

Araştırma Makalesi / Research Article

OECD ÜLKELERİNDE EĞİTİM HARCAMALARI, EKONOMİK BÜYÜME VE VERGİ GELİRLERİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ (1973–2021)

Selçuk Çağrı ESENER¹ , Ahmet Emre BİBER² 

ÖZET

Bu çalışma, seçilmiş OECD ülkelerinde eğitim harcamaları, ekonomik büyüme ve vergi gelirleri arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkilerini incelemektedir. Bu çerçevede 1973–2021 dönemine ait yıllık veriler Bootstrap panel Granger nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, ülkeler arasında belirgin heterojenlik bulunduğunu göstermektedir. Bazı ülkelerde eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken, özellikle Kanada, Finlandiya ve Japonya’da eğitim harcamalarının büyümeyi desteklediği görülmüştür. Buna karşılık Avusturya, İtalya, Norveç ve Portekiz gibi ülkelerde ekonomik büyüme eğitim harcamalarını yönlendiren temel unsur niteliğindedir. Eğitim harcamaları ile vergi gelirleri arasındaki ilişki ise ülkelere göre farklılaşmakta; Avusturya, Belçika ve Almanya’da eğitim harcamalarının vergi gelirlerini etkilediği, İrlanda ve İsveç’te ise bu ilişkinin çift yönlü olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, eğitim harcamalarının insan sermayesi birikimi, uzun vadeli büyüme dinamikleri ve mali sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın sağlanması için eğitim harcamalarının artırılması ve bunun etkin vergi politikalarıyla desteklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eğitim Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Vergi Politikaları, Beşerî Sermaye, Bootstrap Panel Granger Nedensellik

JEL Sınıflandırması: H00, H71, H77, O47, C22

CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN EDUCATION EXPENDITURES, ECONOMIC GROWTH, AND TAX REVENUES IN OECD COUNTRIES (1973–2021)

ABSTRACT

This study explores the long-term causal relationships between education expenditures, economic growth, and tax revenues in selected OECD countries. Annual data covering the period 1973–2021 are analyzed using the Bootstrap panel Granger causality approach. The findings reveal substantial country-

¹ Doç. Dr. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, İİBF, Balıkesir, Türkiye, cesener@bandirma.edu.tr.

² Prof. Dr. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bolu, Türkiye, biber_a@ibu.edu.tr.

Bu makaleye yapılacak atıf: Esener, S.Ç., Biber, A.E. (2025). OECD ülkelerinde eğitim harcamaları, ekonomik büyüme ve vergi gelirleri arasındaki nedensellik ilişkisi (1973–2021). *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 21(4), 1534-1564. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.1638774>

specific differences. A bidirectional causal relationship between education expenditures and economic growth is observed in several economies, while in countries such as Canada, Finland, and Japan, education expenditures are found to stimulate economic growth. Conversely, in Austria, Italy, Norway, and Portugal, economic growth is identified as the main driver of education spending. The interaction between education expenditures and tax revenues also varies across countries: education expenditures significantly influence tax revenues in Austria, Belgium, and Germany, whereas in Ireland and Sweden a bidirectional relationship emerges. Overall, the results highlight the pivotal role of education expenditures in human capital accumulation, long-term growth, and fiscal sustainability. The study emphasizes that sustainable economic development requires strengthening education investments and aligning them with effective tax policies to ensure both the adequacy and sustainability of public financing.

Keywords: Education Expenditures, Economic Growth, Tax Policies, Human Capital, Bootstrap Panel Granger Causality

JEL Classification Codes: H00, H71, H77, O47, C22

EXTENDED SUMMARY

Research Questions & Purpose

This study investigates the long-term interaction between education expenditures, economic growth, and tax revenues in 21 OECD countries over the period 1973–2021. The primary research questions are: (i) Do education expenditures causally influence economic growth? (ii) Does economic growth affect the level of education spending? (iii) How do education expenditure interact with tax revenues and what fiscal implications emerge from this interaction? The purpose is to provide a comprehensive and comparative empirical assessment of these linkages using robust econometric techniques capable of accounting for cross-country heterogeneity and cross-sectional dependence. Unlike many previous studies that examine education–growth or tax–growth relationships separately, this study jointly evaluates all three dimensions, thereby contributing to a more integrated understanding of how human capital investment and fiscal capacity shape long-term economic performance.

Literature Review

The literature consists of two main strands. The first refers to the theoretical foundations of endogenous growth theory, emphasizing the role of education as a key driver of productivity, innovation, and sustainable economic expansion. Seminal contributions by Barro, Hanushek, and Glomm & Ravikumar highlight the economic and social returns to public education spending. The second strand focuses on the fiscal aspects of education finance. The structure of taxation, the breadth of the tax base, and the efficiency of public spending significantly influence how education expenditures translate into macroeconomic outcomes. Although many empirical studies find positive effects of education on growth, the magnitude and direction of causality differ across countries. Moreover, several dynamic general-equilibrium studies suggest that the productivity of education spending depends on tax structures. Despite extensive research on partial relationships, studies simultaneously analyzing education expenditures, tax revenues, and economic growth for long-run multi-country datasets are limited. This study addresses that gap and contributes to the literature by applying a bootstrap-based causality framework well-suited for heterogeneous macro panels.

Methodology

The study is applied and causal. Annual data for 21 OECD countries from 1973 to 2021 were collected from the World Bank and OECDStat databases. The variables included are education expenditures as a percentage of GDP, GDP growth rate, tax revenues as a percentage of GDP, and the annual percentage changes of these indicators. Preliminary tests reveal cross-sectional dependence and coefficient heterogeneity across countries, demonstrating that OECD economies are interconnected and do not share identical structural dynamics. In line with these properties, the study employs the Bootstrap Panel Granger Causality Test, which allows for more reliable inference under heterogeneity, cross-country differences, and complex interaction patterns. Lag lengths are chosen using the Schwarz Bayesian Criterion, with up to four lags considered. Causality relationships are examined for three interaction groups: education–growth, education–tax, and growth–tax.

Results and Conclusions

The empirical findings show substantial heterogeneity across OECD countries. Concerning the education–growth nexus, no single causal pattern fits all countries. Education expenditures were found to promote economic growth in Canada, Finland, and Japan, suggesting strong returns to human capital investments. In contrast, economic growth drives education spending in Austria, Italy, Norway, Portugal, and Sweden, indicating that education budgets in these countries are shaped by economic cycles. Spain is the only country displaying bidirectional causality, implying a mutually reinforcing long-term relationship.

Regarding the education–tax relationship, results again vary across countries. Education expenditures were found to influence tax revenues in Austria, Belgium, and Germany, likely due to improvements in human capital leading to higher incomes and broader tax bases. Ireland and Sweden show two-way causality, reflecting close integration between education finance and fiscal capacity. The growth–tax nexus is weaker overall but meaningful in several countries where economic growth increases tax revenues, consistent with standard fiscal theory.

In conclusion, the findings emphasize that education policy and fiscal policy must be jointly designed. Countries where education spending stimulates growth should prioritize stable and sustainable financing mechanisms. Where growth drives education expenditures, countercyclical budgeting practices may protect education investment during downturns. Overall, long-term economic performance depends not only on the volume of education spending but also on how it is financed and integrated into fiscal systems.

1. Giriş

Eğitim harcamaları, ekonomik büyüme ve toplumsal kalkınma üzerindeki etkileri nedeniyle hem akademik yazında hem de politika yapımcıların gündeminde önemli bir yer tutmaktadır. Beşerî sermaye birikiminin temel bileşeni olan eğitim, ülkelerin uzun vadeli ekonomik performansını belirleyen başlıca faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Nitelikli beşerî sermaye, üretkenliği artırmakta, yenilik kapasitesini desteklemekte ve sürdürülebilir kalkınma için gerekli altyapıyı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, eğitim harcamalarının ekonomik etkileri ülkeler arasında farklılık göstermekte; bu farklılıkların belirleyicilerini ortaya koymak ampirik açıdan önem arz etmektedir.

1980’li yıllardan itibaren geliştirilen içsel büyüme modelleri, ekonomik kalkınmanın temel unsurlarını yeniden tanımlamış ve özellikle beşerî sermayenin büyüme sürecindeki rolünü vurgulamıştır (Romer, 1986; Lucas, 1988). Söz konusu modeller, teknolojik gelişmenin eğitim yoluyla desteklenebileceğini ve bu sürecin üretkenliği artırarak büyümeye katkı sağlayacağını ileri sürmektedir. Ancak bu etkileşim, ülkelerin ekonomik ve kurumsal yapıları nedeniyle farklı biçimlerde tezahür etmektedir. Bu nedenle, eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ülkeler özelinde ampirik olarak test edilmesi gerekmektedir.

Eğitim harcamalarının finansmanı ise büyük ölçüde kamu gelirlerine, özellikle de vergi gelirlerine dayanmaktadır. Vergi sistemleri, eğitime ayrılan kaynakların miktarını ve bu kaynakların sürdürülebilirliğini belirleyen temel mali araçlardandır. Ancak, ülkelerin sosyal, ekonomik ve siyasal yapılarına bağlı olarak vergi gelirlerinin eğitim harcamaları üzerindeki etkisi farklılık gösterebilir. Nitekim bazı ülkelerde eğitim harcamaları vergi gelirleri üzerinde artırıcı bir etki yaratırken, bazı ülkelerde bu yönde bir ilişki gözlemlenmemektedir (Freire-Serén & Martí, 2013; Zubairi & Rose, 2016).

Bu çalışmanın temel amacı, eğitim harcamaları ile ekonomik büyüme ve vergi gelirleri arasındaki nedensellik ilişkisini ampirik olarak incelemektir. Bu doğrultuda, seçilmiş OECD ülkelerine ait 1973–2021 dönemine ilişkin veriler kullanılarak Bootstrap panel Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, bu üçlü ilişki yapısının ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, bazı ülkelerde eğitim harcamaları ekonomik büyümeyi Granger anlamında etkilerken, bazı ülkelerde bu ilişki ters yönlü ya da istatistiksel olarak anlamlı değildir. İrlanda ve İsveç gibi ülkelerde eğitim harcamalarının vergi gelirleri üzerindeki etkisi belirgin şekilde hissedilirken, Türkiye’de bu tür bir ilişki tespit edilememiştir.

Bulgular ayrıca eğitim harcamalarının yalnızca ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda insan sermayesi birikimi ve sosyal refahı da desteklediğini ortaya koymaktadır. Eğitim, toplumsal eşitsizliklerin azaltılması, iş gücünün niteliğinin artırılması ve genel yaşam standartlarının iyileştirilmesi açısından kritik bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir ekonomik büyümenin desteklenebilmesi için eğitim harcamalarının artırılması ve bu harcamaların etkin kamu maliyesi politikalarıyla desteklenmesi gereklidir.

Bu çalışmada ortaya konan nedensellik ilişkileri, eğitim harcamalarının ekonomik büyüme ve kamu gelirleri ile etkileşim biçimlerinin daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, her ülkenin kendi yapısal dinamikleri doğrultusunda politika geliştirmesi gerektiğine işaret etmektedir.

2. Teorik Çerçeve ve Literatür İncelemesi

2.1. Kuramsal Bakış

1980’li yılların sonlarından itibaren, iktisat yazınında hükümet politikalarının uzun vadeli büyüme üzerindeki etkileri giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu yönelim, ülkeler arasındaki refah farklarının temelinde, uzun dönemde gerçekleşen büyüme hızlarının belirleyici olduğu anlayışına dayanmaktadır. Geleneksel makroekonomik politikalar büyüme üzerindeki etkisini korumakla birlikte, daha kapsamlı bir perspektifle ele alınan kamu politikaları, ekonomik performansın diğer belirleyicilerini de değerlendirmeye yönelmiştir. Bu bağlamda, beşerî sermaye yatırımları özellikle eğitim aracılığıyla ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğini sağlayan temel dinamiklerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Beşerî sermaye yalnızca bireysel refah düzeyini artırmakla kalmayıp, toplum genelinde üretkenlik ve yenilik kapasitesini geliştirerek ekonomik büyümeye katkı sunmaktadır. Bu sermayenin niteliği, eğitim, sağlık ve sosyal sermaye gibi unsurlar üzerinden şekillenmekle birlikte, bu çalışmanın odak noktası eğitim harcamalarının beşerî sermaye birikimi ve kamu gelirleri üzerindeki potansiyel etkisidir.

1980’lerden itibaren geliştirilen içsel büyüme modelleri, ekonomik büyüme oranlarının modelin iç dinamikleri tarafından belirlendiği bir çerçeve sunmuştur. Bu modellerde, teknolojik ilerleme rastlantısal değil, araştırma-geliştirme faaliyetleri ve eğitim gibi faktörler aracılığıyla sistematik olarak üretilmektedir (Barro, 2013). Böylece, beşerî sermaye yatırımlarının yalnızca kısa dönemli etkiler değil, uzun vadeli büyüme üzerinde de kalıcı etkiler yarattığı kabul edilmektedir.

1990’lı yıllarda geliştirilen ampirik modeller, söz konusu teorik çerçeveyi test etme amacı taşımıştır. Bu modeller, çoğunlukla Solow (1956), Cass (1965) & Koopmans (1965) tarafından geliştirilen neoklasik **büyüme teorisinin uzantısı olarak değerlendirilmiştir**; Barro & Sala-i Martin (1995) tarafından insan sermayesi ve kurumsal yapıların etkileri modele entegre edilmiştir. Sonraki çalışmalar ise büyüme sürecinde eğitimin niteliğine daha fazla vurgu yapmaya başlamıştır. Barro & Lee (1998), ülkeler arası karşılaştırmalı eğitim kalitesi verilerini sunarken, Hanushek & Kimko (2000), okul niteliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin nicelikten daha önemli olduğunu ileri sürmüştür.

Beşerî sermayenin üretkenlik üzerindeki etkisine ilişkin bu bulgular, devletin eğitim yatırımlarındaki rolünü de ön plana çıkarmaktadır. Eğitim, üretken işgücünü destekleyerek hem ekonomik büyümeye hem de toplumsal refahın artışına katkı sunar. Eğitimin sosyal getirilerinin, özel getirilerinden fazla olması ve pozitif dışsallık yaratması, devlet müdahalesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda birçok ülkede ilk ve ortaöğretim kamu kaynaklarıyla finanse edilmekte, yükseköğretim ise burs ve kredi mekanizmalarıyla desteklenmektedir. Glomm & Ravikumar (1997), Fan vd. (2000; 2008), Sequeira & Martins (2008) gibi çalışmalar da kamu eğitim harcamalarının refah artışı, yoksulluğun azaltılması ve ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur.

Eğitim harcamalarının finansmanında ise kamu gelirlerinin, özellikle vergi gelirlerinin önemi büyüktür. Vergi sistemleri, eğitim yatırımlarının düzeyini belirlemenin yanı sıra bu yatırımların etkinliğini ve sürdürülebilirliğini de dolaylı biçimde etkileyebilmektedir (Freire-Serén & Martí, 2013). Zubairi & Rose (2016), vergi yapısının eğitime yönelik kaynak tahsisini doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır. Ancak yalnızca vergi gelirlerine dayalı bir finansman

yaklaşımı, bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle vergi tabanının genişletilmesi ve vergi teşviklerinin etkin kullanımı, eğitime daha fazla kaynak ayrılmasını sağlayabilecek önemli araçlardandır (MacPhail-Wilcox, 1984).

Eğitim yatırımları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kalkınma stratejilerinin merkezinde yer almaktadır. Tkhir (2021), beşerî sermayenin üretkenliği ve yeniliği artırma kapasitesi sayesinde büyümenin sürdürülebilirliğini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu süreçte kamu gelirlerinin rolü göz ardı edilemez. Turner (2016), vergi yapısının eğitime yönlendirilmesinin ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğini belirtmektedir. Örneğin, vergi yükünün sektörel dağılımı eğitim finansmanını doğrudan etkileyebilir; Glomm & Ravikumar (1998) imalat sektörüne ağırlık verilmesinin eğitim yatırımlarını desteklediğini, hizmet sektörü vergilendirmesinin ise bu eğilimi zayıflatabileceğini ileri sürmektedir.

Sonuç olarak, eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri yalnızca iktisadi değil, sosyal yönleriyle de değerlendirilmelidir. Beşerî sermaye yatırımları, işgücü kalitesini artırmakta, gelir farklılıklarını azaltmakta ve toplumsal refahı geliştirmektedir. Eğitim politikaları aynı zamanda devletin ekonomik büyümeyi yönlendirmesinde stratejik bir araçtır. Gross (1988), devletin eğitim alanındaki etkinliğinin, sadece yürürlükteki vergi düzenlemelerine değil, bu düzenlemelerin uygulanma biçimi ve sürdürülebilirliğine bağlı olduğunu belirtmektedir.

Bu çerçevede, gelişmiş ülkelerde yüksek vergi gelirleriyle finanse edilen eğitim sistemleri daha sürdürülebilir bir yapı arz ederken; gelişmekte olan ülkelerde dar vergi tabanı ve sınırlı kamu kaynakları, eğitim finansmanında yapısal sorunlara neden olabilmektedir (Krause, 2009). Bu nedenle vergi teşvikleri, taban genişletme stratejileri ve adil vergi yapıları, eğitim harcamalarının artırılması için etkili bir yol olabilir (Davin, 2014).

2.2. Ampirik Literatür

Eğitim harcamalarının ekonomik büyüme ve kamu maliyesi üzerindeki etkilerine yönelik ampirik çalışmalar, genellikle kamu eğitiminin hangi mali araçlarla finanse edilmesi gerektiği sorusu etrafında şekillenmektedir. Eğitim harcamalarının artırılmasının refah ve büyüme üzerindeki olumlu etkileri genel olarak kabul edilse de bu harcamaların hangi tür vergi araçlarıyla finanse edilmesinin en etkin sonuçları doğuracağı konusunda literatürde ortak bir görüş bulunmamaktadır.

Bu bağlamda, erken dönem çalışmalardan biri olan Tuomala (1986), optimal gelir vergisi tarifesinin bireylerin eğitim kararlarını nasıl etkilediğini analiz etmiştir. Brett & Weymark (2003) ise Mirrlees tipi optimal vergileme modellerinden sapmalar olduğunu göstermiştir. Hare & Ulph (1979) ile Grout (1983), eğitimin kamu ya da özel olarak sağlanmasının yararlarını incelemiş ve kamu eğitiminin, vergi yapısından doğrudan etkilendiğini ortaya koymuşlardır.

Boadway vd. (1996) ve Bovenberg & Jacobs (2005), yeniden dağıtıcı vergilemenin bireylerin özel eğitime yatırım yapma isteğini zayıflattığını, bu nedenle kamu eğitimi ya da sübvansiyonların özel eğitim eksikliğini telafi etmek için uygun araçlar olduğunu ileri sürmüştür. De Fraja (2002) da benzer biçimde, eğitim politikalarının, vergilerin neden olduğu çarpıklıkları düzeltme işlevini vurgulamaktadır.

Blankenau & Simpson (2004), kamu eğitim harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin, uygulanan vergi türüne göre değiştiğini dinamik genel denge modeli ile or-

taya koymuştur. Tüketim vergileriyle finanse edilen kamu eğitim harcamalarının büyümeyi desteklediği, buna karşın gelir ve sermaye vergilerinin etkilerinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Verbic vd. (2009), açık ekonomi çerçevesinde benzer bir modeli test ederek, kişisel gelir vergilerinin azaltılmasının beşerî sermaye yatırımlarını teşvik ederek büyümeyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Buna karşılık, kurumlar vergisi kredilerinin büyümeyi artırıcı etkisinin sınırlı olduğu vurgulanmıştır.

Voyvoda & Yeldan (2000), kamu eğitiminin farklı maliye politikaları altında büyüme ve refah üzerindeki etkilerini Türkiye ekonomisine uyarlanmış bir genel denge modeliyle analiz etmiş ve gelir vergisine dayalı finansmanın kısa vadede bazı kuşaklar üzerinde olumsuz etkiler yaratsa da uzun vadede daha yüksek büyüme sağladığını ortaya koymuştur. Tüketim vergileriyle yapılan finansmanın ise vergi yükünü kuşaklar arasında daha eşit dağıttığı belirlenmiştir.

Krueger & Ludwig (2013), eğitim sübvansiyonlarının ve artan oranlı gelir vergilerinin optimal bileşimini araştırmış, artan oranlı vergilerin hem işgücü arzını hem de eğitim teşviklerini azalttığını; bu olumsuz etkinin eğitim sübvansiyonlarıyla hafifletilebileceğini savunmuştur.

Güvenen vd. (2014), optimal politika önerileri sunmaktan ziyade, artan oranlı vergilendirimin beşerî sermaye birikimi üzerindeki dağılımsal etkilerini incelemiş ve gelir eşitsizliklerinin eğitim yatırımları yoluyla şekillendiğini göstermiştir. Bu tür politikaların düşük gelirli grupların eğitim olanaklarını sınırladığı vurgulanmıştır.

Krause (2006), yüksek vasıflı ve düşük vasıflı işçilere yönelik mesleki eğitim programlarının yeniden dağıtıcı vergilendirme ile etkileşimini analiz etmiş ve beklenilen aksine her iki grup için sağlanan kamu eğitim hizmetlerinin yeniden dağıtımı daha verimli kaldığını tespit etmiştir.

Blumkin & Sadka (2008) ile Maldonado (2008), eğitim yatırımlarına ilişkin bilgi eksikliği sorununu ele alarak, bu koşullarda özel eğitim edinimlerinin doğrudan vergilendirilmesinin optimal olabileceğini öne sürmüşlerdir. Son olarak, Annabi vd. (2011), beşerî sermaye oluşumu sürecinde vergi politikalarının etkinliğini modelleyen bir çalışma sunmuş ve farklı vergi türlerinin eğitim harcamalarının etkilerini değişik boyutlarda şekillendirdiğini göstermiştir.

Bu çalışmalar göstermektedir ki, eğitim harcamalarının kamu politikaları yoluyla artırılması yalnızca eğitim kalitesine değil, aynı zamanda kamu gelirlerinin yapısına ve vergi politikalarının tasarımı da bağlıdır. Literatürde yer alan farklı modelleme yaklaşımları, büyümeyi ve refahı artırmak için en uygun kamu eğitim finansmanı stratejisine dair farklı sonuçlar üretmektedir. Bu nedenle, ülkelerin ekonomik ve demografik yapıları dikkate alınarak, maliye politikalarının eğitim üzerindeki etkileri ülkeye özgü olarak değerlendirilmelidir. Çalışmamız, söz konusu farklılıkların OECD ülkeleri bağlamında nedensellik analizleriyle değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

3. Değişkenlerin Tanımlanması, Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmada iki adet bağımlı ve dört adet bağımsız değişkenle (bağımlı olarak alınmak suretiyle zıt yöndeki etkileşimleri de sınanacaktır) oluşturulacak veri setine ve uygulanması planlanan ekonometrik yöntemle dair teorik ve deneysel prosedür aşağıdaki başlıklarda ayrıntılandırılacaktır.

3.1. Değişkenlerin Tanımlanması ve Veri Seti

Analizlerde, uluslararası kabul gören kuruluşların resmi sayfaları üzerinden (Dünya Bankası, OECD ve her bir değişken ile ülke için aynı kaynaktan olmak şartıyla) konsolide edilerek oluşturulmuş bir veri seti kullanılmıştır. Panel veri analizi içerisinde nedenselliği araştırmada kabul gören bir istatistiksel yöntem olarak bootstrap panel Granger nedensellik analizi tercih edilerek tahminlemeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma, veri seti ve uygulama yönünden öncüllerinden birtakım farklılıklara sahiptir. Ele alınan OECD ülkeleri, ya belirli bir demografik, coğrafi büyüklüğe haiz olmaları (nüfus, yüzölçümü, küçük ada ülkesi olmamaları, doğal kaynak odaklı ekonomi olmama vb.) ya da dünya üretiminde belirli düzeyde söz sahibi olmaları gibi bir ya da birkaç alandaki başat özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan 21 ülke için yapılacak analizlerde 1973-2021 yıl aralığını kapsayacak şekilde, 49 yılın verilerinden eksiksiz olarak yararlanılmıştır. Yaklaşık çeyrek asırlık eksiksiz verisi kullanılacak bu ülkelere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1: Ampirik Analizlerde İktisadi ve Mali Verilerinden Faydalanılan Ülkeler (1973-2021)

Avustralya	Kanada	Fransa	İrlanda	Güney Kore	Portekiz	Türkiye
Avusturya	Danimarka	Almanya	İtalya	Hollanda	İspanya	Birleşik Krallık
Belçika	Finlandiya	Yunanistan	Japonya	Norveç	İsveç	ABD

Modelleme ve analizlerde bazı gelişmiş ve gelişmekte olan OECD ülkelerinin; yüzölçümü, iktisadi ölçeklerinin görece küçüklüğü, demografik ve coğrafi göze çarpan belirgin farklılıkları, veri noksanlığı veya yoğun doğal kaynaklara sahip olması gibi gerekçelerle araştırma kapsamının dışarısında tutulmasının ampirik tutarlılık açısından makul olacağı değerlendirilmiştir. Sınanacak testler vasıtasıyla, ülkelerin iktisadi ve mali yapısına dair tımdengelim-tümevarım bağlantılarının kurulabileceği düşünülmektedir. Veri setine ait kaynak, kısaltma ve tanımlanmalar Tablo 2’de gösterilmiştir. Yararlanılacak ekonometrik modele ait ön testlerin ve nedensellik analizinin teorik çözümlemesi ise Ek 1 ve Ek 2’de yer almaktadır.

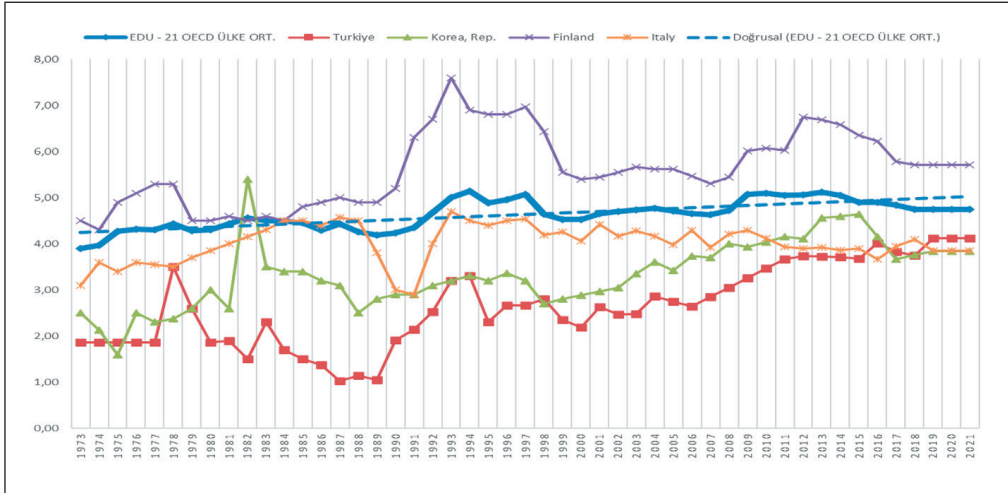
Tablo 2: Değişkenlerin Tanımlanması

Değişken	Tanım	Kaynak
EDU	Toplam Eğitim Harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Gelire Oranı	Dünya Bankası, OECDStat*
gro	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla Yıllık Yüzde Değişim (1973-2021)	
tax	Toplam Vergilerinin Gayrisafi Yurtiçi Hasılaya Oranı	
fE	Toplam Eğitim Harcamaları Yıllık Yüzde Değişim	
fG	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla Yıllık Yüzde Değişim (1974-2021)	
fT	Toplam Vergi Gelirleri Yıllık Yüzde Değişim	

Not: *Veriler; ‘Dünya Bankası, World Development Indicators’ ve ‘OECD, Fiscal Decentralisation Database’ resmi internet sayfaları üzerindeki veri setlerinden yazarlar tarafından derlenmiş ve/veya hesaplanmıştır.

Şekil 1’de, çalışma verisinden yararlanılan 21 seçilmiş OECD ülkesine ait eğitim harcamalarının zaman içerisindeki seyri, örnek olarak seçilen birkaç ülkenin karşılaştırmalı verileriyle birlikte sunulmaktadır. Yaklaşık 49 yıllık bu dönemde elde edilen çizgisel görünüm incelendiğinde, örnek ülkelerden yalnızca Finlandiya’nın eğitim harcamalarının, ülke ortalamasının üzerinde seyrettiği görülmektedir. Buna karşılık, seçilen diğer ülkeler ortalamasının altında kalmakta ve bu durum genel ortalama eğrisini aşağı çekmektedir. Bu ülkeler arasında, eğitime kamu kaynaklarından ayrılan pay bakımından en düşük düzeyde seyreden ülke Türkiye’dir. Türkiye, incelenen dönemin tamamında OECD ortalamasının üzerine çıkamamıştır. Bu durumun olası nedenlerinden biri, eğitim harcamalarının geri dönüşlerinin uzun vadeye yayılması ve bu nedenle politik karar alıcılar açısından kısa vadede görünür sonuçlar üretmemesi olabilir. Başka bir ifadeyle, kamuoyunda hızlı etki yaratan hizmetlere yönelme eğilimi, eğitimi görece geri planda bırakmış olabilir. Bununla birlikte, son on yıllık dönemde Türkiye’nin eğitim harcamaları açısından OECD ortalamasına yakınsama eğilimi gösterdiği gözlemlenmektedir. Genel ortalamaya bakıldığında, 21 ülke için kamu eğitim harcamalarının Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) içindeki payının yaklaşık %4,5 seviyesinde seyrettiği söylenebilir. Ayrıca, dönemsel dalgalanmalara rağmen, uzun vadeli bakıldığında eğitim harcamalarında görece istikrarlı ve yukarı yönlü bir eğilim dikkat çekmektedir.

Şekil 1: Eğitim Harcamalarının GSYİH’a Oranı (1973-2021)

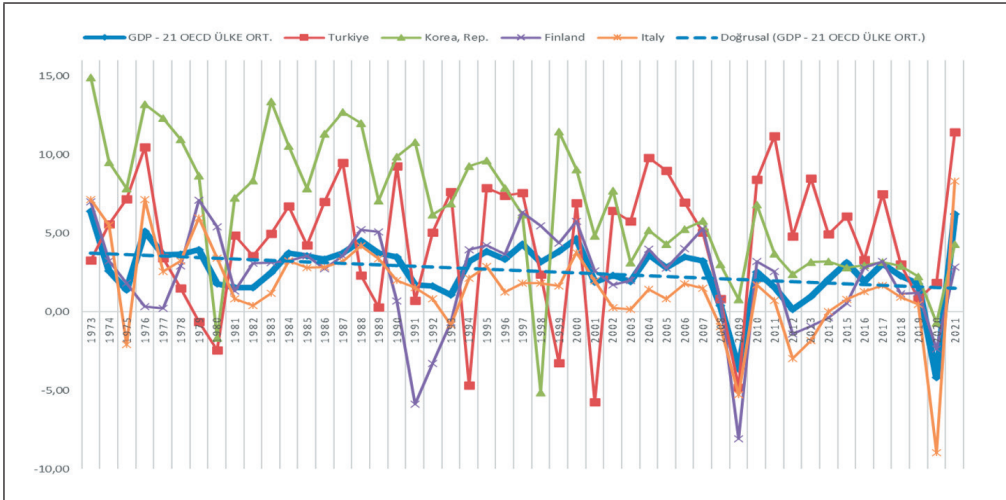


Not: *Veriler; ‘Dünya Bankası, World Development Indicators’ ve ‘OECD, Fiscal Decentralisation Database’ resmi internet sayfaları üzerindeki veri setlerinden yazarlar tarafından derlenmiş ve/veya hesaplanmıştır.

Şekil 2’de, çalışma verisinden yararlanılan 21 ülkeye ait gayrisafi yurtiçi hasıla verisinin ortalaması ve yine Şekil 1’de yer alan ülkeler yer almaktadır. Değişkene ait çizgisel görünüm (ortalama değerler) baz alındığında, ülkelerin yaşanan küresel krizlerden önemli ölçüde birlikte etkilendiği görülmektedir. Bunun yanı sıra ülkelerin kendilerine ait kırımları ve belki de iç krizleri ya da politika değişiklikleri de burada rol oynayan diğer faktörler olarak düşünülebilir. Türkiye özelinde GSYİH değişimlerinin gerek ortalama değerlerden gerekse de, *-Güney Kore hariç-*, şekilde yer alan diğer örnek ülkelerden pozitif ayrıştığı tespiti yapılabilir. Seçil-

miş OECD ülkelerinin uzun dönemli GSYİH değişim trendi negatif yöndedir. Şekil 1'deki pozitif yönlü eğilim ile ülkelerin gayrisafi hasıllardaki dalgalı seyir bir arada değerlendirildiğinde; söz konusu GSYİH yüzde değişimlerinin özellikle olarak eğitim harcamaları üzerinde pozitif bir yansıma yarattığını söylemek güçtür. Bunun, kaynakların etkin dağılımında farklı gerekçelerle (siyasal, sosyal, coğrafi, demografik, idari, iktisadi veya mali) diğer kamusal mal ve hizmetlerin öncelenmesiyle bir ilişkisi olduğu da değerlendirilebilir. İlerleyen kısımlarda yapılacak çok sayıda ampirik analiz ile varsa böyle bir ilişkilendirme belki daha belirgin kanıtlara da ulaşılabilir. Çalışmada verisinden yararlanılan oluşturulan Şekil 3'te ise, tıpkı eğitim harcamalarında olduğu gibi vergi gelirlerinin GSYİH'a oranında artış yönlü bir ivme göze çarpmaktadır artış yönlü bir ivme göze çarpmaktadır. Uzun dönemli bu trendin dolaylı veya dolaysız vergiler üzerinden temin edilip edilmemesi gibi başkaca boyutları da analize muhtaç olmakla birlikte, kamu kesiminin toplam ekonomi içindeki göreceli büyüklüğünün son yarım asırda arttığı vurgusu yerinde olacaktır. Toplam vergi yükü Türkiye ve Güney Kore için ortalamanın oldukça altında da olsa yukarı yönlü trend bu ülkeler için de geçerlidir. Ortalama değerler son on yıllık veri açısından Güney Kore hariç diğer ülkelerde daha stabil seyretilse de Güney Kore vergiler konusunda optimal düzey olarak düşünebileceğimiz ortalama çizgisine olan yakınsamasını sürdürmektedir. Finansal kriz sonrası gelen borç ertelemeleriyle derinleşen ve pandemiyle konjonktürel olarak çok daha büyük bir durgunluk ve sarsıntı yaşayan Avrupa ülkelerinin bunda payı olduğu düşünülebilir.¹

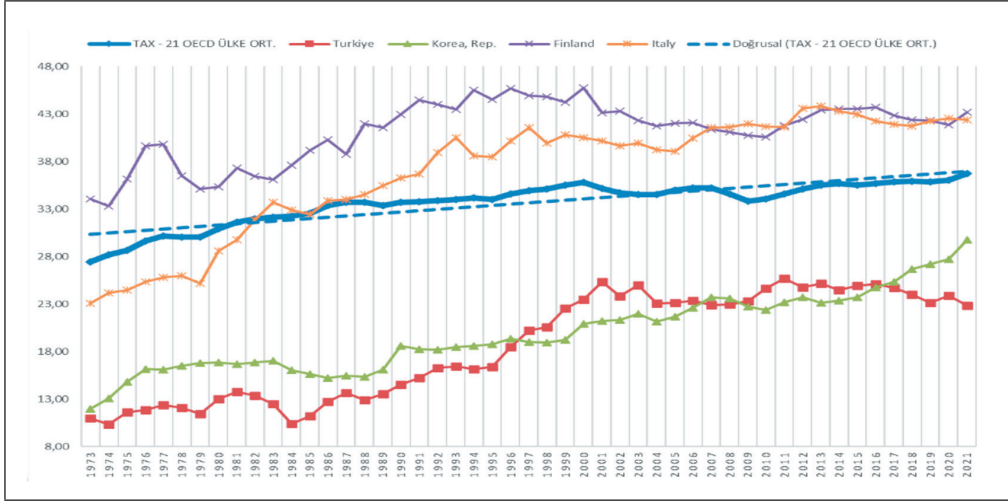
Şekil 2: GSYİH Yıllık Yüzde Değişim Değerleri (1973-2021)



Not: *Veriler; 'Dünya Bankası, World Development Indicators' ve 'OECD, Fiscal Decentralisation Database' resmi internet sayfaları üzerindeki veri setlerinden yazarlar tarafından derlenmiş ve/veya hesaplanmıştır.

1 Avrupa borç krizi, kamu gelir ve giderleri ile maliye politikaları üzerindeki etkisi ve PIIGS konularında daha ayrıntılı yorum ve analizler için Esener & Biber, 2022; Esener, Granville & Matousek, 2022 incelenebilir.

Şekil 3: Toplam Vergi Gelirlerinin GSYİH'a Oranı (1973-2021)



Not: *Veriler; 'Dünya Bankası, World Development Indicators' ve 'OECD, Fiscal Decentralisation Database' resmi internet sayfaları üzerindeki veri setlerinden yazarlar tarafından derlenmiş ve/veya hesaplanmıştır.

3.2. Metodoloji

Maliye politikası içerisinde kronikleşmiş iktisadi sorunların çözümünde (orta gelir tuzağı vb.) eğitim harcamalarının güçlendirilmesine yönelik oldukça geniş bir literatür mevcuttur. Eğitim harcamaları vasıtasıyla ülkenin sahip olduğu genç potansiyel veya beşerî sermaye her manada güçlenecek; bu ise, Ar-Ge ve benzeri harcama desteklerinin de etkisiyle ileri teknolojik ürün üretimini mümkün kılarak ülkenin çok yönlü bağımlılık ve kısıtlılıklarını azaltacak ve nihai olarak ilerlemenin kaliteli biçimde gerçekleşmesi yönünden büyümenin fitilini ateşleyecek temel unsur olacaktır. Bireyler kendilerini ve ülkelerini özgüvenlerini de kazanarak destekleyebilecek ve kaliteli bir yaşamın anahtarını edinmiş olacaklardır. Eğer bu varsayım ve bu konuda söylenebilecek dışsal başkaca pozitif etkiler de mevcutsa, bireyler daha kaliteli bir yaşam için artan tam ve yarı kamusal mal ve hizmet talepleri için (İskandinav ülkeleri örneklerinde görüldüğü üzere) daha fazla vergi ödemeye de razı olabileceklerdir. Çünkü, kendilerinin ve çocuklarının gelecekte sahip oldukları refahı artırmaları veya en azından sürdürülmeleri için eğitim, sağlık, hukuk, savunma hizmetlerinin optimal bir bileşkede sürdürülmeye devam etmesini elzem görecektir. Bu söylenenlerin sağlanması ise, kamu gelirleri ya da bunun en büyük kısmını oluşturan vergiler olmaksızın imkânsız gibidir. Konuya böyle yaklaşıldığında, eğitim harcamaları (katedilen yol, katma değerli çıktı), ekonomik büyüme (araba, otomobil) ilişkisine vergileri de (benzin, enerji) dahil etmek yerinde ve anlamlı olacaktır. Ayrıca, çalışmada son sütunlarda yer alacak analizlerle, üçüncü bir ilişki tipi olarak iktisadi gelişim ile vergilendirme ilişkisinin de var olup olmadığına dair ek sınamalar gerçekleştirilerek gelecekte yapılacak daha derin analizlere bir kapı açılmış olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada hem özel hem de kamu sektörü tarafından üretilebilen ancak her koşulda büyük ölçüde kamusal bir mal ve hizmet olarak değerlendirilen eğitim harcamaları ile ekonomik kalkınma açısından öncelikli bir gösterge olan ekonomik büyüme arasındaki karşılıklı

etkileşim, bağımlı ve bağımsız değişkenler bağlamında tekrar eden analizlerle incelenecektir. Böylece, betimsel analizlerin ötesine geçilerek çeşitli değerlendirme ve sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir. Nedensellik ilişkilerinin ekonometrik yöntemlerle analiz edilmesi sürecinde, konuya uygun yöntemin seçilmesine özellikle dikkat edilmiş; yönteme uygun konu seçiminden ziyade, konuya en uygun yöntemlerin kullanılması esas alınmıştır. Geçmişten günümüze mali politikaların ve araştırmanın ilgi alanını oluşturan eğitim ve makro performans göstergelerinin birbirlerini etkilemedeki rolünü zaman ve mekân bütünlüğü içinde istatistiksel verilerle inceleyen ve değerlendiren yakın dönem deneysel çalışma oldukça azdır.² Bu çerçevede, önceki araştırmalar tetkik edilmiş ve önceki bölümlerde de belirtildiği üzere yapılan planlamada bootstrap panel nedensellik³ analizinin araştırmamız açısından⁴ kullanılmasının makul olacağı kanaatine varılmıştır. Bir yarı kamusal mal ve hizmet olarak eğitim harcamaları; ekonomik gelişimin ana göstergelerinden biri olarak kabul gören iktisadi büyüme; devletin rolü ve optimum seviyesinin yansıması olması yanı sıra vatandaşlar açısından da kamusal yük paylaşımının aynası olan vergilendirme değişkenleri üzerinden yapılacak bu analizlerin içerik, yöntem ve modelleme seçimine dair görece etraflı açıklamalar için; Esener, 2019a, Esener, Granville & Matousek, 2022 ile Esener & Biber, 2022 çalışmalardan da yararlanılabilir.⁵

4. Ampirik Bulgular

Çalışmanın bulguları iki ana kısımdan oluşmaktadır. İlk aşamada, yatay kesit bağımlılığı ile heterojenite testleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan ön testlerin açıklamaları ve sonuçları (yatay kesit bağımlılığı ve homojenite test bulguları) Tablo 3'te sunulmaktadır.⁶ Takip eden aşamada ise bootstrap panel Granger nedensellik test sonuçları yer almaktadır. Sonraki tablolarda da uygulamaya ait sonuçlar ile yorumları yer alacak; toplu özet tablosu ile sonuca ulaşılabacaktır.

- 2 Metodoloji, yakın dönem genel kabul gören çalışma ve sınamalarla test edilmiş olmasına karşın (Bkz., Sadeghi vd. 2018; Korkmaz: 2019; Akadiri, vd. 2020; Durusu-Ciftci, vd. 2020) incelediğimiz alanda çalışma boşluğunun geniş olduğu değerlendirilmektedir. Bu yönüyle çalışmanın uzmanlara ve ilgili bilim alanlarına önemli katkılar sağlama potansiyeli olduğu düşünülmektedir.
- 3 Bu çalışmada, teorik altyapısına Ek 1 ve Ek 2'de yer verilen, yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği göz önünde bulunduran, Konya (2006) tarafından önerilen Bootstrap Panel Nedensellik Yaklaşımı kullanılması kanaatine varılmıştır. Bu metot, ülkelere özgü bootstrap kritik değerlerinden hareketle her örneklem için ülkeler arası olası eşzamanlı korelasyonu da hesaba katarak panel nedenselliği test etme imkânı sunmaktadır.
- 4 Değişkenler arası etkileşimi belirleyen faktörlere dair tüm gözlem ve tahminlemeler, alt model ve paneller vasıtasıyla tekraren sınanarak analizlerin çok yönlü istatistiksel sağlamlığı artırılmaya çalışılmıştır. Eksiksiz veri setleriyle gerçekleştirilen panel regresyonlarının tahminlemeleri GAUSS programı aracılığıyla yapılmıştır. Bootstrap panel Granger nedensellik analizinin Gauss program prosedürü için Konya (2006) ve kod için Kar vd. (2011) ve Menyah vd. (2014) çalışmaları incelenebilir.
- 5 Bootstrap panel nedensellik analizine dayanak olan ön testlere ait kuramsal özeti, Ek 1; Konya (2006) tarafından geliştirilmiş olan çalışmaya konu yöntemin genel teorik çözümlemesi ve buna ait denkliklerle açıklamalar da takip eden kısımda, Ek 2 üzerinden incelenebilir.
- 6 Yatay kesit bağımlılığına dair uygulama sonuçları, geçmişten günümüze yaşanan değişimlerin yalnızca bir ülke ile sınırlı kalmadığını, aynı zamanda gelişmelerin başkaca ülkeleri de etkileyebileceğini göstermektedir. Heterojenite sonuçları ise her bir ülkenin farklı nedensellik dinamiklerine sahip olabileceğini işaret etmektedir. Bu bağlamda, modelde yatay kesit bağımlılığının bulunması ve eğim katsayılarının heterojenliği, her iki durumu dikkate alacak şekilde geliştirilmiş bootstrap panel nedensellik analizinin kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

Tablo 3: Yatay Kesit Bağımlılığı ve Heterojenite Test Sonuçları

Test İstatistiği ve Olasılık Değerleri		
Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri	EDU-GRO-TAX	fE-fG-fT
CD_{BP} (Breusch and Pagan, 1980)	568.957***	391.948***
CD_{LM} (Pesaran, 2004)	17.515***	8.878***
CD (Pesaran, 2004)	6.285***	4.840***
LM_{adj} (Pesaran et al., 2008)	13.585***	8.663***
Test İstatistiği ve Olasılık Değerleri		
Homojenite Testleri		
$(H_0: \text{Eğim katsayıları homojendir})$		
Δ	2.621***	5.963***
Δ_{adj}	2.733***	6.223***
<i>Ülke Sayısı</i>	21	21
Ortalama Zaman Dilimi	49 (Dengeli panel veri seti; minimum ve maksimum (Ti): 49)	48 (Dengeli panel veri seti; minimum ve maksimum (Ti): 48)

Not: Parantez içerisindeki ifadeler olasılık değerleridir. “***, ** ve *” Yatay kesit bağımsızlığı ve parametrelerin homojenliğini ifade eden sıfır hipotezlerinin “%1, %5 ve %10” seviyelerinde reddedildiğine işaret etmektedir.

Tablo 3’e göre, yatay kesit bağımlılığı testlerine dair CD_{BP} , CD_{LM} , CD ve LM_{adj} sonuçları, bu neviden bir bağımlılığın bulunmadığı yönündeki sıfır hipotezini %1 anlamlılık seviyesinde adı geçen ülke grupları ve tüm modellemeler için reddetmektedir. Yine, eğim katsayılarının heterojenliğine ilişkin Δ ve Δ_{adj} test sonuçları da bu katsayıların homojen olduğuna yönelik sıfır hipotezini %1 anlamlılık seviyesinde ilgili bağımlı değişkenlerle gerçekleştirilen analize konu ülkeler grubu için reddetmektedir. Özetle, yatay kesit bağımlılığının bulunması yanı sıra eğim katsayıları heterojendir. Yine bu durum, Nazlıoğlu vd. (2011: 6618) ileri sürdüğü küreselleşmenin neden olduğu ülkelerarası karşılıklı etkileşimleri doğrular nitelikte olup aynı gelişmenin uygulamada karşımıza yatay kesit bağımlılığı olarak çıkmasına sebebiyet vermektedir.

Tablo 4’te eğitim harcamaları değişkeni ve eğitim harcamalarında yıldan yıla yaşanan değişimleri gösteren alternatif değişken A ve B panelleri vasıtasıyla analize tabi tutulmuştur. Gayrisafi yurtiçi hasıla değişim oranlarına kıyasla yapılan bu analizlerin tersleri de ilgili panellerde analiz edilmiştir. Buna göre, Kanada, Finlandiya ve Japonya için eğitim harcamaları GSYİH değişimlerinin nedenidir. Tersine Avusturya, İtalya, Norveç, Portekiz ve İsveç için ise ekonomik büyümedeki artışlar eğitim harcamalarını tetiklemektedir. İspanya için ise çift yönlü etkileşim mevcuttur. Yani, İspanya’da yapılan eğitim harcamaları GSYİH değişimlerini beraberinde getirirken, GSYİH değişimleri de eğitim harcamalarındaki değişimleri beraberinde getirerek birbirini besleyen bir spiral etkisi yaratmaktadır. Öte yandan, eğitim harcamaları yerine (ilk yıl verilerini elemine ederek oluşturulan) eğitim harcamalarındaki değişimi aldığımız B panelinde ise yalnızca Belçika ve İsveç oransal olarak ekonomideki büyüme yüzde değişimlerinden etkilenmiş görülmektedir. Bir diğer deyişle, İsveç özelinde düşünüldüğünde hem ilgili

yıl eğitim harcamaları hem de yıldan yıla eğitim harcamalarında yaşanan değişim ekonomik büyümeyle istatistiksel olarak anlamlı etkileşim halindedir. Bu ülkede bütçe planlamalarında iktisadi büyüme ile belki de en önemli alt kalemlerden biri olan eğitim ana başlığının 49 yıllık süreçte neredeyse tavizsiz olarak sürdürüldüğü savına ulaşılabilir. Çalışmaya ülkelerin tüm spesifik ayrıntıları ya da açıklayıcı değişkenlerinin dahil edilmesi imkânsız olsa dahi, genel bir yorumla; İsveç özelinde, yarım asırlık süreçte yaşanan darboğazlar ya da hükümet değişikliklerinin eğitim harcamalarından geri adım atılmasına (ya da en azından illiyet bağının kopmasına) yol açmadığı izlenimi uyanmaktadır.

Tablo 4: Eğitim Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arası İstatistiksel İlişkiye Dair Bootstrap Panel Nedensellik Sonuçları

Ülkeler Panel A	H_0 : EDU, GRO’NUN nedeni değildir				H_0 : GRO, EDU’NUN nedeni değildir			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	3.312	17.978	10.045	7.209	4.222	19.893	11.159	7.882
Avusturya	5.387	22.887	13.941	10.222	9.093*	20.209	11.634	8.200
Belçika	6.026	18.831	10.533	7.402	5.215	33.315	18.533	12.725
Kanada	10.428*	19.113	11.112	8.110	4.337	40.172	24.112	17.811
Danimarka	0.063	38.427	24.777	18.956	4.883	35.867	19.197	13.235
Finlandiya	8.741*	21.673	11.694	8.127	8.090	24.649	13.498	9.684
Fransa	6.983	22.178	12.891	9.515	5.079	40.301	25.546	19.548
Almanya	6.491	17.401	10.112	7.072	3.639	40.802	25.034	18.647
Yunanistan	1.663	31.868	19.357	13.807	0.025	47.195	28.191	21.231
İrlanda	6.909	32.784	21.213	16.176	12.486	40.861	24.610	18.326
İtalya	4.703	21.705	13.049	9.295	8.144*	20.210	11.161	7.642
Japonya	7.972*	17.820	10.296	7.199	6.016	19.238	9.848	7.005
Güney Kore	7.698	19.599	11.305	7.981	6.508	18.900	9.947	6.760
Hollanda	4.360	23.666	13.880	9.732	4.625	50.656	31.392	23.145
Norveç	5.348	20.219	11.670	8.556	13.159**	20.881	11.284	7.830
Portekiz	1.388	20.899	11.792	8.217	14.245**	22.787	13.372	9.441
İspanya	14.959**	15.559	8.757	5.865	10.041*	21.221	10.495	7.328
İsveç	2.612	18.242	10.048	7.001	12.360**	20.686	11.941	8.515
Türkiye	5.178	24.724	14.969	10.821	8.238	32.292	18.639	13.345
Birleşik Kr.	2.773	18.078	10.419	7.628	5.920	22.315	11.703	7.944
ABD	4.267	58.977	38.171	30.572	7.386	33.137	17.931	12.439

Tablo 4 devam

Ülkeler Panel B	H_0 : fE, fG’NİN NEDENİ DEĞİLDİR				H_0 : fG, fE’NİN NEDENİ DEĞİLDİR			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	5.601	26.402	15.782	11.458	4.587	20.603	11.042	7.661
Avusturya	0.323	68.604	46.904	38.319	4.834	21.712	12.257	8.561
Belçika	1.077	29.966	18.432	13.944	10.090*	24.305	13.295	9.138
Kanada	3.572	24.727	14.121	10.166	5.550	18.585	10.117	7.193
Danimarka	3.183	21.570	10.980	7.555	5.268	51.154	27.234	17.818
Finlandiya	9.488	24.774	14.557	10.155	11.122	26.260	16.715	12.573
Fransa	0.448	29.052	17.859	13.258	3.826	18.794	10.165	7.204
Almanya	0.021	19.391	11.594	8.568	4.363	30.683	16.654	11.673
Yunanistan	0.546	24.019	12.247	8.488	3.702	19.825	10.652	7.432
İrlanda	1.397	39.655	24.886	18.651	7.965	34.672	22.017	16.325
İtalya	3.838	22.573	11.772	8.201	7.234	23.846	13.433	9.594
Japonya	2.674	19.615	10.607	7.371	1.918	28.447	15.152	10.589
Güney Kore	0.431	21.750	12.926	9.353	17.840	52.658	27.884	19.098
Hollanda	1.004	19.526	10.873	7.718	3.524	25.241	13.513	9.041
Norveç	0.075	36.670	21.408	15.794	1.632	43.937	22.709	16.009
Portekiz	3.448	18.109	10.481	7.485	6.535	25.135	13.172	9.378
İspanya	5.331	19.241	9.971	6.915	5.823	26.193	13.880	9.396
İsveç	7.639	44.792	27.891	21.174	16.152**	23.772	13.040	9.126
Türkiye	4.223	21.597	11.353	7.722	4.505	26.192	12.067	7.664
Birleşik Kr.	0.450	24.877	15.529	11.720	3.642	29.288	15.064	10.187
ABD	0.598	23.157	11.758	8.092	2.619	24.648	13.248	9.160

Not: *, **, ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde H_0 hipotezinin reddedildiği anlamına gelmektedir. Bootstrap kritik değerleri 10000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Uygun gecikme Schwarz-Bayesian (SBC) bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Maksimum gecikme sayısı 4’tür.

Tablo 5’te eğitim harcamaları değişkeni ve bu değişkende yaşanan yıllık yüzde değişimleri gösteren değişken toplam vergiler ile vergilerde meydana gelen yıllık değişimleri gösteren değişkenler ile karşılıklı analize tabi tutulmuştur. Panel A analizlerinden elde edilen bulgulara göre; Avusturya, Belçika ve Almanya’da eğitim harcamaları ile toplanan vergiler arasında istatistiksel olarak anlamlı nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Bu ülkeler için eğitim harcamaları vergilemedeki farklılaşmaların sebeplerinden birisidir. Diğer taraftan, İrlanda ve İsveç için ise ilişki çift yönlüdür. Yani eğitim harcamaları vergileri, vergiler de eğitim harcamalarını beslemektedir. Eğitim harcamalarındaki yıllık değişimleri (1973 yılı baz yıl alınarak) inceleyen B paneline göre ise yalnızca Portekiz ve ABD’nin vergi değişimlerinden eğitim harcamalarına doğru sınırlı olarak etkileştiği söylenebilir. Tablo 4 ile Tablo 5 İsveç özelinde bir arada düşü-

nüldüğünde, etki çok yönlü bir hale gelmektedir. Bu ülke için ekonomik büyüme değerleri ve büyümede yaşanan değişimler ile eğitim harcamaları ve değişimleri arasında sıkı bir bağlantı vardır. Bu bağlantıya, kamu gelirlerinin en önemlisi olan vergiler veya geniş bir yorumla, bütçeleme de ilişkilendirilebilir görünmektedir. Elbette İsveç özelinde yapılabilecek bu kabaca yargı, bir başka çalışmanın derinlikli konusu olarak da analize konu edilebilir.

Tablo 5: Eğitim Harcamaları ile Vergi Gelirleri Arası İstatistiksel İlişkiye Dair Bootstrap Panel Nedensellik Sonuçları

Ülkeler Panel A	H_0 : EDU, TAX'IN nedeni değildir				H_0 : TAX, EDU'NUN nedeni değildir			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	1.465	17.974	9.555	6.449	0.303	28.060	14.380	10.053
Avusturya	6.800*	17.356	9.412	6.469	2.837	21.590	11.946	8.181
Belçika	9.458*	17.776	9.650	6.731	4.312	49.239	26.510	18.374
Kanada	5.361	18.030	10.127	7.023	0.201	44.294	26.833	19.515
Danimarka	0.826	15.780	8.754	6.165	0.411	47.781	24.143	16.211
Finlandiya	0.365	16.249	8.768	5.917	0.044	27.021	14.196	9.364
Fransa	5.509	17.166	9.214	6.420	0.438	46.282	28.113	20.789
Almanya	13.909**	14.587	8.306	5.680	0.883	36.586	19.556	13.562
Yunanistan	2.132	16.251	8.687	5.927	0.063	30.382	16.444	11.335
İrlanda	13.888**	19.826	11.112	7.904	24.985**	28.217	15.695	10.673
İtalya	5.653	19.587	10.644	7.172	1.126	25.765	13.513	9.174
Japonya	2.695	18.088	9.862	6.834	0.019	22.632	12.320	8.496
Güney Kore	1.376	19.568	10.559	7.128	0.177	24.588	12.940	8.769
Hollanda	3.375	17.741	10.154	7.003	2.045	34.064	19.038	13.000
Norveç	1.660	17.804	9.613	6.413	0.912	28.390	14.905	9.883
Portekiz	0.010	20.799	10.395	7.067	0.112	22.986	12.844	8.636
İspanya	2.525	19.367	10.421	6.958	0.786	25.516	13.225	8.812
İsveç	9.279*	19.548	10.706	7.396	10.408*	24.999	14.047	9.870
Türkiye	2.711	16.331	8.881	6.078	0.034	28.739	15.513	10.238
Birleşik Kr.	0.530	19.715	11.224	7.778	3.148	25.625	13.691	9.289
ABD	2.895	18.219	10.039	6.779	0.705	30.397	16.111	10.854

Tablo 5 devam

Ülkeler Panel B	H_0 : fE, fT’NİN NEDENİ DEĞİLDİR				H_0 : fT, fE’NİN NEDENİ DEĞİLDİR			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	3.550	23.144	13.083	9.327	1.888	29.707	15.291	10.463
Avusturya	3.169	26.944	13.116	8.858	3.550	36.391	10.929	6.377
Belçika	0.087	67.369	35.116	22.978	0.201	42.329	21.227	14.713
Kanada	3.406	24.573	12.262	8.402	1.983	24.250	10.619	6.815
Danimarka	1.622	24.789	9.153	5.485	6.579	74.119	35.450	23.451
Finlandiya	5.194	22.423	11.143	7.519	6.195	18.061	9.533	6.748
Fransa	3.634	38.671	13.763	7.877	4.859	26.538	11.817	7.382
Almanya	0.890	55.342	13.052	7.866	0.092	77.243	13.575	7.802
Yunanistan	0.125	42.821	22.624	15.371	0.896	32.920	15.132	9.783
İrlanda	3.764	24.874	12.474	8.885	5.668	34.562	21.626	15.941
İtalya	1.873	23.614	13.673	9.899	6.125	28.974	15.858	11.030
Japonya	2.277	31.168	17.161	12.551	2.551	25.205	13.406	9.322
Güney Kore	2.812	30.359	12.152	7.682	11.204	70.785	30.901	19.489
Hollanda	3.779	31.553	17.957	12.870	6.316	28.243	13.511	9.079
Norveç	1.988	26.665	12.101	7.338	5.955	51.257	23.381	14.837
Portekiz	1.866	21.213	12.051	8.567	10.147*	25.416	13.732	9.689
İspanya	1.385	27.530	13.035	8.268	1.365	32.433	16.174	11.176
İsveç	0.305	29.903	17.649	12.964	2.359	40.170	20.825	14.490
Türkiye	0.521	33.627	19.206	14.198	2.071	25.483	12.214	7.944
Birleşik Kr.	0.421	31.868	19.528	14.502	1.709	29.161	14.070	8.949
ABD	8.535	31.476	14.353	9.268	9.119*	37.876	14.915	8.905

Not: *, **, ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde H_0 hipotezinin reddedildiği anlamına gelmektedir. Bootstrap kritik değerleri 10000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Uygun gecikme Schwarz-Bayesian (SBC) bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Maksimum gecikme sayısı 4’tür.

Tablo 6’da eğitim harcamaları dışındaki çalışmanın diğer iki değişkeni arasındaki ilişki bütüncüllüğü yakalayabilmek adına irdelenmektedir. Buna göre; 49 yıl ve 21 ülkeyi eksiksiz kapsayan analizlerde vergilemenin büyümenin nedeni olduğuna dair herhangi bulguya rastlanamamıştır. Ancak ekonomik büyüme; Avusturya, Belçika, Fransa ve Almanya için toplam vergi gelirlerinin nedensellik açısından belirleyicisi konumundadır. Öte yandan, aynı analizleri değişkenlerin yıldan yıla değişimleri üzerinden (1973 baz yıl alınarak) ele aldığımızda ise; vergilemede yaşanan değişimlerin Güney Kore, Hollanda, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri için büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tersine; Danimarka, İtalya ve İspanya için ise iktisadi büyüme değişiklikleri vergilemenin belirleyicisi konumundadır. Avusturya ve

Kanada için ise ilişki çift yönlüdür. Bu iki ülke için belki de politik ve mali olarak vergilendirme ile büyüme arası otomatik bağın yaklaşık yarım asırlık süreçte bir gelenek haline gelmiş olabileceği de değerlendirilebilir. Söz konusu ilişkiler, toplulaştırılmış bir biçimde Tablo 7’de çok daha sarıh bir biçimde gözlemlenebilir.

Tablo 6: Vergi Gelirleri ile Ekonomik Büyüme Arası İstatistiksel İlişkiye Dair Bootstrap Panel Nedensellik Sonuçları

Ülkeler Panel A	H_0 : TAX, GRO’NUN nedeni değildir				H_0 : GRO, TAX’IN nedeni değildir			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	0.061	19.833	10.879	7.330	1.207	17.659	9.287	6.397
Avusturya	1.457	23.866	12.864	9.046	6.548*	15.091	8.804	6.203
Belçika	2.008	24.994	13.684	9.525	7.944*	18.558	10.417	7.141
Kanada	3.718	24.508	14.112	9.979	8.495	23.090	12.273	8.537
Danimarka	2.756	17.907	10.039	6.795	0.429	16.707	8.994	6.195
Finlandiya	0.189	32.030	18.279	12.942	0.338	19.261	10.718	7.623
Fransa	3.527	30.502	17.396	12.521	10.230**	18.793	9.899	6.678
Almanya	0.494	26.134	14.818	10.167	8.976**	15.405	8.587	5.904
Yunanistan	0.078	24.490	13.459	9.266	1.468	16.903	8.836	6.083
İrlanda	1.366	27.344	15.754	10.848	9.187	23.116	13.729	10.026
İtalya	0.162	22.834	13.206	9.055	1.623	18.144	9.657	6.702
Japonya	0.010	26.670	14.729	10.306	3.463	18.411	9.909	6.865
Güney Kore	0.014	29.466	16.728	12.153	2.656	17.816	10.131	7.055
Hollanda	0.097	20.183	10.578	7.479	5.310	17.757	10.179	7.231
Norveç	0.149	15.341	8.694	5.884	2.385	18.357	9.512	6.710
Portekiz	0.206	20.234	10.224	7.052	0.164	18.741	9.906	6.907
İspanya	0.030	27.698	16.177	11.519	1.274	18.417	10.107	6.874
İsveç	2.503	22.390	13.001	9.056	6.176	20.951	11.893	8.376
Türkiye	1.328	19.281	10.846	7.524	2.167	17.573	9.496	6.542
Birleşik Kr.	1.181	35.627	23.215	17.494	1.181	22.016	12.006	8.607
ABD	0.057	28.589	16.659	11.754	1.170	17.699	9.649	6.776
Ülkeler Panel B	H_0 : fT , fG ’NİN NEDENİ DEĞİLDİR				H_0 : fG , fT ’NİN NEDENİ DEĞİLDİR			
	İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri			İstatistik	Bootstrap Kritik Değerleri		
		%1	%5	%10		%1	%5	%10
Avustralya	4.505	21.364	12.455	8.829	6.117	17.126	9.684	6.659
Avusturya	12.803**	16.479	8.814	5.906	13.382**	15.754	9.027	6.309
Belçika	0.145	26.869	16.439	12.401	1.527	25.758	12.576	8.758

Tablo 6 devam

Kanada	10.624*	20.135	11.512	8.188	8.052*	18.357	9.925	6.758
Danimarka	2.816	27.394	15.367	11.152	12.265**	19.493	11.402	8.211
Finlandiya	5.603	18.320	9.833	6.795	5.964	16.464	9.629	6.386
Fransa	0.060	45.661	29.328	22.927	5.119	21.357	11.654	8.336
Almanya	4.078	20.710	11.184	7.310	8.172	30.344	14.125	9.345
Yunanistan	4.335	21.231	11.609	7.981	4.171	22.193	12.375	8.573
İrlanda	10.295	27.435	16.085	11.243	5.759	17.804	10.267	7.117
İtalya	4.613	22.261	11.976	8.735	9.751*	23.098	13.139	9.637
Japonya	2.201	18.612	9.915	6.856	6.305	24.524	13.905	9.684
Güney Kore	8.901*	21.183	12.323	8.650	7.214	25.991	15.876	11.865
Hollanda	10.360*	19.750	11.162	7.911	5.899	24.395	14.032	10.017
Norveç	4.277	21.116	12.016	8.234	3.381	20.382	12.373	9.047
Portekiz	5.759	24.049	13.371	9.963	10.004	24.364	14.230	10.415
İspanya	4.934	18.478	10.330	7.083	9.261*	18.013	9.687	6.728
İsveç	1.514	61.191	39.631	30.972	3.952	21.295	11.870	8.355
Türkiye	4.200	24.263	13.911	9.971	4.842	19.286	10.754	7.585
Birleşik Kr.	9.792*	20.820	12.211	8.738	13.501	34.206	20.953	15.820
ABD	18.745**	20.552	11.047	7.500	3.038	34.268	21.655	15.696

Not: *, **, ve *** sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyesinde H_0 hipotezinin reddedildiği anlamına gelmektedir. Bootstrap kritik değerleri 10000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Uygun gecikme Schwarz-Bayesian (SBC) bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Maksimum gecikme sayısı 4'tür.

Tablo 7: Çalışmada Yer Alan Tüm Modeller İtibariyle Panel Nedenselliğin Yönüne Dair Özet Tablo

Ülkeler Panel A	EDU/GRO	EDU/TAX	TAX/GRO
Avustralya			
Avusturya	←	→	←
Belçika		→	←
Kanada	→		
Danimarka			
Finlandiya	→		
Fransa			←
Almanya		→	←
Yunanistan			
İrlanda		→	←
İtalya	←		

Tablo 7 devam

Japonya	→			
Güney Kore				
Hollanda				
Norveç		←		
Portekiz		←		
İspanya	→	←		
İsveç		←	→	←
Türkiye				
Birleşik Krallık				
ABD				
Ülkeler Panel B	fE/fG	fE/fT	fT/fG	
Avustralya				
Avusturya			→	←
Belçika	←			
Kanada			→	←
Danimarka				←
Finlandiya				
Fransa				
Almanya				
Yunanistan				
İrlanda				
İtalya				←
Japonya				
Güney Kore			→	
Hollanda			→	
Norveç				
Portekiz		←		
İspanya				←
İsveç	←			
Türkiye				
Birleşik Krallık			→	
ABD		←	→	

5. Sonuç

Yarı kamusal bir mal ve hizmet olarak eğitim, ülkelerin uzun dönemli kalkınma ve gelişim süreçlerinin en önemli girdilerinden biridir. Beşerî sermayenin rekabet içerisinde bulunulan ekonomilere kıyasla çok daha güçlü hale gelmesini sağlayan eğitim; iş yapma, teknoloji kullanımı, istihdam kalitesinin yükseltilmesi ve katma değerli ihracat gibi doğrudan ve dolaylı değişkenleri de etkileyerek girdiye kıyasla çıktı miktarını artıran, ülkenin iktisadi gücü pekiştiren temel unsurlardandır. Ülkeler yapısal sorunları aşmada (orta gelir tuzağı, cari açık problemleri, kronikleşmiş bütçe açıkları vb.) veya konjonktürel dalgalanmaları gidermede (ekonomik resesyon, iktisadi tıkanma süreçleri vb.) ya da büyük sıçramalar gerçekleştirmede eğitimin hem genele yayılmasına hem de kalitesinin artırılmasına ihtiyaç duyarlar. Bu yönüyle eğitim hem yatay hem de dikey düzlemde önemli bir değişken olmaktadır. Öte yandan bireylerin analitik ve derinlikli düşünme, yaşamları sürecinde kendilerini gerçekleştirme gibi idealleri ise eğitimin bir üçüncü boyut olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla gerek bireylere gerekse de devletlere sağladığı uzun vadeli olumlu dışsallıklar nedeniyle eğitim hizmetinin etkin bir biçimde gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bunun yolu ise eğitim, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yapılan yatırımların artırılmasından geçmektedir.

Eğitim harcamaları, kısa vadede görünürlüğünün düşük olması, yapılan yatırımların geri dönüşlerinin uzun yıllar alıyor olması gibi nedenlerle siyaset açısından oya tahvil edilebilmesi güç bir yatırım tipi olsa da (sağlık ve savunma harcamalarının aksine) uzun vadede kalıcı kalite artırımı ile ülkelere sınıf atlatabilen yegâne değişken olarak düşünülebilir. Çünkü girdi olarak eğitim kullanılarak; hukuk ve adalet, sağlık ve güvenlik, kaliteli ve medeni bir yaşamın anahtarı ülke nezdinde elde edilebilir. Popülist politikaların daha görünür kamu harcamalarından geçiyor olması nedeniyle pek çok ülke politik olarak eğitim harcamalarını öncelememektedir. Her ne kadar özde ilk kamu yatırım tercihi olarak görülmesi de ülkeler nihai noktada bu patikaya girmek durumunda kalmaktadırlar. Aksi takdirde sosyoekonomik bağlamda dünyayı okuyamamak, teknolojiye geri kalmak, daha üst seviyede insani gelişim süreçlerine ulaşamamak veya çağı yakalayamamak gibi çok daha köklü toplumsal ve bireysel problemlerle yüz yüze kalılabilecektir. Bu yönüyle, topluma ve bireye sağladığı ölçülebilir ve ölçülemez faydaların toplamıyla eğitim, iletişim kurduğu tüm alanlar ve diğer pek çok değişkenin de kalitesini artırıcı bir rol üstlenmektedir.

Çalışma özelinde eğitim harcamaları, gayrisafi yurtiçi hasıla gelişimi ve toplam vergiler etkileşimi üzerine toplam on iki sınıma gerçekleştirilmiştir. 21 ülke ve 49 yıllık süreç için eksiksiz veri setinden faydalanılmış, tüm değişkenler birbirleriyle çift yönlü olarak sınanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, spesifik farklılıkları ilgili tabloların altında belirtilmiş olmakla birlikte; ülkelerinin önemli bir kısmının ya eğitimden büyümeye ya da büyümeden eğitime doğru bir nedensellik ilişkisi bulunduğu tespiti yapılabilir. Bir diğer deyişle, kimi ülkeler geliştikçe eğitime yönelirken kimileri de eğitim seviyesi değiştikçe GSYİH açısından farklılaşma yaşamaktadır. Bu anlamlı ilişkilerin ötesinde özellikle çift yönlü etkileşimler dikkat çekicidir. Örneğin; İspanya için yaklaşık yarım asırlık bu süreçte (yoğunluğu yıllar arası değişmekle birlikte) eğitim ile büyüme birbirini besleyen birer yakıt gibidir. Ayrıca, yine bu ülke için büyümeden vergi gelirlerine doğru da anlamlı bir bağlantı bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu üç değişken birbirini doğrudan veya dolaylı olarak etkiler görünmektedir. Öte yandan, İrlanda ve çalışmada en fazla ikinci istatistiki anlamlılık yakalanan ülke olan İsveç için ise, eğitim ile

vergileme arası benzer bir çift yönlü bağdan söz edilebilir. Genel trend açısından yaklaşık elli yıllık süreçte bu iki değişken artış eğilimindedir. Bu iki ülkede de eğitim harcamalarının vergisel geri dönüşleri olduğu ve vergilemeden kaynaklanan bu gelirlerin en azından bir kısmının eğitimi tekrar desteklediği düşüncesi yanlış olmayacaktır.

Bu ülkeler dışında, Avusturya ve Kanada da vergiler ile gayrisafi yurtiçi hasıla değişkenleri açısından, çift yönlü nedenselliğe işaret etmektedir. Elbette her bir ülkenin kendisine has özellikleri olsa dahi, temkinli bir yorumla, bu durum ülkelerdeki kamu harcama, gelir ve bütçe politikalarının kurallı uygulanışına işaret ediyor olabilir. Diğer taraftan, kurallı maliye politikası uygulandığı değerlendirilen Kanada’da eğitimin, iktisadi büyümenin nedeni olduğu tespiti yine model vasıtasıyla yapılmaktadır. Avusturya ise çalışmada on iki modelde beş sına ile en fazla istatistiksel anlamlılık yakalanan ülke konumundadır. Bu ülkede yaşanan mali açıdan kontrollü gelişmede, büyümeden elde edilen katkının eğitime aktarılmasının rolünün büyük olduğu modellerden çıkarılabilir. Yine bu ülke için, gelirler değiştikçe vergilerin değiştiği ve doğrudan eğitim vasıtasıyla vergi gelirlerinde değişimler yaşandığı da nedensellik ilişkilerini gösteren özet tablodan kolaylıkla gözlemlenebilir.

Çalışmaya dair belki son bir nokta olarak, Türkiye özelinde; sına on iki modelin hiçbirinde eğitim harcamaları, ekonomik büyüme, vergileme arası çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmadığı değerlendirilebilir. Bir diğer deyişle, yaklaşık yarım asırlık süreç için Türkiye’de eğitim harcamaları-ekonomik büyüme, eğitim harcamaları-vergi gelirleri, vergileme-büyüme arasında bir bağlantıya rastlanmamıştır. Elbette başkaca değişkenler de bunda rol oynasa dahi, temkinli bir ifadeyle, bu sonuca konumuz özelinde; ‘idarece takdir ilkesinin, otomatik belirleme yöntemlerine kıyasla tercih ediliyor olması yol açıyor olabilir’ yorumu yapılabilir. Türkiye eğitim harcamaları açısından uzun dönemli bir artış trendi içerisinde olsa dahi halen örnek 21 OECD ülkesinin GSYİH’e yüzde paylarının oldukça altında bir rasyoya sahiptir. Söz konusu durum, teorik kısımda yer alan şekiller vasıtasıyla da irdelenebilir. Bu anlamda, iktisadi büyüme yönüyle (tüm konjonktürel dalgalanmalara rağmen) yüksek seviyeler yakalayabilen Türkiye’nin, politika yapıcılar eliyle, köklü bir maliye ve eğitim reformuna gitmesinin elzem olduğu bu çalışmadan çıkan en temel sonuçtur.

Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akadiri, S.S., Lasisi, T.T., Uzuner, G., & Akadiri, A.C. (2020). Examining the causal impacts of tourism, globalization, economic growth and carbon emissions in tourism island territories: bootstrap panel Granger causality analysis, *Current Issues in Tourism*, 23(4), 470-484.
- Annabi, N., Harvey, S., & Lan, Y. (2011). Public expenditures on education, human capital and growth in Canada: An OLG model analysis. *Journal of Policy Modeling*, 33(6), 852-865.
- Arellano, M. (2003). *Panel data econometrics*, Oxford University Press, New York, 2003.
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2007). *Applied econometrics: A modern approach using E-views and microfit*, Palgrave Macmillan, New York.

- Baltagi, B. H. (2001). *Econometric analysis of panel data, second edition*, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester.
- Barro, R. J. (2013). Education and economic growth. *Annals Of Economics and Finance*, 14(2), 301-328.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic growth*. Cambridge MA: MIT Press.
- Barro, R. J., & Lee, J. W. (1997). Determinants of schooling quality. *Unpublished*, Harvard University, March.
- Blankenau, W. F., & Simpson, N. B. (2004). Public education expenditures and growth. *Journal of Development Economics*, 73(2), 583-605.
- Blumkin, T., & Sadka, E. (2008). A case for taxing education. *International Tax and Public Finance*, 15, 145-163.
- Bovenberg, A. L., & Jacobs, B. (2005). Redistribution and education subsidies are siamese twins. *Journal of Public Economics*, 89(11-12).
- Breitung, J. (2005). A parametric approach to the estimation of cointegration vectors in panel data, *Econometric Reviews*, 24, 151-173.
- Brett, C., & Weymark, J. A. (2003). Financing education using optimal redistributive taxation. *Journal of Public Economics*, 87(11), 2549-2569.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1980). The lagrange multiplier test and its application to model specifications in econometrics, *Reviews of Economics Studies*, Vol: 47, 239-253.
- Cass, D. (1965). Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. *The Review of Economic Studies*, 32(3), 233-240.
- Chu, H. P., Chang, T., & Sagafi-nejad, T. (2016). Globalization and economic growth revisited: A bootstrap panel causality test. contemporary economic and management studies in Asia and Africa, *Cyprus Chronicle Journal*, 1(1), 30-44.
- Davin 2, M. (2014). Public education spending, sectoral taxation, and growth 1. *Revue D'économie Politique*, (3), 553-570.
- De Fraja, G. (2002). The design of optimal education policies. *The Review of Economic Studies*, 69(2), 437-466.
- Durusu-Ciftci, D., Soytaş, U., & Nazlıoğlu, S. (2020). Financial development and energy consumption in emerging markets: Smooth structural shifts and causal linkages, *Energy Economics*, Elsevier, 87(C).
- Dünya Bankası (2024). World development indicators–Dünya kalkınma göstergeleri (WDI), databank. worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators
- Esener, C., Granville, B., & Matousek, R. (2022). Choosing the optimal tool for fiscal adjustment or living under fiscal constraints: Panel evidence from selected OECD countries, *Economic Research Guardian*, Weissberg Publishing, 12(1), 2-29.
- Esener, S. Ç. (2019a). Mali özerklik ve mali tevzin açısından yerel yönetim vergi gelirlerinin kişi başı gelir ve ekonomik büyüme ile karşılıklı nedensellik ilişkisi: seçilmiş OECD üyesi ülkelerde mali yerleşme üzerine bazı çıkarımlar, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(20), 1-28.
- Esener, S. Ç. (2019b). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde iktisadi büyüme, kamu gelirleri ve harcamalarının çift yönlü nedenselliğine dair ampirik bir analiz (a two-way empirical investigation on economic growth, public revenue and expenditure for developed and developing countries), *Business and Economics Research Journal*, Uludag University, 10(5), 1051-1070.
- Esener, S. Ç., & Biber, A. E. (2022). Kamusal birer mal ve hizmet olarak savunma ve sağlık harcamalarının gelir dağılımı üzerindeki etkileri: Seçilmiş Avrupa birliği ülkeleri üzerine bir analiz. *Fisca-oeconomia*, 6(2), 402-438.

- Fan, S., Hazell, P., & Thorat, S. (2000). Government spending, growth and poverty in rural India. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4), 1038-1051.
- Fan, S., Yu, B., & Jitsuchon, S. (2008). Does allocation of public spending matter in poverty reduction? Evidence from Thailand. *Asian Economic Journal*, 22(4), 411-430.
- Freire-Serén, M. J., & Martí, J. P. (2013). Tax avoidance, human capital accumulation, and economic growth. *Economic Modelling*, 30, 22-29.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Granger, C. W. J. (2003). Some aspects of causal relationships, *Journal of Econometrics*, 112, 69-71.
- Glomm, G., & Ravikumar, B. (1997). Productive government expenditures and long-run growth. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21(1), 183-204.
- Glomm, G., & Ravikumar, B. (1998). Flat-rate taxes, government spending on education, and growth. *Review of Economic Dynamics*, 1(1), 306-325.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*, Prentice Hall, London, 5th Edition, 2003.
- Gross, C. (1988). Tax treatment of education expenses: perspectives from normative theory. *The University of Chicago Law Review*, 55(3), 916-942.
- Grout, P. (1983). Imperfect information, markets, and public provision of education. *Journal of Public Economics*, 22(1), 113-121.
- Güvenen, F. (2009). An empirical investigation of labor income processes. *Review of Economic Dynamics*, 12(1), 58-79.
- Hacker, R. S., & Hatemi-j, A. (2006). Tests for causality between integrated variables using asymptotic and bootstrap distributions: Theory and application, *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500.
- Hanushek, E. A., & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208.
- Hare, P. G., & Ulph, D. T. (1979). On education and distribution. *Journal of Political Economy*, 87(5, Part 2), 193-212.
- Hurlin, C. (2008). *Testing for granger non-causality in heterogeneous panels*, mimeo. Department of Economics: University of Orleans.
- Kar, M., Nazlıoğlu, Ş., & Ağır, H. (2011). Financial development and economic growth nexus in the MENA countries: Bootstrap panel granger causality analysis, *Economic Modelling*, 28(1-2): 685-693.c
- Krause, A. (2006). Redistributive taxation and public education. *Journal of Public Economic Theory*, 8(5), 807-819.
- Krause, A. (2009). Education and taxation policies in the presence of countervailing incentives. *Economica*, 76(302), 387-399.
- Koopmans, T. C. (1963). *On the concept of optimal economic growth*, <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/392>
- Kónya, L. (2006). Exports and growth: Granger causality analysis on OECD countries with a panel data approach, *Economic Modelling*, 23(6), 978-992.
- Korkmaz, Ö. (2019). The relationship between housing prices and inflation rate in Turkey: Evidence from panel Konya causality test, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 13(3), 427-452.

- Krueger, D., & Ludwig, A. (2013). Optimal progressive labor income taxation and education subsidies when education decisions and intergenerational transfers are endogenous. *American Economic Review*, 103(3), 496-501.
- MacPhail-Wilcox, B. (1984). Tax policy analysis and education finance: a conceptual framework for issues and analyses. *Journal Of Education Finance*, 9(3), 312-331.
- Maldonado, D. (2008). Education policies and optimal taxation. *International Tax and Public Finance*, 15, 131-143.
- Menyah, K., Nazlıoğlu, S., & Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial development, trade openness, and economic growth in African Countries: New insights from a panel causality Approach, *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Nazlıoğlu, Ş., Lebe, F., & Kayhan, S. (2011). Nuclear energy consumption and economic growth in OECD countries: Cross-sectionally dependent heterogeneous panel causality analysis, *Energy Policy*, 39(10), 6615-6621.
- OECD (2024). *OECD statistics*, “Fiscal Decentralisation Database” (oecd.stat), stats.oecd.org
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*, CESifo WP, 1229, IZA Discussion Paper, 1240.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels, *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence, *Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Sadeghi, P., Shahrestani, H., Hojhabr Kiani, K., & Torabi, T. (2018). The impact of human capital on fdi with new evidence from bootstrap panel granger causality analysis, *Iranian Economic Review*, 22(1), 215-233.
- Sequeira, T. N., & Martins, E. V. (2008). Education public financing, and economic growth: an endogenous growth model versus evidence. *Empirical Economics*, 35, 361-377.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Swamy, P.A.V.B. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model, *Econometrica*, 38(2), 311-323.
- Tkhir, A. M. (2021). Education and tax policies in the presence of informality. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/242394/1/vfs-2021-pid-49792.pdf>. Erişim Tarihi: 27.01.2025
- Tuomala, M. (1986). On the optimal income taxation and educational decisions. *Journal of Public Economics*, 30(2), 183-198.
- Turner, N. (2016). *Tax expenditures for education*. Department of the Treasury.
- Verbic, M., Majcen, B., Cok, M. (2009). Education and economic growth in Slovenia: A dynamic general equilibrium approach with endogenous growth. Munich Personal RePEc Archive Paper No. 17817. Institute for Economic Research, Ljubljana.
- Voyvoda, E., & Yeldan, E. (2000). Financing of public education in a debt constrained economy: Investigation of fiscal alternatives in an OLG model of endogenous growth for Turkey. *İçinde: The Sources of European Growth, Spain*.
- Zellner, A. (1962). An efficiency method of estimating seemingly unrelated regression equations and tests for aggregation bias, *Journal of the American Statistical Association*, 57, 348-368.
- Zubairi, A., & Rose, P. (2016). Raising domestic resources for equitable education. *Research for Equitable Access and Learning (REAL) Centre*, University of Cambridge.

Ek: Bootstrap Panel Granger Nedensellik Testine Esas Ön Testlerin Teorik Özeti⁷

• Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri

Yapılacak analizlerde, yatay kesit bağımlılığının varlığının bulunabilmesi amacıyla üç farklı test uygulanması öngörülmektedir: 1) Breusch & Pagan (1980) tarafından geliştirilen Lagrange çarpanı (LM) test istatistiği, 2) Pesaran (2004) tarafından önerilen yatay kesit bağımlılığı testi, 3) Pesaran, vd. (2008) tarafından öncül testlerin geliştirilmesiyle ortaya konan ve çift taraflı korelasyon katsayılarına dayalı yatay kesit bağımlılık testi. İlk test olan ve Breusch & Pagan (1980) tarafından öne sürülen LM tahmincisine dayanan model, panel veri analizine uygulanacak şekilde aşağıda formüle edilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

$i = 1, 2, 3, \dots N; t = 1, 2, 3, \dots T$

Denklemden i , yatay kesit boyutunu; t zaman boyutunu; $k \times 1$ boyutundaki açıklayıcı değişkenler vektörünü ifade etmektedir. Ayrıca, α_i ve β_i parametreleri, ülkeler arasındaki kesişim noktalarının ve eğim katsayılarının farklılıklarını göstermektedir. LM testinde, yatay kesit bağımlılığının bulunmadığına dair sıfır hipotezi, tüm t değerleri için $H_0: \text{Cov}(\mu_{it}, \mu_{jt}) = 0$ ve $i \neq j$ (yani, her iki gözlemin birbirinden bağımsız olduğu durumu) şeklinde formüle edilmektedir. Alternatif hipotez ise $H_1: \text{Cov}(\mu_{it}, \mu_{jt}) \neq 0$ olup, en az bir yatay kesit bağımlılığına işaret etmektedir ve bu hipotez, $i \neq j$ koşulunu sağlayacak şekilde test edilmektedir. Boş hipotezi test etmek için Breusch & Pagan (1980) tarafından önerilen Lagrange çarpan test istatistiği, aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır ():

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

Yukarıdaki denkleme göre, $\hat{\rho}_{ij}^2$, bireysel EKK tahminlerinden elde edilen hata terimleri arasındaki tahminlemesi yapılan korelasyon katsayılarını ifade etmektedir. H_0 hipotezi altında, sabit yatay kesit sayısı (N sabit) ve zaman periyodunun sonsuza gitmesi ($T \rightarrow \infty$) durumunda, CD_{BP} test istatistiği, $N(N-1)/2$ serbestlik derecesine sahip bir ki-kare asimptotik dağılımını takip eder (Breusch & Pagan, 1980). Bununla birlikte, yatay kesit sayısının arttığı durumlarda bu testin uygulanmasında bazı sorunlarla karşılaşmakta ve $N \rightarrow \infty$ koşulunda CD_{BP} test değerlerinin geçerliliği sorgulanmaktadır. Bu kısıtların aşılabilmesi adına, Pesaran (2004) tarafından, yatay kesit bağımlılığını test etmek amacıyla CD_{LM} (Cross-sectional Dependence Lagrange Multiplier) test istatistiği geliştirilmiştir:

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

CD_{LM} test istatistiğinde, büyük T değerleri için normal dağılıma yaklaşırken, yine de $T > N$ şartının sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Pesaran (2004), bu şartın gerekli olmadığı bir test geliştirmiştir. Bu çerçevede, $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ durumlarında $N > T$ veya $T > N$ ilişkilerinin ikisi birden göz önüne alındığında, CD (Cross-sectional Dependence) istatistiği asimptotik olarak

⁷ Ek 1 ve Ek 2'de yer alan kuramsal altyapının görece geniş çaplı anlatımı için Esener, 2019a ve Esener, 2019b çalışmalarından yararlanılabilir.

standart normal dağılıma uymaktadır. Söz konusu CD test istatistiği, aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \quad (4)$$

Pesaran vd (2008) tarafından yapılan sonraki çalışmalarda, hata terimi $u_{it} = \lambda_i F_t + \varepsilon_{it}$ biçiminde tanımlanan ortak faktör yapısı altında (ki burada λ_i faktör yüklemesi ve F_t ortak faktördür), faktör yüklemelerinin ortalamalarının sıfıra yakın olduğu durumda, CD_{BP} testinin sıfır hipotezini (H_0) kabul etme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Değinilen sorunun üstesinden gelmek amacıyla, LM_{adj} testi geliştirilmiş ve test istatistiği $T > N$ olduğu durumda asimptotik olarak standart normal dağılıma uymaktadır. Sapma düzeltilmiş LM_{adj} test istatistiği ise aşağıdaki biçimde ifade edilebilir:

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \frac{(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2 - u_{Tij}}{\sqrt{v_{Tij}^2}} \quad (5)$$

Denklemden bulunan ve u_{Tij} , v_{Tij}^2 , $(T-k)\hat{\rho}_{ij}^2$ ifadesinin kesin ortalamasını ve varyansını temsil etmektedir. $T \rightarrow \infty$ ve $N \rightarrow \infty$ şartlarında, yatay kesit bağımlılığı bulunmayan sıfır hipotezi koşulları altında test asimptotik standart normal dağılıma sahip olacaktır (Pesaran vd., 2008).

• Eğitim Homojenite Testleri

Araştırılması şart olan bir başka muhtemel sorun, panel nedensellik modelinin tahminlemesi sırasında eğitim katsayılarının homojen olup olmadığı meselesidir. Parametrelerin heterojen olmadığı varsayımı altında, analizlerde ülkeler arasındaki özgül farklılıkların göz ardı edilmesi durumu söz konusu olabilir (Granger, 2003; Breitung, 2005; Nazlıoğlu, vd. 2011: 6618). Bu bağlamda, eğitim harcamaları ve kamu gelir kaynaklarıyla ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği araştıran bir çalışmada, heterojenliğe ve dolayısıyla ülkelerin ihtiyari (iradi) maliye politikası tercihleri üzerine özel bir vurgu yapmak yerinde olacaktır. Yatay kesit boyutunun nispeten küçük, ancak panel veri seti zaman boyutunun büyük olduğu durumlarda, eğitim katsayılarının homojenliği hipotezi, Zellner (1962) tarafından geliştirilen SURE (Seemingly Unrelated Regression Equations) yöntemiyle test edilebilir. SURE yaklaşımı, özellikle yatay kesitler arasındaki korelasyonları ve dinamikleri otomatik biçimde dikkate aldığından kayda değer olsa da, yalnızca yatay kesit sayısının N küçük (5-10 civarı) olduğu ve zaman periyodunun T büyük (80-100 civarı) olduğu durumlarda geçerlidir. Uygulama bağlamında, bazen yatay kesit sayısının N , zaman boyutunu T 'yi aşması söz konusu olabilir. Böyle durumlarda ise SURE metodu geçerli olmamaktadır (Pesaran & Yamagata, 2008: 50). Bu sınırlamanın üstesinden gelmek için, yatay kesit sayısının zaman boyutunu aştığı durumlarda da uygulanabilir olan iki diğer eğitim homojenliği testi (Δ^- ve Δ_{adj}^-) Pesaran & Yamagata (2008) tarafından önerilmiştir.

Yaygın olarak kullanıldığı üzere, standart F testi, tüm i değerlerinde heterojenitenin reddedildiği $H_0 :=$ şeklinde bir hipotez ya da sıfırdan farklı bir eğitim katsayısının bulunduğu $H_1 :=$ gibi bir hipotez çerçevesinde, eğitim homojenitesini ölçmek için sıklıkla başvuru alan temel yöntemdir. Ancak, bu testin geçerliliği, açıklayıcı değişkenlerin katı bir biçimde dışsal olmasının yanı sıra hata terimlerinin de homoskedastik (eşit varyanslı) olmasına bağlıdır. F testi kapsamında ho-

moskedastisite varsayımının sağlanmasını kolaylaştırmak amacıyla Swamy (1970), uygun bir havuzlanmış tahminci kullanarak özgün eğim tahminlerinin dağılımlarını irdeleyen bir eğim homojenite testi önermiştir.

Pesaran & Yamagata (2008), N sayılarının T değerlerine nispetle görece düşük olduğu modellerde hem Swamy (1970) hem de F testinin uygulanmasının makul olacağını belirtmişlerdir. Bu gerekçeyle, Swamy'nin testini (test) geniş panel modellemelerine uyarlamışlardır. Normal dağılıma sahip hata terimlerinin olduğu, (N, T) koşulunun sağlandığı ve N ile T'nin görece geliştiği kısıtlanmasız modellerde testi geçerlidir. Varsayımların bu şekilde olması halinde, Swamy'nin geliştirdiği test istatistiği aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^N (\beta_i - \beta_{WFE})' \frac{X_i' M_T X_i}{\hat{\sigma}_i^2} (\beta_i - \beta_{WFE}) \quad (6)$$

Yukarıdaki denklikte, $\hat{\beta}_i$ havuzlanmış EKK tahmincisini; $\hat{\beta}_{WFE}$, [1] sayılı denkliğin ağırlıklandırılmış sabit etkiler havuzlanmış tahmincisini; M_T , T sırasına ait birim matrisini $\hat{\sigma}_i^2$ ve ise $\hat{\sigma}_i^2$ 'ye ait tahminciyi ifade etmektedir. Sözü edilen denkliği temel almak suretiyle, Pesaran & Yamagata (2008), yeni bir formülasyon geliştirerek aşağıdaki standart dağılım istatistiğine ulaşmışlardır:

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S}-k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (7)$$

Denkliğe göre, açıklayıcı değişkenlerin katı bir biçimde dışsal olduğu ve hata terimlerinin normal dağılmadığı bir durumda, $\tilde{\Delta}$ test değeri (N, T)→∞ $\sqrt{N}/T \rightarrow \infty$ ve koşullarında standart normal dağılım sergileyecektir. Hataların normal dağılması halindeyse N ve T değerlerinin karşılaştırmalı büyüklüğü ne olursa olsun, testin ortalama varyans sapmasının düzeltilmiş versiyonu ($\tilde{\Delta}_{adj}$) asimptotik olarak standart normal dağılıma sahip olacaktır. Pesaran & Yamagata (2008), ayrıca, hataların normal dağılım sergilediği durumda, $\tilde{\Delta}$ testinin küçük örneklem özelliklerinin, aşağıdaki ortalama ve varyans sapmaları düzeltilmiş versiyonla daha doğru değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir:

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S}-E(\tilde{Z}_{it})}{\sqrt{var(\tilde{Z}_{it})}} \right) \quad (8)$$

Öte yandan, Pesaran & Yamagata (2008) yukarıdaki denklik durumunun, ortalama $E(\tilde{Z}_{it})=k$ ve $(\tilde{Z}_{it})=2k(T-k-1)/(T+1)$ olduğunda geçerli olacağını belirtmektedir.

Ek 2. Bootstrap Panel Granger Nedensellik Analizinin Teorik Altyapısı

Panel veri analizi, zaman serilerine ait kesit verilerinin kullanılması yoluyla istatistiki ilişkilerin tahmin edilmesi olarak tanımlanabilir (Greene, 2003: 612). Bu yöntem, belirli bir zaman aralığında hanehalkı, ülke, çalışanlar, firma gibi kesitlere ait gözlemlerin birleştirilmesinden oluşur (Baltagi, 2001: 1; Arellano, 2003: 1). Panel veri analizinde nedensellik yönünü incelemek için üç farklı tahminleme yöntemi mevcuttur. İlk yöntem, sabit etkileri ortadan kaldırarak modelin analizini gerçekleştiren genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) tahmincisi ile yapılan vektör hata düzeltme modeli (VECM) tahminidir. Ancak, bu yaklaşım yatay kesit bağımlılığına ve heterojenliğe yer vermez, bu da yöntemin kullanılmasında önemli bir kısıtlama teşkil etmektedir. İkinci yöntem, Hurlin (2008) tarafından geliştirilen panel veri nedensellik testidir. Bu test, heterojenliği dikkate alırken yatay kesit bağımlılığını göz ardı etmektedir. Heterojenliği hesaba katması önemli bir avantajı olsa dahi modellemelerde kayda değer sapmalar ve boyut bozulmalarına yol açabilmektedir. Üçüncü yaklaşım ise, Kónya (2006) tarafından önerilen ve hem yatay kesit bağımlılığını hem de heterojenliği dikkate alan yaklaşımdır. Sözü edilen özellikleriyle Kónya'nın (2006) modeli, diğer iki yöntemle karşılaştırıldığında belirgin bir üstünlüğe sahiptir. Kónya (2006) modelinin diğer nedensellik yöntemlerine kıyasla üç önemli avantajı bulunmaktadır:

- i) Ülkelerarası yatay kesit bağımlılığını dikkate alan regresyon (SUR) tahminlemesine dayanmaktadır;
- ii) Her ülkeye özgü hesaplanan bootstrap kritik değerleri Wald istatistiğine dayanmakta ve bu ise, tüm panel üyeleri için ortak hipotez gereksinimini ortadan kaldırmaktadır;
- iii) Birim kök testlerinin etkilerinin çok sınırlı olabileceği gerçeği göz önüne alındığında, seriler arası birim kök ve eşbütünleşmenin sağlanması şartı aranmamaktadır.

Bu sebeple, Kónya (2006) modeli, eşbütünleşme gereksinimi bulunmayan ve durağan olmayan seriler için de rahatlıkla uygulanabilir. Başka bir ifadeyle, yapısal kırılmaları hesaba katan bootstrap panel nedensellik modelleri, kullanılan serilerin durağan ve eşbütünleşik olmasını gerektirmez.

Ekonometri literatüründe nedensellik analizi, bir değişkenin başka bir değişkeni etkileme veya tahminlemesinde değişiklikler meydana getirebilme durumu olarak tanımlanmaktadır (Asteriou & Hall, 2007). Bu bağlamda, uygulamalı analizler içerisinde Granger nedenselliği (Granger, 1969) sıkça kullanılan bir yöntemdir. Yöntemin tanımına göre; geçmiş olaylar, bugünden veya gelecekteki olaylardan etkilenmemektedir. Zaman içinde olaylar ardışık bir şekilde gelişmekte ve dolayısıyla nedensellik her zaman ilk olaydan ikinci olaya doğru işlemektedir. Granger, zaman serilerinde nedensellik testi için belirli bir prosedür önermiştir (Hacker & Hatemi-J, 2006: 1489-1490):

$$\left\{ \begin{array}{l} y_{1,t} = \alpha_{1,1} + \sum_{l=1}^{p_1} \beta_{1,1,l} y_{1,t-l} + \sum_{l=1}^{p_1} \delta_{1,1,l} x_{1,t-l} + \varepsilon_{1,1,t} \\ y_{2,t} = \alpha_{1,2} + \sum_{l=1}^{p_1} \beta_{1,2,l} y_{2,t-l} + \sum_{l=1}^{p_1} \delta_{1,2,l} x_{2,t-l} + \varepsilon_{1,2,t} \\ \vdots \\ y_{N,t} = \alpha_{1,N} + \sum_{l=1}^{p_1} \beta_{1,N,l} y_{N,t-l} + \sum_{l=1}^{p_1} \delta_{1,N,l} x_{N,t-l} + \varepsilon_{1,N,t} \end{array} \right. \quad (9)$$

Granger yukarıda yer alan modele, açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri (X_{t-i}) yanında bağımlı değişkenin gecikmelerini (Y_{t-i}) de dahil etmiştir. Eğer bağımlı değişkenin (Y_{t-i}) gecikmeli değerleri modelde yer alırken, açıklayıcı değişkenin gecikmeli değerleri (X_{t-i}) istatistiksel düzlemde anlamlı değilse, nedensellik ilişkisi olmadığı söylenebilir. H_0 hipotezinin reddedilmesiye X 'ten Y 'ye doğru Granger nedensellik bulunduğu anlamı taşımaktadır. Sonuç olarak, panel nedensellik analizi en basit şekliyle iki denklem setiyle yukarıdaki gibi ifade edilebilir (Chu, vd., 2016: 34). Bu çalışma özelinde değerlendirildiğinde, y toplam eğitim harcamalarını (EDU) gösterirken x ise ekonomik büyüme (GRO) ve toplam vergi gelirleri (TAX) ile bu değişkenlerin test edilen diğer başkaca alternatifleri gösterecektir (çalışmada değişkenler yer değiştirilerek bu denklemlerin tersleri de sınanacaktır). Bu doğrultuda, karşılıklı ya da çift yönlü bu nedensellik ilişkisini sorgulayacak ikinci denklikse şu şekildedir;

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{1,t} = \alpha_{2,1} + \sum_{l=1}^{p_2} \beta_{2,1,l} y_{1,t-l} + \sum_{l=1}^{p_2} \delta_{2,1,l} x_{1,t-l} + \varepsilon_{2,1,t} \\ x_{2,t} = \alpha_{2,2} + \sum_{l=1}^{p_2} \beta_{2,2,l} y_{2,t-l} + \sum_{l=1}^{p_2} \delta_{2,2,l} x_{2,t-l} + \varepsilon_{2,2,t} \\ \vdots \\ x_{N,t} = \alpha_{2,N} + \sum_{l=1}^{p_2} \beta_{2,N,l} y_{N,t-l} + \sum_{l=1}^{p_2} \delta_{2,N,l} x_{N,t-l} + \varepsilon_{2,N,t} \end{array} \right. \quad (10)$$

Bu denklemlerde N panel sayısını ($j=1, \dots, N$), t zaman dilimlerini ($t=1, \dots, T$), l ise gecikme uzunluğunu göstermektedir. Yıbne, bu sistem tanımlanırken, tüm denklemlerde birbirinden ayrı önceden belirlenmiş değişkenler yer almakta, ancak hata terimleri yatay kesit düzeyinde

birbiriyle korelasyon içinde olabilmektedir. Bu durum, her bir denklem setinin birer SUR (Seemingly Unrelated Regression) analiz sistemi oluşturmaya neden olmaktadır. Granger nedensellik testi uygulamak istendiğinde, tüm ülke setleri açısından aşağıdaki alternatif nedensellik ilişkileri ortaya konabilmektedir:

- a. Eğer tüm $\delta_{1,i}$ değerleri 0 değilse ama $\beta_{2,i}$ değerleri 0 ise, X 'ten Y 'ye tek yönlü,
- b. Eğer tüm $\beta_{2,i}$ değerleri 0 değilse ama $\delta_{1,i}$ değerleri 0 ise, Y 'den X 'e tek yönlü,
- c. Eğer hem $\delta_{1,i}$ değerleri hem de $\beta_{2,i}$ değerleri 0'dan farklıysa X ve Y arasında çift yönlü istatistiksel ilişki mevcuttur.

Diğer taraftan, tüm $\delta_{1,i}$ ve $\beta_{2,i}$ değerleri 0 olduğu durumda ise, X ve Y değişkenleri arası Granger nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

Konya (2006), ayrıca, çalışmalarda optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesinin büyük bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Çünkü nedensellik sonuçları önemli ölçüde seçilen gecikme uzunluğuna bağlıdır. Yeterli düzeyin altında gecikme değeri seçilmesi, modelden önemli değişkenlerin çıkarılmasına neden olabilir, bu da spesifikasyon hatalarına yol açarak regresyon sonuçlarında sapmalara sebep olabilir. Öte yandan, çok sayıda gecikme değeri kullanmak da gözlemlerin büyük bir kısmının dışlanması anlamına gelir ve bu tür bir tanımlama hatası da tahmin edilen katsayıların standart hatalarının artmasına yol açabilir. Nihayetinde, her iki durumda da tutarsız sonuçlar ortaya çıkabilecektir. Bu sebeple, daha büyük panel veri setlerinde optimal gecikme yapısını belirlemek adına Konya'nın prosedür ve yaklaşımı izlenerek, gecikmelerin denklikler arasında sabit kalmasına ancak değişkenler arasında farklı değerlere ulaşmasına olanak tanınacaktır. Yine aynı çerçevede, metodun uygulandığı başkaca alan çalışmaları ve örnekler göz önünde bulundurularak, tahminlemelerin bir ila dört gecikme değeri arasında ve Schwarz-Bayesian (SBC) enformasyon kriterine dayalı olarak yapılması planlanmaktadır.