3.26	0.34	0.11

Tablo 2 incelendiğinde doğrusal birim kök testleri sonuçlarına göre tüm değişkenlerin düzeyde birim köklü olduğu tespit edilmiştir. Serilerin düzeyde birim köklü olması durumunda birinci farkları alınmaktadır. Bu şekilde seriler durağan hale getirilir.

Tablo 3. Doğrusal Birim Kök Testleri - Birinci Farklar

ECI	ADF	PP	KPSS
Test İstatistiği	-3.22	-3.21	0.06
1%	-2.68	-2.68	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34
HDI	ADF	PP	KPSS
Test İstatistiği	-1.04	-1.23	0.11
1%	-2.70	-2.68	0.73
5%	-1.96	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34
KBG	ADF	PP	KPSS
Test İstatistiği	-3.55	-3.55	0.30
1%	-2.68	-2.68	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34
LnKBG	ADF	PP	KPSS
Test İstatistiği	-3.45	-3.44	0.21
1%	-2.68	-2.68	0.73
5%	-1.95	-1.95	0.46
10%	-1.60	-1.60	0.34

Tablo 3 incelendiğinde tüm değişkenlerin birinci mertebede durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra, değişkenlerin durağanlık durumlarını fourier fonksiyonlarına dayanan birim kök testleri ile de belirlemek amacıyla Becker-Enders-Lee Durağanlık Testi yapılarak, sonucu Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Becker-Enders-Lee Durağanlık Testi

Sabitli durum						
	k	$\tau_{\mu}(k)$	Tablo (%5)	$\tau_{\mu}(n)$ -level	Tablo (%5)	MinSSR
Eci	1	0.35939**	0.1720	16.77493**	0.1735	0.35196
Hdi	1	0.34859**	0.1720	18.57774**	0.1735	0.02565
LnKBG	1	0.31791**	0.1720	45.61315**	0.1735	0.13566
Sabitli ve trendli durum						
	k	$\tau_{\tau}(k)$ -trend	Tablo (%10)	$\tau_{\tau}(n)$ -trend	Tablo (%5)	MinSSR
Eci	2	0.12675*	0.1034	5.56855**	0.0318	0.04370
Hdi	2	0.11881*	0.1034	8.76804**	0.0318	6.25322e-004
LnKBG	1	0.23977**	0.0471	35.50005**	0.0548	0.05029

Not: H_0 kabul * ile, H_1 kabul ise ** ile ifade edilmiştir.

H_0 : Seriler durağandır

H_1 : Seriler birim köklüdür.

Tablo 4 incelendiğinde, Fourier KPSS durağanlık testine göre, sabitli ve trendli durumda ekonomik karmaşıklık ve insani gelişmişlik endeksleri değişkenleri ve kişi başına gelir oranı değişkeni ise düzeyde birim köklü olduğu tespit edilmiştir. Düzeyde birim köklü olan değişkenler, birinci fark alınarak durağan hale getirilmiştir.

Tablo 5. Becker-Enders-Lee Durağanlık Testi - Birinci Farklar

Sabitli durum						
	k	$\tau_{\mu}(k)$	Tablo (%5)	$\tau_{\mu}(n)$ -level	Tablo (%5)	MinSSR
Eci	1	0.35939	0.1720	16.77493	0.1735	0.35196
Hdi	1	0.34859	0.1720	18.57774	0.1735	0.02565
LnKBG	1	0.31791	0.1720	45.61315	0.1735	0.13566
dEci	3	0.18619	0.4480	2.84516	0.0769	0.04816
dHdi	2	0.20521	0.4152	5.72752	0.1048	3.31445e-004
dLnKBG	1	0.13914	0.1720	3.95848	0.1735	0.05808
Sabitli ve trendli durum						
	k	$\tau_{\tau}(k)$ -trend	Tablo (%5)	$\tau_{\tau}(n)$ -trend	Tablo (%5)	MinSSR
Eci	2	0.12675	0.1321	5.56855	0.0318	0.04370
Hdi	2	0.11881	0.1321	8.76804	0.0318	6.25322e-004
LnKBG	1	0.23977	0.0546	35.50005	0.0548	0.05029
dEci	3	0.14177	0.1423	2.81019	0.0222	0.04768
dHdi	2	0.11950	0.1321	7.58379	0.0318	2.87291e-004
dLnKBG	1	0.01323	0.0546	3.23726	0.0548	0.04950

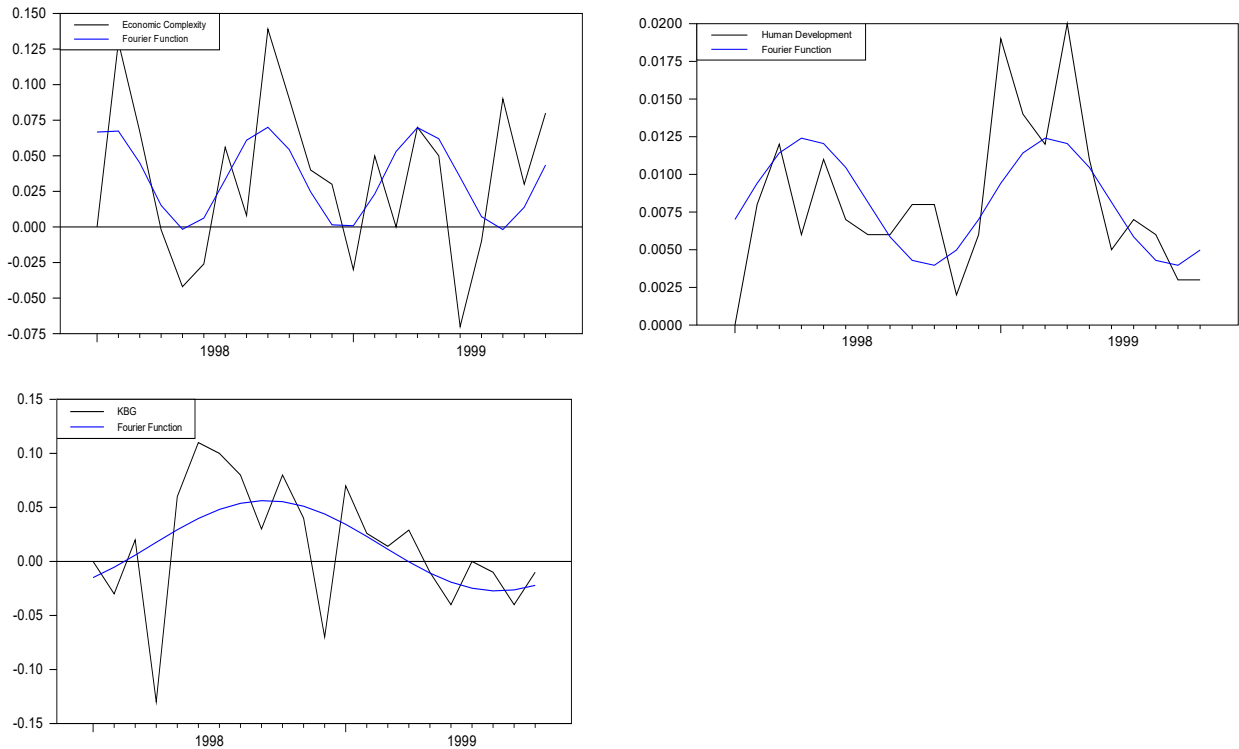
Durağanlık elde edilmesinden sonra test regresyonunda yer alan trigonometrik terimlerin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı da sınanmıştır.

H₀: Trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamsızdır.

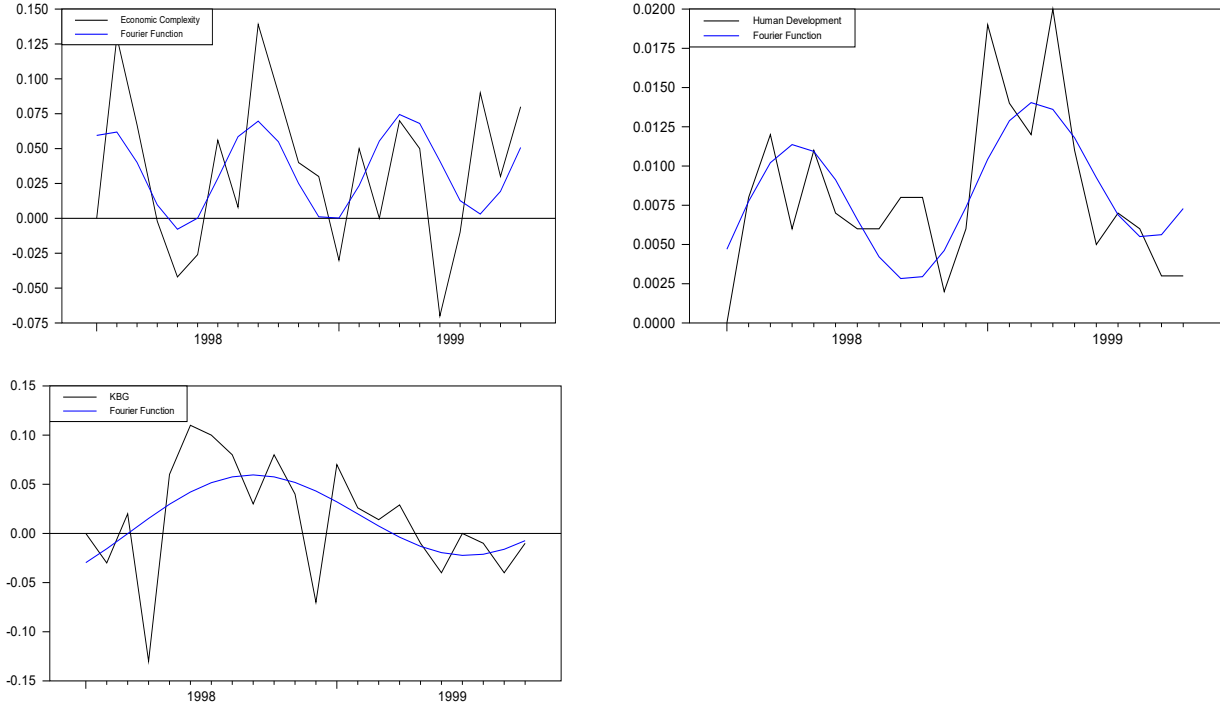
H₁: Trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde, trigonometrik terimlerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Bu terimler test regresyonuna dahil edilebilir. Bu sonuçlar Fourier KPSS test istatistiğinin sonuçlarının kullanılabilirliğini, geleneksel birim kök testlerine gerek olmadığını ifade etmektedir.

Aşağıda yer alan şekillerde sabitli ile sabitli ve trendli durum için birim kök testlerinin grafikleri yer almaktadır.



Şekil 2. Değişkenler ve Fourier Tahminleri- Sabitli



Şekil 3. Değişkenler ve Fourier Tahminleri – Sabitli ve Trendli

Şekil 2 ve Şekil 3’te yer alan durumlar incelendiğinde fourier fonksiyonlarının değişkenlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığının sınanması amacıyla Fourier Shin eşbütünleşme testi yapılmıştır.

Tablo 6. Tsong, Lee, Tsai ve Hu (2016) Fourier Eşbütünleşme Testi

Sabit terimli								
Bağımlı değişken	B.D.	B.D.	k	CI_f^m	Test (%5)	$F^m(k^*)$	Test (%5)	MinSSR
dLnKBG	dEci	dHdi	1	0.17065**	0.092	46.28661**	4.066	2.58789
dEci	dHdi	dLnKBG	2	0.18647*	0.328	15.17344**	4.066	0.00165
dHdi	dEci	dLnKBG	2	0.07000*	0.328	39.47652**	4.066	1.19354
Sabitli ve trendli								
Bağımlı değişken	B.D.	B.D.	k	CI_f^m	Test (%5)	$F^m(k^*)$	Test (%5)	MinSSR
dLnKBG	dEci	dHdi	1	0.19211**	0.048	64.37489**	4.019	8.51783
dEci	dHdi	dLnKBG	2	0.17043**	0.045	19.34628**	4.019	6.91517
dHdi	dEci	dLnKBG	2	0.10774**	0.045	24.35624**	4.019	3.87253

Not: H_0 kabul * ile, H_1 kabul ise ** ile ifade edilmiştir.

Bu testte öncelikle eşbütünleşik ilişkinin olup olmadığı sınanmaktadır.

H_0 : Eşbütünleşik ilişki vardır.

H_1 : Eşbütünleşik ilişki yoktur.

Tablo 6’da yapılan inceleme neticesinde, sabit terimlerin dahil olduğu modelde, CI_f^m değerlerinin bağımlı değişkenin kişi başına gelir olduğu durumda tablo değerinden mutlak değerce küçük olması nedeniyle H_0 reddedilmektedir. Bu durumda, bu modelde değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişki olmadığı söylenebilir. Bağımlı değişkenin ekonomik kompleksite endeksi olduğu durumda ve yine bağımlı değişkenin insani gelişmişlik endeksi olduğu durumda değişkenler tablo değerinden mutlak değerce küçük olduklarından H_0 kabul edilmektedir. Bu durumda hem

ekonomik kompleksite endeksi değişkeni hem de insani gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış/azalış trendi sabitli modelde diğer değişkenler ile uzun dönemde eşbütünleşik ilişkilidir.

Sabitli ve trendli durum dikkate alındığında, CI_f^m değerlerinin bağımlı değişken olarak seçilen üç değişken için de tablo değerinden mutlak değerce büyük olması nedeniyle H_0 reddedilememektedir. Yani test regresyonundaki değişkenler arasında her iki durumda da eşbütünleşik bir ilişki olmadığı söylenebilir. Kişi başına gelir değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir. Ekonomik gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem kişi başına gelir değişkeniyle hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir. İnsani gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem kişi başına gelir değişkeniyle hem de ekonomik kompleksite endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir.

Değişkenler arasında eşbütünleşik ilişki tespit edilmesi nedeniyle trigonometrik terimlerin istatistiksel olarak anlamlılığının sınanması gerekmektedir.

H_0 : Trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamsızdır.

H_1 : Trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 6'da görüldüğü üzere, sabit terimlerin dahil olduğu modelde, $F^m(k^*)$ değerlerinin bağımlı değişken hem kişi başına gelir hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleri olması durumunda tablo değerinden mutlak değerce büyük olması nedeniyle H_0 reddedilmektedir. Yani sabitli modelde test regresyonundaki trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sabitli ve trendli durum dikkate alındığında, $F^m(k)$ değerlerinin bağımlı değişken hem kişi başına gelir hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleri olması durumunda tablo değerinden mutlak değerce büyük olması nedeniyle H_0 reddedilmektedir. Yani sabitli ve trendli modelde de test regresyonundaki trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 7. Uzun Dönemli Katsayıların Tahmini-Sabitli Model

dEci	Katsayı	Standart hata	t-istatistiği	Olasılık değeri
Sabit	0.029987	0.0143	2.0959	0.057
SIN1	0.0307	0.04920	0.62493	0.5958
COS1	0.2508	0.0812	3.08847	0.0907
dLnKBG	-0.3780	0.1944	-1.9446	0.0756
dHdi	2.3372	2.7716	0.8432	0.4155
U{1}	-1.2875	1.10402	-1.16620	0.2661

Tablo 8. Uzun Dönemli Katsayıların Tahmini-Sabitli Model

dHdi	Katsayı	Standart hata	t-istatistiği	Olasılık değeri
Sabit	0.00401	0.00254	1.57423	0.14988
SIN1	0.00530	0.00017	29.7823	0.0011
COS1	-0.0003481	0.000411	-0.84599	0.4866
dLnKBG	0.052273	0.00571	9.13953	0.0117
dEci	-0.2398	0.02249	-10.66312	0.0086
U{1}	-8.4450	7.10188	-1.18913	0.264815

Tablo 7 ve Tablo 8 incelendiğinde, bağımsız değişkenlere ait olasılık değeri ilk modelde 0,05'ten küçük olduğundan uzun dönemde değişkenler arasında sabitli modelde bir ilişki vardır denilebilir. Bağımsız değişkenlere ait katsayı da yine sabitli modelde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Uzun dönemde, sabitli modelde, ekonomik kompleksite endeksinde meydana gelen bir değişimin kişi başına geliri 0,3780 oranında azalttığı, insani gelişmişlik endeksini ise 2,33 oranında artırdığı belirlenmiştir. Uzun dönemde, sabitli modelde, insani gelişmişlik endeksinde meydana gelen bir birim değişimin kişi başına geliri 0,05 oranında artırdığı, ekonomik kompleksite endeksini ise 0,23 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

Sabitli ve trendli modelde eşbütünleşik ilişki tespit edilmediği için uzun dönemli katsayıların tahmini olasılık değerleri hesaplamaları yapılamamaktadır.

Yapılan analizler sonucunda Türkiye'de ekonomik kompleksite endeksi ile kişi başına gelir ve insani gelişmişlik endeksleri değişkenlerinde meydana gelen artış ve azalışların birbirlerini etkiledikleri tespit edilmiştir.

Aynı şekilde insani gelişmişlik endeksi ile kişi başına gelir ve ekonomik kompleksite endeksi değişkenlerinde meydana gelen artış ve azalışların birbirlerini etkiledikleri tespit edilmiştir.

Bu etki ise; bağımlı değişken ekonomik kompleksite endeksi iken, söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,37 oranında azalttığı, insani gelişmişlik endeksini ise %2,33 oranında artırdığı şeklinde ifade edilebilir. Bağımlı değişken insani gelişmişlik endeksi iken; söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,05 oranında artırdığı, ekonomik kompleksite endeksini ise %0,23 oranında azalttığı şeklinde ifade edilebilir.

5. Sonuç

Ülkeler için en önemli makroekonomik hedefler, ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasıdır. Bu anlamda ekonomik büyümenin ve kalkınmanın her açıdan desteklenmesi elzemdir. Ekonomik büyümeye ve kalkınmaya katkı sağlayan en önemli değişkenlerden bir tanesi dış ticarettir. Dış ticaretin fazla olması ile ülkeler, daha fazla teknolojiye ve uzmanlaşmaya da odaklanabilir. Teknolojik gelişmelerin ve uzmanlaşmanın etkisiyle ülkelerde verimlilik artmakta, kaynak israfı azalmaktadır.

Dış ticaretin fazla olması ihracat oranlarıyla ilişkilidir. İhracatın fazla olduğu ülkelerde gelir de artmaktadır. Günümüzde yalnızca gelir artışı, yani ihracat hacminin artışından ziyade ihracatı yapılan ürünlerin çeşitliliği de önemlilik arz etmektedir. Ekonomik kompleksite endeksi ihracatta olan çeşitlendirme ile ilişkilidir. Bu anlamda ekonomik kompleksite ne kadar fazlaysa ihracattan elde edilen gelir de o kadar artacaktır. Ekonomik kompleksite endeksinin yanı sıra ülkelerin, bireylerin yaşam standartlarını ve refah düzeylerini belirlemek açısından son yıllarda insani gelişmiş endeksi de yer edinmeye başlamıştır. Bu iki endeksin son zamanlardaki önemi, çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır.

Çalışmada, Türkiye'de kişi başına gayri safi yurtiçi hasıla ile ekonomik kompleksite ve insani gelişmişlik endeksi arasında etkileşimin olup olmadığı konusunda ekonometrik modeller yardımıyla ampirik analiz yapılmıştır. Bu bağlamda, 1998-2019 yılı verileri kullanılarak, bir zaman serisi analizi oluşturulmuştur. Zaman serisi analizlerinin mümkün olduğunca uzun dönemli olması tercih edilmektedir, ancak bu çalışmada değişkenlerden birisinin revizyon değişikliği nedeniyle, verinin başlangıç yılı 1998 alınmak zorunda kalmıştır.

Öncelikle serilerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla geleneksel birim kök testlerinden Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Philips-Perron (PP) ile Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testleri yapılarak, değişkenler düzeyde birim köklü olarak tespit

edilmiştir. Bu nedenle serilerin farkları alınmış ve birinci mertebe durağan oldukları belirlenmiştir. Fourier fonksiyonlarını dikkate alarak yapılan Becker-Enders-Lee durağanlık testinde sabitli ve trendli durumda serilerde yine düzeyde birim kök tespit edilmiş, birinci farklar alınarak durağanlık belirlenmiştir. Durağanlığın tespit edilmesinden sonra test regresyonundaki trigonometrik terimlerin katsayılarının sınaması yapılarak, istatistiksel olarak anlamlı oldukları tespit edilmiştir.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığının sınanması amacıyla fourier fonksiyonlarını esas alan, Tsong, Lee, Tsai ve Hu (2016) Fourier Shin eşbütünleşme testi yapılmıştır. Sabit terimlerin dahil olduğu ve bağımlı değişkenin kişi başına gelir olduğu durumda, modelde değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bağımlı değişkenin ekonomik kompleksite endeksi ve yine bağımlı değişkenin insani gelişmişlik endeksi olduğu durumda, değişkenler arasında eşbütünleşik ilişki tespit edilmiştir. Yani hem ekonomik kompleksite endeksi değişkeni hem de insani gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış/azalış trendi sabitli modelde diğer değişkenler ile uzun dönemde eşbütünleşik ilişkilidir.

Sabitli ve trendli durum dikkate alındığında, bağımlı değişken olarak seçilen üç değişken için eşbütünleşik bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Kişi başına gelir değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir. Ekonomik gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem kişi başına gelir değişkeniyle hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir. İnsani gelişmişlik endeksi değişkeninde yaşanan bir artış sabitli ve trendli modelde hem kişi başına gelir değişkeniyle hem de ekonomik kompleksite endeksi değişkenleriyle uzun dönemde eşbütünleşik ilişkili değildir.

Değişkenler arasında eşbütünleşik ilişki tespit edilmesi nedeniyle trigonometrik terimlerin istatistiksel olarak anlamlılığının sınanması yapılmış, sabit terimlerin dahil olduğu modelde bağımlı değişkenin hem kişi başına gelir hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleri olması durumunda test regresyonundaki trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edilmiştir. Sabitli ve trendli durum dikkate alındığında bağımlı değişken hem kişi başına gelir hem ekonomik kompleksite endeksi hem de insani gelişmişlik endeksi değişkenleri olması durumunda test regresyonundaki trigonometrik terimler istatistiksel olarak anlamlı olarak belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda Türkiye’de ekonomik kompleksite endeksi ile kişi başına gelir ve insani gelişmişlik endeksleri değişkenlerinde meydana gelen artış ve azalışların birbirlerini etkiledikleri tespit edilmiştir. Bu etki ise; bağımlı değişken ekonomik kompleksite endeksi iken, söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,37 oranında azalttığı, insani gelişmişlik endeksini ise %2,33 oranında artırdığı şeklinde ifade edilebilir. Bağımlı değişken insani gelişmişlik endeksi iken; söz konusu değişkende meydana gelen %1 birim artışın, kişi başına geliri %0,05 oranında artırdığı, ekonomik kompleksite endeksini ise %0,23 oranında azalttığı şeklinde ifade edilebilir.

Bu çalışma, ekonomik kompleksite endeksi ile insani gelişmişlik endeksinin kişi başına gelir ile olan ilişkilerinin tespit edilmesini amaçladığından literatür taraması bu doğrultuda yapılmıştır. Literatürde bu konuda çalışılan fazla araştırma bulunmamaktadır. Ancak her iki değişkenin de dahil edilerek yapıldığı literatür araştırmasında yapılan çalışmalarda, ekonomik kompleksite endeksinin ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğine yönelik çalışmaların yoğunlukta olduğu, ancak insani gelişmişlik endeksi ile ekonomik büyüme arasında farklı sonuçları içeren çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Literatür taraması neticesinde bulunan çalışmalar bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırıldığında, Ferrarini ve Scaramozzino (2016), Hartmann vd. (2017), Stojkoski ve Kocarev (2017), Çeştepe ve Çağlar (2017), Ferraz vd. (2018), Coşkun vd. (2018), Jinn ve Shuhalmen (2018), Gala vd. (2018), Soyuyiğit vd. (2019) tarafından yapılan çalışmalarda ekonomik kompleksite

endeksinin geliri olumlu anlamda etkilediği sonucuna ulaşıldığından, bu çalışmayla uyumlu oldukları söylenebilir. Ekonomik kompleksite endeksinin birden fazla ülke için kullanıldığı Boğa (2019) ve Soyuyğit (2018) çalışmaların bazı ülke gruplarında anlamlı ilişkiler tespit edilemediğinden bu çalışma ile çeliştikleri söylenebilir. Ranis vd. (2000), Boozer vd. (2003), Bundala (2012), Uçan ve Koçak (2018), Sezgin ve Budak (2022) tarafından yapılan çalışmalarda insani gelişmişlik endeksinin geliri olumlu anlamda etkilediği sonucunda ulaşıldığından, bu çalışmayla uyumlu oldukları söylenebilir. İnsani gelişmişlik endeksinin birden fazla ülke için araştırıldığı Shome ve Tondon (2010) ve Erdem ve Çelik (2019) tarafından yapılan çalışmaların zayıf bir ilişki tespit etmesi ve uzun dönemde negatif ilişki tespit etmesi nedeniyle bu çalışmayla çeliştikleri ifade edilebilir.

Çalışmanın sonucunda, ekonomik kompleksite endeksi ile insani gelişmişlik endekslerinin kişi başı gelire olan etkilerinin anlamlı ve pozitif olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara dayanılarak, Türkiye’de kişi başına gelirin artırılabilmesi, ülkenin daha refah ve kalkınmasının yüksek olmasının sağlanması için hem ekonomik kompleksite endeksinin hem de insani gelişmişlik endeksinin artırılması için gerekli çalışmaların yapılması sağlanmalıdır. Bu doğrultuda Türkiye’nin dış ticaretinde hangi tür ürünlerin yer aldığı tam olarak belirlenmesi ve ne kadar yüksek kompleksiteye sahip ürünlerin ihraç edildiğinin tespit edilmesi önemlidir. İstikrarlı büyüme ve kalkınma sürecinin gerçekleştirilmesi, kişi başına gelirin artırılması için yüksek katma değerli ürünlerin üretiminin ve ihracatının desteklenmesi politika yapıcılar tarafından göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur. Bunun yanı sıra toplumsal ve bireylerin ihtiyacı olan eğitim, sağlık gibi alanlarda daha üst düzey gereksinimlerin karşılanmasını sağlayıcı, insani gelişmeye odaklanan çalışmaların da artırılmasının kişi başına geliri desteklediği söylenebilir.

Kaynakça

- Anand, S. ve Sen, A. (1994). *Human development index: Methodology and measurement*. New York: Human Development Report Office Occasional Paper 12.
- Becker, R., Enders, W. ve Lee, J. (2006). A stationary test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409.
- Bilgili, E. (1998). Dış ticaret, ekonomik kalkınma ve sanayi devrimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13, 35-50.
- Boozer, M., Ranis, G., Stewart, F. ve Suri, T. (2003). Paths to success: The relationship between human development and economic growth. *Yale University Economic Growth Center*, 874, 1-48.
- Bundala, N.N. (2012). Economic growth and human development; a link mechanism: An empirical approach. *MPRA Paper*, 47648, 1-48.
- Coşkun, N., Lopçu, K. ve Tuncer, İ. (2018). The economic complexity approach to development policy: Where Turkey stands in comparison to OECD plus China?. *Topics in Middle Eastern and African Economies*, 20(1), 112-124.
- Çeştepe, H. ve Çağlar, O. (2017). Ürün sofistikasyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 992-1000.
- Erdem, E. ve Çelik, B. (2019). İnsani gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: Bazı Afrika ülkeleri üzerine bir uygulama. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 13-36.
- Gala, P., Rocha, I. ve Magacho, G. (2018). The structuralist revenge: Economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazilian Journal of Political Economy*, 38(2), 219-236.
- Günsoy, G. (2005). İnsani gelişme kavramı ve sağlıklı yaşam hakkı. *Uluslararası Gelişme Kavramı ve Yaşam Hakkı*, 1(2), 35-52.
- Hartmann D., Guevara, M.G., Figueroa, C. J., Aristaran, M. ve Hidalgo, C.A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, 93, 75-93.

- Hepsağ, A. (2022). Ekonometrik zaman serileri analizlerinde güncel yöntemler (WinRats Uygulamalı). Der yayınları, İstanbul.
- Hidalgo, C.A. ve Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *PNAS*, 106(26), 10570-10575.
- Ferraz, D., Moralles, H.F., Costa, N. ve Rebelatto, D.A. (2019). Economic complexity and human development: DEA performance measurement in Asia and Latin America, *Complexidade Econômica e Desenvolvimento Humano: uma análise a partir do DEA. Gestao&Producao*, 25(4), 839-853.
- Ferrarini, B. ve Scaramozzino, P. (2017). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 52-61.
- Jinn, B.C.W. ve Shuhaimen, M.S. (2018). Complexity and growth: Malaysia's position and policy implications. *Central Bank of Malaysia Economic Department Report*.
- Ranis, G., Stewart, F. ve Ramirez, A. (2000). Economic growth and human development. *World Development*, 28(2), 197-219.
- Seyidoğlu, H. (2007). Uluslararası iktisat teori politika ve uygulama. İstanbul: Güzem Can.
- Sezgin, F.H. ve Budak, Y. (2022). İnsani gelişmişliğin büyüme etkisi: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler karşılaştırması. *İstanbul İktisat Dergisi*, 72(1), 81-104.
- Shome, S. ve Tondon, S. (2010). Balancing human development with economic growth: A study of ASEAN 5. *Annals of the University of Petroşani, Economics*, 10(1), 335-348.
- Stojkoski, V. ve Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: evidence from southeastern and central Europe. *MPRA Paper*, 77837, University Library of Munich, Germany.
- Soyyigit, S., Topuz, H. ve Özekicioğlu, H. (2019). Ekonomik kompleksite, ihracat ve sabit sermaye yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkisi: G-20 ülkeleri örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 393-407.
- Soyyigit, S. (2018). OECD Kurucu ülkelerinde ekonomik kompleksite düzeyi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişki: panel eşbütünlük analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 374-392.
- Tsong, C.C., Lee, C.F., Tsai, L.J ve Hu, T.C. (2016). The Fourier approximation and testing for the null of cointegration. *Empir Econ*, 51, 1085-1113.
- Uçan, O. ve Koçak, E. (2018). İnsani gelişme endeksi ile büyüme ilişkisi: Pedroni eşbütünlük örneği. *Journal of Politics, Economy and Management*, 1(2), 55-61.
- UNDP (2005), Human Development Report, <https://hdr.undp.org/system/files/documents/human-development-report-2005-summary-english.human-development-report-2005-summary-english>, 23.09.2022.