

# Ekonomik Karmaşıklık ve Sağlık: G-7 Ülkeleri Örneği

Ebru TOPCU<sup>1</sup>, Koray UYGUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doç., Dr., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, ebruerdogan@nevsehir.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3572-7552

<sup>2</sup> Dr. Arş. Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, korayuygur@nevsehir.edu.tr,  
ORCID: 0000-0003-0795-9348

**Öz:** Ekonomik karmaşıklık, bir ekonomideki üretim kapasitelerinin çeşitliliği ve sofistike düzeyini ifade etmektedir. Dolayısıyla ekonomilerin yetenekleri ve potansiyel büyüme düzeyine ilişkin önemli bilgiler sunmaktadır. Böylelikle ülkeler ekonomik karmaşıklık düzeylerini artırarak, ekonomik performanslarını ve sosyoekonomik durumlarını iyileştirebilmektedir. Bununla birlikte, sağlığın önemli bir belirleyicisi olan sosyoekonomik durumun, sağlık sonuçları üzerinde derin bir etkiye sahip olduğu dikkate alındığında bir ülkenin sağlık durumu ile ekonomik karmaşıklığı arasındaki ilişki, politika yapıcılar için çok yönlü ve ilgi çekici bir araştırma alanı olmaktadır. Ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisi dolaylı aktarım mekanizmaları ile açıklanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, G-7 ülkelerinde ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisinin 1995-2021 dönemine ilişkin verilerle incelenmesidir. Sabit Etkili Driscoll-Kraay tahmin edicisinden elde edilen bulgular, ekonomik karmaşıklığın sağlık (doğumda yaşam beklentisi) üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Diğer bir ifadeyle, ekonomik karmaşıklıktaki 1 birimlik bir artış doğumda yaşam beklentisini 0,120 birim artırmaktadır. Dolayısıyla G-7 ülkelerinde, ekonomik karmaşıklığın sağladığı getiri sağlığın sosyal belirleyenlerini destekleyici politika uygulamaları aracılığıyla sağlık üzerinde teşvik edici uygulamalara dönüştürülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik karmaşıklık, Sağlık, G-7 ülkeleri

**Jel Kodları:** F14, I10, I15

## *Economic Complexity and Health: The Case of G-7 Countries*

**Abstract:** Economic complexity refers to the diversity and sophistication of the productive capacities within an economy. Therefore, it provides important insights into the capabilities of economies and their potential growth levels. By increasing their level of economic complexity, countries can improve their economic performance and socioeconomic status. Given that socioeconomic status, a key determinant of health, has a profound impact on health outcomes, the relationship between a country's health status and its economic complexity presents a multifaceted and intriguing area of research for policymakers. The impact of economic complexity on health is explained through indirect transmission mechanisms. In this context, the aim of this study is to examine the impact of economic complexity on health in the G-7 countries using data from the period 1995-2021. The findings obtained from the Fixed Effects Driscoll-Kraay estimator reveal that economic complexity has a positive impact on health (life expectancy at birth). In other words, a one-unit increase in economic complexity increases life expectancy at birth by 0.120 units. Therefore, in G-7 countries, the returns provided by economic complexity can be transformed into health-promoting practices through policies that support the social determinants of health.

**Atf:** Topcu, E. & Uygur, K. (2025). Ekonomik karmaşıklık ve sağlık: G-7 ülkeleri örneği. *Fiscaeconomia*, 9(1), 171-184. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1498708>

Geliş Tarihi: 13.06.2024  
Kabul Tarihi: 02.09.2024



**Telif Hakkı:** © 2025. (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Keywords:** Economic complexity, Health, G-7 countries

**Jel Codes:** F14, I10, I15

## 1. Giriş

Hidalgo vd. (2007) ve Hidalgo & Hausmann (2009), bir ülkenin gelişim sürecinin, çeşitli ve özellikle daha karmaşık mallar üretmek için gerekli olan yetenekleri biriktirme kapasitesi tarafından belirlendiğini açıklamaktadır. Bu nedenle, bir ülkenin üretken yapısının genel karmaşıklığı, büyüme ve gelişmeyi açıklamak için anahtar bir değişkendir. Ülkelerin performanslarındaki farklılıklar, ülkelerin yetenekleri biriktirme konusunda farklı kabiliyetlere sahip olması ile açıklanmaktadır. Üretken yapıları düşük verimlilik ve düşük ücretli faaliyetlere yönelmiş, çoğunlukla düşük değerli mallar veya tarım ürünleri üreten ülkelerde gelişmenin yavaş olduğunu ileri sürülmektedir. Öte yandan, üretken yapıları yüksek verimlilik ve yüksek ücretli faaliyetlere yönelmiş ülkelerde ise gelişme hızlıdır (Abdon vd., 2010, s. 1).

Ekonomik kalkınmanın itici gücü olarak ekonomik karmaşıklığın arkasındaki mantık daha az yaygın ürünler üreten ülkelerin daha yüksek gelir ve büyüme elde etme olasılığının daha yüksek olmasıdır (Nepelski & De Prato, 2020, s. 449). Ekonomik büyüme ve kalkınmaya ilişkin temel görüş, bir ülkenin üretimini tek bir toplam değışkene, (GSYH'ye) indirgemektedir. Ancak ekonomik kalkınma ürün çeşitliliği ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Diğer bir ifadeyle, kişi başına GSYH açısından zengin ülkeler son derece sofistike olanlar da dahil olmak üzere çeşitli ürünler üretirken, daha yoksul ülkeler yalnızca birkaç temel ürün üretmektedir. Dolayısıyla, ürün çeşitliliği ekonomik kalkınmanın önemli bir göstergesidir. Bu bağlamda, zengin ülkeler, büyüme teşvik edici etkileri daha fazla olan daha karmaşık ürünler ihraç etmektedir. Buna karşılık yoksul ülkeler, özellikle maddi olmayan girdiler konusundaki zayıf kapasiteleri nedeniyle basit veya daha az karmaşık ürünleri ihraç etmektedir (Inoua, 2023, s. 1; Sadeghi vd., 2020, s. 169).

Beşerî sermaye, içsel büyüme teorisine göre ekonomik büyümenin önemli bir unsurudur. Üretim, beşerî sermaye seviyesinden etkilenen farklı yeteneklerin etkileşimini gerektirdiğinden, karmaşıklıkla etkileşime giren en önemli faktörün beşerî sermaye olması gerektiği düşünülebilir. Söz konusu yetenekler, Hidalgo & Hausman'a (2009) göre bir ürünü üretmek için gerekli olan ve ticareti yapılamayan girdiler olarak tanımlanmaktadır. Bu girdiler arasında beşerî sermaye, teknoloji, kurumlar ve hukuk sistemi yer almaktadır. (Lee & Vu, 2020, s. 667). Beşerî sermayenin eğitim, sağlık gibi yatırımlarla iyileştirilmesi yerli ürün yeteneklerinin geliştirilmesini teşvik edebilmektedir. Beşerî sermaye düzeyi düşük olan ülkeler, 'düşük karmaşıklık ve düşük üretim kapasitesi' kısır döngüsünde bile, ulusal yetenekleri geliştirme konusunda kısıtlanmaktadır (Zhu & Li, 2016, s. 3815-3816).

Ekonomik çeşitliliğin insani gelişme üzerindeki olumlu etkisine ilişkin temel sav, daha fazla ekonomik gelişmişliğin daha yüksek bir yaşam standardı doğurduğu ve bunun da daha fazla eğitim, daha iyi sağlık hizmetleri, sosyal hizmetler, su, elektrik vb. ihtiyaçlara daha kolay erişimi doğurduğudur. Bu argüman, ekonomik karmaşıklığın gelir üzerindeki etkisinin mevcut mal çeşitliliğinin artması yoluyla doğrudan olduğu, ekonomik karmaşıklığın gelir dışı önlemler üzerindeki etkisinin ise gelir yoluyla dolaylı olarak aktarıldığı hipotezine dayanmaktadır. Artan ekonomik gelişmişlik, tamamı ülke halkının refahını artıran ilaçların, sağlıkla ilgili ekipmanların ve tıbbi eğitimin üretimini içerebilmektedir (Lapatinas, 2016, s. 1441-1442). Diğer bir ifadeyle, ekonomik karmaşıklık gelir düzeyi, istihdam, çevresel faktörler, sağlık hizmetlerine erişim ve eğitim gibi sağlığın sosyoekonomik belirleyenleri aracılığıyla sağlık çıktısını etkileyebilmektedir. Ekonomik karmaşıklık genellikle daha yüksek düzeyde eğitim ve dolayısıyla sağlık okuryazarlığıyla ilişkilendirilmektedir. İyi eğitilmiş insanlar, kendilerinin bildirdiği yüksek sağlık düzeyleri ve düşük hastalık, ölüm ve sakatlık düzeylerinin de yansıttığı gibi daha iyi bir sağlık deneyimine sahiptir. Eğitim, sağlıklı yaşam tarzlarını ve olumlu seçimleri teşvik etmeye ve sürdürmeye, ilişkileri beslemeye ve kişisel, aile ve toplum refahını artırmaya yardımcı olmaktadır (Raghupathi & Raghupathi, 2020, s. 2). Ekonomik yapı karmaşıklaştıkça, daha iyi eğitim, bireyin yeni yetenekleri daha hızlı öğrenmesini ve kazanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle düşük vasıflı ve vasıfsız işçilerin işgücü piyasası gereksinimlerindeki

değişikliklere daha iyi uyum sağlamasına yardımcı olmaktadır. Sonuçta, artan ekonomik karmaşıklık nedeniyle çeşitli mesleki fırsatlardan daha iyi yararlanarak ekonomik yapının çeşitlenmesinden daha fazla fayda elde etmektedirler. Böylelikle yüksek öğrenime ulaşmak, ekonomik karmaşıklığın, özellikle yoksullar için, istihdama ve ücret oranlarına olumlu katkısını güçlendirebilmektedir. Ayrıca, ekonomik çeşitlendirme sürecinde yapısal değişiklikler ve daha yüksek düzeyde uzmanlaşma nedeniyle düşük vasıflı ve vasıfsız işçilerin maruz kalabileceği risk ve maliyetler de azaltılabilmektedir (Chu & Hoang, 2020, s. 47-48). Tüm bu özellikler eğitim aracılığıyla daha iyi iş olanaklarına ve yüksek gelir düzeylerine erişilmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla sağlık hizmetlerine erişim, yaşam kalitesinin artması ve işsizliğin yarattığı stres kaynaklı hastalıkların azalması sağlık üzerinde olumlu sonuçlara yol açmaktadır. Eğitim, insanların (bilişsel, problem çözme yetenekleri ve kişisel kontrol dahil) geniş bir yelpazedeki beceri ve özellikleri geliştirmelerine olanak tanıyarak onları daha iyi sağlık sonuçlarına doğru yönlendirmekte ve sonuç olarak da beşerî sermayesine katkıda bulunmaktadır (Raghupathi & Raghupathi, 2020, s. 2; Mirowski & Ross, 2005, s. 206). Dolayısıyla iyi eğitilmiş bir nüfus, sağlıklarıyla ilgili bilinçli kararlar alma, sağlık hizmetlerine etkili bir şekilde erişme ve sağlıklı davranışlar sergileme konusunda daha donanımlı hale gelmektedir.

Araştırma ve yenilik sayesinde, daha etkili bakım yoluyla toplumların sağlığını iyileştirme potansiyeline sahip yeni teknolojiler sürekli olarak tanıtılmaktadır. Aslında sağlık hizmetleri genel olarak yaşam ve sağlık bilimlerinde, özelde ise tıp bilimindeki sürekli gelişmelerden ve teknolojik yeniliklerden faydalanmaktadır (Garrido vd., 2008, s. 1). Ekonomik karmaşıklık rekabet avantajı ile yüksek teknoloji ürünlerin ihracatını artırarak ülkelerin zenginlik düzeyinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Teknolojik ürünlerin ihracatına ve Ar-Ge'ye odaklanan bir ekonomi, sosyal olarak büyüme ve gelişme eğilimindedir. Bu bağlamda, yüksek teknoloji ürünlerin çeşitlendirilmesi ve ihracatı inovasyon gerektirdiğinden bu süreçte Ar-Ge hayati bir rol oynamaktadır (Ferraz vd., 2022, s. 60).

Ekonomik açıdan karmaşık toplumlar araştırma ve geliştirmeye daha fazla yatırım yapma eğilimindedir ve bu da tıbbi tedavilerde, ilaçlarda ve sağlık teknolojilerinde yeniliklere yol açmaktadır. Bu ilerlemeler, hastalıkların önlenmesi, teşhisi ve tedavisi de dahil olmak üzere sağlık hizmetleri sonuçlarında iyileşmelere yol açabilmektedir. Bu bağlamda ekonomik açıdan karmaşık toplumlar genellikle daha gelişmiş tıbbi tesislere, sağlık uzmanlarına ve tıbbi teknolojilere daha fazla erişim dahil olmak üzere daha iyi sağlık sistemlerine sahiptir. Bu durum, söz konusu toplumlardaki bireyler için daha iyi sağlık sonuçlarına yol açabilmektedir. Sonuç olarak, ekonomik karmaşıklığı daha fazla olan toplumlar daha iyi genel sağlık sonuçları elde edebilmektedir. Ayrıca ekonomik karmaşıklık, eğer ülkeler geleneksel üretim yapısından daha yüksek teknolojik yapıya geçişlerini hızlandırırlarsa, olumlu bir ekolojik etkiye sahip olabilmektedir (Martins vd., 2021, s. 10). Bir ülkenin üretim bilgisinin bir ölçüsü olan ekonomik karmaşıklık üretim sisteminin verimliliğini artırabilmekte ve dolayısıyla çevre kirliliğini azaltabilmektedir. Ekonomik karmaşıklık, daha temiz üretim teknolojilerinin kullanımını arttırmakta ve üretim sistemlerinin katma değerini artırarak çevrenin korunmasını da kapsamaktadır. Eski üretim sistemlerine daha fazla odaklanılmasıyla bağlantılı olarak üretim atıklarının ve enerji tüketiminin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Tabash vd., 2024, s. 2). Bu bağlamda, ekonomik karmaşıklık çevre kirliliğini azaltarak olumsuz çevre koşullarının yol açtığı hastalıkların önlenmesine yönelik sanitasyon sistemleri, temiz su kaynakları ve çevre düzenlemelerine katkıda bulunabilmektedir. Bu faktörler hem bireysel hastalıkların hem de bulaşıcı hastalıkların yayılmasını azaltarak ve daha güvenli yaşam koşullarına erişimi sağlayarak sağlık üzerinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Ekonomik karmaşıklık düzeyi yüksek olan ülkeler daha yüksek büyüme oranlarına sahiptir (Britto vd., 2019). Daha yüksek gelir seviyeleri genellikle sağlık hizmetlerine daha iyi erişim, daha sağlıklı yaşam koşulları ve daha sağlıklı yaşam tarzlarıyla ilişkilendirilir.

Bir ülkenin üretken yapısına gömülü bilginin bir ölçüsü olan ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin ekonomik büyümesi ve kalkınmasının güçlü bir öngörücüsü olarak ortaya çıkmıştır. Çok sayıda çalışma ekonomik karmaşıklık ile çeşitli sosyoekonomik göstergeler arasındaki bağlantıyı araştırmakla birlikte ekonomik karmaşıklık ile sağlık çıktıları arasındaki ilişki yeterince araştırılmamış bir alan olmaya devam etmektedir. Ekonomik karmaşıklıkla ilgili çalışmalar daha çok ekonomik büyüme, gelir eşitsizliği ve çevresel bozulma düzeylerinde ülkeler arası değişimi ele almaktadır (bknz. Erkan & Yıldırımçı, 2015; Stojkoski & Kocarev, 2017; Hartmann vd., 2017; Zhu & Li, 2016; Neagu & Teodoru 2019; Britto vd., 2019; Chu & Hoang, 2020; Lee & Vu, 2020; Boleti vd., 2021; Abbasi vd., 2021; Koch, 2021; Lee & Wang, 2021; Gómez-Zaldívar vd., 2022; Adebayo vd., 2022; Le vd., 2022; Rafique vd., 2022; Zhen & Freire, 2023). Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, dünyanın en gelişmiş ve sanayileşmiş ilk on ülkesi arasında yer alan G-7 ülkelerinde ekonomik karmaşıklık ve sağlık ilişkisinin 1995-2021 dönemine ilişkin verilerle incelenmesidir. Bilgimiz dahilinde, Vu'nun<sup>1</sup>, Boletti vd.'nin (2021) ve Innocenti vd.'nin<sup>2</sup> (2021) çalışmaları dışında söz konusu ilişkiyi ele alan başka çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ele alınan örneklem ve yöntem açısından söz konusu çalışmalardan ayrılmaktadır.

## 2. Model ve Veri Seti

Çalışmada, G-7 ülkelerinde<sup>3</sup> ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisi 1995-2021<sup>4</sup> dönemini içeren verilerle incelenmektedir. Sağlık literatürü ile uyumlu olarak sağlık, ekonomik karmaşıklığın yanı sıra kentleşme, gelir eşitsizliği ve ekonomik büyümenin bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır<sup>5</sup>. Denklem 1'de sağlık fonksiyonu yer almaktadır:

$$\text{life} = f(\text{eci}, \text{gini}, \text{gdp}, \text{urban}) \quad (1)$$

$$\text{life}_{it} = \beta_1 \text{eci}_{it} + \beta_2 \text{gini}_{it} + \beta_3 \ln \text{gdp}_{it} + \beta_4 \ln \text{urban}_{it} + v_i + u_{it} \quad (2)$$

Denklem 2'de  $i$  ve  $t$  indisleri sırasıyla ülkeleri ve zaman periyodunu göstermektedir: ( $i=1, \dots, 7$ ); ( $t=1, \dots, 22$ ).  $\beta$ ,  $v$  ve  $u$  katsayıları ise sırasıyla eğim katsayılarını, ülke spesifik etkileri ve hata terimini simgelemektedir. Çalışmada kentleşme ve ekonomik büyüme değişkenleri logaritmik formda kullanılmıştır. Çalışmada, Yatay Kesit Bağımlılığı dışındaki tüm analizler Stata 18 programı ile yapılmıştır. Yatay Kesit Bağımlılığı ise Eviews 12 programı ile analiz edilmiştir.

<sup>1</sup> Vu (2020) 1970-2015 yılları arasında 103 ülke için bir ülkenin ürettiği ve ihraç ettiği ürün karışımının nüfus sağlığı üzerinde etkisini İki Yönlü Sabit Etkiler Modeli ile incelemiştir. Bu amaçla ekonomideki üretken kapasitenin mevcut durumu ile ilgili bilgi elde etmek için toplam ihracatın çok yönlülüğüne dayanan ekonomik karmaşıklık endeksi kullanılmıştır. Karmaşık ürünler (yüksek üretkenlik) ihraç eden ülkelerin ekonomik yapıları temel olarak karmaşık olmayan (düşük üretkenlik) ürünlere bağlı olan ülkelerle karşılaştırıldığında daha iyi sağlık çıktılarına sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca sağlık değişkeni olarak bebek ölüm oranı, beş yaş altı ölüm oranı, yenidoğan ölüm oranı ve doğumda yaşam beklentisi değişkenleri alınmış olup, ekonomik karmaşıklık endeksi ile doğumda yaşam beklentisi arasında pozitif, bebek ölüm oranı, beş yaş altı ölüm oranı, yenidoğan ölüm oranı arasında ise negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

<sup>2</sup> Innocenti vd. (2021), 2006-2015 yılları arasında İtalya'nın 113 ili için ekonomik karmaşıklık ve doğurganlık değişimi ilişkisini Panel Regresyon Analizi ile incelemişlerdir. Ekonomik karmaşıklık ile doğurganlık değişimi arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

<sup>3</sup> G-7 ülkeleri; Almanya, Fransa, İtalya, Japonya, ABD, Kanada ve İngiltere'den oluşmaktadır.

<sup>4</sup> Gini indeksi verilerindeki eksiklik nedeniyle analiz 1995-2021 dönemi ile sınırlanmıştır.

<sup>5</sup> Çalışmada sağlık değişkeni doğumda yaşam beklentisi göstergesi ile, kentleşme değişkeni, kent nüfusu göstergesi ile, ekonomik büyüme kişi başına GSYH (Sabit Fiyatlarla-2017 Amerikan Doları) ile, gelir eşitsizliği değişkeni gini indeksi göstergesi ile ölçülmüştür. Tüm değişkenler Dünya Bankası (WDI) veri tabanından elde edilmiştir. Ekonomik karmaşıklık göstergesi ise ekonomik karmaşıklık indeksi (ticaret) ile ölçülmüştür. Bu veriye ise MIT'in Ekonomik Karmaşıklık Gözlemevi (OEC) veri tabanından erişilmiştir.

## 2.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Matrisi

Tablo 1’de değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri verilmiştir.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı İstatistikler

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
eci	189	1,699	0,554	0,540	2,860
gini	186	31,881	3,048	25,400	38,800
life	189	80,218	2,049	75,621	84,560
lngdp	189	10,684	0,131	10,397	11,060
lnurban	189	17,976	0,677	16,940	19,432

Tablo 1’e göre en yüksek ortalama, minimum ve maksimum değerler sırasıyla 80,218, 75,621 ve 84,560 ile doğumda yaşam beklentisi (life) değişkenine, en yüksek standart sapma değeri 3,048 ile gelir eşitsizliği (gini) katsayısına aittir. Ayrıca en düşük ortalama, minimum ve maksimum değerler ekonomik karmaşıklık endeksi (eci) değişkenine aittir.

Korelasyon matrisinin değerleri çoklu doğrusal bağlantı sorunu hakkında önemli bilgiler vermekte olup, korelasyon değerlerinin 1’e yaklaşması durumunda çoklu doğrusal bağlantının varlığından söz edilebilir (Topal vd., 2010). Tablo 2’de korelasyon matrisine ilişkin veriler gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Korelasyon Matrisi

	eci	gini	life	lngdp	lnurban
eci	1,000				
gini	-0,178	1,000			
life	-0,104	-0,276	1,000		
lngdp	-0,264	0,477	-0,134	1,000	
lnurban	0,498	0,544	-0,245	0,398	1,000

Tablo 2 incelendiğinde ekonomik karmaşıklık ile gelir eşitsizliği arasında negatif, doğrudan yaşam beklentisi ile ekonomik karmaşıklık ve gelir eşitsizliği arasında negatif ve GSYH ile gelir eşitsizliği arasında pozitif bir korelasyonun olduğu görülmektedir. Ayrıca değişkenler arasında en yüksek korelasyon 0,544 ile kentleşme ile gelir eşitsizliği arasında bulunmaktadır.

## 2.2. Birim Kök Analizi

Birim kök testleri yapılacak olan analizlerin tutarlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Öyle ki birim kök içeren bir başka deyişle durağan olmayan serilerle yapılan analiz sonuçları tutarlı olmamaktadır. Öncelikle Birinci Nesil ve İkinci Nesil Birim Kök Testleri’nden hangisinin analiz için uygun olduğunun belirlenebilmesi için seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir. Çalışmada yatay kesit boyutu zaman boyutundan büyük ( $T > N$ ) olduğu için yatay kesit bağımlılığını test etmek için Breusch-Pagan (1980) LM testi kullanılmıştır. Bu testte boş hipotez “ $H_0$ : Yatay kesit bağımlılığı yoktur” şeklindedir.

**Tablo 3.** Breusch-Pagan LM Testi Sonuçları

	Breusch-Pagan LM Testi
life	495.662***
eci	357.982***
gini	162.566***
lngdp	372.573***
lnurban	497.018***

\*\*\* %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

Tablo 3'te Breusch-Pagan (1980) LM Testi sonuçları yer almaktadır. Elde edilen bulgular, tüm seriler için boş hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu bulgusuna erişilmiştir. Yatay kesit bağımlılığının tespit edilmesi, birim kök analizi için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan İkinci Nesil Birim Kök Testleri'nin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle birim kök analizi için literatürde yaygın olarak kullanılan İkinci Nesil Birim Kök testlerinden Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF Birim Kök Testi tercih edilmiştir. Tablo 4'te CADF Birim Kök Testi sonuçları sunulmaktadır

**Tablo 4.** Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	CADF
life	-2,237
$\Delta$ life	-5,851***
eci	-2,514
$\Delta$ eci	-5,836***
gini	0,934
$\Delta$ gini	-2,127**
lngdp	-2,550
$\Delta$ lngdp	-3,928***
lnurban	-1,910
$\Delta$ lnurban	-2,920**

Gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir.

Analizler sabit terim ve trend içermektedir.  $\Delta$  fark operatörüdür.

\*\*\*, \*\* sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tablo 4'e göre, "seriler birim kök içermektedir (durağan değildir)" boş hipotezi tüm değişkenlerin düzey değerlerinde kabul edilerek serilerin düzeylerinde birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Tüm seriler birinci farkı alındığında durağan hale gelmektedir.

### 2.3. Regresyon Analizi

Sabit Etkiler ve Rassal Etkiler modelleri arasında seçim yapılırken bazı kriterler dikkate alınmaktadır. Eğer zaman serisi veri sayısı (T) büyük ve kesit birimlerinin sayısı (N) küçükse Sabit Etkiler ve Rassal Etkiler tahmincileri ile tahmin edilen katsayı değerleri arasında pek fark ortaya çıkmamaktadır. Böyle bir durumda seçim, hesaplama kolaylığına bağlı kalmaktadır. Dolayısıyla Sabit Etkiler modeli analiz için daha uygun hale gelmektedir (Gujarati & Porter, 2018, s. 606). Bu çalışmada, zaman serisi sayısı (T), kesit birimlerinin sayısından (N) daha büyük olduğu için Sabit Etkiler Modeli tercih edilmiştir. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için kullanılacak regresyon tahmincisinin yatay kesit bağımlılığı durumunda da etkin sonuçlar veren bir tahminci olması gerekmektedir. Bu nedenle analiz için yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans durumlarında da etkin sonuçlar veren Driscoll-Kraay Regresyon tahmincisi kullanılmıştır.

**Tablo 5.** Regresyon Sonuçları

	Driscoll-Kraay Sabit Etkiler
Eci	1,824** (0,669)
Gini	0,209*** (0,066)
lngdp	3,239** (1,287)
lnurban	10,655*** (2,357)

\*\*\* %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir. Parantez içindeki değerler standart hatayı temsil etmektedir.

Tablo 5'te regresyon sonuçları yer almaktadır. Driscoll-Kraay Sabit Etkiler tahmincisinden elde edilen bulgulara göre, ekonomik karmaşıklıkta (eci) ve gelir eşitsizliğinde (gini) meydana gelen 1 birimlik artış doğumda yaşam beklentisini (life) sırasıyla 1,824 ve 0,209 birim artırmaktadır. Ayrıca ekonomik büyümedeki ve kentleşmedeki %1'lik artışın doğumda yaşam beklentisini sırasıyla 0,032 birim ve 0,106 birim artırdığı sonucuna ulaşılmıştır<sup>6</sup>.

#### 2.4. Bulguların Değerlendirilmesi

Ekonomik karmaşıklık ve doğumda beklenen yaşam süresi arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu olumlu etki, ekonomik karmaşıklığın başta sağlığın eğitim, gelir, istihdam, çevresel faktörler, sağlık hizmetlerine erişim gibi sosyoekonomik göstergeleri üzerindeki olumlu etkileri aracılığıyla açıklanabilir (bkz. giriş bölümü).

Çalışmada kentleşme ve doğumda yaşam beklentisi arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bulgusunun arkasındaki mantık çeşitli kanallar aracılığıyla ortaya çıkmaktadır. Sosyal çevre, kentsel topluluğun bireysel davranışı etkileyen özelliklerini (örneğin, kültürel ortam, sosyal normlar ve ağlar, stres etkenleri) ifade etmektedir. Sağlık ve sosyal hizmetlerin sağlanması, kentsel bağlamın incelenmesinde önemli bir temadır (Vlahov & Galea, 2002, s. 6-7). Kentler, ülkelerin sosyal dokusunda ve dünya çapında ulusal ve bölgesel ekonomilerde hayati bir rol oynamaktadır. Teorik olarak ve popüler görüşe göre şehirler eğitim, istihdam, hizmetler, kültürel zenginleşme ve daha iyi sağlık beklentisi için fırsatlar sunmaktadır. Gerçekte bu fırsatlar umulduğu kadar umut verici olmayabilmektedir (Moore vd., 2022, s. 269).

Her ne kadar akademik söylem sıklıkla kentlerin sağlık üzerinde zararlı bir etkiye sahip olduğunu varsaysa da kentlerin ve kentsel bağlamın birçok olumlu ve sağlıklı geliştiren yönü de bulunmaktadır (Galea vd., 2005, s. 1028). Kentleşmenin bölge sakinlerinin sağlığı üzerinde çeşitli mekanizmalar aracılığıyla olumlu bir etkisi olabilmektedir. Bunlardan ilki, kentleşmenin altyapıyı iyileştirmesidir. Dolayısıyla sağlık sigortası kapsamına giren sağlık tesislerinin sayısı ve tıbbi teknolojideki gelişmeler gibi tıbbi kaynaklara erişim artmaktadır. Bununla birlikte sağlık tesisleri yüksek kalitede olup, yüksek düzeyde sağlık hizmeti sunma ve salgın hastalıkları önleme yeteneğini geliştirmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak altyapıdaki iyileşme, tıbbi tedaviye daha kolay erişim sağlamakta ve tıbbi teknoloji düzeyini geliştirerek nüfus ölümlerini azaltmaktadır. İkincisi, sağlık sigortası kapsamı kentsel alanlarda kırsal alanlara göre daha yüksektir ve kent sakinleri iyileştirilmiş sanitasyon olanaklarından yararlanmaktadır. Üçüncüsü, kentleşme aynı zamanda eğitim ve geliri etkileyerek halk sağlığını da dolaylı olarak etkilemektedir. Eğitim kaynakları kentlerde kırsal bölgelere göre daha fazladır. Böylece kent sakinlerinin sağlık ve hastalıklardan korunma konusunda daha fazla bilgi sahibi olması sağlanarak kendi sağlıklarına ilişkin farkındalık düzeyleri yükselmektedir. Kentleşme tipik olarak daha yüksek ekonomik kalkınma ve gelir düzeyleriyle ilişkilidir. Daha yüksek bir gelir seviyesi, insanların sosyal sigorta, egzersiz ve fitness yoluyla sağlığa yatırım yaparak stresi azaltmalarına ve zihinsel sağlıklarını iyileştirmelerine olanak tanıyarak sakinlerin sağlık risklerini azaltmaktadır (Wang vd., 2023, s. 35557; Zhang vd., 2022, s. 3).

Ekonomik büyüme ve doğumda beklenen yaşam süresi arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu etki çeşitli aktarım mekanizmaları aracılığıyla açıklanmaktadır. Daha yüksek gelir düzeyi, daha iyi beslenme, güvenli su ve sanitasyona daha iyi erişim ve daha kaliteli sağlık hizmeti satın alma olanağının artması yoluyla daha iyi sağlığı teşvik etmektedir. (Bloom & Canning, 2008, s. 1). Bir ülkenin GSYH'sinin artması, onun ekonomik olarak daha da gelişmesini, toplumun daha fazla harcama yapmasını ve kişi başına düşen gelirin artmasını sağlamaktadır. Gelir düzeyindeki artış sonucunda

<sup>6</sup> Kurulan model yarı logaritmik modeldir. Modelde, bağımlı değişken doğrusal formda, bağımsız değişkenler kentleşme ve ekonomik büyüme ise logaritmik formda kullanılmıştır. Dolayısıyla analiz sonucu elde edilen katsayı 100'e bölünerek yorumlanmıştır.

bireyler kendi sağlıkları için daha fazla kaynak ayırabilmekte ve ertelenen hizmet ihtiyaçlarını karşılama davranışına girebilmektedirler (Şenol vd., 2021, s. 1514).

Araştırmalar, gelişmiş ülkelerin sağlık, eğitim, sanitasyon, çevre yönetimi ve diğer sosyal güvenlik ağları gibi sosyal sektörlerine büyük miktarda yatırım yaptığını göstermektedir. Kişi başına düşen gelirin artması ve gelişmekte olan ülkelerin harcama yapısının değişmesiyle yoksulluk oranının azalması, yetişkin okuryazarlık oranının yüksek olması, sanitasyonun iyileştirilmesi, içme suyuna kolay erişim ve daha iyi beslenmenin yaşam beklentisi üzerinde olumlu etki yaratması beklenmektedir (Ali & Ahmad, 2014, s. 2).

Gelir eşitsizliği ile sağlık arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu bulgu ülkelerin gelir dağılımında adaleti sağlamak amacıyla yaptığı yeniden dağıtım politikalarının özellikle dezavantajlı grupların sağlık hizmetlerine erişimini sağlamak için yaptığı uygulamalar ve sosyal yardım politikaları aracılığıyla açıklanabilir. Tüm G-7 ülkeleri, ülkeler arasındaki ve içindeki eşitsizliğin azaltılmasına odaklanan Hedef 10 da dahil olmak üzere Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine bağlı kalmıştır. Eğitim, sağlık ve sosyal koruma gibi evrensel kamu hizmetleri, yoksullukla mücadele etme, zengin ve yoksul insanlar ile kadınlar ve erkekler arasındaki uçurumu kapatma konusunda benzersiz bir güce sahiptir. Bazı G-7 ülkeleri, Birleşik Krallık'taki Ulusal Sağlık Hizmeti gibi kamu hizmetleriyle güçlü refah devletleri inşa ederek bunu uzun zaman önce fark etmiştir (Oxfam, 2019, s. 2-5). Bu bağlamda, G-7 ülkelerinde gelir dağılımında adaleti sağlamak ya da dezavantajlı grupları desteklemek için çeşitli sağlık programları uygulanmaktadır. Kanada'daki tüm sakinler gibi, düşük gelirli kişiler de kamu tarafından finanse edilen doktor ve hastane hizmetlerine doğrudan ücret ödemeden erişebilirler. İl/bölgesel sağlık bakım planları kapsamında sağlanan doktor ve hastane hizmetlerine ek olarak, toplum temelli sosyal hizmet kuruluşları Kanada'daki düşük gelirli kişilere çok çeşitli hizmetler, destekler ve programlar sunmaktadır. Genellikle kâr amacı gütmeyen sivil sektörün bir parçası olan bu kuruluşlar, yiyecek, giyim, barınma ve istihdam edilebilirlik programları sağlayarak düşük gelirli Kanadalılara yardım etmektedir (Williamson, 2006, s. 108).

İtalya'da sağlık hizmetleri evrenseldir, yani özel sigorta seçenekleri mevcut olsa da gelirine bakılmaksızın herkesin kamu sağlık sigortası kapsamına hak kazandığı anlamına gelmektedir. Bu, hastane ziyaretlerini, koruyucu tedaviyi, ilaçları, pediatriyi ve gerekli tüm tıbbi prosedürleri ücretsiz veya küçük bir katkı payı olarak kapsamaktadır. İtalya altıncı en yüksek yaşam beklentisi ve düşük ölüm oranıyla dünyanın en iyi sağlık sistemlerinden birine sahiptir. Herkes yüksek kaliteli bakımdan yararlanmaktadır. İtalyan hükümeti en savunmasız grupların bakım almasını sağlamak için önlemler almaktadır (<https://borgenproject.org/healthcare-in-italy/>).

Japon hükümeti de benzer şekilde, yararlanıcıların aylık asgari gelir korumasını sağlayan ve tıbbi bakım kullanımları için yapılan ödemelerden muafiyet sağlayan bir kamu yardım programı sunmaktadır. Japonya'da Ücretsiz/Düşük Maliyetli Tıbbi Bakım Programı (FLCMC), maddi açıdan yoksul ve tıbbi bakıma ihtiyaç duyan insanlara yönelik destek mekanizmalarından biridir (Nishioka vd., 2022, s. 519).

Fransız hükümeti, yaşlı olmayan yoksulların sağlığa erişimine yardımcı olmak için ücretsiz bir tamamlayıcı sağlık sigortası planı uygulamaktadır. Ücretsiz plan, kullanım anında yararlanıcıların cepten ödeme yapmasını gerektirmemektedir. Ayrıca tüm doktorlar, diş hekimleri ve gözlükçüler plan kapsamındaki hastaları kabul etmelidir (Grignon vd., 2008, s. 205).

Birleşik Krallık'ta, Ulusal Sağlık Hizmeti (NHS) olarak adlandırılan, hükümet destekli bir evrensel sağlık programı bulunmaktadır (Virk & Homes, 2022, s. 2). Birleşik Krallık'taki sağlık hizmetleri ağırlıklı olarak artan oranlı genel vergilendirme yoluyla finanse edilmektedir. Sağlık hizmetlerinin geri kalanı özel sağlık sigortası ve cepten yapılan ödemelerden gelmektedir. Bu sağlık finansmanı düzenlemelerinin, klinik ihtiyaçlara dayalı olarak erişilen ve ödeme gücü olmayan bir sağlık hizmetiyle birlikte,



servetin zenginden yoksula ve sağlıklıdan hastaya yeniden dağıtılmasını kolaylaştırdığını göstermektedir (Anderson vd., 2022).

Almanya'da sağlık finansmanı ve mali güvenlik ağlarında cepten yapılan ödemelerin nispeten düşük payı, nüfus için güçlü mali korumaya katkıda bulunmaktadır. Mevcut yasama organı, nüfusun düşük gelirli kesimlerini ve kronik hastaları aşırı mali yüklerden korumak için önlemler uygulamakta ve onlara uygulanan katkı payı ödemelerine bir tavan düzey belirlemektedir. Ayrıca, 18 yaşın altındaki çocuklar genellikle katkı payı ödemesinden muaftır (Blümel vd., 2022, s. 12).

Amerika Birleşik Devletleri'nin ülke çapında tek bir sağlık sigortası sistemi yoktur. Sağlık sigortası özel piyasadan satın alınmakta veya devlet tarafından belirli gruplara sağlanmaktadır (Ridic vd., 2012, s. 115).

### 3. Sonuç

Ekonomik karmaşıklık, ekonominin üretim sisteminde modern bilgi ve gelişmiş araçların kullanılması anlamına gelmektedir. Ekonomik karmaşıklık kavramı ilk kez bir ülkenin üretim verimliliğinin; sermayeye, emeğe ve ekonomik karmaşıklık olarak bilinen modern bilginin kullanımına dayandığı belirtilerek ortaya atılmıştır (Tabash vd., 2024, s. 2). Ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyüme, gelir eşitsizliği ve çevresel bozulma gibi birçok faktör üzerindeki etkisini ele alan çalışma bulunmakla birlikte, ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisini ele alan çalışma sayısı oldukça azdır. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı G-7 ülkelerinde ekonomik karmaşıklığın sağlık çıktısı üzerindeki etkisinin regresyon yöntemiyle incelenmesidir.

Çalışmada, önce seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla Breusch-Pagan (1980) LM Testi uygulanmıştır. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğunun tespit edilmesinin ardından, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Pesaran (2007) CADF testi kullanılarak birim kök analizi yapılmıştır. Birim kök analizi bulguları, tüm serilerin birinci farkı alındığında durağan hale geldiğini ortaya koymaktadır. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden, regresyon analizi için yatay kesit bağımlılığının varlığında da etkin sonuçlar veren Sabit Etkili Driscoll-Kraay tahmincisi kullanılmıştır. Sabit Etkili Driscoll-Kraay tahmincisinden elde edilen bulgular, ekonomik karmaşıklıkta meydana gelen 1 birimlik artışın doğumda yaşam beklentisini 1,824 birim artırdığını ortaya koymuştur. Diğer bir ifadeyle, ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu bulgusuna erişilmiştir. Bu bulgu Vu (2020), Boletti vd. (2021) ve Innocenti vd.'nin (2021) çalışmalarının bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Elde edilen bulgular kontrol değişkenleri açısından incelendiğinde, kentleşmenin, ekonomik büyümenin ve gelir eşitsizliğinin sağlık üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Gelir eşitsizliğinde meydana gelen 1 birimlik artış doğumda yaşam beklentisini 0,209 birim artırırken; ekonomik büyümedeki ve kentleşmedeki %1'lik artış ise doğumda yaşam beklentisini sırasıyla 0,032 ve 0,106 birim artırmaktadır. Elde edilen bulgular çerçevesinde G-7 ülkelerinde sağlık çıktısının iyileştirilmesine yönelik aşağıdaki politika çıkarımları yapılabilir.

Ekonomik karmaşıklığın sağladığı getiri sağlığın sosyal belirleyenlerini destekleyici politika uygulamaları aracılığıyla sağlık üzerinde teşvik edici uygulamalara dönüştürülebilir.

Gelir dağılımında adaleti sağlamaya yönelik dağıtım politikaları aracılığıyla özellikle dezavantajlı grupların sağlık hizmetlerine erişimi artırılabilir. Bu, daha geniş toplumsal hizmetlere ve sosyal yardım programlarına fon sağlayabilir. Bu bağlamda işsizlik yardımı, evde bakım yardımı, gıda yardımı, sağlık hizmetlerine erişim gibi düşük gelirli grupların temel ihtiyaçlarının sağlanmasına yönelik yardım programları uygulanabilir.

Kentleşme politikaları çevre dostu politika çıkarımları ile desteklenerek kentleşmenin çevre üzerindeki baskısı telafi edilerek olumsuz sağlık çıktıları engellenebilir.

Ekonomik büyüme politikaları sağlık politikalarını destekleyici politika çıkarımları ile birlikte uygulanabilir.

Gelecekte bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisinin değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örnekleminde incelemesi önerilebilir. Ayrıca ekonomik karmaşıklığın sağlık üzerindeki etkisinin cinsiyete dayalı bir değişim gösterip göstermediğine ilişkin bir çalışma yapılabilir.

## Kaynakça

- Abbasi, K. R., Lv, K., Radulescu, M. & Shaikh, P. A. (2021). Economic complexity, tourism, energy prices, and environmental degradation in the top economic complexity countries: Fresh panel evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 68717-68731.
- Abdon, A., Bacate, M. Felipe, J. & Kumar, U. (2010). Product complexity and economic development. Working Paper, No. 616, Levy Economics Institute of Bard College, Annandale-on-Hudson, NY.
- Adebayo, T. S., Rjoub, H., Akadiri, S. S., Oladipupo, S. D., Sharif, A. & Adeshola, I. (2022). The role of economic complexity in the environmental kuznets curve of MINT economies: Evidence from method of moments quantile regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(16), 24248-24260.
- Ali, A. & Ahmad, K. (2014). The impact of socio-economic factors on life expectancy for sultanate of Oman: An empirical analysis. MPRA Paper No. 70871.
- Anderson, M., Pitchforth, E., Edwards, N., Alderwick, H., McGuire, A. & Mossialos, E. (2022). The United Kingdom: Health system review. *Health Systems in Transition*, 24(1), 1-194.
- Bloom, D. E. & Canning, D. (2008). Population health and economic growth. *The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank on behalf of the Commission on Growth and Development. Working Paper No. 24.*
- Blümel, M., Spranger, A., Achstetter, K., Maresso, A., Litvinova, Y. & Busse, R. (2022). *Germany: Health system summary 2022*. European Observatory on Health System and Policies.
- Boleti, E., Garas, A., Kyriakou, A. & Lapatinas, A. (2021). Economic complexity and environmental performance: Evidence from a world sample. *Environmental Modeling & Assessment*, 26, 251-270.
- 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.
- Britto G., Prates Romero J., Freitas E. & Coelho C. (2019). The great divide: Economic complexity and development paths in Brazil and the Republic of Korea. *CEPAL Review*, 127, 191-213.
- Chu, L. K. & Hoang, D. P. (2020). How does economic complexity influence income inequality? New evidence from international data. *Economic Analysis and Policy*, 68, 44-57.
- Driscoll, J. C. & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560.
- Erkan, B. & Yildirimci, E. (2015). Economic complexity and export competitiveness: The case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 524-533.
- Ferraz, D., Morales, H. F., da Costa, N. S. & do Nascimento, D. (2022). Economic complexity and human development: comparing standard and slack-based data envelopment analysis models. *CEPAL Review*, 137. <https://hdl.handle.net/11362/48585>
- Galea, S., Freudenberg, N. & Vlahov, D. (2005). Cities and population health. *Social Science & Medicine*, 60(5), 1017-1033.
- Garrido, M. V., Kristensen, F. B., Nielsen, C. P. & Busse, R. (2008). Introduction in health technology assessment and health policy-making in europe current status, challenges and potential. *World Health Organization 2008, on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies. Observatory Studies Series No 14.*
- Gómez-Zaldívar, M., Osorio-Caballero, M. I. & Saucedo-Acosta, E. J. (2022). Income inequality and economic complexity: Evidence from Mexican states. *Regional Science Policy & Practice*, 14(6), 344-364.
- Grignon, M., Perronnin, M. & Lavis, J. N. (2008). Does free complementary health insurance help the poor to access health care? Evidence from France. *Health Economics*, 17(2), 203-219.

- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2018). *Temel Ekonometri* (Beşinci Basımdan Çeviri). Ü. Şenese & G. Günlük Şenese (Çev.). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M. & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, 93, 75-93.
- Hidalgo, C. A. & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L. & Hausmann, R. (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- Innocenti, N., Vignoli, D. & Lazzeretti, L. (2021). Economic complexity and fertility: Insights from a low fertility country. *Regional Studies*, 55(8), 1388-1402.
- Inoua, S. (2023). A simple measure of economic complexity. *Research Policy*, 52(7), 104793.
- Koch, P. (2021). Economic complexity and growth: Can value-added exports better explain the link?. *Economics Letters*, 198, 109682.
- Lapatinas, A. (2016). Economic complexity and human development: A note. *Economics Bulletin*, 36(3), 1441-1452.
- Le, T. T. M., Niem, L. D. & Kim, T. (2022). Economic complexity and economic development in ASEAN countries. *International Economic Journal*, 36(4), 556-568.
- Lee, K. K. & Vu, T. V. (2020). Economic complexity, human capital and income inequality: A cross-country analysis. *The Japanese Economic Review*, 71(4), 695-718.
- Lee, C. C. & Wang, E. Z. (2021). Economic complexity and income inequality: Does country risk matter?. *Social Indicators Research*, 154(1), 35-60.
- Martins, J. M., Adebayo, T. S., Mata, M. N., Oladipupo, S. D., Adeshol, I., Ahmed, Z. & Correia, A. B. (2021). Modeling the relationship between economic complexity and environmental degradation: Evidence from top seven economic complexity countries. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 744781.
- Mirowski, J. & Ross, C. E. (2005). Education, learned effectiveness and health. *London Review of Education*, 3(3), 205-220.
- Moore, M., Gould, P. & Keary, B. S. (2003). Global urbanization and the impact on health. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 206(4-5), 269-278.
- Morais, B. M., Swart, J. & Jordaan, J. A. (2021). Economic complexity and inequality: Does regional productive structure affect income inequality in Brazilian states?. *Sustainability*, 13(2), 1006.
- Nepelski, D. & De Prato, G. (2020). Technological complexity and economic development. *Review of Development Economics*, 24(2), 448-470.
- Nishioka, D., Tamaki, C., Furuita, N., Nakagawa, H., Sasaki, E., Uematsu, R., Ozaki, T., Wakata, S. & Kondo N. (2022). Changes in health-related quality of life among impoverished persons in the free/low-cost medical care program in Japan: Evidence from a prospective cohort study. *Journal of Epidemiology*, 32(11), 519-523.
- OEC [The Observatory of Economic Complexity] (2023). *Economic complexity index* (ECI). <https://oec.world/en/resources/bulk-download/international> (01.02.2024).
- OXFAM (2019). The G7's deadly sins- How the G7 is fuelling the inequality crisis. <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620853/mb-g7-inequality-crisis-220819-en.pdf> (31.05.2024).
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Rafique, M. Z., Nadeem, A. M., Xia, W., Ikram, M., Shoaib, H. M. & Shahzad, U. (2022). Does economic complexity matter environmental sustainability? Using ecological footprint as an indicator. *Environment, Development and Sustainability*, 24, 4623-4640.
- Raghupathi, V. & Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: An empirical assessment of OECD countries for the period 1995-2015. *Archives of Public Health*, 78. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>
- Ridic, G., Gleason, S. & Ridic, O. (2012). Comparisons of health care systems in the United States, Germany and Canada. *Mater Sociomed*, 24(2), 112-20.
- Sadeghi, P., Shahrestani, H., Kiani, K. H. & Torabi, T. (2020). Economic complexity, human capital, and FDI attraction: A cross-country analysis. *International Economics*, 164, 168-182.

- Stojkoski, V. & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe. MPRA Paper No. 87432. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/87432/>
- Şenol, O., Gökçaya, D. & Çıraklı, Ü. (2021). The effects of economic variables on health expenditure per capita and life expectancy at birth: Panel data analysis for middle top income countries. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 8(3), 1499-1515.
- Tabash, M. I., Farooq, U., Aljughaiman, A. A., Wong, W-K. & AsadUllah, M. (2024). Does economic complexity help in achieving environmental sustainability? New empirical evidence from N-11 countries. *Heliyon*, 10(11), e31794.
- The Borngen Project. The State of Healthcare in Italy. <https://borgenproject.org/healthcare-in-italy/> (25.05.2024).
- Topal, M., Eyduvan, E., Yağanoğlu, A. M., Sönmez, A. & Keskin, S. (2010). Çoklu doğrusal bağlantı durumunda ridge ve temel bileşenler regresyon analiz yöntemlerinin kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1), 53-57.
- Wang, F., Liu, S., Chen, T., Zhang, H., Zhang, Y. & Bai, X. (2023). How urbanization affects residents' health risks: Evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 35554–35571.
- Williamson, D. L., Stewart, M. J., Hayward, K., Letourneau, N., Makwarimba, E., Masuda, J., Raine, K., Reutter, L., Rootman, I. & Wilson, D. (2006). Low-income Canadians' experiences with health-related services: Implications for health care reform. *Health Policy*, 76, 106–121.
- World Development Indicators (WDI). <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (29.03.2024).
- Virk, J. & Holmes, D. (2022). Effect of healthcare systems on inequality in the UK and the US. *Open Journal of Social Sciences*, 10, 1-8.
- Vlahov, D. & Galea, S. (2002). Urbanization, urbanicity, and health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 79(4), 1-11.
- Vu, T. V. (2020). Economic complexity and health outcomes: A global perspective. *Social Science & Medicine*, 265, 113480.
- Zhang, Z., Zhao, M., Zhang, Y. & Feng, Y. (2022). How does urbanization affect public health? New evidence from 175 countries worldwide. *Frontiers Public Health*, 10, 1096964.
- Zhen N. & Freire, C. (2023). The interlinks between the economic complexity and carbon footprint. *UNCTAD Background Paper, United Nations Conference on Trade and Development*, Geneva.
- 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.

---

**Çıkar Çatışması:** Yoktur.

**Finansal Destek:** Yoktur.

**Etik Onay:** Yoktur.

**Yazar Katkısı:** Ebru TOPCU (%50), Koray UYGUR (%50)

**Conflict of Interest:** None.

**Funding:** None.

**Ethical Approval:** None.

**Author Contributions:** Ebru TOPCU (50%), Koray UYGUR (50%)

---

## Economic Complexity and Health: The Case of G-7 Countries

Ebru TOPCU, Koray UYGUR

### Extended Abstract

Hidalgo et al. (2007) and Hidalgo & Hausmann (2009) explain that the developmental path of a country is determined by its capacity to accumulate the capabilities necessary to produce a variety of, and particularly more complex, goods. Therefore, the overall complexity of a country's productive structure is a key variable for explaining growth and development. The different abilities of countries to accumulate capabilities explain the differences in their performances. They argue that development is slow in countries whose productive structures are oriented towards low productivity and low-wage activities, mostly producing low-value goods or agricultural products. On the other hand, development is rapid in countries whose productive structures are oriented towards high productivity and high-wage activities (Abdon et al., 2010, p. 1). The logic behind economic complexity as a driving force of economic development is that countries producing less common products have a higher probability of achieving higher income and growth (Nepelski & De Prato, 2020, p. 449). The fundamental view on economic growth and development reduces a country's production to a single aggregate variable (GDP). However, economic development is strongly associated with product diversity. In other words, wealthy countries, in terms of GDP per capita, produce a variety of products, including highly sophisticated ones, while poorer countries produce only a few basic products. Therefore, product diversity is a good indicator of economic development. In this context, rich countries export more complex products that have more growth-promoting effects, while poor countries export simple or less complex products, especially due to their weak capacities in non-material inputs (Inoua, 2023, p. 1; Sadeghi et al., 2020, p. 169).

The main argument regarding the positive impact of economic diversity on human development is that greater economic development leads to a higher standard of living, which in turn leads to easier access to more education, better healthcare services, social services, water, and electricity. This argument is based on the hypothesis that the impact of economic complexity on income is direct through the increase in the diversity of existing goods, while the impact of economic complexity on non-income measures is indirectly transmitted through income. Increased economic development can include the production of drugs, health-related equipment, and medical education, all of which increase the welfare of the country's population (Lapatinas, 2016, p. 1441-1442). In other words, economic complexity can affect health outcomes through socio-economic determinants of health such as income level, employment, environmental factors, access to healthcare services, and education. Economic complexity contributes to the improvement of a country's wealth level by increasing the export of high-tech products with competitive advantages. An economy focused on the export of technological products and R&D tends to grow and develop socially. In this context, R&D plays a vital role since the diversification and export of high-tech products require innovation (Ferraz et al., 2022, p. 60). Economically complex societies tend to invest more in research and development, leading to innovations in medical treatments, drugs, and health technologies. These advances can lead to improvements in health service outcomes, including disease prevention, diagnosis, and treatment. In this context, economically complex societies generally have better health systems, including more advanced medical facilities and greater access to health professionals and medical technologies. This can lead to better health outcomes for individuals in these societies. Consequently, societies with greater economic complexity can achieve better overall health outcomes. Additionally, economic complexity can have a positive ecological impact if countries accelerate their transition from traditional production structures to higher technological structures (Martins et al., 2021, p. 10). Economic complexity, a measure of a country's production knowledge, can increase the efficiency of the production system and thus reduce environmental pollution. Economic complexity increases the use of cleaner production technologies and includes protecting the environment by increasing the added value of production systems. It helps reduce production waste and energy consumption associated with a greater focus on older production systems (Tabash et al., 2024, p. 2). In this context; economic complexity can contribute to sanitation systems, clean water sources, and environmental regulations to prevent diseases caused by adverse environmental conditions by reducing the environmental pollution. These factors can play an important role in health by reducing the spread of both individual and infectious diseases and ensuring access to safer living conditions. Countries with high levels of economic complexity have higher growth rates (Britto et al., 2019). Higher income levels are generally associated with better access to healthcare services, healthier living conditions, and healthier lifestyles.

Economic complexity, a measure of the knowledge embedded in a country's productive structure, has emerged as a strong predictor of a country's economic growth and development. While numerous studies investigate the link

between economic complexity and various socio-economic indicators, the relationship between economic complexity and health outcomes remains a relatively understudied area. Studies on economic complexity mainly address the inter-country variation in economic growth, income inequality, and levels of environmental degradation (see Erkan & Yıldırımçı, 2015; Stojkoski & Kocarev, 2017; Hartmann et al., 2017; Zhu & Li, 2016; Britto et al., 2019; Neagu & Teodoru, 2019; Chu & Hoang, 2020; Lee & Vu, 2020; Koch, 2021; Lee & Wang, 2021; Boleti et al., 2021; Abbasi et al., 2021; Gómez-Zaldívar et al., 2022; Adebayo et al., 2022; Le et al., 2022; Rafique et al., 2022; Zhen & Freire, 2023). In this context, the main objective of the study is to examine economic complexity in the G-7 countries, which rank among the top ten most developed and industrialized countries in the world, using data from the period 1995-2021. To our knowledge, no other studies addressing this relationship other than the studies of Vu (2020), Boleti et al. (2021), and Innocenti et al. (2021). This study differs from the studies mentioned above studies in terms of the sample and methodology utilized.

The study examines the impact of economic complexity on health in G-7 countries using data from the period 1995-2021. In addition to economic complexity, health has been defined as a function of urbanization, income inequality, and economic growth in line with the health literature. The model identified issues of heteroskedasticity, cross-sectional dependence, and autocorrelation. Therefore, the Driscoll-Kraay regression estimator, which is used in cases of cross-sectional dependence, autocorrelation, and heteroskedasticity, was applied for the analysis. According to the results of the Driscoll-Kraay Fixed Effects estimator, a 1-unit increase in economic complexity and income inequality increased life expectancy at birth by 0.631 and 0.120 units, respectively. Additionally, a 1% increase in GDP and the urban population increased life expectancy at birth by 0.074 units and 0.017 units, respectively. The finding of a positive relationship between economic complexity and economic growth is consistent with the findings of Vu (2020), Boleti et al. (2021), and Innocenti et al. (2021). Based on the obtained findings, the following policy implications can be made to improve health outcomes in G-7 countries.

The returns provided by economic complexity can be transformed into health-promoting practices through policy implementations that support the social determinants of health.

Through distribution policies aimed at ensuring fairness in income distribution, access to health services can be increased, especially for disadvantaged groups. This can fund broader social services and social assistance programs. In this context, aid programs aimed at meeting the basic needs of low-income groups, such as unemployment benefits, home care benefits, food assistance, and access to healthcare services, can be implemented.

Urbanization policies can be supported with environmentally friendly policy implications to compensate for the environmental pressures of urbanization and prevent adverse health outcomes.

Economic growth policies can be implemented alongside policy implications that support health policies.

Future researchers in this field might consider examining whether the impact of economic complexity on health varies according to income level by analyzing samples from developed and developing countries. Additionally, a study could be conducted to investigate whether the effect of economic complexity on health varies based on gender.