

**G7 VE E7 ÜLKELERİNDE DOĞUŞTA BEKLENEN
YAŞAM SÜRESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN
BELİRLENMESİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

DETERMINING THE FACTORS AFFECTING
LIFE EXPECTANCY AT BIRTH IN G7 AND E7
COUNTRIES: A PANEL DATA ANALYSIS

Merve EKİCİ

62

G7 VE E7 ÜLKELERİNDE DOĞUŞTA BEKLENEN YAŞAM SÜRESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ: PANEL VERİ ANALİZİ

DETERMINING THE FACTORS AFFECTING LIFE EXPECTANCY AT BIRTH IN G7 AND E7 COUNTRIES: A PANEL DATA ANALYSIS

Merve EKİCİ¹

1076

Anahtar Kelimeler:

Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi
G7 Ülkeleri
E7 Ülkeleri
Panel Eşbütünleşme Analizi.

Keywords:

Life Expectancy at Birth
G7 Countries
E7 Countries
Panel Cointegration Analysis

¹ Öğr. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, Kozan MYO, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, mekici@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0974-3498

Alıntılanmak için/Cite as: Ekici M. (2025) G7 Ve E7 Ülkelerinde Doğuşta Beklenen Yaşam Süresine Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi: Panel Veri Analizi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 34 (2), 1075-1090

ÖZ

Doğuşta beklenen yaşam süresi ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel gelişmişlik düzeyleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Bireyin ortalama kaç yıl yaşayacağını ifade eden bu gösterge, ülkelerin refah standartları ile doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada G7 (Almanya, İtalya, Fransa, Japonya, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık) ve E7 (Çin, Endonezya, Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Meksika) ülkeleri için 2007-2022 yıllık veriler kapsamında doğuşta beklenen yaşam süresi (LIFE) ile ekonomik performans puanı (ECO), çevresel performans endeksi (EPI) ve sosyal gelişim endeksi (SPI) arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada ekonomik performans puanının elde edilmesinde ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemlerinden CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) ve CoCoSo (Combined Compromise Solution) analiz yöntemi kullanılmıştır. Değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik tespit edilmiştir. Ardından Boot-IPS ikinci nesil birim kök testi uygulanarak Panel LM eşbütünleşme testi ve AMG (Genişletilmiş Ortalama Grup) uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. Buradan elde edilen bilgilere göre G7 ülkelerinde EPI değişkenindeki bir birimlik artış LIFE bağımlı değişkenini 0.017 birim artıracak şekilde tespit edilmiştir. E7 ülkelerinde ise ECO, EPI ve SPI değişkenlerinin LIFE bağımlı değişkenini sırasıyla 0.002, 0.001 ve 0.018 birim artıracak şekilde sonucuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

Life expectancy at birth is a crucial metric for evaluating the economic, social and environmental development levels of countries. This indicator, which is used to express the average number of years that an individual is expected to live, is directly related to the welfare standards of countries. This study examines the relationship between life expectancy at birth (LIFE) and economic performance score (ECO), environmental performance index (EPI) and social development index (SPI) for G7 (Germany, Italy, France, Japan, Canada, the United States of America and the United Kingdom) and E7 (China, Indonesia, Turkey, Brazil, Russia, India and Mexico) countries based on annual data from 2007 to 2022. In the present study, the economic performance scores was obtained by employing MCDM (Multi Criteria Decision Making) methods specifically the CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) and CoCoSo (Combined Compromise Solution) analysis methods. The presence of cross-sectional dependence and heterogeneity were detected among the variables. Subsequently, the Boot-IPS second generation unit root test was employed, followed by the Panel LM cointegration test and the AMG (Augmented Mean Group) long-run coefficient estimation. The findings of this study indicate that a one-unit increase in the EPI variable within G7 countries associated with a 0.017 unit rise in the LIFE dependent variable. In E7 countries, ECO, EPI and SPI variables have been found to increase the LIFE dependent variable by 0.002, 0.001 and 0.018 units, respectively.

GİRİŞ

Doğuştaki beklenen yaşam süresi, bir bireyin hayatı boyunca ortalama ömrünü ifade eden bir kavramdır. Ayrıca bu kavram bir ülkenin veya bölgenin ekonomik, sosyal ve çevresel gelişimini değerlendirmek için önemli bir göstergelik niteliğindedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere bakıldığında bu gösterge değerinde farklılıklar olduğu görülebilir. Bunun en temel sebebi ise sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin yaşam beklentisi üzerinde farklı etkiye sahip olmasıdır. Dolayısıyla gelişmişlik düzeyi ile yaşam beklentisinin doğru orantılı olduğu söylenilebilir (Halıcıoğlu, 2011). Yaşam beklentisi sosyal, ekonomik ve çevresel faktörlerin yanı sıra sağlık hizmetlerinin etkinliğine göre de değişkenlik göstermektedir. Sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi milyonlarca insanın daha uzun ve daha kaliteli bir hayat yaşaması açısından ve doğrudan getirileri olan önemli bir alandır. Ayrıca yapılan iyileştirmelerin ekonomik büyümeyi hızlandırarak dolaylı getirilerinin de olduğu hususunda giderek artan bir fikir birliği vardır (Acemoğlu & Johnson, 2007). Çünkü doğuştaki beklenen yaşam süresi hem ülke ekonomisi hem de birey ve davranışlar üzerinde önemli etkilere sahiptir (Jie ve diğerleri, 2001).

Her ülkenin temel amaçlarından biri ölüm oranlarının mümkün olan en düşük seviyeye indirilerek nüfusun ortalama yaşam süresinin uzatılmasıdır. Gelişmiş ülkelerin yüksek yaşam standartlarına sahip olması ortalama yaşam süresini artırmakta ve ölüm oranlarını azaltmaktadır. Bu hususta özellikle beşeri sermaye ve ekonomik büyüme oranlarının yüksek olduğu gelişmiş ülkelere bakıldığında dengeli ve sağlıklı beslenme konularına da ayrı bir önem verildiği görülmektedir (Bilas ve diğerleri, 2014). İnsanların sağlıklı bir şekilde çalışması ve katma değer üretebilmesi için iyileştirilmiş yaşam kalitesine ihtiyaçları vardır. Söz konusu ekonomik gelişmenin amacı mutlu, sağlıklı ve uzun bir hayat sürülmesidir. Ekonomik gelişme ile birlikte toplumun sağlık ve eğitim düzeyi artarken, diğer yandan da bu niteliklere sahip insanlar ülke ekonomisinde önemli bir girdiyi oluşturmaktadır (Günsoy, 2005). Nüfusun ortalama yaşam beklentisindeki iyileşmelerin ekonomik büyümeye üretim alanında %4 oranında bir artış sağladığı belirlenmiştir. Bu oranın eğitim, işgücü piyasası ve tasarruf aracılığıyla ortaya

çıktığı ifade edilmiştir. Yaşam süresinin artması eğitime yapılan beşeri sermaye yatırımlarını hızlandırarak nitelikli insan altyapısının sunulmasına imkan sağlamaktadır. Daha sağlıklı bir işgücüne sahip olmak işgücü piyasasında daha fazla üretkenliğin olmasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla çalışanlar daha az hastalık veya engellilik durumları ile karşı karşıya kalmaktadır. Yaşam süresindeki artış hem çalışma hem de emeklilik dönemlerinin süresini etkilemektedir. Uzun bir emeklilik dönemi ise bireysel tasarrufların artmasını teşvik etmektedir (Gedikli ve diğerleri, 2019). Grossman (1972)'nin sağlık sermayesi teorisine göre; bireylerin sahip olduğu sağlığın kalitesi boş zamandan elde edilen ek çalışma süresi ve fayda aracılığıyla insan sermayesini önemli ölçüde etkilemektedir. İyi bir sağlığa sahip olmak kısa vadede sadece bireylerin üretim ve tüketimlerini iyileştirmekle kalmayıp uzun vadede üretim faaliyetlerine yapılan yatırımların da iyileştirilmesini sağlamaktadır (Linden & Ray, 2017). Bir ülke nüfusunun genel refahının temel noktasını sağlık oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, ülke ekonomilerinin refahlık anlayışının sadece hastalık veya sakatlığın olmamasıyla değil, tam bir fiziksel, ruhsal ve sosyal refah durumu ile ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak söz konusu bu durum nedeniyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşam beklentisi oranlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Tarcă ve diğerleri, 2024).

Dünya genelinde çevresel tahribatların artması sağlıklı ve dengeli yaşam anlayışının zarar görmesine neden olmuştur. Yaşanan çevresel kirlilik toplumun sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratarak farklı hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum en çok sağlık harcamalarını ve insanların ortalama yaşam süresini etkilemiştir (Bayar ve diğerleri, 2021). Bu çalışmada gelecekte kişilerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinin tehlikeye atılmadan, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan bir kalkınma modelinin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla son yıllarda ekonomik, sosyal ve çevresel alanlarda yaşanan krizler, bozulmalar ve dalgalanmalar bireylerin yaşam beklentisi üzerinde doğrudan bir etki oluşturmuştur. Bu amaçla çalışmada doğuştaki beklenen yaşam süresini etkileyebileceği düşünülen ekonomik performans puanı,

çevresel performans endeksi ve sosyal gelişim endeksi adlı bağımsız değişkenler ele alınarak G7 ve E7 ülkeleri için 2007-2022 dönem verileri analiz edilmiştir. Analize konu olan bu değişkenlerin seçilme sebebi ise; ülke ekonomilerinin değerlendirilmesi çok sayıda göstergeye dayanmaktadır. Bazı ülkeler belirli göstergelerde yüksek performans sergilerken, diğerlerinde daha düşük düzeyde kalabilmektedir. Bu nedenle, ekonomik, çevresel ve sosyal faktörleri oluşturan alt bileşenlerin ayrı ayrı değil, bir bütün olarak ele alınması daha sağlıklı sonuçlar verecektir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik, çevresel ve sosyal politikaların yaşam beklentisi ve refah standartlarına etki edip etmediğinin tespit edilmesidir. Araştırılan analiz döneminin 2007-2022 veri aralığını içermesi söz konusu değişkenlerin bu yıl aralığı için ortak bir veri paydasına sahip olmasıdır. Çalışmada analiz için G7 ve E7 ülke grubunun seçilmesinin temel sebebi ise; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kıyaslamasını yapabilmek ve analiz bulgularından daha net bir politika önerisi sunabilmektir. Bu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, öncelikle çalışma ile ilgili literatür incelemesine dair örnekler sunulacaktır. Ardından, bu çalışmada kullanılan veri seti ile analiz yöntemleri tanıtılacak; son olarak elde edilen bulgular değerlendirilecektir. Çalışmanın sonuç kısmında ise bulguların anlamı ve politika önerileri üzerinde durulacaktır.

LİTERATÜR TARAMASI

Doğuştaki beklenen yaşam süresini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik birçok araştırmanın yapıldığı belirlenmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde doğuştaki beklenen yaşam süresi ağırlıklı olarak ekonomik, sağlık ve demografik gibi değişkenlerle ilişkilendirilmiştir. Bu bölümde doğuştaki beklenen yaşam süresi ile ilgili uluslararası ve ulusal çalışmalara yer verilerek yapılan analizler ile elde edilen bulgular sunulacaktır.

Gelir, ekonomik büyüme ve yaşam beklentisinin ele alındığı çalışmalar literatürde ağırlıklı olarak yer almaktadır. Bunlardan Rogers (1979), gelişmiş ülkelerde söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını ve gelir arttıkça yaşam beklentisinin azalan

oranda artışlar sergilediği sonucuna ulaşmıştır. Wang ve ark. (1997), çalışmalarında 1960-1992 dönemi için 33 ülkeyi analize dahil etmiş ve analiz sonucunda ölüm oranlarının gelir düzeyine kıyasla yaşam beklentisi üzerinde daha fazla bir etkiye sahip olduğunu ve ayrıca gelirin yaşam beklentisi üzerindeki etkisinin erkeklerde daha fazla olduğunu belirlemiştir. Acemoğlu ve Johnson (2007), 75 ülkenin örneklem olarak belirlendiği çalışmalarında ortalama yaşam beklentisinin ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığını ve yaşam beklentisindeki artışların toplam nüfus sayısında artışlara neden olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için yapılan çalışmada ise Kabir (2008), çoklu regresyon analizi gerçekleştirmiş ve kişi başına düşen gelir, eğitim, sağlık harcamaları, temiz suya erişim ve kentleşme gibi birçok sosyoekonomik faktörlerin doğuştaki beklenen yaşam süresini her zaman etkilemediği, yaşam beklentisinin iyileştirilebilmesi için sektörel politikalara ağırlık verilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Chetty ve ark. (2016) Amerika Birleşik Devletleri (ABD) için 1999-2014 veri dönemlerini kapsayan çalışmalarında; gelir düzeyi ve yaşam beklentisi arasındaki ilişki bölgesel ve coğrafik anlamda farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılıkların daha yüksek gelir grubuna sahip bölgelerde yaşam beklentisinin daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Blázquez-Fernández ve ark. (2018) başka bir çalışmada gelir eşitsizliğinin doğuştaki beklenen yaşam süresi üzerine olan etkisini seçilmiş Avrupa ülkeleri için analiz etmiş, Avrupa ülkelerinde gelir eşitsizliğinin doğuştaki beklenen yaşam süresini azaltmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Eğitim düzeyi ve yaşam beklentisi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da yer almaktadır. Bunlardan Williamson ve Boehmer (1997), çalışmalarında kadınların eğitim durumunun yaşam beklentisi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Bilas ve ark. (2014), 28 Avrupa Birliği ülkesi için yaptıkları çalışmada eğitim düzeyinde yaşanan artışların doğuştaki beklenen yaşam süresini pozitif etkilediği, eğitim düzeyinde yaşanacak herhangi bir azalmanın ise doğuştaki beklenen yaşam süresini negatif etkileyeceğini belirlemişlerdir.

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve sağlık harcamalarının doğuştaki beklenen yaşam süresini etkileyip etkilemediğine dair literatürde yer alan benzer çalışmalar bulunmaktadır.

Jaba ve ark. (2014), yaptıkları çalışmalarında 175 ülke için 1995-2010 dönem aralığını kapsayan analiz yapmışlardır. Analizde gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen sağlık harcamalarının doğuştan beklenen yaşam süresini artırdığı tespit edilmiştir. Nijerya'nın örneklem olarak seçildiği Sede ve Ohemeng (2015) çalışmasında VAR analiz yöntemi kullanılmış, sağlık harcamaları ve döviz kurunda yaşanan olumlu gidişatın söz konusu ülkenin yaşam beklentisini iyileştirebileceğini öne sürmüştür. Blázquez-Fernández ve ark. (2016), OECD Asya-Pasifik bölgesinin örneklem grubu olarak seçildiği çalışmada ortalama yaşam süresi ve sosyo-ekonomik faktörler arasındaki ilişki 1995-2013 veri dönemi kapsamında incelenmiştir. Analiz bulgularında sağlık harcamalarında yaşanan her artışın olumlu bir etki yaratmayacağı ve yaşam beklentisinin artırılması için devletin sağlık harcamalarının verimli bir şekilde yapması gerektiği belirlenmiştir. Roffia ve ark. (2022), 1999-2018 dönemi için OECD ülkelerini ele aldıkları çalışmalarında kişi başına sağlık harcamaları, iş gücüne katılım oranı ve toplam nüfusun doğuştan beklenen yaşam süresi üzerinde pozitif bir etkide bulunduğunu ortaya koymuştur.

Doğuştan beklenen yaşam süresi ile ekonomik büyüme, gelir düzeyi, sağlık harcamaları arasında anlamlı ilişkiler bulan diğer çalışmalar ise; Lichtenberg (2002), Fayissa ve Gutema, (2005), Shang ve Goldman (2007), Deshpande ve ark. (2014), Hauck ve ark. (2016), van den Heuvel ve Olariou (2017) şeklinde sıralanabilir.

Ulusal literatürde özellikle doğuştan beklenen yaşam süresine etki edebilecek ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin belirlenebilmesine yönelik analizler yapılmıştır. Bu kapsamda Gürbüz ve Karabulut (2008), çalışmalarında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin dağılmasıyla ortaya çıkan 15 ülkenin doğuştan beklenen yaşam süresi ile çevresel, demografik ve sağlık harcamalarının anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüylüoğlu ve Tekin (2009), çalışmalarında 176 ülke örneklem grubu seçilerek ekonomik kalkınmanın önemli ölçütlerinden biri olan doğuştan beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranı arasındaki ilişki çoklu regresyon analiz yöntemiyle incelemiştir. Analize gelir düzeyi ve sağlık harcamaları da dahil edilerek çalışmanın ekonomik sonuçları değerlendirilmiştir. Bulgularda doğuştan beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranı üzerinde sağlık harcamalarının

etkili olduğu, sadece gelir düzeyinde yaşanan artışların bu iki önemli değişken üzerindeki etkisinin yetersiz olabileceği tespit edilmiştir. Tıraş ve Özbek (2020), 28 OECD ülkesi için 1980-2018 dönem aralığını kapsayan çalışmalarında doğuştan beklenen yaşam süresi ile kişi başı GSYH, kaba doğum oranı, kentleşme ve kişi başı CO2 emisyonu arasındaki ilişki eşbütünleşme ve katsayı tahmin analiz yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Analizde doğuştan beklenen yaşam süresi ile kişi başı GSYH ve kentleşme arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve yaşam beklentisi ile kaba doğum oranı ve kişi başı karbondioksit emisyonu arasında anlamsız bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Tıraş ve Özbek (2021), E7 ülkelerinin örneklem grubu olarak seçildiği çalışmalarında 1991-2019 dönem verileri doğuştan beklenen yaşam süresini etkileyen faktörlerin belirlenmesi için eşbütünleşme analizi ve AMG katsayı tahmini yapılmıştır. Analiz sonucunda yaşam beklentisi ile işsizlik oranı, kişi başı GSYH, kaba doğum oranı ve kentleşme oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Türkiye üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında ise; Halıcıoğlu (2011) 1965-2005 veri aralığı için Türkiye'de yaşam beklentisinin belirleyici faktörleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu doğrultuda sağlık harcamalarının ve beslenmenin yaşam beklentisini pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Acar (2020), Türkiye için 1975-2017 dönem aralığını kapsayan çalışmasında kişi başına düşen GSYH, sağlık harcamaları ve doğuştan beklenen yaşam süresi arasındaki ilişki VAR ve Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda sağlık harcamaları ve doğuştan beklenen yaşam süresinin kişi başına düşen GSYH'nin bir nedeni olduğu tespit edilmiştir. Son olarak Yağış (2024) ise çalışmasında 1961-2021 dönemi için yaşam beklentisi ile ekonomik büyüme, kentleşme ve doğum oranı arasındaki ilişkiyi Fourier Kantil Toda-Yamamoto nedensellik analiziyle belirlemeye çalışmıştır. Ampirik sonuçlarda söz konusu değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Literatür kısaca değerlendirildiğinde; ECO değişkenini oluşturan ekonomik büyümenin LIFE değişkenini en çok etkilediği ve aralarında pozitif bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle E7 ülkelerinde ECO değerinin yüksek olması toplumsal refahı doğrudan etkileme

gücüne sahiptir. G7 ülkelerinde ECO değeri yüksek olduğu için LIFE değişkeninin çok tepki vermediği söylenilebilir. EPI değişkenini oluşturan çevresel kirliliğin yaşam beklentisi üzerinde en fazla etkiye sahip olan değişken olduğu ve LIFE değişkenini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevre kirliliğinin sanayileşme çabalarından dolayı yüksek olması LIFE değişkeni üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu yorumlanabilir. SPI değişkenini oluşturan eğitim harcamaları ve sağlık sistemleri LIFE değişkenini etkileyen en temel değişkenler olarak tespit edilmiştir. Çünkü eğitim ve sağlık alanlarında yapılacak her türlü iyileşmeler yaşam kalitesinin artması ile sonuçlanmaktadır.

Bu çalışmanın diğer çalışmalardan ayrılan temel özelliği analize konu olan iki farklı ülke grubu ve ele alınan değişkenlerdir. Çalışmada özellikle bağımsız değişkenler puan ve endeks olarak seçilmiştir. Bu durumun temel sebebi ise; endekslerin alt boyutlarının olması ve birçok değişkenin bir araya gelmesiyle oluşturulmasıdır. Literatür incelendiğinde ülkelerin yaşam beklentisini ekonomik büyüme, sağlık, eğitim, sürdürülebilirlik, gelir dağılımı vb. birçok değişkenin etkileyebileceği analiz edilmiştir. Fakat endeks; içerisinde birçok değişkeni barındırması bakımından ayrılmaktadır. Endeksler genel itibarıyla makroekonomik olarak bir yorum yapabilmek için da sunmaktadır. Bu noktada literatürden ayrışması çalışmanın özgünlüğünü ortaya koyan en belirgin özelliktir. Hem G7 hem de E7 ülkelerinin örneklem olarak seçilmesi elde edilen analiz sonuçlarının kıyaslanması ve daha etkin politika önerilerinin ortaya çıkarılması açısından önem kazanmaktadır. Ayrıca, çalışmanın güncel verilerle yapılan güncel analizlere dayalı olması ele alınan dönemi kapsayarak mevcut literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

METODOLOJİ, VERİ SETİ VE ANALİZ

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınmanın alt boyutunu temsil eden ekonomik, sosyal ve çevresel faktörler ele alınarak, bu üç farklı alt boyutun doğuştan beklenen yaşam süresine olan etkisi G7 (Almanya, İtalya, Fransa, Japonya, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık) ve E7 (Çin, Endonezya, Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Meksika) ülkeleri ele alınarak 2007-2022

yıllık veriler kapsamında araştırılmıştır. Araştırılan analiz döneminin 2007-2022 yıllık veri aralığını içermesi söz konusu değişkenlerin söz konusu dönem aralığı için ortak bir veri paydasının bulunmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum araştırmanın sınırlılığını ifade etmektedir. Seçilen örneklem grubunun gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri temsil etmesi analiz sonuçlarının karşılaştırılmalı olarak yorumlanabilmesi açısından tercih edilmiştir. Bu çalışmanın amacı gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında doğuştan beklenen yaşam süresinin ekonomik, çevresel ve sosyal faktörler ile bir ilişkisinin olup olmadığını analiz edilmesidir. Bu kapsamda oluşturulan çalışmanın modeli Denklem (1)'de verilmiştir.

$$LIFE_{it} = b_0 + b_1ECO_{it} + b_2EPI_{it} + b_3SPI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem (1)'de gösterilen değişkenlerden LIFE; doğuştan beklenen yaşam süresini, ECO; ekonomik performans puanını, EPI; çevresel performans endeksini, SPI ise sosyal gelişim endeksini ifade etmektedir. Bu kapsamda, *i* yatay kesiti, *t* zaman boyutunu ve ε_{it} hata terimini sembolize etmektedir.

ÇKKV yönteminin kullanılmasının başlıca sebebi; ülkelerin ekonomik performansları değerlendirilirken genellikle gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYH) rakamlarında yaşanan değişimler ele alınmaktadır. Ekonomik büyüme veya kişi başı gayrisafi yurtiçi hasıla rakamlarının artması ülkelerin ekonomik performanslarının arttığına dair birçok görüş bulunsa da ekonomik performansın sadece bir gösterge üzerinden değerlendirilmesi yeterli değildir. Bu nedenle ülkelerin ekonomik performansı değerlendirilirken GSYH haricinde diğer makroekonomik değişkenlerin de analize dahil edilmesi gerekmektedir (Kahreman, 2023). Çalışmanın bağımsız değişkenlerinden ekonomik performans puanı ÇKKV yöntemi ile elde edilmiştir. Bu kapsamda OECD'nin 1987 yılında ortaya koymuş olduğu sihirli elmas veya sihirli kare (magic diamond-magic square) yaklaşımını oluşturan ekonomik büyüme, enflasyon, işsizlik ve cari işlemler dengesi değişkenleri kullanılarak ÇKKV yöntemi ile ekonomik performans puanı hesaplanmıştır. Dolayısıyla ÇKKV yöntemi kullanılarak elde edilen ekonomik performans puanı ülkelerin ekonomik performans dinamikleri hakkında bir bilgi oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan değişkenlerle ilgili detaylı açıklamalar Tablo 1'de yer almaktadır. Veriler çeşitli ekonometrik programlar kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada öncelikli olarak kullanılan değişkenler ve analizler hakkında detaylı açıklamalar yapılmıştır. Daha sonra çalışmaya ait elde edilen ampirik bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Kısaltmalar, Açıklamalar ve Kaynaklar

Kod	Ele Alınan Göstergeler	Kaynak
LIFE	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	Dünya Bankası
ECO	Ekonomik Performans Puanı	Entegre ÇKKV yöntemi ile elde edilmiştir.
EPI	Çevresel Performans Endeksi	Dünya Bankası
SPI	Sosyal Gelişim Endeksi	Social Progress Imperative

Tablo 1’de kullanılan değişkenler ile ilgili olarak bilgiler sunulmuştur. Bağımsız değişkenlerden EPI ülkelerin çevresel sağlığı koruma, çevre kirliliği, ekosistem canlılığını artırma ve iklim değişikliğini azaltma konusundaki performanslarına göre sıralama yapan bir göstergedir. Bu gösterge, ülkelerin belirli çevresel sorunları için uluslararası olarak belirlemiş olduğu sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamaya ne kadar yakın olduğunu ölçmektedir.

EPI, Yale Çevre Hukuku ve Politikası Merkezi tarafından 2008 yılında üretilen ve ülkeleri çevresel hedeflere ulaşma performanslarına göre değerlendiren ve sıralayan bir göstergedir (Wendling ve diğerleri, 2018). Yale Üniversitesi bu endeksi üç temel konu, on bir gösterge ve elli sekiz alt bileşen ile açıklamıştır. Endeksi oluşturan temel konular; iklim değişikliği, çevre kirliliği, ekosistem canlılığı ve çevre sağlığı olarak belirlenmiştir. Bir ülkenin EPI değerinin yüksek olmasını ise sürdürülebilir çevre politikalarının etkisi ile ilişkilendirmiştir (Block ve diğerleri, 2024). SPI ise; bir ülkenin vatandaşlarının temel insani ihtiyaçlarını karşılama ve bu vatandaşların yaşam kalitelerini artırmalarına ve sürdürmelerine olanak tanıyan bir göstergedir. Özellikle sosyal ve çevresel sorunları çözmek için mevcut kaynakların daha iyi bir şekilde kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu endeksin yüksek olması sosyal refah düzeyinin gelişmiş olduğunu göstermektedir. Ayrıca SPI uzun vadede sürdürülebilir kalkınmanın temel aracı olarak kabul edilmektedir (Kahreman, 2024). AITi Global SPI (2025) raporuna göre endeksin hızlı gelişmeler kaydedebilmesi için endeksi oluşturan küresel sağlık alanının (açlık, sağlık hizmetleri, su ve hijyen) bazı alt konularda belirlenen standartları

taşıması gerekmektedir. Modelde yer almayan değişkenler (sağlık ve eğitim harcamaları, çevre kirliliği, gelir dağılımı) ülkelerin çevresel performans endeksi ve sosyal gelişim endeksi hesaplanırken dahil edilen alt konulardan oluştuğu için modele ayrı olarak dahil edilmemiştir. Çalışmada ülkelerin ekonomik performans puanlarının hesaplanması ve daha sonrasında ise ekonomik büyüme, enflasyon, işsizlik ve cari işlemler dengesi değişkenleri ile aralarındaki ilişki test edilmiştir. Bu kısımda ilk olarak ekonomik performans puanlarının elde edilmesi için ele alınan değerlendirme kriterleri ve bilgileri aşağıda yer almaktadır.

Tablo 2. Değerlendirme Kriterleri

Kodlar	Kriterler	Optimizasyon Yönü	Kaynak
GDP	GSYH	Maksimizasyon	Dünya Bankası
CAB	Cari İşlemler Dengesi	Maksimizasyon	Dünya Bankası
INF	Enflasyon Oranı	Minimizasyon	Dünya Bankası
UNEMP	İşsizlik Oranı	Minimizasyon	Dünya Bankası

Tablo 2’de yer alan kriterler ÇKKV yöntemleri kullanılarak ülkelerin ekonomik performans puanları elde edilmiştir. Yapılan analizlerde öncelikle ele alınan kriterlerin önem düzeyleri CRITIC yöntemi ile belirlenerek ele alınan alternatiflerin (ülkelerin) ekonomik performans puanları CoCoSo yöntemi ile hesaplanmıştır. Ekonomik performans analizi için CRITIC ve CoCoSo yöntemleri hem ilk iki adımının aynı olması hem de her iki yöntemin avantajlarını birleştirerek daha güçlü sonuçlar elde edilmesi amacıyla kullanılmıştır.

CRITIC Yöntemi

CRITIC yöntemi, ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin önem düzeylerini belirlemek ve bu kriterlerin etkilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntem, kriterlerin ağırlıklarını hesaplama sürecinde normalize edilmiş karar matrisini temel alır. Kriterlerin standart sapma değerleri ve diğer kriterlerle olan ilişkilerini gösteren korelasyon matrisi dikkate alınarak kriter ağırlıkları belirlenir. CRITIC yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları 0 ile 1 arasında değişmekte olup, ağırlıklarının toplamı bir sayısına eşittir. Bu yöntem, toplam altı adımdan oluşan bir süreci kapsamaktadır. Bunlar; (Diakoulaki ve diğerleri, 1995).

Adım 1: Karar matrisinin düzenlenmesi:

$$C = [Z_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{m1} & z_{m2} & \dots & z_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Adım 2: Değerlerin normalize edilmesi:

$$r_{ij} = \frac{z_{ij} - z_j^{\min}}{z_j^{\max} - z_j^{\min}} \quad (\text{Fayda temelli kriterler için}) \quad (3)$$

$$r_{ij} = \frac{z_j^{\max} - z_{ij}}{z_j^{\max} - z_j^{\min}} \quad (\text{Maliyet temelli kriterler için}) \quad (4)$$

Adım 3: Kolerasyon matrisinin oluşturulması:

$$y_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad j, k=1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Adım 4: Standart sapmanın hesaplanması:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}; \quad j, k=1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Adım 5: Her bir kriterin içermiş olduğu bilgi miktarının hesaplanması:

$$s_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - p_{jk}) \quad j=1, 2, \dots, n \quad (7)$$

Adım 6: Her bir kriterin ağırlığının hesaplanması:

$$w_j = \frac{s_j}{\sum_{k=1}^n s_k} \quad "j=1, 2, \dots, n" \quad (8)$$

CoCoSo Yöntemi

Simple Additive Weighting (SAW) ve Exponentially Weighted Product (EWP) yöntemleri birleştirilerek 2019 yılında CoCoSo yöntemi literatüre kazandırılmıştır. Bu yöntem aşağıdaki adımları içermektedir; (Yazdani ve diğerleri, 2019).

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

$$D = X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Adım 2: Normalize karar matrisinin oluşturulması

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad , (\text{Fayda kriteri için}) \quad (10)$$

$$r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad , (\text{Maliyet kriteri için}) \quad (11)$$

Adım 3: Ağırlıklı karşılaştırılabilirlik S_i ve P_i değerinin bulunması

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad (12)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (13)$$

Adım 4: Alternatiflerin göreceli ağırlıklarının hesaplanması

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (14)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (15)$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1 - \lambda)(P_i)}{\lambda(\max S_i) + (1 - \lambda)(\max P_i)} \quad ; \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (16)$$

Denklem 16'da yer alan λ değeri $0 \leq \lambda \leq 1$ koşuluyla karar vericinin alabileceği bir değerdir. Yazdani ve ark. (2019) çalışmalarında bu değeri 0.5 olarak almışlardır. Bu sebeple yapılan bu çalışmada da λ değeri 0.5 olarak ele alınmıştır.

Adım 5: Alternatiflerin sıralanması

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3}(k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (17)$$

Elde edilen değerleri ele alınan alternatiflerin ekonomik performans puanlarını göstermektedir.

Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (CD Test)

Panel veri çalışmalarında CD test öncelikli olarak yapılması gerekmektedir. Çünkü bu test, kaçınıcı nesil birim kök testinin uygulanacağına dair bilgiler vermektedir. Bu kapsamda yatay kesitin bağımsız olduğu durumda birinci nesil birim kök testlerinden birinin uygulanması gerekirken, yatay kesitin bağımlı olduğu durumlarda ise ikinci nesil birim kök testleri uygulanmaktadır. CD testi, panelin zaman ve yatay kesit boyutuna göre testler uygulanmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğu durumlarda Breusch-Pagan (1980) Lagrange Multiplier (LM) testi kullanılırken, hem zaman hem de kesit boyutunun büyük olduğu durumlarda Pesaran (2004) tarafından önerilen Cross-Section Dependence testi kullanılmaktadır (Pesaran, 2004). Son olarak, yatay kesit bağımlılığı test edilmeden elde edilen sonuçların yanıltıcı veya tutarsız olabileceği göz ardı edilmemelidir. Breusch-Pagan (1980) LM testine ait örneklem Denklem (18)'de, Pesaran (2004) CD test istatistiğine ait örneklem ise Denklem (19)'da verilmiştir.

$$LM_1=T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \quad (18)$$

$$CD=\sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right) \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}} \quad (19)$$

Denklem (19)'da yer alan asimptotik olarak $N(N-1)/2$ serbestlik derecesinde ki-kare dağılımını ifade etmektedir. Pesaran (2004) yatay kesit bağımlılık testi iki şekilde ele alınmaktadır. Bunlardan ilki N ve T'nin büyük olduğu durumlarda kullanılabilen yatay kesit bağımlılığı testidir. Pesaran (2004) CD test istatistiğine ait hipotezler;

H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H_1 : Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Homojenlik Testi

Panel veri analizinde eğim katsayılarının homojen veya heterojenlik durumuna karar verilmesine yönelik ilk ampirik çalışmalar Swamy (1970) ile başlamıştır. Pesaran

ve Yamagata (2008) bu testi geliştirmiş ve yeni bir eşbütünlüşme denklemi elde etmiştir.

$$Y_{it}=\alpha+\beta_i X_{it}+\varepsilon_{it} \quad (20)$$

Yukarıda verilen Denklem (20) bir eşbütünlüşme analizine ait denklemdir. Burada β_i eğim katsayıları hakkında bilgiler vermektedir. Teste ait temel hipoteze ait bilgiler ise aşağıda verilmiştir.

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

H_1 : $\beta_i \neq \beta$ Eğim katsayıları heterojendir.

Eğim katsayılarının homojen veya heterojenlik durumuna karar verilmesine yönelik diğer çalışmalar ise Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen $\tilde{\Delta}$ ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ testleri ile belirlenmiştir. Bu testler Denklem (21) ve (22)'de gösterilmiştir.

$$\tilde{\Delta}=\sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S-k}{\sqrt{2K}} \right) \quad (21)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj}=\sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S-E(Z_{it})}{\sqrt{\text{Var}(\tilde{Z}_{it})}} \right) \quad (22)$$

Denklemde yer alan \tilde{S} düzeltilmiş Swamy istatistiğini, \tilde{Z}_{it} sınırlı ortalama varyansa sahip rastgele bağımsız değişkenleri, $E(\tilde{Z}_{it})$ k'yı, $\text{Var}(\tilde{Z}_{it})$ ise $2k(T-k-1)/T+1$ 'i ifade etmektedir.

Boot-IPS Birim Kök Testi

Panel veri analizi yapılırken yatay kesit bağımlılığının olmadığı durumda birinci nesil birim kök testleri kullanılmaktadır. Bunlar; Levin ve ark. (2002), Im ve ark. (2003), Breitung (2000), Hadri (2000), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001)'dir. Ancak yatay kesit bağımlılığının olduğu durumda ise ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir. Bunlar; SUR-ADF, Boot-IPS, Boot-Hadri, Hadri Kurazmi, Pesaran (2007) CIPS ve Bai-Ng (2004)'dür. Bu doğrultuda çalışmada yatay kesit bağımlılığının olması, heterojenliği ve grup etkisini dikkate alması ve N küçük olduğunda bile iyi bir performans göstermesi sebebiyle ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan Boot-IPS birim kök sınaması kullanılmıştır.

Söz konusu testte t -test istatistiğinin sonuçları kullanılmaktadır. Temel hipotez birim kök olduğu

varsayımına dayanmaktadır. \bar{t} test istatistiği, Im ve ark. (2003)'ün geliştirdiği ve IPS olarak isimlendirilen istatistiğin bootstrap versiyonu olarak belirtilmiştir. Bu istatistik Denklem (23)'deki gibi hesaplanmaktadır (Hurlin & Mignon, 2007).

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i T \quad (23)$$

Panel LM Eşbütünleşme Testi

Panel veri analizinde değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığına ilişkin testler yapılmaktadır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisine karar verebilmek için Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulunduran Panel LM eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Test eşbütünleşme denkleminde otokorelasyon ve değişen varyansa izin vermesi, küçük örneklerde bile etkili sonuçlar sunması bakımından tercih edilmiştir. Testte H_0 hipotezi eşbütünleşmenin olduğunu ifade etmektedir. McCoskey ve Kao (1998)'nin Lagrange çarpanı testine dayalıdır ve test yatay kesitler arasında korelasyonun ve değişen varyansın olmasına izin vermektedir.

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta_i + z_{it} \quad (24)$$

Denklem (24)'de y_{it} skalar varyantını, $t=1, \dots, N$ zaman boyutunu, $i=1, \dots, N$ ise yatay kesit boyutunu ifade etmektedir. x_{it} vektörü regresörleri içermekte ve regresörlerin saf rassal yürüyüş süreci izledikleri varsayılmaktadır.

$$z_{it} = u_{it} + v_{it} \quad (25)$$

$$v_{it} = \sum_{j=1}^t \eta_{ij} \quad (26)$$

$$\eta_{it} = \sigma_i^2 \quad (27)$$

z_{it} hata terimini, Denklem (26) sıfır ortalamayı ve Denklem (27)'de yer alan varyans ile bağımsız ve özdeş bir süreci temsil etmektedir.

Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) Tahmin Edicisi

Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı eşbütünleşme testlerinden sonra uzun dönem katsayı tahminlerinin yapılması ile net bilgilere ulaşılmaktadır. Kesitler arası bağımlılığı ve heterojenliği dikkate alan test Eberhardt ve Bond (2009) tarafından AMG yöntemi olarak geliştirilmiştir. AMG testi Denklem (28), (29) ve (30) olarak ifade edilmektedir.

$$y_{it} = \beta'_i x_{it} + u_{it} \text{ ve } u_{it} = \alpha_i + \lambda'_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

$$x_{mit} = \pi_{mi} + \delta'_{mi} g_{mt} + p_{1mi} f_{1mt} + \dots + p_{nmi} f_{nmt} + v_{mit} \text{ ve } m=1, \dots, k \quad (29)$$

$$f_t = \theta' f_{t-1} + \varepsilon_t \text{ ve } g_t = K' g_{t-1} + \varepsilon_t \quad (30)$$

Yukarıda verilen denklemlerde x terimleri gözlenen açıklayıcı faktörleri, i ve t indisleri ise sırasıyla kesit ve zaman boyutlarını göstermektedir. Bu yöntemde α_i özel sabit etkileri, f_t ortak faktörleri, λ_i ülkelere özgü faktör yüklerini ifade etmektedir. g_t ve f_t gözlemlenemeyen ortak faktörler olarak nitelendirilmektedir.

AMPİRİK BULGULAR

ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan analizde örnek temsil etmesi açısından E7 ülkeleri için 2007 yılına ait bulgular sunulmuştur. E7 ülkeleri 2007 yılı ekonomik performans puanının hesaplanması için öncelikle ele alınan başlangıç karar matrisi Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Başlangıç Karar Matrisi

	GDP	CAB	INF	UNEMP
Türkiye	5.0435	-5.4227	8.7562	10.285
Çin	14.2309	9.9479	4.8168	4.35
Hindistan	7.6608	-0.6637	6.3729	8.534
Meksika	2.0779	-0.8446	3.9668	3.628
Rusya	8.5	5.5546	9.0073	6.002
Brezilya	6.0699	-0.1971	3.6413	9.28
Endonezya	6.345	2.4273	6.4066	8.06

Başlangıç karar matrisi CRITIC yöntemi ile kriterlerin optimizasyon yönlerine göre Denklem (2) ve Denklem (3) kullanılarak normalize edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. CRITIC ve COCOSO Yöntemi Normalize Karar Matrisi

	GDP	CAB	INF	UNEMP
Türkiye	0.2440	0.0000	0.0468	0.0000
Çin	1.0000	1.0000	0.7809	0.8915
Hindistan	0.4594	0.3096	0.4909	0.2630
Meksika	0.0000	0.2978	0.9393	1.0000
Rusya	0.5284	0.7142	0.0000	0.6434
Brezilya	0.3285	0.3400	1.0000	0.1510
Endonezya	0.3511	0.5107	0.4847	0.3342

Bir sonraki aşamada ise Denklem (4) yardımıyla kriterler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla korelasyon matrisi elde edilmiş ve aşağıda verilen tabloda sunulmuştur.

Tablo 5. CRITIC Yöntemi Korelasyon Matrisi

	GDP	CAB	INF	UNEMP
GDP	1	0.8174	-0.0540	0.2180
CAB	0.8174	1	0.1328	0.6247
INF	-0.0540	0.1328	1	0.3504
UNEMP	0.2180	0.6247	0.3504	1

Son olarak kriterlerin standart sapma (σ_j) değerleri, kriterlerin içerdiği bilgi miktarı (s_j) ve önem düzeyleri (w_j) hesaplanmış ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. CRITIC Yöntemi 2007 Yılı İçin Elde Edilen Bulgular

	GDP	CAB	INF	UNEMP
	0.3082	0.3249	0.4019	0.3814
	0.6222	0.4630	1.0332	0.6890
	0.2216	0.1649	0.3680	0.2454

CoCoSo yönteminde de Tablo 3'de başlangıç karar matrisi kullanılmış ve Denklem (10) ve Denklem (11) yardımıyla kriterler optimizasyon yönüne göre normalize edilmiştir. Bu aşamada CRITIC yöntemi ile aynı olması sebebiyle CoCoSo yönteminde de ulaşılan bulgular Tablo 4'te verilmiştir. Bu aşamadan itibaren ağırlıklı karşılaştırılabilirlik değerlerinin devreye girmesiyle CoCoSo yöntemi ayrılmaktadır. Denklem (12) ve Denklem (13) kullanılarak ağırlıklı karşılaştırılabilirlik S_i ve P_i değerleri elde edilmiştir. Bu aşamada CRITIC yöntemiyle elde edilen kriterlerin önem düzeyleri (w_j) CoCoSo yönteminde kullanılmıştır. Son aşamada ise kriterlerin

göreceli ağırlıkları (k_{ia} , k_{ib} , k_{ic}) ve ekonomik performans puanları (k_i) hesaplanmıştır. Hesaplanan bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. CoCoSo Yöntemi 2007 Yılı İçin Elde Edilen Bulgular

	S_i	P_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i
Türkiye	0.0713	1.0556	0.0481	2.0000	0.2359	1.0674
Çin	0.8928	3.8852	0.2040	16.2010	1.0000	7.6125
Hindistan	0.3981	3.1560	0.1517	8.5730	0.7439	4.0828
Meksika	0.6403	2.7962	0.1467	11.6281	0.7192	5.1497
Rusya	0.3928	2.7116	0.1325	8.0776	0.6497	4.2356
Brezilya	0.5339	3.2471	0.1614	10.5644	0.7913	4.6510
Endonezya	0.4224	3.2183	0.1554	8.9733	0.7620	4.3694

Uygulanan bu adımların tamamı her yıl ayrı ayrı hem E7 ülkelerine hem de G7 ülkelerine uygulanmıştır. Böylece E7 ve G7 ülkelerinin 2007-2022 dönemi ekonomik performans puanları CRITIC temelli CoCoSo yöntemini içeren entegre bir ÇKKV modeli ile hesaplanmıştır. Bu kısımda makalenin amacının dışına çıkılmaması ve makalenin bütünlüğünün kaybolmaması adına sadece E7 ülkelerinin 2007 yılına ait bulgularına yer verilmiştir.

Panel veri analizlerinde yatay kesit bağımlılığının varlığı ele alınan ülkelerde oluşabilecek bir şok dalgasının diğer ülkeler üzerinde de etkili olabileceği anlamına gelmektedir. Yatay kesit bağımlılığının test edilmesi analizin ilerleyen aşamalarına yön vermekte ve analizin yöntemine karar verilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada modele ait değişkenlerin CD test sonucu Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

	Test	İstatistik	Olasılık
G7 Ülkeleri	LM	89.31	0.000
	LM adj*	17.79	0.000
	LM CD*	7.481	0.000
E7 Ülkeleri	LM	60.58	0.000
	LM adj*	10.03	0.000
	LM CD*	5.243	0.000

Tablo 8'de yer alan CD test sonuçları incelendiğinde her iki ülke grubuna ait olasılık değerlerin %5 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgu H_0 hipotezinin yatay kesitin bağımlı olmadığı

yönündeki temel hipotezin kabul edilmemesi gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla G7 ve E7 ülke grubuna ait değerlerin yatay kesit bağımlılığına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç ikinci nesil birim kök testlerinden kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Birim kök analizi yapılmadan önce ise homojenlik ve heterojenlik sınavının yapılması gerekmektedir. Çünkü delta homojenlik test sınavı en uygun birim kök ve diğer hangi analiz yöntemlerinin kullanılması gerektiğine dair bilgiler sunmaktadır. Bu kapsamda delta homojenlik test sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Delta Homojenlik Test Sonuçları

	Test	Delta	Olasılık
G7 Ülkeleri	$\tilde{\Delta}$	2.742	0.006
	$\tilde{\Delta}_{adj}$	3.307	0.001
E7 Ülkeleri	$\tilde{\Delta}$	4.062	0.000
	$\tilde{\Delta}_{adj}$	4.899	0.000

Tablo 9’da her iki ülke grubuna ait delta homojenlik test sonuçları verilmiştir. Sonuçlarda her iki ülke grubunda da olasılık değerlerinin %5 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla temel hipotezin homojen olduğu H_0 hipotezi reddedilerek H_1 kabul edilir. Yani her iki ülke grubunun heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan elde edilen bilgiler doğrultusunda analize ikinci nesil birim kök testlerinden Boot-IPS birim kök testi ile devam edilmiştir.

Tablo 10. Boot-IPS Test Sonuçları

		Düzye		Birinci Farkında	
		İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
G7 Ülkeleri	LIFE	-1.527	0.895	-4.230	0.002
	ECO	-4.195	0.083	-5.049	0.002
	EPI	-0.657	0.926	-4.018	0.000
	SPI	-0.987	0.618	-3.715	0.007
E7 Ülkeleri	LIFE	-2.036	0.150	-4.250	0.020
	ECO	-1.733	0.102	-5.247	0.002
	EPI	-0.714	0.933	-4.171	0.001
	SPI	-1.010	0.980	-3.249	0.010

Tablo 10’da G7 ve E7 ülkelerine ait Boot-IPS birim kök test sonuçları görülmektedir. Ampirik bulgular değerlendirildiğinde, her iki ülke grubunda da doğuştan

sonra yaşam beklentisini ifade eden LIFE, ekonomik performans puanını temsil eden ECO, çevresel performans endeksini temsil eden EPI ve sosyal gelişim endeksini temsil eden SPI değişkenlerinin birinci farkında durağan hale geldiği görülmektedir. Bu analiz sonuçlarına göre her iki ülke grubunda da değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı Panel LM eşbütünleşme testi ile sıvanmıştır.

Tablo 11. Panel LM Eşbütünleşme Test Sonuçları

	Değişkenler	LM İstatistik	Bootstrap p-değeri
G7 Ülkeleri	ECO	8.409	0.000
	EPI	8.357	0.000
	SPI	8.139	0.000
E7 Ülkeleri	ECO	5.748	0.005
	EPI	7.455	0.011
	SPI	3.051	0.023

Panel LM eşbütünleşme testi bootstrap ve asimptotik olasılık değerlerine ait sonuçlar vermektedir. Yatay kesit bağımlılığını dikkate aldığı için tercih edilen bu testte bootstrap olasılık değerlerine bakılmaktadır. Bu doğrultuda Tablo 11’de G7 ve E7 ülkelerine ait Panel LM eşbütünleşme test sonuçları incelendiğinde; G7 ve E7 ülkelerine ait bootstrap değerlerine göre bütün değişkenlerin %5 anlamlılık seviyesinden yani 0.05 olasılık değerinden küçük olduğu görülmektedir. Söz konusu bu sonuçlar uzun dönemde G7 ve E7 ülkelerinde LIFE ile ECO, EPI ve SPI arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda aralarında eşbütünleşme ilişkisi bulunan değişkenlere AMG analiz yöntemi kullanılarak uzun dönem katsayı tahmini yapılması gerekmektedir.

Tablo 12. Panel AMG Test Sonuçları

		Katsayı	Standart Hata	Olasılık
G7 Ülkeleri	ECO	0.181	0.021	0.363
	EPI	0.017	0.005	0.029
	SPI	0.007	0.068	0.911
E7 Ülkeleri	ECO	0.002	0.034	0.017
	EPI	0.001	0.007	0.002
	SPI	0.018	0.161	0.026

Tablo 12’de uzun dönem katsayı tahminine ait sonuçlar yer almaktadır. Bu sonuçlardan hareketle G7 ülkelerine ait uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarına göre; EPI değişkeninde yaşanacak bir birimlik artışın LIFE bağımlı değişkenini 0.017 birim artıracığı tespit edilmiştir. G7 ülkelerinde sürdürülebilirliğin her alanda sağlanmaya çalışılması çevre bilincinin ve çevresel politikaların gittikçe artmasını sağlamaktadır. Söz konusu bu durum refah standartları ile doğrudan ilişkilidir. Bu ilişki doğuştan beklenen yaşam sürelerini de artıran temel etkenlerden biridir. ECO ve SPI değişkenlerine ait olasılık değerleri %5 anlamlılık seviyesinden büyük olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. E7 ülkelerine ait uzun dönem katsayı değerlerine bakıldığında ise ECO, EPI ve SPI değişkenlerinde yaşanacak bir birimlik artışın LIFE bağımlı değişkenini sırasıyla 0.002, 0.001 ve 0.018 birim artıracığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla elde edilen bu sonuç ile E7 ülkelerinde ekonomik, çevresel ve sosyal gelişmelerin yaşam beklentisi üzerinde pozitif bir etkide bulunduğu yorumu yapılabilir. Özellikle sanayi odaklı üretim çevresel tahribatları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle E7 ülkelerinde gözlemlenen minimum bir iyileşme direkt olarak yaşam kalitesine olumlu etkilerde bulunmaktadır. Söz konusu bu durum ülke grubunda yeni yeni çevresel politikalara yer verilmesi, gelişmiş ülkelerin örnek alınması, sürdürülebilirlik kavramının daha anlamlı hale getirilmesi ve yeşil odaklı politikaların gündemde olması ile açıklanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir ülkenin refah düzeyi hakkında önemli bilgiler veren doğuştan beklenen yaşam süresi ekonomik büyüme ile doğrudan ilişkili olan bir göstergedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme) uluslararası insani gelişme endeksinin hesaplanmasında eğitim ve gelir değişkenlerinin yanı sıra üçüncü değişken olarak da doğuştan beklenen yaşam süresini kullanmıştır (Tıraş & Özbek, 2020). Sağlıklı ve uzun bir yaşama sahip olmak, bilgi edinme ve iyi bir ömür için kaynaklara hızlı bir şekilde ulaşmak insani gelişmenin önemli göstergelerini oluşturmaktadır. Bu kapsamda sağlıklı, uzun ve kaliteli bir yaşama sahip olabilmek için daha iyi bir gelir ve eğitim düzeyine ihtiyaç vardır. Doğuştan beklenen yaşam süresi ise bu yaşam fırsatlarının

genişletilmesi için önemli bir unsur haline gelmiştir. Dolayısıyla ülkeler ekonomik, sosyal ve çevresel alanlara yönelik politikalar uygulayacağı zaman doğuştan beklenen yaşam süresine etki eden faktörlerin belirlenmesine ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda doğuştan beklenen yaşam süresi gelir düzeyi, sağlık harcamaları, eğitim, kentleşme, çevre kirliliği ve ölüm oranı gibi birçok değişkenlerle ilişkilendirilerek araştırmalara konu olmuştur.

Bu çalışmada doğuştan beklenen yaşam süresi ile ekonomik performans puanı, çevresel performans endeksi ve sosyal gelişim endeksi arasındaki ilişki G7 ve E7 ülkeleri örnekleminde 2007-2022 dönem verileri için panel veri analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Örneklem grubu seçilirken gelir grubu dikkate alınmış ve iki ülke grubunun kıyaslanması sağlanarak daha net bir şekilde politika önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkeni LIFE ile bağımsız değişkenlerini oluşturan ECO, EPI ve SPI arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Ardından kurulan modele yatay kesit bağımlılığı sınaması yapılmış ve yatay kesitin bağımlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda analize delta homojenlik testi yapılarak devam edilmiş ve modelin heterojen olduğuna karar verilmiştir. Elde edilen bu bilgi ile modele ikinci nesil birim kök testinin uygulanabileceği anlaşılmıştır. Değişkenlere uygulanan Boot-IPS test bulgularına göre değişkenlerin birinci farkında durağan hale geldiği belirlenmiştir. Ardından değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığını sınamaya yönelik Panel LM eşbütünleşme testi yapılmıştır. Bu analiz ile değişkenler arasında anlamlı ve uzun dönemli bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. Uzun dönemli katsayı tahmini ise Panel AMG testi ile yapılmıştır. Buradan elde edilen bilgilere göre G7 ülkelerinde EPI değişkenindeki bir birimlik artış LIFE bağımlı değişkenini 0.017 birim artıracığı tespit edilmiştir. E7 ülkelerinde ise ECO, EPI ve SPI değişkenlerindeki bir birimlik artışın LIFE bağımlı değişkenini sırasıyla 0.002, 0.001 ve 0.018 birim artıracığı sonucuna ulaşılmıştır.

G7 ülkelerinde ekonomik refah seviyesinin yüksek olması nedeniyle ekonomik performans puanı doğuştan beklenen yaşam süresine herhangi bir etkide bulunmamaktadır. Bu ülkeler sürdürülebilir kalkınma politikalarına ayrı bir önem vermektedir. Özellikle nitelikli ve bilinçli bir nüfus oranına sahip olması doğuştan beklenen yaşam süresinin çevresel

performans endeksinden etkilendiğini göstermektedir. Bu sonuçtan hareketle G7 ülkelerinin ayrı bir önem verdiği sürdürülebilirlik politikalarının çevresel performans endeksi ile yakından ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. E7 ülkelerinde ise bu durum ekonomik ve birtakım yapısal zorluklardan kaynaklı olarak farklılıklar göstermektedir. Söz konusu ülkelerde sanayinin hızla gelişmesi, beşeri sermaye, sağlık ve eğitim harcamaları, sürdürülebilirlik anlayışı ve atık yönetimi gibi birçok ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin iyileştirilmeye çalışılması doğuştan beklenen yaşam süresini doğrudan etkilemektedir. E7 ülkelerinde yaşanan bu iyileştirmeler sayesinde ortalama ömrün uzaması sağlanarak, gelecek nesillerin daha sağlıklı ve bilinçli bir şekilde yetişmesine zemin hazırlayacaktır. Bu duruma ek olarak E7 ülkelerinde eğitim seviyesinin yükseltilmesi, bölgesel farklılıkların giderilmesi, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi, sosyal hakların korunması, tedarik zincirinin iyileştirilmesi, gelir eşitsizliğinin minimuma indirilmesi, çevre ve atık bilinci gibi birçok sosyal gelişim endeksini oluşturan bu konuların ön planda tutulması ve genişletilmesi bu ülke grubunun belirli bir refah standartlarına sahip olmasını ve ortalama yaşam süresinin uzatılmasını sağlayacaktır. Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda G7 ve E7 ülke grubunun birçok farklı politikalara sahip olması doğuştan beklenen yaşam süresini etkilediği anlaşılmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar literatürde yer alan Gürbüz ve Karabulut (2008), Halıcıoğlu (2011), Bilas ve ark. (2014), Blázquez-Fernández ve ark. (2018) çalışmaları ile benzer bulgulara sahip iken, Tıraş ve Özbek (2021) çalışması ile farklı bulgulara sahiptir.

KAYNAKLAR

- Acar, Y. (2020). Sağlık harcamaları, kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla ve doğuştan beklenen yaşam süresi arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *BMIJ*, 8(1), 624-639.
- Acemoğlu, D. & Johnson, S. (2007). Disease and development: The effect of life expectancy on economic growth. *Journal of Political Economy*, 115(6), 925-985. doi:10.1086/529000 .
- AlTi Global SPI. (2025). <https://www.socialprogress.org/alti-global-social-progress-index> (Erişim Tarihi: 11.05.2025).
- Bai, J. & Ng, S. (2004). A panic attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1178.
- Bayar, Y., Gavriletea, M.D., Pinte, M.O. & Sechel, I.C. (2021). Impact of environment, life expectancy and real GDP per capita on health expenditures: Evidence from the EU member states. *Int J Environ Res Public Health*, 18(24):13176. doi: 10.3390/ijerph182413176.
- Bilas, V., Franc, S. & Bosnjak, M. (2014). Determinant factors of life expectancy at birth in the European union countries. *Collegium Antropologicum*, 38(1), 1-9. PMID: 24851591.
- Blázquez-Fernández, C., Cantarero-Prieto, D. & Pascual-Saez, M. (2018). Does rising income inequality reduce life expectancy? New evidence for 26 European countries (1995–2014). *Global Economic Review*, 1-16.
- Block, S., Emerson, J.W., Esty, D.C., de Sherbinin, A. & Wendling, Z.A. (2024). 2024 Environmental performance index. *New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy*, epi.yale.edu.
- Breitung, J. (2000). The local power of some unit root tests for panel data. *Advances in Econometrics*, 15, 161-177.
- Breusch, T.S. & Pagan, A.R. (1980). The lagrange multiplier test and its application to model specification in econometrics. *Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier tesReview of Economic Studies*, 47, 239-253.
- Chetty, R., Stepner, M., Abraham, S., Lin, S., Scuderi, B., Turner, N., Bergeron, A. & Cutler, D. (2016). The association between income and life expectancy in the United States, 2001-2014. *JAMA*, 315(16), 1750-66. doi: 10.1001/jama.2016.4226.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20, 249-272.
- Deshpande, N., Kumar, A. & Ramaswami, R. (2014). The effect of national healthcare expenditure on life expectancy. *World Bank Report, Washington, D.C.*
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Eberhardt, M. & Bond, S. (2009). Cross-section dependence in nonstationary panel models: A novel estimator. *MPRA Paper No. 17692*, 1-26.
- Fayissa, B. & Gutema, P. (2005). Estimating a health production function for SubSaharan Africa (SSA). *Applied Economics*, 37(2), 155-164.
- Gedikli, A., Erdoğan, S., Kırca, M. & Demir, İ. (2019). An analysis of relationship between health expenditures and life expectancy: The case of Turkey and Turkic Republics. *Bilig*, 91, 27-52.
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *The Journal of Political Economy*, 80(2), 223-255.
- Günsoy, G. (2005). İnsani gelişme kavramı ve sağlıklı yaşam hakkı. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 35-52.
- Gürbüz, M. & Karabulut, M. (2008). SSCB'nin Dağılımıyla Bağımsızlığına Kavuşan Ülkelerde Ortalama Yaşam Süresi ile Sosyo-Ekonomik Değişkenler Arasındaki İlişkiler. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6(1), 69-83.
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3, 148-161.
- Halıcıoğlu, F. (2011). Modelling life expectancy in Turkey. *Economic Modelling*, 28(5), 2075-2082.
- Hauck, K., Martin, S. & Smith, P.C. (2016). Priorities for action on the social determinants of health: Empirical evidence on the strongest associations with life expectancy in 54 low-income countries, 1990-2012. *Social Science Medicine*, 167, 88-98. doi: 10.1016/j.socscimed.2016.08.035.
- Hurlin, C. & Mignon, V. (2007). Second generation panel unit root tests. *Working Papers*, halshs-00159842, HAL.
- Im, K.S., Pesaran, M.H. & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.
- Jaba, E., Balan, C.B. & Robu, I.B. (2014). The relationship between life expectancy at birth and health expenditures estimated by a cross-country and time-series analysis. *Procedia Economics and Finance*, 15, 108-114.
- Jie, Z., Zhang, J. & Lee, R. (2001). Mortality decline and long run economic growth. *Journal of Public Economics*, 80(3), 485-507.

- Kabir, M. (2008). Determinants of life expectancy in developing countries. *The Journal of Developing Areas*, 41(2), 185-204.
- Kahreman, Y. (2023). G20 ülkelerinin ekonomik performanslarının 2008 krizi döneminde LOPCOW-COCOSO yöntemi ile değerlendirilmesi. *İzmir İktisat Dergisi*, 38(3), 786-803.
- Kahreman, Y. (2024). Comparison of economic and social development performance of G10 countries. *Turkish Studies - Economy*, 19(4), 1333-1351. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.77098>
- Levin, A., Lin, C.F. & Chu, C.S.J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.
- Lichtenberg, F.R. (2002). Sources of U.S. longevity increase, 1960-1997. *NBER, Working Paper*, No.8755.
- Linden, M. & Ray, D. (2017). Life expectancy effects of public and private health expenditures in OECD countries 1970-2012: Panel time series approach. *Economic Analysis and Policy*, 56, 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2017.06.005>.
- 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, 631-652.
- McCoskey, S. & Kao, C. (1998). A residual-based test of the null of cointegration in panel data. *Econometric Reviews*, Vol. 17, No. 1, 57-84.
- Pesaran, M.H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *University of Cambridge Working Paper*, 0435.
- Pesaran, M.H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312.
- Pesaran, M.H. & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Roffia, P., Bucciol, A. & Hashlamoun, S. (2022). Determinants of life expectancy at birth: a longitudinal study on OECD countries. *International Journal of Health Economics and Management*, 23(2), 189-212. doi: 10.1007/s10754-022-09338-5.
- Rogers, G.B. (1979). Income and inequality as determinants of mortality: An international cross-section analysis. *Population Studies*, 33(3), 343-351.
- Sede, P. & Ohemeng, W. (2015). Socio-economic determinants of life expectancy in Nigeria (1980-2011). *Health Economics Review*, 5:2. doi: 10.1186/s13561-014-0037-z.
- Shang, B. ve Goldman, D. (2007). Does age or life expectancy better predict health care. *Health Economics*, 17, 487-501.
- Swamy, P.A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.
- Țarcă, V., Țarcă, E. & Moscalu, M. (2024). Social and economic determinants of life expectancy at birth in Eastern Europe. *Healthcare (Basel)*, 12(11), 1148. doi: 10.3390/healthcare12111148.
- Tıraş, H.H. & Özbek, S. (2020). OECD ülkelerinde doğuştan yaşam beklentisinin belirleyicilerinin ekonometrik analizi. *BMIJ*, 8(3), 2893-2923.
- Tıraş, H.H. & Özbek, S. (2021). Doğuştan yaşam beklentisini etkileyen faktörlerin tahmini: E-7 ülkeleri örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 145-167.
- Tüylüoğlu, Ş. & Tekin, M. (2009). Gelir düzeyi ve sağlık harcamalarının beklenen yaşam süresi ve bebek ölüm oranı üzerindeki etkileri. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(1), 1-31.
- van den Heuvel, W. J. & Olaroiu, M. (2017). How important are health care expenditures for life expectancy? A comparative, European analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(3), P276.E9-276.E12.
- Wang, J., Jamison, D.T., Bos, E. & Vu, M.T. (1997). Poverty and mortality among the elderly: measurement of performance in 33 countries 1960-92. *Tropical Medicine & International Health*, 2(10), 1001-1010.
- Wendling, Z., Emerson, J., Esty, D., Levy, M. & de Sherbinin, A. (2018). Environmental Performance Index (EPI). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34995.12328>.
- Westerlund, J. & Edgerton, D.L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters*, 97, 185-190.
- Williamson, J.B. & Boehmer, U. (1997). Female life expectancy, gender stratification, and level of economic development: a cross national study of less developed countries. *Social Science and Medicine*, 45(2), 305-317.
- Yağış, O. (2024). Doğuştan beklenen yaşam süresi ve ekonomik büyüme: Dalgacık dönüşümlü Fourier Kantil Toda-Yamamoto nedensellik testi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2), 389-410.
- Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E.K. & Turskis, Z. (2019). A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519.