



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

**Araştırma Makalesi \* Research Article**

## Türkiye'deki Kamu Eğitim Harcamalarının Ekonomik Karmaşıklık Üzerindeki Etkisi

### The Effect of Public Education Expenditures on Economic Complexity in Türkiye

**Mustafa Hakan ŞİMŞEK**

Doktora Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
20219383001@cumhuriyet.edu.tr  
Orcid ID: 0000-0002-3488-0902

**Bünyamin DEMİRGİL**

Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
bdemirgil@cumhuriyet.edu.tr  
Orcid ID: 0000-0002-1150-0225

**İlyas OKUMUŞ**

Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
ilyasokumus@ksu.edu.tr  
Orcid ID: 0000-0003-2225-4215

**Öz:** Bu çalışmada, Türkiye'de eğitim harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme, sabit sermaye stoku, dışa açıklık oranı ile ekonomi karmaşıklık ilişkisinin 1995-2019 yıllarını kapsayan dönem için analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda zaman serisi analizi yöntemlerinden Phillips-Perron birim kök testi ve ARDL sınır testi yaklaşımlarından faydalanılmıştır. ARDL sınır testi sonucuna göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ARDL kısa dönem ve uzun dönem katsayı sonuçlarına göre, eğitim harcamalarının, doğrudan yabancı yatırımların ve ekonomik büyümenin ekonomik karmaşıklık üzerinde hem kısa hem de uzun dönemde pozitif etkilere sahip oldukları görülmüştür. Öte yandan dışa açıklık oranının ekonomik karmaşıklığı hem kısa hem de uzun dönemde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye özelinde politika yapıcılar, ekonomik karmaşıklığı artırmak istiyorlarsa, eğitim harcamalarını arttırmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekonomik Karmaşıklık, Kamu Eğitim Harcamaları, ARDL Sınır Testi.

**Abstract:** In this study, it is aimed to analyze the relationship between education expenditures, foreign direct investments, economic growth, gross fixed capital formation, trade openness rate and economic complexity in Türkiye for the period covering 1995-2019. For this purpose, Phillips-Perron unit root test and ARDL bounds test approaches, which are time series analysis methods, is utilized. According to the results of the ARDL bounds test, it is concluded that there is a long-term relationship between the variables. According to ARDL short-term and long-term coefficient results, it is seen that education expenditures, foreign direct investments and economic growth have positive effects on economic complexity in both the short and long term. On the other hand, it is concluded that the trade openness rate reduces economic complexity in both the short and long term. In the case of Türkiye, policymakers should increase education expenditures if they want to increase economic complexity.

Geliş Tarihi:07.02.2024

Kabul Tarihi:06.09.2024

Yayın Tarihi:31.12.2024

*Atıf:* Şimşek, M. H., Demirgil, B. & Okumuş, İ. (2024). Türkiye'deki kamu eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 1729-1739. Doi: 10.33437/ksusbd.1433589

## GİRİŞ

Nitelikli iş gücü, günümüzün hızla değişen koşullarına uyum sağlayabilme yeteneği ile emeğin verimliliğini artıran kritik bir unsurdur. İşsizlik ise, işgücünün niteliği ile doğrudan ilişkili bir sorun olarak karşımıza çıkmakta ve bu durum, emeğin niteliğinin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, ekonomik kalkınma ve büyüme hedeflerine önemli katkılar sağlayan eğitim harcamaları, fiziksel sermaye yatırımlarına kıyasla daha fazla önem kazanmaktadır. Kamu politikaları açısından da eğitime yapılan yatırımlar, öncelikli alanlardan biri haline gelmiştir.

Kamunun eğitime verdiği önem ve bu alanın ekonomik analizlere dâhil edilmesi, beşeri sermaye kavramının literatürde daha fazla önem kazanmasına neden olmuştur. Beşeri sermaye, bireylerin yaşam boyu gelir düzeyi ile işsizlik riski arasındaki doğrudan ve olumlu ilişkiyi açıklamada temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, iş gücüne katılım sağlamak için bireylerin eğitim alması kaçınılmaz bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Kamunun eğitime yönelik faaliyetleri ve kamu eğitim harcamaları, bu bağlamda önemli göstergeler olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ekonomik performans farklılıklarının, beşeri sermayeye yapılan harcamalardaki farklılıklardan kaynaklandığı vurgulanmaktadır (Çalışkan vd., 2013: 30).

Ekonomik kalkınmanın sürdürülebilirliği açısından beşeri sermaye yatırımları kadar önemli olan bir diğer faktör, ülkelerin üretim kapasitelerinin karmaşıklığıdır. Özellikle uluslararası ticarete, ihracatın katma değeri yüksek ve teknoloji yoğun ürünlerle donatılması, ekonomik başarı için gereklidir. Bir ülkenin ekonomik açıdan varlığını sürdürebilmesi, tasarım, pazarlama, teknoloji, insan kaynakları yönetimi ve hukuk gibi farklı alanlardaki bilgilerin bir araya getirilerek üretime dönüştürülebilmesine bağlıdır. Bu bağlamda, ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin üretim yapısında bulunan bilgi miktarını yansıtan bir ölçüttür ve ülkenin ihraç ettiği malların çeşitliliği, yaygınlığı ve bunları üretebilen ülke sayısı dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Hidalgo, 2021: 92).

Ekonomik karmaşıklığın ölçülmesinde kullanılan Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI), Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) tarafından geliştirilmiş bir endekstir. Bu endeks, ülkelerin üretim kapasitelerini değil, ihracata konu olan ürünlerin içerdiği bilgi yoğunluğu ve çeşitliliğini değerlendirerek ülkeler arasında karşılaştırma yapılmasına imkân sağlamaktadır. Yüksek ECI değerine sahip ülkeler, genellikle ekonomik açıdan gelişmiş olarak kabul edilmekte ve bu endeks, kişi başına düşen gelirle güçlü bir ilişki sergilemektedir. Ayrıca, ECI algoritması, ülkelerin gelecekteki gelir düzeyleri, büyüme oranları ve ihracat sepetleri hakkında öngörüler sunmaktadır (Hidalgo and Hausmann, 2009: 10575).

Bu çalışma, Türkiye'de kamu eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Kamu harcamalarının, özellikle eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkisini ampirik olarak ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ayrıca, mevcut literatürün büyük bir kısmı ekonomik karmaşıklığın büyüme, kalkınma ve gelir dağılımı gibi makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisine odaklanmakta ve yapılan analizlerde ekonomik karmaşıklık bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Bu bağlamda, ekonomik karmaşıklığı bağımlı değişken olarak modelleyen ve kamu eğitim harcamaları ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi analiz eden bu çalışma, özgün bir katkı sunmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde, eğitim ve ekonomik karmaşıklık kavramları ve bu konudaki bazı teoriler ele alınmış, ardından ilgili literatür özetine yer verilmiştir. İkinci bölümde, çalışma kapsamında kullanılan veri seti, model, yöntem ve ekonometrik analiz sonuçları açıklanmıştır. Son bölümde ise, Türkiye'de kamu eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkileri ilgili literatür özeti ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve bu bulgulara dayalı politika önerileri sunulmuştur. Bu bağlamda, Türkiye'de eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklığı artırmada önemli bir role sahip olduğu tespit edilmiştir.

## KAVRAMSAL ve TEORİK ÇERÇEVE

Devlet kurumlarının toplumsal ihtiyaçları karşılamak için yaptıkları harcamalara kamu harcaması denilmektedir (Dirican ve Zıvalı, 2023: 2203). Bu amaç, aynı zamanda devletin varlık nedenini de göstermektedir (Pehlivan, 2021: 71). 1929 Büyük Buhranı sonrasında devletin tarafsızlıktan vazgeçip

sosyal refahı sağlamaya yönelmesi, devletin rollerinin ve dolayısıyla kamu harcamalarının artmasına yol açmıştır (Nadaroğlu, 1992: 140). Bu artışın nedenleri üzerine yapılan ampirik çalışmaların başında, Alman maliyeci Adolph Wagner'in ortaya koyduğu "Wagner Yasası" veya "Kamu Harcamaları Artış Kanunu" gelmektedir (Türk, 2005: 41).

Devletin işlevleri çeşitlendikçe, kamu harcamaları da sınıflandırılmıştır. Kamu harcamaları ekonomik olarak reel harcamalar ve transfer harcamaları olmak üzere iki gruba ayrılır. Reel harcamalar, devletin geleneksel işlevlerini yerine getirmek için yaptığı cari harcamalar ve üretimi artırmak için yaptığı yatırım harcamalarını içerir. Eğitim ve sağlık gibi cari kamu harcamaları, gelecek dönemleri de etkilediği için kalkınma carisi, yatırım carisi veya insan sermayesine yatırım olarak adlandırılır ve toplumların ekonomik, sosyal ve kültürel gelişiminde önemli bir rol oynar. Eğitime yönelik faaliyetler ise bireylere özel faydalar sağlamanın yanı sıra, olumlu dışsallıklar yaratarak ülkelerin kalkınmasına da katkıda bulunur (Öztürk, 2005: 27-28).

Eğitim harcamaları, emeğin verimliliğini artırdığı için kısa vadede cari, uzun vadede yatırım harcaması olarak değerlendirilen bir kamu harcaması çeşididir (Demirgil ve Sonkur, 2022: 845). Eğitimli bireylerin sayısı arttıkça, kalifiye emek talebi düşer ve toplum bilimsel ve teknolojik yeniliklere daha hızlı uyum sağlar. Lucas'ın büyüme modeline göre, beşeri sermayeye harcanan zaman arttıkça, beşeri sermayenin büyüme hızı da artar; bu yüzden beşeri sermaye birikimi, fiziki sermayenin aksine azalan verimlilik göstermez (Akçacı, 2013: 68).

Bir ülkenin toplam üretim kapasitesini belirleyen bilgi miktarını ölçen bir endeks olan ekonomik karmaşıklık endeksi (Economic Complexity Index-ECI), ülkenin ihraç ettiği ürünlerin bilgi yoğunluğuna dayanmaktadır (Mealy and Teytelboym, 2022: 2; Hartmann vd., 2017: 77). Ekonomik karmaşıklık, aynı zamanda bir ülkenin insan sermayesi, teknolojisi ve kurumlarıyla ilgili ipuçları da vermektedir (Lee and Vu, 2020: 696). ECI, ülkelerin kişi başına gelirleriyle ekonomik karmaşıklıkları arasındaki güçlü ilişkiyi ortaya koyarak, ülkelerin gelecekteki büyüme potansiyellerini ve ihracat karmaşıklıklarını tahmin etmeye olanak sağlamaktadır (Hidalgo and Hausmann, 2009: 10575). Bu bağlamda, ECI'yi etkileyen en önemli faktör, ülkelerin ihracat portföylerinde yüksek teknoloji ve sofistike ürünlerin payıdır. Dolayısıyla bu ürünleri üretebilmek ve ihraç edebilmek için eğitilmiş ve nitelikli insan kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır (Bayar, 2022: 246).

## LİTERATÜR ÖZETİ

Ekonomik karmaşıklık teorisi, literatürde görece yeni bir konu olarak yerini almıştır. Bu teori, ekonomik büyüme ve gelir dağılımı gibi makroekonomik değişkenlerin güçlü bir öncülü veya tahmin edicisi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, ekonomik karmaşıklık ile söz konusu makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri incelemeye odaklanmıştır. Eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi de literatürde kapsamlı bir şekilde ele alınan bir konudur. Ayrıca yapılan çalışmaların büyük bir çoğunda ekonomik karmaşıklık modelde bağımsız değişken olarak ele alınmıştır.

Çalışmamızda ekonomik karmaşıklık verisinin bağımlı değişken olarak ele alınması, önceki çalışmalardan farklılaşmakta ve bu tür çalışmaların bağımsız ve bağımlı değişkenler açısından gruplandırılmasını gerektirmektedir. Ayrıca, eğitim harcamaları ve beşeri sermaye kavramlarının ekonomik karmaşıklıkla ilişkisi, yapılan gruplandırmanın bir diğer boyutunu oluşturmaktadır. Bu minvalde ekonomik karmaşıklığı bağımlı değişken olarak modelleyen çalışmalara bakıldığında Sahdev (2016), Kolombiya'daki 10 belediyeye ait 1995-2013 yılları arasında panel regresyon modeli kullanarak yaptığı ampirik çalışmada bilgi dışsallıklarının ekonomik karmaşıklığı pozitif yönde etkilediğini, yüksek yerel uzmanlaşma ve yerel tekel ile maksimize edilen Marshall-Arrow-Romer dışsallıkları veya endüstri-İçi dışsallık teorilerini desteklediğini gözlemlemiştir. Benzer şekilde Can (2016) çalışmasında, 1970-2017 döneminde Güney Kore'de ekonomik küreselleşme ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada, yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök analizleri kapsamında Lee ve Strazicich (2003) ile Zivot-Andrews (1992) testleri kullanılmıştır. Analiz sürecinin devamında, Maki eşbütünleşme testi uygulanmış ve uzun dönem ile kısa dönem ilişkilerini incelemek amacıyla FMOLS yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmanın bulguları, ekonomik karmaşıklığın ekonomik küreselleşmeden pozitif yönde etkilendiğini ortaya koymuştur. Can ve Doğan (2018) çalışmasında, 1970-2013 dönemi arasında Türkiye'de finansal gelişme ile ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu

çalışmada, geleneksel birim kök testleri yerine, yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot ve Andrews (1992), Lee ve Strazicich (2003, 2013) testleri kullanılmıştır. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi, Maki (2012) tarafından geliştirilen çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme analiziyle tespit edilmiştir. Uzun dönem ve kısa dönem dinamik ilişkiler ise Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS) ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, finansal gelişmenin ekonomik karmaşıklığı pozitif yönde etkilediğini, ayrıca hata düzeltme modelinde hata teriminin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kurt'un (2018) çalışmasında ise 1974-2015 dönemi için Türkiye'de ekonomik karmaşıklık ile küreselleşme arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Analizlerde, DOLS, FMOLS ve CCR yöntemleri kullanılmış; değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı Engle-Granger eşbütünleşme yöntemi ile test edilmiştir. Çalışma bulguları, küreselleşmenin ekonomik karmaşıklık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, politik küreselleşmenin ekonomik karmaşıklığı negatif yönde etkilediği, buna karşın ekonomik ve sosyal küreselleşmenin ise ekonomik karmaşıklığı pozitif yönde etkilediği saptanmıştır.

Ekonomik karmaşıklık verisini bağımsız değişken olarak modelleyen çalışmalara bakıldığında ise Hartmann vd. (2017), çalışmalarında 79 ülke için ekonomik karmaşıklık ile GİNİ katsayısı arasındaki ilişkiyi 2000-2008 yılları arasında çok değişkenli panel regresyon modeli ile analiz etmiş, çalışma sonucunda ülkelerin sahip olduğu ekonomik karmaşıklığın gelir eşitsizliği arasında güçlü bir negatif ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Chávez vd. (2017), çalışmalarında ekonomik karmaşıklık ile büyüme ve refah düzeyi arasındaki ilişkiyi Meksika'nın 32 eyaletini kapsayan, 1998-2013 dönemi için panel regresyon modelini kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ekonomik karmaşıklığın hem refah düzeyi hem de eyaletlerin büyüme oranı ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Stojkoski ve Kocarev (2017), çalışmalarında ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1995-2013 dönemi için Güneydoğu ve Orta Avrupa'dan 16 ülkeye ait verileri kullanarak panel eşbütünleşme ve hata düzeltme modelini kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda uzun dönemde karmaşıklığın büyümenin istatistiksel olarak anlamlı bir açıklayıcı değişkeni olduğunu ancak kısa dönemde hiçbir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bayar (2019), çalışmasında CIVETS ülkelerinin 1995 ile 2019 dönemleri arasındaki ekonomik karmaşıklık düzeyi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri yaklaşımı kullanılarak araştırmıştır. Çalışmada ekonomik karmaşıklığın iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Lee ve Lee (2019), 1990-2015 yıllarını kapsayan çalışmalarında panel GMM modeli ile 7 ülke (China, Korea, Taiwan, Brazil, Mexico, Thailand, and South Africa) ulusal yenilik sistemlerinin (NIS) ve ekonomik karmaşıklık endeksinin (ECI) ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada ECI'nin büyüme ile güçlü bir ilişki içerisinde bulunduğunu ancak NIS ile düşük korelasyona sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Şeker (2019), 2000-2017 yıllarını kapsayan çalışmasında ekonomik karmaşıklık endeksinin teknolojik gelişme, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve sermaye yatırımları ile ilişkisini Türkiye için analiz etmiştir. Çalışmada Johansen ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri yapılmıştır. Test sonucunda, ekonomik karmaşıklık endeksi ile yüksek teknoloji ürün ihracatı, yerli patent başvuruları ve sabit sermaye yatırımları arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu tespit etmiştir. Yıldız ve Yıldız (2019), çalışmalarında 10 yeni sanayileşen ülkede 1970-2016 dönemi arasında ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel nedensellik analizi ile test etmişlerdir. Analiz sonucuna göre Meksika, Malezya ve Güney Afrika için ekonomik karmaşıklıktan ekonomik büyümeye tek yönlü ve sadece Çin için çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Panel genelinde ise sadece ekonomik karmaşıklıktan ekonomik büyümeye tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Doğan vd. (2020), çalışmalarında ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme ilişkisini 32 Avrupa Birliği ülkesi için 1995-2014 yıllarını kapsayan dönem için panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre, ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyümeyi artırdığı gözlemlenmiştir. Doyar ve Yaman (2020), çalışmalarında Türkiye için 1989-2017 dönemini kapsayan yıllık veriler kullanılarak ekonomik karmaşıklık, gelir ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi vektör otoregresyon (VAR) modeli ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre etki-tepki fonksiyonlarına göre serileri en çok etkileyen değişkenlerin yine kendileri olduğu, nedensellik testi sonuçlarına göre ise sadece gelirin, yüksek teknoloji ihracatının nedeni olduğunu gözlemlemişlerdir. Lee ve Vu (2020), çalışmalarında 96 ülkenin 1980-2014 yılları için beşeri sermaye ve ekonomik karmaşıklık ilişkisi OLS regresyon analizi ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda karmaşık ürün gamının yüksek olduğu ülkelerde gelir eşitsizliğinin daha az olduğunu, ayrıca beşeri sermaye harcamalarının bu negatif korelasyonu daha da güçlendirdiğini ifade etmişler. Şahin ve Durmuş

(2020), çalışmalarında yeni sanayileşen 10 ülkede (Çin, Brezilya, Meksika, Arjantin, Hindistan, Tayland, Malezya, Filipinler, Türkiye, Güney Afrika) 1990-2017 dönemleri arasında ekonomik karmaşıklık, finansal gelişme, sermaye yatırımları, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve patent başvurusu ilişkisini panel veri modelleri vasıtasıyla analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığı; nedensellik testinde ise, Çin ve Meksika'da doğrudan yabancı sermaye yatırımlarından ekonomik karmaşıklık endeksine doğru, Filipinler'de yerli patent başvurularından ekonomik karmaşıklığa doğru ve Türkiye ve Meksika'da finansal gelişmeden ekonomik karmaşıklık endeksine doğru nedensellik ilişkisinin olduğu raporlanmıştır. Nguyen ve Su (2022), çalışmalarında 1996-2014 yılları arasında 32'si yüksek gelirli ekonomi ve 38'i düşük ve orta gelirli ekonomi olmak üzere toplam 70 ülke için ihracat çeşitlendirmesi, ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Panel veri analizi ile test edilmiştir. Analiz sonucuna göre ekonomik karmaşıklık ile ihracat çeşitlendirmesi arasında çift yönlü Granger nedensellik varken, ekonomik karmaşıklıktan ekonomik büyüme döngülerine doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi bulunduğu raporlanmıştır. Teixeira vd. (2022), çalışmalarında ekonomik karmaşıklığın, büyüme ve üretken dönüşüm üzerindeki etkisini 2003 ile 2014 yılları arasında Brezilya'daki 27 federatif birimin panel GMM testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişkili olduğu ayrıca eyaletlerin üretken dönüşümü ile ekonomik karmaşıklık arasında pozitif bir ilişki olduğu raporlanmıştır. Akar (2023), çalışmasında 1995-2019 dönemini kapsayan yıllık verilerle 13 ülkeye yönelik (Avusturya, Danimarka, İrlanda, Singapur, Amerika, Kanada, Finlandiya, Hollanda, İsveç, Çin, Almanya, Norveç ve Birleşik Krallık) ekonomik karmaşıklık ve Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerini panel eşbütünleşme test analiz etmiştir. Panel eşbütünleşme testleri sonucuna göre kişi başına GSYH, ekonomik karmaşıklık endeksi ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu, uzun dönemde seçilen ülkelerde hem ekonomik karmaşıklık endeksi hem de Ar-Ge harcamalarının kişi başına GSYH'yi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Ekonomik karmaşıklık ile eğitim harcamaları ve beşeri sermaye arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar incelendiğinde ise Zhu ve Li (2017), çalışmalarında ekonomik karmaşıklığın ve beşeri sermayenin büyüme üzerindeki etkisini 1995-2010 yılları arasında 126 ülkeye yönelik analiz etmiş, beşeri sermaye olarak ortaöğretim ve yükseköğretim oranlarını baz almışlardır. OLS regresyon analizinin kullanıldığı çalışma sonucuna göre beşeri sermayenin ve ekonomik karmaşıklığın büyümeyi pozitif yönde etkilediği, beşeri sermaye içerisinde yer alan ortaöğretim oranlarının yükseköğretim oranlarına göre daha güçlü etkide bulunduğu görülmüştür. Kurt (2019), çalışmasında Güney Kore'nin 1970-2015 yılları arasında yükseköğretime yapılan harcamalarının katma değeri yüksek ürünlerin üretilmesi yoluyla sanayi üretimine etkilerini araştırılmıştır. Johansen eşbütünleşme analizi ile VAR modeli ve Granger nedensellik yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık yoluyla sanayi üretimini artırdığı tespit edilmiştir. Çolakoğlu (2021), çalışmasında 24 OECD ülkesine ait 1998-2018 yılları arasındaki veriler kullanılarak panel veri analiz yöntemiyle beşeri sermayenin yüksek teknoloji ürün ihracatı ve ekonomik karmaşıklık endeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Beşeri sermaye ve ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişki için panel ARDL testi uygulanmıştır. Test sonucuna göre ortaöğretime kayıt oranındaki %1'lik artışın ekonomik karmaşıklık endeksinde %0.51 artışa neden olduğu, yükseköğretime kayıt oranındaki %1'lik artışın ekonomik karmaşıklık endeksinde %0.25 artırdığı, diğer eğitim seviyelerinde ise negatif ve anlamlı ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Arı (2023), çalışmasında beşeri sermaye ve kamu harcamasının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla 2000-2015 yılları arasında altı Avrupa Birliği ülkesine (Danimarka, Finlandiya, Avusturya, İtalya, İsveç, İngiltere) ait verileri kullanarak Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testinden yararlanmıştır. Beşeri sermayeyi temsil etmeye ortaokul kayıt oranının dikkate alındığı çalışmada, ekonomik karmaşıklık ve beşeri sermaye arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi, yine beşeri sermaye olarak yüksek eğitilmiş işgücü oranı dikkate alındığında, eğitilmiş işgücünden ekonomik karmaşıklığa doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Kamu harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla kamunun eğitim ve sağlık harcamaları toplamı ile toplam kamu harcaması kullanılmış, analiz sonucunda her iki değişken için de kamu harcamasından ekonomik karmaşıklığa doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür.

Ele alınan literatür, ekonomik karmaşıklık ve onun çeşitli ekonomik göstergeler üzerindeki etkilerini inceleyen bir dizi ampirik çalışmayı özetlemektedir. Ekonomik karmaşıklığın ekonomik

büyüme, gelir eşitsizliği, beşeri sermaye ve sanayi üretimi gibi faktörlerle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgi dışsallıkları, yerel uzmanlaşma, ulusal yenilik sistemleri ve Ar-Ge harcamaları gibi unsurların ekonomik karmaşıklığı ve büyümeyi desteklediği, ayrıca karmaşık ürün çeşitliliğinin gelir eşitsizliğini azalttığı belirtilmiştir. Çeşitli panel veri analizleri ve regresyon modelleri kullanılarak, özellikle uzun vadede ekonomik karmaşıklığın büyüme ve üretken dönüşüm üzerinde olumlu etkiler yarattığı, bunun yanında beşeri sermaye ve kamu harcamalarının da ekonomik karmaşıklığı artırdığı tespit edilmiştir. Çalışmalar ayrıca, ülkeler ve bölgeler arasında ekonomik karmaşıklıkla ilgili nedensellik ilişkilerinin değişiklik gösterdiğini, ancak genel olarak ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyümenin önemli bir belirleyicisi olduğunu vurgulamaktadır. Bu literatürden yola çıkarak eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkisini Türkiye örneği üzerinden inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, hem ekonomik karmaşıklığın makroekonomik değişkenlerle ilişkisini inceleyen çalışmaların kamu maliyesi değişkenlerine yeterince odaklanmamış olması hem de çalışmamızda ekonomik karmaşıklık verisinin bağımsız değişken olarak değil, bağımlı değişken olarak modellenmiş olması, çalışmamızın özgünlüğünü ortaya koymakta ve literatürde önemli bir boşluğu doldurduğumuza inanmamızı sağlamaktadır.

### VERİ SETİ, MODEL VE YÖNTEM

Türkiye’de 1995-2019 dönemini kapsayan bu çalışmada, eğitim harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme, sabit sermaye stoku, dışa açıklık oranı ve ekonomik karmaşıklık endeksi arasındaki ilişki, yıllık veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Literatürdeki çalışmalarla uyumlu olarak, serilerin doğal logaritmaları alınmış ve analiz aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$\lneci_t = \gamma_0 + \gamma_1 \lnedu_t + \gamma_2 \lnfdi_t + \gamma_3 \ln gdp_t + \gamma_4 \ln gfcf_t + \gamma_5 \ln tr_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Denklem (1)’de yer alan değişkenlerden *eci* ekonomik karmaşıklık endeksini; *edu* ise eğitim harcamalarını (ücret ve maaşlar dâhil, ancak bina ve teçhizata yapılan sermaye yatırımları hariç olmak üzere eğitimdeki cari işletme harcamalarını) temsil etmektedir. *fdi* doğrudan yabancı yatırımları, *gdp* kişi başına milli geliri (2015 yılı sabit dolar cinsinden), *gfcf* sabit sermaye stokunu (gayri safi sabit sermaye oluşumu; arazi iyileştirmeleri, tesis, makine ve ekipman alımları, yollar, demiryolları gibi altyapıların yanı sıra okullar, ofisler, hastaneler, özel konutlar ve ticari ve endüstriyel binaların inşasını kapsar) ve *tr* ise ticari açıklık oranını (gayri safi yurtiçi hasılanın bir payı olarak mal ve hizmet ihracatı ile ithalatının toplamı) ifade etmektedir. Bu değişkenlerden ekonomik karmaşıklık endeksi dışındaki tüm veriler, Dünya Bankası’nın World Development Indicators veri tabanından elde edilmiştir. Ekonomik karmaşıklık endeksine ait veriler ise The Observatory of Economic Complexity veri tabanından temin edilmiştir ve bu veriler Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması’na (SITC) uygun olarak 6 haneli ülke verilerini içermektedir.

Çalışmada, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla öncelikle Phillips-Perron birim kök testi uygulanmıştır. Seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin var olup olmadığını belirlemek ve eğer böyle bir ilişki varsa, uzun dönem katsayılarını tahmin edebilmek için ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Pesaran ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilen bu yaklaşımın, diğer eşbütünleşme testlerine göre bazı üstün yanları bulunmaktadır. ARDL sınır testi yaklaşımı serilerin yalnızca I(0), yalnızca I(1) ve I(0)/I(1) durumlarında dahi eşbütünleşme ilişkisini incelemeye olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım hem uzun dönem hem de kısa dönem katsayı sonuçlarını analiz edebilme imkanı da sunmaktadır. ARDL sınır testi, küçük örneklem boyutları için daha uygun ve daha tutarlı sonuçlar verdiği bilinmektedir (Haug, 2002). Ayrıca, otokorelasyon ve içsellik sorunları durumunda da tutarlı sonuçlar sunan ARDL sınır testi, çalışmamızın modeline uyarlanarak aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

$$\begin{aligned} \Delta \lneci_t = & \emptyset + \gamma_0 \lneci_{t-1} + \gamma_1 \lnedu_{t-1} + \gamma_2 \lnfdi_{t-1} + \gamma_3 \ln gdp_{t-1} + \\ & \gamma_4 \ln gfcf_{t-1} + \gamma_5 \ln tr_{t-1} + \sum_{j=1}^q \beta_{1j} \Delta \lneci_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{2j} \Delta \lnedu_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{3j} \Delta \lnfdi_{t-j} + \\ & \sum_{j=0}^q \beta_{4j} \Delta \ln gdp_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{5j} \Delta \ln gfcf_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{6j} \Delta \ln tr_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

Denklem (2)’de yer alan  $\emptyset$  sabit terimi,  $\Delta$  fark alma işlemi,  $q$  gecikme sayısını temsil ederken,  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \gamma_5$  parametrelerinin ortak anlamlılıklarını test etmek için F istatistiği hesaplanmaktadır.

## Analiz Sonuçları

Eğitim harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, ekonomik büyüme, sabit sermaye yatırımları ve dışa açıklık oranının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmada, öncelikle değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlenmiştir. Phillips-Perron birim kök testi ile elde edilen durağanlık seviyelerine ilişkin sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Phillips-Perron birim kök testi sonuçları

Değişkenler	sabitli		sabitli ve trendli	
	t istatistiği	olasılık	t istatistiği	olasılık
lneci	-0.894	0.772	-1.709	0.715
lnedu	-1.206	0.654	-2.264	0.435
lnfdi	-1.970	0.297	-2.382	0.378
lngdp	-0.145	0.933	-2.260	0.437
lngfcf	-1.175	0.382	-2.317	0.419
lntr	-2.133	0.234	-3.263*	0.096
Δlneci	-3.906**	0.041	-3.041*	0.078
Δlnedu	-5.472***	0.000	-5.332***	0.001
Δlnfdi	-5.520***	0.000	-5.457***	0.001
Δlngdp	-4.416***	0.002	-4.365**	0.011
Δlngfcf	-4.732***	0.001	-4.609***	0.006
Δlntr	-4.730***	0.001	-4.776***	0.004

**Not:** \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir.

Phillips-Perron birim kök testi sonuçlarına göre, hem sabitli hem de sabit ve trendli modellerde serilerin düzeyde birim köklü olduğu belirlenmiştir. Ancak, Tablo 1 incelendiğinde, birinci fark alındığında hem sabitli hem de sabit ve trendli modellerde tüm serilerin durağan hale geldiği görülmektedir. Bu sonuçlar, tüm serilerin I(1) düzeyinde bütünüleşik olduğunu ve seriler arasında eşbütünüleşme ilişkisi aranabileceğini göstermektedir.

Birim kök ön testi sonuçlarına dayanarak, ARDL sınır testi yaklaşımının kullanılmasına karar verilmiştir. ARDL modelinde uygun gecikme uzunluğu, Akaike bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Tablo 2'de ARDL sınır testi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 2.** Sınır testi sonuçları

Model	Optimum uzunluğu	gecikme	F- istatistiği
$lneci = f(edu, fdi, gdp, gfcf, tr)$	(1, 0, 2, 2, 0, 2)		7.424***
	<b>Kritik değerler</b>		
	%1	%5	%10
I(0)	3.06	2.39	2.08
I(1)	4.15	3.38	3

**Not:** \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir.

ARDL sınır testi sonuçlarına göre, hesaplanan F istatistiğinin %1 anlamlılık düzeyinde I(1) üst sınırının üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, %1 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında eşbütünüleşme, yani uzun dönemli bir ilişki bulunduğunu göstermektedir.

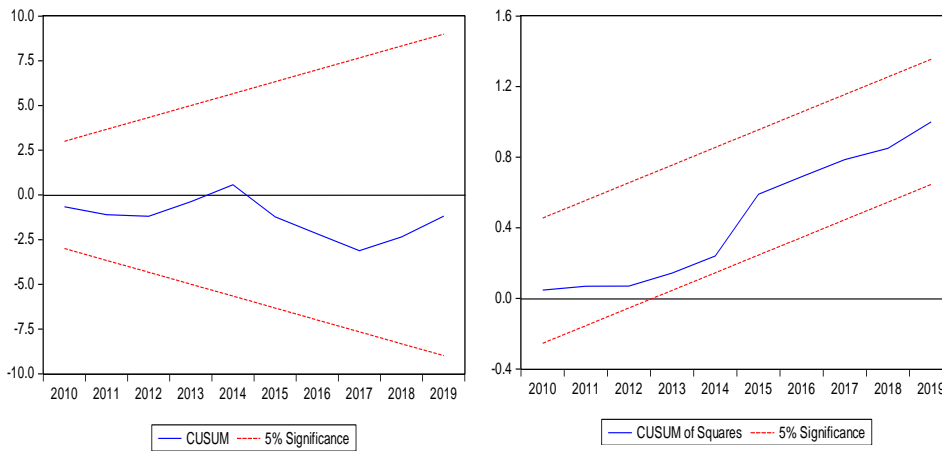
Değişkenler arasında eşbütünüleşme ilişkisinin varlığı kanıtlandıktan sonra, eğitim harcamalarının, doğrudan yabancı yatırımların, ekonomik büyümenin, sabit sermaye yatırımlarının ve ticari serbestleşmenin ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkilerini kısa ve uzun dönem için gösteren ARDL katsayı tahminleri sonuçları ile bu sonuçların tutarlılığını analiz eden varsayım testleri Tablo 3'te sunulmuştur. Tanı testi sonuçları, analiz edilen modelde hata terimlerinin sabit varyanslı ve normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca, tanı testleri modelde doğru fonksiyonel formun kullanıldığını ve otokorelasyon sorununun bulunmadığını doğrulamaktadır.

**Tablo 3. ARDL katsayı tahmini sonuçları**

Değişkenler	Katsayı	Olasılık değeri
<b>Kısa dönem</b>		
lnedu	0.282**	0.014
lnfdi	0.070***	0.001
lngdp	0.453**	0.032
lngfcf	-0.085	0.393
lntr	-0.136*	0.092
ECT(-1)	-0.733***	0.000
<b>Uzun dönem</b>		
lnedu	0.342*	0.098
lnfdi	0.210***	0.000
lngdp	0.617***	0.005
lngfcf	0.164	0.434
lntr	-0.879*	0.057
<b>Tanı testleri</b>		
<b>İstatistik</b>		
Serial	0.410	0.676
Normality	0.128	0.937
Ramsey	7.620	0.121
ARCH	1.924	0.174
CUSUM	İstikrarlı	İstikrarlı
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı

**Not:** \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlığı temsil etmektedir.

Şekil 1'de sunulan ve modelin parametrelerinin istikrarını gösteren CUSUM ve CUSUMQ test sonuçlarına göre, katsayıların istikrarlı olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil 1. CUSUM ve CUSUMQ testi sonuçları**

ARDL katsayı tahminleri, kısa dönemde eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklığı artırdığını göstermektedir. Türkiye'de incelenen dönemde, eğitim harcamalarındaki %1'lik artış, ekonomik karmaşıklığı %0.282 oranında artırmaktadır. Ayrıca, kısa dönemde ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik karmaşıklık arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Kısa dönem katsayıları incelendiğinde, ekonomik karmaşıklığı en fazla artıran faktörün ekonomik büyüme, ardından eğitim harcamaları olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan, kısa dönemde ticari açıklık oranının ekonomik karmaşıklığı azalttığı sonucuna varılmıştır.

ARDL uzun dönem katsayı sonuçlarına göre, eğitim harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyümenin ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkileri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Uzun dönemde, eğitim harcamalarındaki, doğrudan yabancı yatırımlardaki ve ekonomik büyümedeki %1'lik artış, sırasıyla ekonomik karmaşıklığı %0.342, %0.210 ve %0.617 oranında artırmaktadır. Bununla birlikte, kısa dönemde olduğu gibi, dışa açıklık oranındaki %1'lik artış ekonomik



karmaşıklığı %0.879 oranında azaltmaktadır. Sermaye yatırımlarının kısa ve uzun dönem katsayıları ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

## SONUÇ

Türkiye'deki eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklık üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlayan bu çalışmada 1995-2019 dönemine ait veriler kullanılarak yapılan analizler sonucunda, eğitim harcamalarının ekonomik karmaşıklığı artırmada önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Phillips-Perron birim kök testi sonuçlarına göre, serilerin tümünün birinci farkta durağan olduğu ve ARDL sınır testi yaklaşımı ile değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin mevcut olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular, eğitim harcamalarının, doğrudan yabancı yatırımların ve ekonomik büyümenin ekonomik karmaşıklık üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak, ticari açıklık oranının ekonomik karmaşıklığı negatif etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu durum, eğitim harcamalarının insan kaynağının kalitesini ve etkinliğini artırarak, Türkiye'nin daha karmaşık ve rekabetçi ürünler geliştirmesine olanak sağladığını göstermektedir. Daha önceki çalışmalarda da benzer olarak ekonomik karmaşıklığın, ekonomik büyüme, gelir eşitsizliği, beşeri sermaye ve sanayi üretimi gibi faktörlerle pozitif ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bilgi dışsallıkları, yerel uzmanlaşma, ulusal yenilik sistemleri ve Ar-Ge harcamaları ekonomik karmaşıklığı ve büyümeyi desteklerken, karmaşık ürün çeşitliliği gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Panel veri analizleri ve regresyon modelleri, uzun vadede ekonomik karmaşıklığın büyüme ve üretken dönüşüm üzerinde olumlu etkiler yarattığını, beşeri sermaye ve kamu harcamalarının da ekonomik karmaşıklığı artırdığını göstermektedir.

Türkiye'nin ekonomik büyüme ve rekabet gücünü desteklemek ve böylece ekonomik karmaşıklığını artırabilmesi için eğitim harcamalarını artırması gerekmektedir. Eğitimli ve nitelikli iş gücü, verimlilik, istihdam, girişimcilik ve rekabet alanlarında ekonomik performansı iyileştirirken, aynı zamanda yeni bilgi ve teknolojilerin üretim ve yayılımına katkıda bulunarak ekonomik karmaşıklığın ve kalkınmanın artmasına yardımcı olacaktır. Bu nedenle Türkiye'de eğitim yatırımlarının artırılması, özellikle yükseköğretim ve mesleki eğitim alanlarında yoğunlaştırılması, Ar-Ge ve yenilikçilik teşviklerinin artırılması, yerel uzmanlaşma ve bilgi dışsallıklarının teşvik edilmesi, eğitimde kalite ve erişimin iyileştirilmesi ve uluslararası eğitim ve araştırma iş birliklerinin artırılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Akar, T. (2023). Ekonomik karmaşıklık, Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (55), 315-328. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1117645>

Akçacı, T. (2013). Eğitim harcamalarının iktisadi büyümeye etkisi, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(5), 65-79.

Arı, A. (2023). Beşeri sermaye, kamu harcaması ve ekonomik karmaşıklık ilişkisi: nedensellik analizi. İçinde D. Eroğlu Sevinç ve G. Yüce Akıncı (Eds.), *Ekonomi ve Finans Politikaları Üzerine Çalışmalar* (ss. 43-58). Özgür Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Bayar, İ. (2022). Ekonomik karmaşıklık indeksi ve ekonomik büyüme: CIVETS ülkelerinden ampirik kanıtlar, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (36), 237-251. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1052678>

Can, M. (2016). Ekonomik Küreselleşme Sofistike Mamül Üretimini Etkiler mi? : Güney Kore Örneğinde Ampirik Bir Analiz, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(3), 21-38. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.272210>

Can, M., & Doğan, B. (2018). Ekonomik Kompleksite ve Finansal Gelişme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Ampirik Bir Analiz, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 55(638), 6-16.

Canh, N. P. & Thanh, S. D. (2022). The dynamics of export diversification, economic complexity and economic growth cycles: Global evidence, *Foreign Trade Review*, 57(3), 234-260. <https://doi.org/10.1177/0015732520970441>

Chávez, J. C., Mosqueda, M. T. & Gómez-Zaldívar, M. (2017). Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican Economy, *Review of Regional Studies*, 47(2), 201-219.

Çalışkan, Ş., Karabacak, M. & Meçik, O. (2013). Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (Kantitatif bir yaklaşım), *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29-48.

Çolakoğlu, M. (2018). *OECD ülkelerinde beşeri sermayenin yüksek teknoloji ürünü ihracatı ve ekonomik kompleksite endeksi üzerindeki etkisi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.

Demirgil, B. & Sonkur, G. (2022). Türkiye’de kamu eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisi üzerine uygulamalı bir çalışma, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 845-851. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.1089034>

Dirican, H. & Zıvalı, B. S. (2023). Türkiye’de kamu harcamalarının covid-19 salgını sürecinde seyri: Sıçrama hipotezinin geçerliliğinin değerlendirilmesi, *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 212(3), 2201-2226. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1133635>

Dogan, B., Balsobre-Lorente, D. & Nasir, M. A. (2020). European commitment to COP21 and the role of energy consumption, FDI, trade and economic complexity in sustaining economic growth, *Journal of Environmental Management*, 273, 111146. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111146>

Doyar, B. V. & Yaman, H. (2020). Ekonomik karmaşıklık endeksi, gelir ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki karşılıklı ilişkilerin analizi: Türkiye örneği, *Pearson Journal*, 5(8), 41-52. <http://dx.doi.org/10.46872/pj.141>

Hartmann, D., Guevara, M. R. & Jara-Figueroa, C. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality, *World Development*, 93, 75-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.020>

Haug, A. A. (2002). Temporal aggregation and the power of cointegration tests: A Monte Carlo study. *Available at SSRN 334965*.

Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications, *Nature Reviews Physics*, 3, 92-113. <https://doi.org/10.1038/s42254-020-00275-1>

Hidalgo, C. A. (2023). The policy implications of economic complexity, *Research Policy*, 52(9), 104863. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104863>

Hidalgo, C. A. & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>

Kurt, Ü. (2018). Küreselleşme ve Ekonomik Kompleksite İlişkisi: Türkiye Örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 2195-2202.

Kurt, Ü. (2019). The relationship economic complexity and education expenditure: A empirical analysis on South Korea, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(2), 73-79. <https://doi.org/10.32479/ijefi.7422>

Lee, K. & Lee, J. (2020). National innovation systems, economic complexity, and economic growth: country panel analysis using the US patent data, *Journal of Evolutionary Economics*, 30, 897-928. <https://doi.org/10.1007/s00191-019-00612-3>

Lee, K. K. & Vu, T. V. (2020). Economic complexity, human capital and income inequality: a cross-country analysis, *The Japanese Economic Review*, 71, 695-718. <https://doi.org/10.1007/s42973-019-00026-7>

- Mealy, P. & Teytelboym, A. (2022). Economic complexity and the green economy, *Research Policy*, 51(8), 103948. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948>
- Nadaroğlu, H. (1992). Kamu maliyesi Teorisi, Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş.
- Öztürk, N. (2005). İktisadi kalkınmada eğitimin rolü, *Sosyo Ekonomi*, 1(1), 27-44.
- Pehlivan, O. (2021). Kamu maliyesi. Celepler Matbaacılık Basın Yayın ve Dağıtım.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships, *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Sahdev, N. K. (2016). Do knowledge externalities lead to growth in economic complexity? Empirical evidence from Colombia, *Palgrave Communications*, 2(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1057/palcomms.2016.86>
- Stojkoski, V. & Kocarev, L. (2017). The relationship between growth and economic complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe, *MPRA*, paper No. 77837.
- Şahin, D. & Durmuş, S. (2020). Yeni sanayileşen ülkelerde ekonomik kompleksite düzeyinin belirleyicileri, *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 334-351.
- Şeker, A. (2019). Teknolojik gelişme ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik karmaşıklık endeksi üzerindeki etkisi: Türkiye örneği, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(2), 377-395. <https://doi.org/10.18657/yonveek.581397>
- Teixeira, F. O., Missio, F. J. & Dathein, R. (2022). Economic complexity, structural transformation and economic growth in a regional context: Evidence for Brazil, *PSL Quarterly Review*, 75(300), 47-79. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/17486>
- Türk, İ. (2005). Kamu Maliyesi, Turhan Kitabevi.
- Yıldız, B. & Yıldız, G. A. (2019). Ekonomik karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Panel bootstrap granger nedensellik analizi, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(2), 329-340. <http://dx.doi.org/10.17130/ijmeh.2019252097>
- Zhu, S. & Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: Empirical research based on cross-country panel data, *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1270413>