



EKONOMİK KARMAŞIKLIK İNDEKSİ VE EKONOMİK BÜYÜME: CIVETS ÜLKELERİNDEN AMPİRİK KANITLAR

İlyas BAYAR¹

Öz

Bu çalışmada, CIVETS ülkelerinin 1995 ile 2019 dönemleri arasındaki ekonomik karmaşıklık düzeyi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel veri yaklaşımı kullanılarak araştırılmıştır. Analizin ilk aşamasında yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır. Yatay kesit bağımlılığı nedeniyle panel birim kök ve eşbütünlük testi ikinci nesil testlerden seçilmiştir. Eşbütünlük katsayılarının tahmin edilmesi için Panel AMG tahmincisi kullanılmıştır. Ekonomik karmaşıklığın iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik testi uygulanmıştır. Test analizlerine göre panelin geneli ve sadece Mısır için ekonomik karmaşıklık indeksi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Kolombiya, Vietnam ve Türkiye için ekonomik büyümeden ekonomik karmaşıklık indeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Endonezya için ekonomik karmaşıklık indeksinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulgusuna ulaşılmıştır. Güney Afrika için yapılan nedensellik sınavında ise iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Karmaşıklık, Ekonomik Büyüme, CIVETS Ülkeleri
JEL Sınıflandırması: C23, O11, O30

ECONOMIC COMPLEXITY AND ECONOMIC GROWTH: EMPRICAL EVIDENCE FROM CIVETS COUNTRIES

Abstract

This study has been tried to be presented connection level of economic complexity and economic growth in CIVETS countries during the period of 1995 and 2019 using panel data approach. First of all the cross-sectional dependence test was first applied. Panel unit root and cointegration tests were chosen from the second generation tests due to cross-sectional dependence. The Panel AMG estimator was used to estimate the cointegration coefficients. It has been determined that the effect of economic complexity on economic growth is positive and statistically significant. Emirmahmutoğlu and Köse (2011) panel causality test was conducted in order to determine the causality relationship between the variables. According to the analysis of causality test, a bi-directional causality relationship was found between the economic complexity index and economic growth in both panel and Egypt. A one-way causality relationship from economic growth to economic complexity index was found for Colombia, Vietnam and Turkey. For Indonesia, a one-way causality relationship from economic complexity index to economic growth was found. In the causality test for South Africa, no causality relationship was detected between the two variables.

Keywords: Economic Complexity, Economic Growth, CIVETS Countries
JEL Classification: C23, O11, O30

¹ Öğr.Gör.Dr., Mardin Artuklu Üniversitesi, Ömerli MYO, ilyasbayar@artuklu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1278-7309

1. Giriş

Sürdürülebilir ekonomik büyüme hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkeler tarafından arzu edilen bir olgudur. Ekonomik büyüme, aynı zamanda bir ülkenin kalkınmasının ve gelişmesinin önkoşuludur. Kalıcı ve istikrarlı büyüme, hayat standartlarının hangi düzeyde olduğunu gösteren belirleyici bir unsurdur ve tüm ülkeler tarafından hedeflenmektedir. Adam Smith'in ünlü yapıtı *Ulusların Zenginliği* (1776) ile başlayıp 1936 yılına kadar olan süreçte (neredeyse 160 yıllık bir dönem) iktisatçıların odaklandıkları konu büyüme olmuştur (Bocutoğlu, 2016:569). 20.yy.'de makro iktisat, enflasyon, durgunluk, işsizlik, ödemeler dengesi gibi temel konuların yanı sıra yoğun bir biçimde ekonomik büyüme ile uğraşmıştır. Ekonomik büyüme, 1929 "Büyük Buhranı" ve 1970'lerin stagflasyonuna ek olarak yirminci yüzyılın makroekonomik tarihine egemen olan üçüncü fenomen olmuştur. Bu bağlamda, 20.yy'de makro iktisat sahasında egemen olgunun ekonomik büyüme olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Snowdon ve Vane, 2005:593).

İktisadi büyümeyi sağlayan ve destekleyen unsurların/faktörlerin/kurumların neler olduğu iktisatta halen tartışılmaktadır. Üretim faktörlerinin bileşenleri ile ülkelerin coğrafyaları, kurdukları etkili kurumlar, toplumların gelişmişlik düzeyi, uluslararası ticaret ve ülkelerin küresel rekabet gücü gibi faktörler ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Bu etmenlerle birlikte fiziki ve beşerî sermaye birikimi, emek veriminin büyümesinde önemli derecede etkili olmuştur. Ancak teknolojik değişimin, ekonomik büyümeye söz konusu faktörlerden daha büyük bir katkı sağladığı aşikardır (Parkin vd., 2005: 684). Böylelikle, bilimsel sahada meydana gelen gelişmeler ve teknoloji alanında sağlanan ilerlemeler, yeni üretim tekniklerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlayarak üretim faktörlerinin verimliliğini artırmaktadır. Verimlilik artışı hasıla artışını da beraberinde getirmektedir (Berber, 2019:44). Büyümeyi sağlayan bir diğer unsur da uluslararası ticarettir. Gelişmekte olan ülkelerde ihracat artışları, büyüme ve kalkınmayı hızlandıran ve bu süreci pozitif anlamda sürükleyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Ünlü iktisatçı Nurkse, uluslararası ticaretin söz konusu ülkeler için büyümenin itici gücü olduğunu ifade etmektedir (Nurkse'den aktaran Seyidoğlu, 2017:565-66).

Hidalgo ve Hausmann'a (2009) göre bir ekonominin büyüme ve kalkınma düzeyindeki farklılığın arka planında Adam Smith ve içsel büyüme teorilerinin savunularında ifade edildiği gibi ekonomik karmaşıklık yatmaktadır. Bu alanda yeterli ölçümlerin olmaması söz konusu çalışmaların ilerlemesini engellemiştir. Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından mevcut ekonomik verilerin kullanılması suretiyle ülkelerin ve ürünlerin karmaşıklık düzeyini ölçmek için ekonomik karmaşıklık indeksi (ECI) oluşturulmuştur. Bu indeks, bir ülkede mevcut olan ekonomik karmaşıklığın kapasitesine ilişkin bilgi sunmaktadır. İndeks, kişi başına düşen gelir ile kuvvetli bir ilişki ortaya koyarak o ülkelerin gelecekteki büyüme performansına ilişkin öngörüler sağlamaktadır. Ayrıca ekonomik karmaşıklık indeksi, kalkınma düzeyi ile bir ülkenin ekonomisinin karmaşıklığına dair bilgiler ortaya koymaktadır. Böylelikle de o ülkenin gelecekteki ihracat karmaşıklığının öngörülmesine katkıda bulunmaktadır (Hidalgo ve Hausmann, 2009:10575).

Bir ülkenin, mal ve hizmet üretimini arttırması kolektif ve kümülatif bir süreçle olanaklıdır. Bilgi çeşitliliğini arttırmak ise insanların, firmaların ve organizasyonların bir araya gelmesi ve etkileşimlerini arttırmalarını sağlamakla mümkündür. Dolayısıyla, bir toplumda kullanılan üretken bilgi miktarı, firma çeşitliliğine ve firmalar arasındaki etkileşime dayanır. Bu anlayışla, ekonomik karmaşıklık, bu etkileşim ağının karmaşıklık ölçüsünü ve böylece bir toplumun üretken bilgiyi ne kadar harekete geçirdiğini ifade eder. Ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin üretken çıktı bileşimini ve bu bileşim sonucunda ortaya çıkan yapıları yansıtmaya özelliğine sahiptir. Bir ülkenin ekonomik karmaşıklık düzeyi o ülkenin ihraç ettiği ürünlerin karmaşıklığı ile yakından bağlantılıdır. Ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin kişi başına düşen gelir seviyesini ve o gelir düzeyinin gelecekte arttırmasını sürdürülmesine ilişkin önemli görünümlere imkân sağlar. Ayrıca bir ülkenin yönetim, beşerî sermaye, rekabet gücü, finansal derinlik ve ihracat gelişmişliğine/karmaşıklığına ilişkin de bir panorami sağlar. Bir ülkenin ekonomik karmaşıklığı esasında o ülkenin üretken bilgi miktarının yansımasıdır. Bilginin elde edilmesi ve transferi maliyetli olmakla birlikte o ürünleri üretmek için

mutlak anlamda yeteneğe ihtiyaç duyulur. Bu yeteneklerin gelişimi aynı zamanda teşvik ortamının yaratımına olanak sağlar (Hausman vd., 2013:23).

Ekonomik karmaşıklık indeksi, ülke düzeyinde olduğu kadar ürün düzeyinde de hesaplanır. Ülke temelinde ele alınan ECI, "karşılaştırmalı üstünlüğe sahip bir ülkenin ihraç ettiği ürünlerin ortalama karmaşıklığı ve ülkenin toplam ihracatındaki payları ağırlıklandırılarak hesaplanmasıyla" oluşturulmaktadır. Ürün karmaşıklığı ise ürünün çeşitliliği ve her yerde bulunabilirliği esas alınacak biçimde esas alınır. Ürün temelinde ECI, "karşılaştırmalı üstünlüğe sahip bulunan ülkelerin ürettiği ortalama ürün yelpazesi ile karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olan ülkeler tarafından ihracatı yapılan diğer ürünlerin değerlerinin ortalamasının hesaplanması" yoluyla elde edilir (Yameogo vd., 2014: 22; İspiroğlu, 2021:1024).

Ülkeler arasında gelir düzeylerine göre ekonomik sınıflandırmalar yapılırken genel olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere şeklinde genel bir ayırım yapılmaktadır. Dünya Bankası (WBG) başta olmak üzere Birleşmiş Milletler (UN), Uluslararası Para Fonu (IMF), Uluslararası Finans Kuruluşları, Yatırım Bankaları vb. birçok özel ya da resmi kurum ve kuruluş yeni ve çeşitli ekonomik sınıflandırmalar yapmaktadır. Bu sınıflandırmalardan bir tanesi "Kolombiya, Endonezya, Vietnam, Mısır, Türkiye ve Güney Afrika" ülkelerinden oluşturulan CIVETS'tir. Bu kısaltma, Economist Intelligence Unit grubunun Küresel Tahmin Direktörü Robert Ward tarafından 2008 yılında yapılmıştır. Yeni yatırım mucizesi olarak da adlandırılan (Guerra-Barón vd., 2015) ve gelişmekte olan bu altı pazar/ekonomi, sahip olduğu dinamik ekonomik yapısı ve genç-hızla büyüyen nüfusları nedeniyle yatırımcıların ve uluslararası iş dünyasının ilgisini çekmektedir (Crevegna vd., 2013:317).

CIVETS ülkelerini küresel ölçekte önemli kılan özelliklerin belirtilmesinde fayda bulunmaktadır. Günümüzde Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya'da nüfusun yaş ortalaması 40-45 dolaylarında iken CIVETS ülkelerinde bu ortalama 27-28'dir. Bu ülke grubunda yaşayan gençlerin teknolojiye olan ilgileri ve teknolojiyi kullanım düzeyi dikkat çekicidir. Ayrıca CIVETS grubunda yer alan Endonezya, 275 milyonluk nüfusuyla dünyanın en kalabalık dördüncü ülkesidir. Mısır'ın nüfusu 103 milyon dolaylarındadır. Dolayısıyla söz konusu ülkelerin toplam nüfusu günümüz itibarıyla 700 milyon civarındadır. Bütün bu hususlar, 2050 yılına kadar CIVETS'in mevcut nüfus ve nüfusun yaş ortalaması ile Batının yaşlanan nüfusuyla tam bir tezat oluşturacağını göstermektedir. Bu ülkeler, eğitimli işgücünün yanı sıra devasa boyutta bir iç pazar hacmine sahiptirler. 2008 küresel ekonomik kriz sırasında diğer ülkelere nispeten dirençli ekonomik performansları bu ülke grubunun avantajlarından bazılarıdır. Ayrıca siyasi istikrarın varlığı bu ülkelere doğrudan ya da dolaylı yabancı yatırımı akımı açısından bir dizi avantajlar oluşturmaktadır (Muddyman, 2012).

Mevcut çalışmada CIVETS ülkelerinde ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık indeksi arasındaki ilişki analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, yükselen piyasalar sınıfına giren, gösterdiği büyüme oranlarıyla dikkat çeken bu altı ülkenin sürdürülebilir ekonomik büyüme sağlanmasında ekonomik karmaşıklığın etkisinin olup olmadığını tespit edilmesidir. Çalışma, doğrudan CIVETS ülkeleri üzerine ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme arasında daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanılmaması açısından farklılık arz etmektedir. Bu amaçla, giriş bölümünden sonra literatür çalışması sunulmuştur. Üçüncü bölümde veri seti, yöntemler ve ampirik bulgular ortaya konulmuştur. Çalışma sonuç kısmı ile tamamlanmış olup önerilere yer verilmiştir.

2. Literatür Özeti

Bu kısımda iktisadi yazında ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık indeksi ile ilgili yapılan çalışmaların bir kısmına yer verilmektedir.

Ekonomik karmaşıklık konusunda öncü çalışma Hidalgo ve Hausmann'ın (2009) çalışmasıdır. Hidalgo ve Hausmann (2009), çalışmalarında, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında ekonomik karmaşıklığın güçlü etkileşim oluşturduğunu vurgulamış ve söz konusu değişkenler arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ifade etmiştir. Hausmann vd. (2014) tarafından 128 ülke için 1978-1988, 1988-1998, 1998-2008 dönemlerini ele alan bir başka çalışma

yapılmıştır. Çalışma, ekonomik karmaşıklık indeksinin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini göstermiştir.

Ferrarini ve Scaramozzino (2016), üretim karmaşıklığının, ekonomik büyüme ve çıktı seviyesi üzerinde olan etkisini düşük, orta ve yüksek gelir seviyesine sahip olan 89 ülke için test etmeye çalışmışlardır. 1990-2009 arası dönemin ele alındığı çalışmada, artan karmaşıklık düzeyinin çıktı düzeyi üzerindeki etkisinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat, ürün karmaşıklığının beşerî sermayeye pozitif olarak katkı yaptığı, bu türden bir katkının da iktisadi büyümeyi olumlu olarak etkilediği belirlenmiştir.

Zhu ve Li (2016), 210 ülkenin yer aldığı örnekleme ekonomik karmaşıklık ile beşerî sermayenin iktisadi büyüme üzerindeki etkisini 1995 ile 2010 dönemi için ele almışlardır. Ülkeler gelir gruplarına göre incelendiğinde, ekonomik karmaşıklığın yüksek gelirli ülkelerde, orta ve düşük gelirli ülkelere nispeten ekonomik büyüme üzerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, elde edilen ampirik bulgular, ekonomik karmaşıklık ve farklı seviyedeki beşerî sermayenin ekonomik büyüme üzerinde hem kısa hem de uzun vadede pozitif etki sağladığını göstermiştir.

Stojkoski ve Kocarev (2017), çalışmalarında, ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla Orta ve Güneydoğu Avrupa'da yer alan 16 ülkeyi incelemişlerdir. Çalışmada 1995-2013 dönemine ait veriler temel alınmış olup kısa ve uzun dönemler için analizler yapılmıştır. Söz konusu ülkelerde, kısa dönemde ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı ancak uzun vadede önemli ölçüde bir pozitif etki bıraktığını göstermiştir. Ayrıca, uzun dönemli bu etkinin dışa açıklığın ve yatırımların sağladığı etkiden çok daha güçlü olduğu belirtilmiştir.

Çeştepe ve Çağlar (2017), Türkiye'nin de yer aldığı 86 ülke için 5'er yıllık 6 dönemden oluşan çalışmalarında kişi başı milli gelir ile ekonomik karmaşıklık indeksi arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile araştırmışlardır. Analize dahil edilen ülkelerde ekonomik karmaşıklık indeksinin kişi başına düşen milli geliri pozitif etkilediği ve bu etkinin istatistiki olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Soyyigit (2018), Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü'nün (OECD) kurucu ülkeleri için 1990-2016 yıllarını kapsayan dönemde ekonomik karmaşıklık düzeyi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki eşbütünleşme ilişkisini ele almıştır. Panelin geneli için iki değişken arasındaki eşbütünleşme katsayısı istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak, Avusturya, Kanada, Yunanistan, İrlanda ve ABD ülkeleri için iki değişken arasındaki eşbütünleşme katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ekonomik karmaşıklık düzeyi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Norveç için negatif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız ve Yıldız (2019), 1970-2016 yıllarını kapsayan dönemde ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi yeni sanayileşen 10 ülke için analiz etmişlerdir. Ekonomik büyümeyi temsilen reel GSYİH, ekonomik karmaşıklık için de Hausman ve Hidalgo (2009) tarafından geliştirilen indeks kullanılmıştır. Panelin geneli için ekonomik karmaşıklık düzeyinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Boğa (2019), çalışmasında Avrupa kıtasındaki 13 geçiş ekonomisi için 1995-2017 yılları arasında ekonomik karmaşıklık ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, ülkeler gelişmişlik düzeyine göre iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta yer alan ülkeler için ekonomik karmaşıklık düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin belirleyici olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Nispeten daha düşük gelişime sahip ikinci grupta ise ekonomik karmaşıklık seviyesinin ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uçar vd. (2019), G8 ülkelerinde ekonomik karmaşıklık indeksi, ihracat ve kişi başına düşen gelir seviyesi arasındaki ilişkileri Granger ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testleri ile incelemişlerdir. Granger nedensellik testi sonuçları kişi başına düşen gelirden ekonomik karmaşıklık seviyesine doğru bir nedensellik ilişkisine olduğunu göstermiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi

sonuçları, ihracattan kişi başına düşen gelir seviyesine ve ekonomik karmaşıklık düzeyine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Çoban (2020), çalışmasında E-7 ülkeleri olarak adlandırılan Çin, Hindistan, Rusya, Endonezya, Brezilya, Meksika ve Türkiye’de insani gelişmişlik ile ekonomik karmaşıklık arasında ilişkinin nedensellik boyutunu analiz etmeye çalışmıştır. 1993-2017 dönemini kapsayan çalışmada iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmemiştir. Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testinden elde edilen sonuçlar, insani gelişmişlik indeksinden ekonomik karmaşıklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermiştir.

Udeogu vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada artan ürün karmaşıklığı ve çeşitliliğinin uzun dönemde ekonomik büyüme üzerindeki etkisi test edilmiştir. Çalışmada 31 OECD ülkesi için 1982-2017 yılları arasındaki dönem ele alınmıştır. Ekonomik karmaşıklığın uzun vadede iktisadi büyümenin istatistiksel olarak anlamlı bir açıklayıcı değişkeni olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Akyol ve Gül (2021), gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan ve bu ülkeler arasından seçilmiş 24 ülke için ekonomik karmaşıklık, sürdürülebilir kalkınma ve uluslararası turizm değişkenleri arasındaki ilişkiyi analiz etmeye çalışmışlardır. 1994-2017 arasındaki döneminin dikkate alındığı çalışmada, değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, ekonomik karmaşıklık ile gelen turist sayısının hem ekonomik büyümeyi hem de sürdürülebilir kalkınmayı pozitif yönde etkilediği ifade edilmiştir.

Mevcut çalışmada, önceki çalışmalardan farklı olarak sahip oldukları genç nüfus ve dinamik ekonomik yapısıyla uluslararası arenada ilgi çeken CIVETS ülkelerinde ekonomik karmaşıklık indeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki dinamik/yeni nesil panel ekonometrik yöntemler aracılığıyla tahmin edilmek istenmiştir. Ayrıca söz konusu ülke grubu için iki değişken arasındaki ilişkinin yönünün ve şiddetinin doğrudan tespit edilmeye çalışılması literatürdeki boşluğu kapatmak hedefiyle uyumludur.

3. Veri Seti ve Yöntem

Mevcut çalışmada, CIVETS ülkeleri olarak adlandırılan “Kolombiya, Endonezya, Vietnam, Mısır, Türkiye ve Güney Afrika” için ekonomik karmaşıklık indeksi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki yeni nesil panel veri analizi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Veri seti, 1995-2019 dönemini kapsamaktadır. Ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen GDP (GSYİH [cari dolar]); ekonomik karmaşıklık indeksi olarak da ECI verileri kullanılmıştır. Ekonomik büyümeye ilişkin veriler Dünya Bankası veri tabanından; ekonomik karmaşıklık indeksi verileri ise Atlas Media veri tabanından elde edilmiştir. Analizde yer alan bağımlı değişken, kişi başına düşen GDP’dir (GSYİH [cari dolar]). Bağımsız değişken olan ekonomik karmaşıklık indeksinin bazı ülkelerde negatif değerlere sahip olması nedeniyle sadece kişi başına düşen GDP’nin doğal logaritması alınmıştır. Ekonomik karmaşıklık indeksinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin beklendiği çalışmada, analize ait matematiksel model ve denklem şu şekilde oluşturulmuştur:

$$\ln GDP = f(ECI)$$

$$\ln GDP_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 ECI_{it} + \varepsilon_{it}$$

Modelde yer alan i birimleri; t zamanı, β eğim parametresini ve ε ise hata terimini belirtmektedir.

3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Panel veri analizi yapılırken panelde yer alan yatay kesit serilerine gelecek olan bir şokun bütün yatay kesit birimlerini aynı derecede etkilediği varsayımı sınırlayıcıdır ve gerçekçi değildir. Bu nedenle, yapılacak olan yatay kesit bağımlılık sınaması analizde kullanılacak birim kök testleri, eşbütünleşme testi, eşbütünleşme katsayı tahmincisi ve nedensellik testlerinin hangi türden olacağına yön verir. Bu amaçla, zaman ve kesit boyutunun farklılığı dikkate alınarak yatay kesit bağımlılığının test edilmesi için 1 numaralı eşitlikte gösterilen Breusch-Pagan (1980) tarafından

geliştirilen LM (Langrange Multiplier) testi, sırasıyla 2 ve 3 numaralı eşitlikte gösterilen Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD ve CDLM testleri ve 4 numaralı eşitlikte gösterilen Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilmiş olan LMadj (Bias-adjusted CD) testi kullanılmaktadır. Test istatistikleri, denklemlerde aşağıda sırasıyla gösterilen eşitlikler yoluyla hesaplanmaktadır.

$$CDLM_1 = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (1)$$

$$CDLM_2 = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \quad (2)$$

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (3)$$

$$LMadj = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \frac{(T-K-1)\hat{\rho}_{ij} - \hat{\mu}_{Tij}}{v_{Tij}} \sim N(0,1) \quad (4)$$

Testlerin tamamı için sıfır hipotez (H_0) "Yatay kesit bağımlılığı yoktur" şeklinde iken alternatif hipotez (H_1) "Yatay kesit bağımlılığı vardır" şeklindedir. Yapılacak analizde, elde edilen testlerin olasılık değerleri 0.05'ten küçük ise H_0 reddedilir ve yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna ulaşılır.

3.2. Homojenlik/Heterojenlik Testi

Sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen veya heterojen olma durumu, kullanılacak eşbütünleşme testlerinin ve tahmin yöntemlerini belirlemede yardımcıdır. Swamy (1970) tarafından geliştirilen ve bu alanda ilk çalışmayı ifade eden S Testi daha sonra Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilerek Delta testi formuna kavuşmuştur. Literatürde yaygın olarak da kullanılan Delta (Δ) testlerinin daha iyi sonuçlar verdiği kabul edilir. Pesaran ve Yamagata'nın (2008) Delta testlerinde ileri sürülen hipotezler şu şekildedir:

$H_0: \beta_i = \beta$ Eğim katsayıları homojendir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$ Eğim katsayıları homojen değildir.

Test istatistiklerinin oluşturulmasında model önce panel en küçük kareler daha sonra ise sabit etkiler tahmincisi ile tahmin edilmektedir. Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından farklı iki test istatistiği geliştirilmiştir. 5 numaralı eşitlikte gösterilen Delta (Δ) test istatistiği büyük örneklem için kullanılırken 6 numaralı eşitlikte gösterilen Δ_{adj} test istatistiği küçük örneklem kullanılmaktadır.

$$\Delta = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (5)$$

$$\Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S - E(\bar{z}_{1t})}{\sqrt{var(\bar{z}_{1t})}} \right) \quad (6)$$

Yatay kesit sayısının, N ; Swamy test istatistiğinin, S ; açıklayıcı değişken sayısının, k ; standart hatanın da $Var(t, k)$ ifade edildiği eşitlikte (Pesaran ve Yamagata, 2008: 51-58) analiz sonucunda elde edilen test olasılık değerlerinin 0.05'ten büyük olması halinde H_0 reddedilemez ve eşbütünleşme katsayılarının homojen olduğu kabul edilir. Ancak, testin olasılık değerleri 0.05'ten küçük ise H_0 hipotezi reddedilir ve eşbütünleşme katsayılarının heterojen olduğu sonucuna ulaşılır (Yerdelen Tatoğlu, 2017:237-246).

3.3. Birim Kök Testi

Analizlerde kullanılacak serilerde durağanlığın sağlanmaması bir başka ifade ile serilerin birim köklü olması sahte regresyon sorununa yol açmaktadır. Bu nedenle, ekonometrik analizlerde birim kök testi önem arz etmektedir. Panel veri analizi yapılırken durağanlığın sınanması için birinci ve ikinci nesil testler kullanılır. Yatay kesit bağımlılığı söz konusu ise ikinci nesil birim kök testleri tercih edilmelidir. Bu sebeple mevcut çalışmada ikinci nesil panel birim kök testlerinden Bai ve Ng (2004) birim kök testi tercih edilmiştir.

Bai ve Ng (2004) birim kök testi, kalıntıda ve faktörlerdeki durağanlığı ayrı ayrı test etmektedir. Böylece, kalıntıların birim köklü olup olmamasına bakılmaksızın faktörlerin tutarlı tahmin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Söz konusu test, aşağıda da gösterildiği gibi dinamik bir faktör modeli üzerinden ele alınmaktadır:

$$Y_{it} = \beta_i + \lambda_i f_i + \rho_i Y_{it-1}^0 \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Bu iki terim, farklı dinamik özelliklere sahip olabilmektedir. Terimlerden biri durağan olabilirken diğeri durağan olmayabilir ya da farklı düzeylerden bütünüleşik olabilmektedir. Bai ve Ng (2004) birim kök testi istatistikleri şu şekilde oluşturulmaktadır:

$$P_{\hat{\varepsilon}}^C = \frac{-2 \sum_{i=1}^N \log P_{\hat{\varepsilon}}^C(i) - 2N}{2\sqrt{N}} \xrightarrow{d} N(0,1) \quad (8)$$

Burada, $P_{\hat{\varepsilon}}^C(i)$, bölüm için tahmin edilen kalıntı şokların ADF testlerinin p değeridir (Gövdeli vd., 2021:170-171). Bu testin temel hipotezi (H_0), "Paneldeki tüm birimler birim köklüdür" biçiminde iken alternatif hipotez (H_1) ise "Paneldeki en az bir birim birim durağandır" şeklindedir.

3.4. Panel Eşbütünüleşme Testi (Durbin-Hausman)

Panel veri analizi ile yapılan çalışmalarda, düzeyde durağan olmayan seriler arasında uzun dönemli eşbütünüleşme ilişkisinin test edilirken yatay kesit bağımlılığı olup olmaması dikkate alınmalıdır. Eğer yatay kesit bağımlılığı bir başka ifade ile birimler arası korelasyon söz konusu ise ikinci kuşak eşbütünüleşme testleri kullanılmalıdır. Durbin-Hausman panel eşbütünüleşme testi ikinci nesil testlerden biridir. Westerlund (2008) tarafından geliştirilen bu testi diğer eşbütünüleşme testlerinden farklı ve avantajlı kılan özellik bağımsız değişkenlerin düzey $I(0)$ ya da birinci farkları alındıktan $I(1)$ sonra durağanlaşmasının analiz için ön şartı olmamasıdır. Durbin-Hausman panel eşbütünüleşme testi için yeterli koşul, bağımlı değişkenin düzeyde $I(0)$ birim kök içermesi/durağan olmamasıdır. İki farklı Durbin-Hausman eşbütünüleşme testi vardır. Durbin-Hausman panel istatistiği (DH_p) panelde homojenlik varsayımına dayanırken Durbin-Hausman grup istatistiği (DH_g), panelde heterojenlik varsayımına dayanır (Westerlund, 2008:203-205). DH_p ve DH_g ilişkin test istatistikleri şu şekilde oluşturulmaktadır:

$$DH_p = \hat{\Sigma} n(\hat{\Phi} - \hat{\Phi})' 2 \sum_{i=1}^n \sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \quad (9)$$

$$DH_g = \sum_{i=1}^n \hat{\Sigma}_i (\hat{\Phi}_i - \hat{\Phi})' 2 \sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_{it-1}^2 \quad (10)$$

Durbin-H panel istatistiği için boş hipotez $H_0: \Phi_i = 1$ ve $i=1, \dots, n$ için "eşbütünüleşme ilişkisi yoktur" biçimindedir. Alternatif hipotez ise $H_1^0: \Phi_i = \emptyset$ ve $\emptyset < 1$ "eşbütünüleşme ilişkisi vardır" şeklindedir. Durbin-H grup istatistiği için $H_0: \Phi_i = 1$ "eşbütünüleşme ilişkisi yoktur" şeklinde iken $H_1^g: \Phi_i < 1$ "eşbütünüleşme ilişkisi vardır" şeklindedir.

3.5. Eşbütünüleşme Katsayılarının Tahmini

Çalışmaya ait uzun dönem eşbütünüleşme katsayılarının tahmin edilmesi için Eberhardt ve Bond (2009), tarafından geliştirilen AMG (Genişletilmiş Grup Tahmincisi) tahmincisi kullanılmıştır. AMG tahmincisi, yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği göz önünde bulundurmaktadır. Ayrıca modelde bulunan değişkenlerin aynı eşbütünüleşme derecesine sahip olma şartı bulunmamaktadır. Bu nedenle AMG tahmincisinin avantajlarından biri birim kök sınaması ve eşbütünüleşme testi gibi ön şartlara gerek duyulmamasıdır (Eberhardt ve Teal, 2010; Eberhardt, 2012; Bond ve Eberhardt, 2013).

3.6. Emirmahmutoğlu ve Köse Nedensellik Testi

Değişkenler arasında nedensellik ilişkisini tespit etmek için yeni nesil panel nedensellik testinden biri olan ve Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmıştır. Bu test, serilerin heterojenliğine dayalı olup Toda-Yamamoto (1995) yaklaşımı üzerine kurulmuştur. Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) panel nedensellik testi, yatay kesit bağımsızlığı durumunda olduğu gibi yatay kesit bağımlılığının mevcut durumlarda da kullanılabilir.

4. Ampirik Bulgular

Çalışmanın bu kısmında yatay kesit bağımlılığı testi, homojenlik testi, birim kök testi, eşbütünleşme testi, uzun dönem eşbütünleşme katsayılarının tahmini ve nedensellik ilişkisine ilişkin bulgular ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yatay kesit bağımlılığını sınamak için Breusch-Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM (Langrange Multiplier) testi (CDLM₁ olarak nitelendirilen), Pesaran (2004) ile geliştirilen ve literatürde yer alan CD ve CDLM (CDLM₂ olarak adlandırılan) testleri ve Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilmiş olan LMadj (Bias-adjusted CD) testleri kullanılmıştır.

Tablo 1: Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Testler/Değişkenler	lnGDP		ECI		PANEL	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Testler						
CDLM ₁	30.616	0.010*	25.469	0.044**	35.863	0.002*
CDLM ₂	2.851	0.002*	1.911	0.028**	3.809	0.000*
CDLM	-3.087	0.001*	-3.52	0.000*	3.494	0.000*
Bias-adjusted CD test	7.797	0.000*	4.109	0.000*	29.594	0.000*

Not: *,** %1 ve % 5 önem seviyesinde yokluk hipotezinin reddedildiği ifade edilmektedir.

Tablo 1’de yatay kesit bağımlılık test sonuçları gösterilmektedir. Hem değişkenler hem de panelin bütünü için yapılan testin sonuçlarına göre olasılık değerleri 0.05’ten küçük çıkmıştır. Bu nedenle, H₀ reddedilmiştir. Panel ve seriler için yatay kesit bağımlılığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2: Homojenlik Testi (Delta) Sonuçları

Test	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Δ	9.921	0.000*
Δ_{adj}	10.548	0.000*

Not: *, %1 önem seviyesinde yokluk hipotezinin reddedildiği ifade edilmektedir.

Tablo 2’de eğim katsayılarının homojenliğinin test edilmesi amacıyla Delta test sonuçları yer almaktadır. Homojenlik testinin olasılık değerleri 0.01 anlamlılık düzeyinden küçük bulunmuştur. Sonuçlar, sabit terim ve eğim katsayılarının %1 anlamlılık seviyesinde heterojen olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: PANIC Birim Kök Testi Sonuçları

Test/Değişkenler		Sabitli		Sabitli ve Trendli	
		Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
lnGDP	$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	-1.7877	0.9631	-0.6418	0.7395
	$P_{\hat{\epsilon}}^c$	3.2423	0.9936	8.8558	0.7152
ECI	$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	0.1893	0.909	1.1532	0.1244
	$P_{\hat{\epsilon}}^c$	12.9275	0.9304	17.6496	0.1268
Δ lnGDP	$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	5.4563	0.0000*	3.6316	0.0000*
	$P_{\hat{\epsilon}}^c$	38.7305	0.0001*	29.7911	0.0001*
Δ ECI	$Z_{\hat{\epsilon}}^c$	5.0642	0.0000*	4.6864	0.0030*
	$P_{\hat{\epsilon}}^c$	36.8096	0.0002*	34.9585	0.0005*

Not: $P_{\hat{\epsilon}}^c$ (Maddala ve Wu, 1999), $Z_{\hat{\epsilon}}^c$ (Choi,2001) tarafından önerilen istatistiklerini temsil etmektedir. PANIC birim kök için maksimum ortak faktör sayısı 2, maksimum gecikme uzunluğu 4 olarak alınmıştır. *, %1 önem seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3’te yer alan Panic birim kök testi sonuçları değişkenlerin düzey değerlerde hem sabitli hem de sabitli ve trendli model için durağan olmadıklarını göstermektedir. Ancak, serilerin birinci mertebeden farkları alındığında %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale geldikleri görülmektedir. Bu sebeple, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin geçerliliğini test etmek amacıyla yatay kesit

bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan Westerlund (2008) Durbin-H eşbütünleşme testi kullanılmıştır.

Tablo 4: Durbin-H Eşbütünleşme Test Sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Durbin-H Grup İstatistiği	2.725	0.003*
Durbin-H Panel İstatistiği	2.190	0.014**

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5 önem seviyesinde yokluk hipotezinin reddedildiğini ifade etmektedir.

Tablo 4 seriler arasında “eşbütünleşme ilişkisi yoktur” şeklindeki sıfır hipotezinin %5 önem seviyesinde reddedildiğini göstermektedir. Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra uzun dönemli ilişkinin şiddetini belirlemek amacıyla yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği dikkate alan, AMG (Düzeltilmiş Ortalama Grup) tahmincisi kullanılmıştır.

Tablo 5: Panel AMG Parametre Tahmin Sonuçları

$\ln GDP_{it} = \alpha_{it} + \beta_{1i}ECI_{it} + \varepsilon_{it}$	Katsayı	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
PANEL	0.3878379	2.09	0.036**

Not: **, %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 5’te uzun dönemli eşbütünleşme katsayı sonuçları gösterilmiştir. Panel AMG tahmincisi, 1995-2019 dönemleri arasında CIVETS ülkelerinde ekonomik karmaşıklık indeksinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak da anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 6: Emirmahmutoğlu-Köse Nedensellik Testi (Ekonomik Büyüme-Ekonomik Karmaşıklık)

Ülkeler	Gecikme Uzunluğu	İstatistik	Olasılık Değeri
Kolombiya	2	10.935	0.004**
Endonezya	3	1.271	0.736
Vietnam	2	5.746	0.057***
Mısır	2	7.69	0.021**
Türkiye	1	5.166	0.023**
Güney Afrika	1	2.465	0.116
PANEL		36.827	0.000*

Not: * %1, ** %5 ve *** %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Akaike Bilgi Kriteri temel alınmış olup maksimum gecikme uzunluğu 3 olarak alınmıştır.

Tablo 6: Emirmahmutoğlu-Köse Nedensellik Testi (Ekonomik Karmaşıklık-Ekonomik Büyüme)

Ülkeler	Gecikme Uzunluğu	İstatistik	Olasılık Değeri
Kolombiya	2	0.104	0.950
Endonezya	3	8.966	0.030**
Vietnam	2	1.181	0.554
Mısır	2	11.185	0.004*
Türkiye	1	1.489	0.222
Güney Afrika	1	0.001	0.973
PANEL		22.562	0.032**

Not: * %1 ve ** %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Akaike Bilgi Kriteri temel alınmış olup maksimum gecikme uzunluğu 3 olarak alınmıştır.

Tablo 5 ve Tablo 6’da Emirmahmutoğlu ve Köse (2011) geliştirilen nedensellik testi, ekonomik büyüme ile ekonomik karmaşıklık indeksi arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Panelin geneli için ekonomik karmaşıklık indeksi ile iktisadi büyüme arasında %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, ülkeler bazında ele alındığında ise sadece Mısır için söz konusu değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kolombiya, Vietnam ve Türkiye için ekonomik büyümeden ekonomik karmaşıklık indeksine doğru tek yönlü bir nedensellik; Endonezya için de ekonomik karmaşıklık indeksinden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine

bulgusuna ulaşılmıştır. Güney Afrika için ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir.

5. Sonuç

Modern ekonomi, klasik dönemden farklı olarak üretim faktörlerine teknoloji ve bilgi gibi yeni unsurların eklendiği bir dönemi yansıtır. Girdi-transformasyon(dönüşüm)-çıktı mekanizmasında üretken bilginin varlığı/girdisi, ürün çeşitliliğine ve çıktı verimliliğine zemin hazırlar. Çıktı verimliliği ve de ihraç edilen ürün çeşitliliği, bir ülkenin büyüme ve kalkınmasına önemli derecede katkı sağlar. Bu anlayış çerçevesinde oluşturulan ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin ürettiği üretim yapısı ve söz konusu ülkenin gelişmişliğine ilişkin önemli bir görünüm sağlar. Ekonomik karmaşıklık düzeyinin ölçüsü bir ülkenin nicel anlamda sayıca çok miktarda ticari mal üretmesi değildir. Teknoloji düzeyi ve katma değeri yüksek ürünler üretmek, ekonomik karmaşıklık/kompleksite düzeyi ile doğru orantılı bir çerçevede sunar.

Mevcut çalışmada, 1995-2019 dönemine ilişkin veriler kullanılarak Endonezya, Güney Afrika, Kolombiya, Mısır, Türkiye ve Vietnam'ın yer aldığı ve CIVETS olarak isimlendirilen ülkeler grubunda ekonomik büyüme ile ekonomik karmaşıklık/kompleksite arasındaki ilişki incelenmiştir. Panel veri analizinin gerçekleştirildiği çalışmada sırasıyla yatay kesit bağımlılığı testi, homojenite/heterojenite testi, birim kök testi, eşbütünleşme testi, eşbütünleşme katsayılarının tahmini ve nedensellik testi uygulanmıştır. Yatay kesit bağımlılığı ve parametrelerin heterojen olduğu tespit edildikten sonra birim kök sınaması yapılmıştır. Serilerin durağanlığı sağlandıktan sonra eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Durbin-Hausman testi ile seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu bulgusuna ulaşıldıktan sonra Panel AMG tahmincisi kullanılmıştır. Panel AMG tahmincisine göre ekonomik karmaşıklık düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve istatistiki olarak da anlamlıdır. Ülkeler bazında nedensellik ilişkileri farklı çıkmakla birlikte panelin geneli için ekonomik büyüme ve ekonomik karmaşıklık arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular literatürde sunulan çalışmalar ile büyük oranda paralellik göstermektedir (Hidalgo ve Hausmann, 2009; Stojkoski ve Kocarev, 2017; Çeştepe ve Çağlar 2017; Soyyiğit 2018, Udeogu vd., 2021).

Küreselleşme, dış ticaret serbestisi, emek ve sermaye hareketliliği, finansal yapıların derinliği gibi gelişmeler, gelişmekte olan ülkeler için bir önemli fırsatlardır. Ancak, gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir bir büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında inovasyon, araştırma geliştirme, teknolojik transfer merkezleri, patent sayıları, ihraç edilen yüksek teknoloji ürünler gibi faktörler hayati önem taşır. Ekonomik karmaşıklığın yüksek olduğunun bir göstergesi olan ürün karmaşıklığı ve bu ürünlerin ihracattaki payı dikkate alındığında söz konusu etmenlerin önemi daha belirgin bir hale gelmektedir. Bu bağlamda, CIVETS ülkelerinin gelişmekte ve yükselen piyasalar sınıfında yer aldığı göz önünde bulundurulduğunda bu ülkelerin ürün ve ekonomik karmaşıklık düzeyini artırmaları refah seviyesinin artırılmasına olanak sağlayacaktır. Bu bağlamda CIVETS ülkelerinde ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisi göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu ülkelerin ihraç ettikleri ürünleri üretmeye devam ettirmeleri ve ihracat kompozisyonlarını sofistike ürünler çerçevesinde oluşturmaları sağlanmalıdır. Bu dönüşüm hem kamunun inşa edeceği ekonomik politikalar hem de dönüştürülmüş bir toplum yapısı ile tesis edilebilir. Kamu otoritesi, yüksek teknolojik ürünlerin ihracatına dönük teşvikler yaparak, Ar-Ge alanında bütçe ve personel istihdamının artırılmasını sağlayarak söz konusu süreçte aktif ve etkin bir rol üstlenebilir. Bütün bu aşamalarda en önemli köşe taşı bu ürünleri üretecek bir eğitim yapısının varlığını sağlamak ve bunlara dönük stratejilerin geliştirilmesidir.

Kaynakça

- Akyol, H. ve Kübra, G. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma, Ekonomik Karmaşıklık ve Uluslararası Turizmin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi. *Erciyes Akademi*, 35(4), 1721-1740.
- Bai, J. & Ng, S. (2004). A Panic Attack On Unit Roots And Cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.

- Berber, M. (2019). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma (7. Baskı)*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Bocutoğlu, E. (2016). *İktisadi Düşünceler Tarihi (3. Baskı)*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Boğa, S. (2019). Ekonomik Karmaşıklık Seviyesinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Geçiş Ülkeleri İçin Bir Panel Zaman Serisi Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 357-386.
- Bond, S. & Eberhardt, M. (2013). Accounting for unobserved heterogeneity in panel time series models. University of Oxford, 1-11.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Center for International Development at Harvard University (2019). The atlas of economic complexity. Erişim Adresi: <http://atlas.cid.harvard.edu/rankings/>
- Choi, I. (2001). Unit Root Tests for Panel Data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Ciravegna, L., Fitzgerald, R., & Kundu, S. (2013). Operating in emerging markets: A guide to management and strategy in the new international economy. *FT Press*.
- Çeştepe, H. & Çağlar, O. (2017). Ürün sofistikasyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 992-1000.
- Çoban, M. N. (2020). Ekonomik Kompleksite ve İnsani Gelişmişlik İlişkisi: E7 Ülkeleri İçin Bir Analiz. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 467-479.
- Eberhardt, M. (2012). Estimating panel time-series models with heterogeneous slopes. *The Stata Journal*, 12(1), 61-71.
- Eberhardt, M., ve F. Teal. (2010). Productivity analysis in global manufacturing production. Discussion Paper 515, Department of Economics, University of Oxford. Erişim Adresi: <http://www.economics.ox.ac.uk/research/WP/pdf/paper515.pdf>.
- Eberhardt, M., ve S. Bond. (2009). Cross-section dependence in nonstationary panel models: A novel estimator. MPRA Paper 17692, University Library of Munich. Erişim Adresi: <http://mpa.ub.unimuenchen.de/17692.pdf>.
- Emirmahmutoğlu, F., ve Köse, N. (2011). Testing for Granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, 28(3), 870-876.
- Ferrarini, B., & Scaramozzino, P. (2016). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 52-61.
- Gövdeli, T., Özkan, T. ve Dilmaç, M. (2021). Financial Development And Economic Growth İn Brics-T Countries: An Econometric Application. *Alphanumeric Journal*. 9(2), 163-178. DOI: 10.17093/alphanumeric.875411.
- Guerra-Barón, A. & Méndez, Á. (2015). *A comparative study of foreign economic policies: the CIVETS countries*. Working Paper (3/2015). London School of Economics and Political Science, Global South Unit, UK.
- Hausmann, R., C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, S. Chung, J. Jimenez, A. Simoes ve M. A. Yıldırım. (2011). The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity, *Center for International Development at Harvard University and Macro Connections MIT Media Lab*.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
- İspiroğlu, F. (2021). Yükselen piyasa ekonomilerinde ekonomik karmaşıklık ve ticarî dışa açıklık ilişkisi, *BMIJ*. 9(3),1021-1031. doi: <https://doi.org/10.15295/bmij.v9i3.1869>

- Maddala, G. S. & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(1), 631-652.
- Muddyman, G. (2012, Eylül 26). The rise of CIVETS economies. MultiLingual. Temmuz 19, 2022 tarihinde <https://multilingual.com/articles/the-rise-of-civets-economies/> adresinden alındı.
- Parkin, M., Powell, M., & Matthews, K. (2005). *Economics (6th ed.)*. London: Addison-Wesley.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Empirical Economics*, 1-38.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Seyidoğlu, H. (2017). *Uluslararası İktisat (21. Baskı)*. İstanbul: Güzem Yayınları.
- Snowdon, B. ve Vane, H. (2005). *Modern Macroeconomics Its Origins, Development and Current State*. Cornwall: Edward Elgar Publishing.
- Soyyığıt, S. (2018). OECD kurucu ülkelerinde ekonomik kompleksite düzeyi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki ilişki: panel eşbütünleşme analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 374-392.
- Stojkoski, V. & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: evidence from Southeastern and Central Europe. *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 77837.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.
- The Atlas of Economic Complexity. (2021). Erişim Adresi: <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>
- Toda, H. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Econometrica*, 66:225-250.
- Uçar, M., Soyuyığıt, S., & Nişancı, M. (2019). Ülkelerin İktisadi Gelişmişlik ve İktisadi Karmaşıklık Düzeyleri Arasındaki İlişki: G8 Ülkeleri Örneđi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 20(1), 138-148.
- Udeogu, E., Roy-Mukherjee, S., & Amakom, U. (2021). Does Increasing Product Complexity and Diversity Cause Economic Growth in the Long-Run? A GMM Panel VAR Evidence. *Sage Journals Open*, 11(3), 1-16.
- Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2),193-23.
- World Bank. (2021). Erişim Adresi: <https://data.worldbank.org/>
- Yaméogo, N. D., Nabassaga, T., Shimeles, A. B. E. B. E., & Ncube, M. (2014). Diversification and sophistication as drivers of structural transformation for Africa: The economic complexity index of African countries. *Journal of African Development*, 16(2), 1-31.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı (1. Baskı)*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Yıldız, G., & Yıldız, B. (2019). Ekonomik Karmaşıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*. 15(2), 329-340.

Zhu, S., & Li, R. (2016). Economic complexity, human capital and economic growth: Empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*. 49(38), 3815-3828.

ECONOMIC COMPLEXITY AND ECONOMIC GROWTH: EMPRICIAL EVIDENCE FROM CIVETS COUNTRIES

Extended Abstract

Aim: The technological level of exports is of vital importance for developing countries to achieve a sustainable economic growth. Technology and export are also referred to as the engine of growth. Hidalgo and Hausmann (2009) developed the economic complexity index to measure the complexity of countries and products. The index presents a strong relationship with the income level of countries and provides predictions about the future growth performance of these countries. This index also allows to evaluate the current export composition of a country. It also provides important projections regarding export policies. “Colombia, Indonesia, Vietnam, Egypt, Turkey and South Africa”, which are described as CIVETS countries, are in the category of developing countries. It is aimed to determine the relationship between economic growth and economic complexity through the data covering the period of 1995-2019 in these countries.

Method(s): Panel data analysis method was used in the study. For this purpose, first of all, cross-sectional dependence was made for the variables and panel. LM (Langrange Multiplier), developed by Breusch-Pagan (1980), CD (Cross Section Dependent) and CDLM tests developed with Pesaran (2004) and LMadj (Bias-adjusted CD) test developed by Pesaran, Ullah and Yamagata (2008) were used. Then, Delta and Adjusted Delta tests developed by Pesaran and Yamagata (2008) were used to test the homogeneity of the constant and slope parameters. After determining the cross-section dependence and heterogeneity of the parameters, unit root test was performed. After ensuring the stationarity of the series, it was tried to determine whether there was a cointegration relationship. After finding that there is a cointegration relationship between the series with the Durbin-Hausman test, the Panel AMG estimator was used. AMG (Augmented Group Estimator) estimator developed by Eberhardt and Bond (2009) was used to estimate the long-term cointegration coefficients. The AMG estimator considers cross-sectional dependence and heterogeneity. The crucial advantage of the AMG estimator is that it does not require pre-testing such as unit root test and cointegration test. In order to determine the causality relationship between the series was preferred Emirmahmutoğlu and Köse (2011) panel causality test, which is one of the new generation panel causality tests. This test is based on the heterogeneity of the series and can be used where there is cross-section dependence. As Emirmahmutoğlu and Köse (2011) panel causality test is based on the Toda-Yamamoto (1995) approach, there is no need for pre-tests such as whether the variables are cointegrated (at the same or different levels) or stationary.

Findings: First of all, according to the results of the cross-sectional dependence test, it was concluded that there is a cross-section dependency in both the panel and the variables. It is seen that the slope coefficients of the variables in the cointegration equation are heterogeneous at the 1% significance level. Panel AMG estimator shows that the effect of economic complexity index on economic growth in CIVETS countries between 1995-2019 is positive and statistically significant. According to Emirmahmutoğlu and Köse (2011) causality test results, there is a bidirectional causality relationship between the economic complexity index and economic growth at 1% and 5% significance levels for the panel. It was concluded that there is a bidirectional causality between the variables in Egypt as well. While a one-way causality relationship from economic growth to economic complexity index was reached in Colombia, Vietnam and Turkey, Indonesia was found a one-way causality relationship from economic complexity index to economic growth. In the causality test for South Africa, no causality relationship was found between the two variables.

Conclusion: The presence of productive knowledge as an input element increases productivity and contributes to the economic growth and development of countries. Increasing technological investments, innovation and research and development activities as a practical reflection of

productive knowledge is a necessity. For this reason, equipping exports, which is one of the basic components of growth, with productive information and technology is a situation that is intended for all countries. As the product complexity level of the countries increases, their development and welfare levels also increase. In this context, considering the positive effect of economic complexity on economic growth in CIVETS countries, it should be ensured that these countries continue to produce the products they export and create their export compositions within the framework of sophisticated products. This transformation can be established by both the economic policies that the public will build and a transformed society structure.