

## Eğitim, Sağlık ve İstihdam İlişkisi: Almanya Örneği

Burak Seyhan<sup>1\*</sup>, Nazlı Seyhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İktisat Bölümü/ İİBF, Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü / İİBF, Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye

\*(burakseghan@gumushane.edu.tr) Sorumlu yazar

(5th International Conference on Scientific and Academic Research December 23-24, 2024 : Konya, Turkey)

**ATIF/REFERENCE:** Seyhan, B. & Seyhan, N .(2024). Eğitim, Sağlık ve İstihdam İlişkisi: Almanya Örneği. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8(11), 866-873.

**Özet** – Donanımlı, iyi bir eğitim almış ve sağlık durumları iyi olan bireylerin, teorik olarak günümüz modern iş yaşamında birbirinden karmaşık çalışma koşulları ve değişken işveren talepleri karşısında iş bulabilme olanaklarının daha fazla olacağı varsayılabilir. Bu açıdan eğitim ve sağlık alanında yapılan yatırım ve harcamaların istihdam oranı üzerinde pozitif katkısı olması beklenebilir. Bu çalışmada, Avrupa Birliği'nin en kalabalık nüfusa sahip olan ülkesi konumundaki Almanya'da istihdam ile eğitim ve sağlık arasındaki ilişkinin niteliği ekonometrik yöntemlerden yararlanılarak araştırılmıştır. 1999-2022 araştırma dönemini kapsayan çalışmada, Almanya'nın gayri safi yurt içi hasılasından eğitim harcamaları ve sağlık harcamalarına ayrılan payın toplam yurtiçi istihdam üzerindeki uzun dönemli etkileri NgPerron Birim Kök Testi, Phillips-Ouliaris Koentegrasyon Testi ve Engle-Granger Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi çeşitli zaman serisi analizi bileşenleri ile test edilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda eğitim, sağlık ve istihdam değişkenlerine ait serilerin düzeyde kırılmalı, birinci farkı alınmış düzeyde ise koentegre oldukları, kısa dönemden hareketle gerçekleştirilen uzun dönem tahmininde ise vektör hata düzeltme mekanizmasının çalışması ile kanıtlandığı üzere modeldeki değişkenler arasında istatistiksel ve iktisadi olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, Almanya'da araştırma döneminde eğitim ve sağlık alanında yapılan harcamaların istihdam üzerinde literatür bulgularını destekler nitelikte pozitif etkileri olduğunu, eğitimin etkisinin ise sağlığa nazaran görece daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler** – Eğitim, sağlık, istihdam, zaman serisi analizi, Almanya.

### I. GİRİŞ

Sağlık ve eğitim, büyüme ve gelişmenin temel bileşenleri olarak kabul edilir. Her ikisi de toplam üretim fonksiyonunun girdileri olarak kabul edilmektedir. Eğitim, insan hayatını tatmin etmek ve ödüllendirmek için önemliken sağlık ise insan refahı ve iyiliği için gerekli bir etkidir. Eğitim ve sağlık bir taraftan insan sermayesini iyileştirirken diğer taraftan da üretim kapasitesini yükseltmektedir. Yoksulluğun kısır döngüsü, iyileştirilmiş sağlık ve eğitim tesisleri sağlanarak çözülebileceği düşünülürken eğitim ve sağlığa yapılan yatırımın kalkınmada büyük rolü vardır.

Alfred Marshall, eğitimin ulusal bir yatırım olarak önemini vurgulamıştır ve ona göre; tüm sermayelerin en değerlisi, insanlara yatırılan sermayedir. Simon Kuznets ise eğitim, sağlık ve rekreasyon vb.'nin çalışan verimliliğini artırarak ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunduğunu ifade etmektedir (Malik, 2010).

Uluslararası düzeyde, ülkelerde gelişmişlik düzeylerini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Lucas (1988)'a göre, temelinde sağlık olan yaşam standartları, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinde önemli ölçüde etkili olduğunu belirtmiştir. Sanayi devriminden bu güne ülkelerde ekonomik düzeyde gelişmeler ile ilgili

yapılan çalışmalarda ekonomik büyüme faktörlerinden olan beşeri sermaye kavramında iki temel başlık altında eğitim ve sağlık bileşenleri yer almaktadır (Albayrak ve Öztürk, 2021: 235).

Sağlık, bireysel yönüyle beşeri sermaye birikiminin artırılmasına, toplam faktör verimliliğindeki etkisiyle ekonomik büyümeye, kişisel verimlilik artışıyla gelir dağılımı üzerinde pozitif etkiler meydana getirmektedir. Eğitim ve sağlık üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında hem mikro ve makro açıdan ekonomik ve kalkınmaya etkili olan çok önemli birer unsur olduğu görülmektedir (Yardımcıoğlu, 2013).

Avrupa ülkelerinde genellikle vergiler ve sosyal güvenlik sistemi tarafından desteklenen eğitim ve sağlık hizmetlerinin istihdam üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte bilgi toplumuna geçiş sürecinde düşük ve yüksek vasıflı işgücü açısından farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Teknolojik gelişmelerle bilgi toplumunun güçlenmesi, beklenen donanımları kazanamayan düşük vasıflı işgücü olarak nitelenen kesimde yetersiz istihdam olanaklarıyla birlikte bu kesimde istihdamda olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu durum, yüksek vasıflı işgücünde ise yeni istihdam olanaklarıyla daha çok bilgi donanımına sahip bireylerin istihdamına katkıda bulunmuştur.

Hemen her ülkedeki düşük nitelikli işgücündeki işsizlik oranı, nitelikli işgücünün işsizlik oranının en az iki katıdır. Ayrıca, düşük vasıflı işgücünün işsizlik oranları daha hızlı artış gösterirken, bu kesimin işsiz kalma süreleri de görece olarak daha uzun olmaktadır. (Selamoğlu, 2002: 37)

Kalkınma bir ülkede, sadece ekonomik yönden değil sosyal yönden de yaşanmalıdır. Bu sebeple sosyo-ekonomik kalkınma sağlık alanını da kapsadığından sağlık hizmetlerinin gelişmesi, yaygınlaşması da sosyo-ekonomik kalkınmanın bir parçasıdır. Sağlıkta bilinçlenme, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, gibi birçok neden sağlıkta yapılan harcamaların yıllık artmasına sebep olmaktadır (Filiz, 2010)

Bir ülkede sağlıklı bir toplum yapısına sahip olabilmesi için güçlü ekonomik yapısının olması, sürdürülebilir kalkınması ve sosyal sağlık hizmetlerinin sunulması oldukça önemlidir. Sağlık hizmetlerin sağlanmasında yapılan tüm harcamalar sağlık harcamaları olarak anılmaktadır. “Sadece sağlığın kaybolması durumunda sağlığı yeniden elde etmek için yapılan harcamalar değil aynı zamanda aşılama, cinsel hastalıklarla mücadele gibi sağlığı koruma amacını benimseyen tüm koruma harcamaları ile beslenme, sağlık yatırımları gibi geliştirme amaçlı harcamalar” da sağlık harcaması olarak kabul edilmektedir (Akın, 2007: 28-29).

Toplumda bireylerin sağlıklı olması sürdürülebilir kalkınma ve üretkenlik üzerinde etkilidir. Bu sebeple gelişmekte olan ülkelerde, daha iyi bir sağlık hizmeti sağlamak, kaynakların daha etkin kullanılması ve sağlık girişimlerinin teşviki amacıyla yeni yapısal ve finansal düzenlemeleri içeren sağlık politikaları geliştirilmektedir. Bu durum sektörler arası işbirliğinin geliştirilmesi ile kalkınmakta olan ülkelere, artık zorunluluk olarak değerlendirilmektedir (Ener & Yelkikalan, 2003:100).

Almanya, evrensel sağlık kapsamına ve güçlü bir sosyal güvenlik ağına sahiptir. Genel olarak, Almanya'nın fazla vergi toplaması ve sosyal güvenliğe daha fazla harcama yapması, vergilerin, ücretlerin ve sosyal transferlerin etkisiyle, yoksulluk sınırının altında yaşayan insanların sayısını düşürmektedir. Bölgedeki istihdam gelirlerinde, düşük-yüksek niteliklerle düşük-orta pozisyon gelirlerinin farklılık gösterdiği görülmüştür (Rodriguez, 2002: 964).

Ekonomik kalkınmanın önemli göstergelerinden olan sağlık harcamaları, her ülkede kalkınma seviyesine göre değişmektedir. Kalkınma seviyesi yüksek olan ülkeler benzer düzeyde eğitim ve sağlık harcamaları yaptığı ve ekonomik kalkınmayı toplumun sağlık seviyesini artıran bir döngü haline getirmiştir. Sağlığın getirdiği dışsal faydanın, sağlık hizmetlerinin emek yoğun yapısı, hizmette teknolojik ürünlere duyulan ihtiyaçlar vb. sebepler bu sektördeki yüksek oranlarda kamu harcamalarının yapılmasını zorunlu kılmıştır. Günümüzde ekonomik politikalar kapsamında gelişmiş ülkelere GSYİH'nın yaklaşık %10'undan daha fazlası sağlık hizmetlerine finansman için ayrılmaktadır (İnam & Murat, 2023: 106).

## II. LİTERATÜR

Eğitim ve sağlık, ekonomik ve sosyal yönden kalkınmada önemli bir etken olması, toplumlar için geleceğe yönelik politikalarda ve birçok çalışmanın odak noktası olmuştur. Literatürde, ekonomik kalkınma, istihdam/işsizlik, sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi hem teorik hem de ampirik olarak değerlendiren birçok araştırmacı tarafından farklı çalışmalar yürütülmüştür.

Faridi vd. (2010), 2008-2009 yıllarında Pakistan için lojistik regresyon yöntemiyle eğitim ve sağlığın istihdam üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmalarında, istihdam fırsatlarının eğitim seviyesinin artmasıyla birlikte kademeli olarak arttığını ve ayrıca çalışanların sağlık durumunun istihdamı tanımlamak için oldukça etkili bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Amiri ve Ventelou (2012), 1970-2009 döneminde 20 OECD ekonomisinde GSYİH ile sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi Toda ve Yamamoto nedensellik testi ile incelemiştir. Çalışma bulgularında, GSYİH ile sağlık harcamaları arasında çift yönlü nedensellik olduğu belirtilmiştir.

Yardımcıoğlu (2013), 1975-2008 dönemi için eğitim harcamaları ve sağlık (yaşam beklenti düzeyi) arasındaki uzun dönemli ilişkiyi seçilmiş 25 OECD ülkesinde eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile araştırmıştır. Çalışma bulgularında, panel nedensellik sonuçları sağlıktan eğitim harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini gösterirken VECM modeliyle uzun dönemde eğitim harcamaları ve sağlık arasında çift yönlü uzun dönemli nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sharma & Sahni (2015), 1991-2012 dönemi zaman serisi verilerini kullanarak insan sermayesi yatırımı (eğitim ve sağlık yatırımı) ile Hindistan ekonomisinin ekonomik büyümesi arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Nedensellik Analizi ve VECM modelleriyle eğitim yatırımı, sağlık yatırımı ve GSYİH'nin eş-entegre olduğunu ve uzun vadeli bir denge ilişkisinin varlığı ve nedensellik testinde eğitim yatırımı ile GSYİH arasında ve ayrıca sağlık yatırımı ile GSYİH arasında iki yönlü nedenselliğin var olduğu tespit edilmiştir.

Amiri ve Linden (2016), 1970-2012 döneminde 22 OECD ülkesi için Hsiao'nun Granger nedenselliğinin versiyonu ile GSYİH ile toplam sağlık harcamaları arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma bulgularında, sağlık harcamaları ile GSYİH arasında çift yönlü yüksek düzeyde ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Rodríguez ve Valdés (2019) çalışmasında, 1995-2014 döneminde Latin Amerika ve Karayip ülkelerinin bazılarında ve OECD ülkelerinde GSYİH ile sağlık harcamaları arasında uzun vadeli nedensel ilişkilerin varlığını araştırmış ve analiz bulgularında, GSYİH'nin sağlık harcamaları üzerindeki değişimlere uzun vadede önemli bir etki göstermediğini belirtmiştir.

Yang (2020), 2000- 2016 döneminde 21 gelişmekte olan ülke için sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisini panel eşik modelleriyle araştırmış ve insan sermayesinin farklı seviyeleri nedeniyle sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme arasında önemli aralık etkilerinin varlığını olduğu sonucunu elde etmiştir.

Şenol ve Onaran (2022) 1990-2020 döneminde Türkiye için ekonomik kalkınma, sağlık harcamaları, Ar-Ge harcamaları ve işsizlik arasındaki ilişkiyi eş-bütünleşme testleriyle araştırdıkları çalışmada, ekonomik kalkınma ile sağlık harcamaları, Ar-Ge harcamaları ve işsizlik arasında uzun vadeli bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Coşkun Yılmaz (2023), 2000-2021 döneminde Türkiye'deki beşeri sermaye yatırımlarının istihdama olan etkisini araştırmak için ARDL modeli ve nedensellik testlerini kullanmıştır. Çalışma bulgularında uzun dönemde, kamu eğitim ve sağlık harcamaları ve GSYİH büyüme hızındaki %1'lik artışın sırasıyla istihdamda %1.27, %1.17 ve %0.76'lık artışa yol açtığı ve kamu eğitim harcamaları ile istihdam arasında çift yönlü nedensellik olduğunu belirtmiştir.

### III. YÖNTEM VE BULGULAR

Çalışmada, 1999-2022 araştırma dönemine ilişkin Almanya'ya ait istihdam, eğitim harcamaları ve sağlık harcamaları verileri Avrupa Komisyonu Eurostat veritabanından elde edilmiştir. Çalışmanın veri setini oluşturan değişkenler toplam yurtiçi istihdam (EMPLOY), GSYH'den toplam eğitim harcamalarına ayrılan pay (EDUCAT) ve GSYH'den toplam sağlık harcamalarına ayrılan pay (HEALTH) olarak belirlenmiştir. Modeldeki tüm değişkenlere ait seriler yıllık sıklıkta ve yüzdesel formdadır. Çalışmanın uygulama kısmı için esas teşkil eden ekonometrik tahmin modeli aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$\text{EMPLOY} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{EDUCAT}_t + \alpha_2 \text{HEALTH}_t + \mu_t$$

Modelde  $\alpha$  değişkenlere ait parametreleri,  $t$  zamanı,  $\mu$  ise hata terimini göstermektedir. Çalışmanın modelini oluşturan değişkenlere ait serilere sırasıyla birim kök testleri, regresyon tahmini, yapısal testler (değişen varyans, otokorelasyon, çoklu doğrusal bağlantı), koentegrasyon testi, vektör hata düzeltme modeli ve otoregresyon yapısal kararlılık testleri uygulanmıştır. İlk olarak serilerin durağan olup olmadıklarının tespitine yönelik birim kök testleri uygulanmıştır.

Tablo 1. ADF ve NgPerron Birim Kök Testleri

Değişken	ADF test ist.	ADF P değeri	NgPerron MZa ist.	NgPerron Kritik değ.
EMPLOY	-0.858217	0.9425	-1.79381	-17.3000
EDUCAT	-2.381740	0.3778	-9.62382	-17.3000
HEALTH	-1.084345	0.9078	-5.89415	-17.3000
$\Delta$ EMPLOY	-5.637807	0.0009	-21.8507	-17.3000
$\Delta$ EDUCAT	-4.697480	0.0068	-33.3919	-17.3000
$\Delta$ HEALTH	-3.662658	0.0496	-24.63785	-17.3000

Tablo 1’de sırasıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve NgPerron birim kök testleri sonuçları verilmektedir. ADF Testi sonuçlarına göre tüm değişkenler birim kök içermekte yani düzey değerlerinde durağan olmama özelliği taşımaktadır. Birinci fark alma işlemi uygulandığında ise birim kök sorununun giderildiği ve serilerin durağan hale geldikleri görülmüştür. ADF Testi literatürde en sık kullanılan ve ilave test öncesinde bir ön test niteliği taşıyan geleneksel bir birim kök testidir. Bu sebeple destekleyici test olarak Ng ve Perron (1998) tarafından literatüre kazandırılan NgPerron Testi uygulanmıştır. Bu testin getirdiği yenilik, heterojen varyanslılık ve zayıf bağımlılık varsayımı yönüyle daha üstün kabul edilen Phillips-Perron testine ilave olarak sadece pozitif değil negatif hareketli ortalama durumunda da tutarlı sonuçlar vermesidir. NGPerron testi sonuçlarına göz atıldığında hesaplanan MZa istatistiklerinin düzeyde yüzde 5 anlamlılık düzeyi tablo kritik değerlerinden küçük olduğu, birinci farklarında ise hesaplanan değer tablo kritik değerinden büyük olduğu yani bir başka ifadeyle birim kök sorununun giderildiği tespit edilmiştir. Hem geleneksel bir test olan ADF Testi sonuçları hem de görece daha yeni bir test olan NgPerron Testi sonuçları birbiriyle uyumlu şekilde modeldeki değişkenlerin birinci dereceden bağımlı olduklarını göstermektedir.

Tablo 2. Geleneksel EKK Regresyon Tahmini

Bağımlı değişken: EMPLOY				
Yöntem: GEKK				
Örnekleme: 1999-2022				
Değişken	Parametre	Std. hata	T istatistiği	Olasılık
EDUCAT	4.649767	0.537652	8.648290	0.0000
HEALTH	0.717407	0.222200	3.228658	0.0044
C	30.77121	6.440290	4.777923	0.0001
R <sup>2</sup> : 0.797790			Adj. R <sup>2</sup> : 0.776505	
Varyans: 1.342706			Standard Hata: 1.158752	
Log likelihood: -32.84557			RSS: 25.51143	
F istatistiği: 37.48083			P değeri: 0.000000	

Birim kök testleri sonrasında analizin ön tahminleme yöntemi olan geleneksel en küçük kareler tahminine geçilmiştir. Tahmin sonuçları değerlendirildiğinde tüm değişkenlere ait (sabit terim dahil) parametrelerin yüzde 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve F istatistiği göz önünde alındığında modelin de bir bütün olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Parametreler ve işaretleri değerlendirildiğinde ise eğitim harcamaları değişkeni EDUCAT ve sağlık harcamaları değişkeni HEALTH’in istihdam değişkeni EMPLOY üzerinde pozitif etkileri olduğu yani bir başka ifadeyle eğitim ve sağlık alanında yapılan harcamaların istihdam oranını artırıcı yönde bir etki yarattıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Değişen Varyans, Otokorelasyon ve Çoklu Doğrusal Bağlantı Testleri

<b>White Değişen Varyans Test istatistikleri</b>		
<b>F istatistiği</b>	<b>N*R<sup>2</sup></b>	<b>P değeri</b>
0.824110	4.505447	0.5505
<b>Breusch-Godfrey Otokorelasyon Test istatistikleri</b>		
<b>F istatistiği</b>	<b>N*R<sup>2</sup></b>	<b>P değeri</b>
1.077472	14.27283	0.4809
<b>EDUCAT VIF</b>		<b>HEALTH VIF</b>
0.289069E-07		0.049373E-07

Tablo 3'te ise sırasıyla serilerde hatalı ve sapmalı tahminlere sebep olabilen değişen varyans, otokorelasyon ve çoklu doğrusal bağlantı sorunları olup olmadığının tespiti için White Değişen Varyans Testi, Breusch-Godfrey Otokorelasyon Testi ve Varyans Şişirme Çarpanı Çoklu Doğrusal Bağlantı Testi uygulanmıştır. Tüm testler değişkenlere ait serilerde yapısal sorunların söz konusu olmadığını ileri süren sıfır hipotezlerinin yüzde 5 anlamlılık düzeyinde reddedilemediğini, modelde herhangi bir model kurma (spesifikasyon) hatası olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Phillips-Ouliaris Koentegrasyon Testi

<b>Değişken</b>	<b>Phillips-Ouliaris Koentegrasyon Test İstatistikleri</b>			
	<b>Tau-istatistik</b>	<b>P değeri</b>	<b>Z-istatistik</b>	<b>P değeri</b>
EMPLOY	-5.114898	0.0071	-28.30037	0.0014
EDUCAT	-5.303367	0.0048	-28.98740	0.0009
HEALTH	-4.870092	0.0117	-26.08848	0.0040

Yapısal kararlılık testleri ve ön testlerden sonra analizin asıl bileşeni olan koentegrasyon analizi ve hata düzeltme modeline geçilmiştir. Koentegrasyon yani değişkenlerin hata terimleri arasında uzun dönemde birlikte hareket etme şeklindeki bir ilişkinin varlığı Engle-Granger Yöntemi gibi yine tek denklem yaklaşımına dayanan Phillips-Ouliaris Koentegrasyon Testi ile araştırılmıştır. Phillips-Ouliaris (1990) tarafından geliştirilen yöntem Engle-Granger Testine benzemekte, ancak farklı olarak Phillips-Perron Testine benzer bir yaklaşımla testteki gecikmeler birinci düzeyden bağımlı serilerin kovaryans matrisi yardımıyla uzun vadeli bir varyans tahmincisi operatörü ile değiştirilmektedir. Tablo 4'te verilen koentegrasyon testi sonuçlarına göre tüm değişkenlere ait vektörlere ilişkin olarak hesaplanan tau ve Z test istatistiklerinin yüzde 5 anlamlılık düzeyinde tablo kritik değerlerinden büyük oldukları, değişkenlere ait serilerin vektörel olarak koentegre olmadıklarını ileri süren sıfır hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Bu sonuç artık hata düzeltme mekanizması veya nedensellik gibi nihai testlere geçilebileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Engle-Granger Vektör Hata Düzeltme Mekanizması

<b>Değişken</b>	<b>Parametre</b>	<b>Std. hata</b>	<b>T istatistiği</b>
ECM	-0.188172	0.05610	-3.35405
EMPLOY	-1.047472	0.22972	-4.55970
EDUCAT	1.009207	0.27094	3.72486
HEALTH	0.658628	0.16065	4.09985

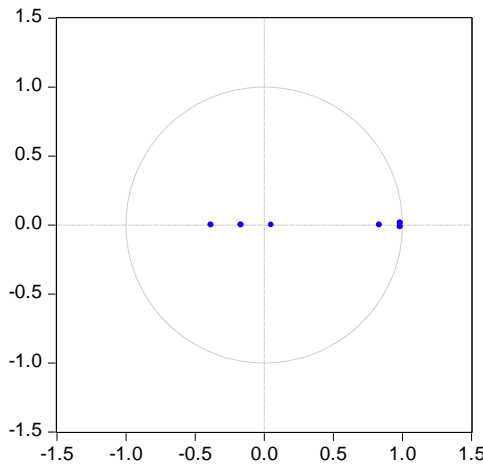
Tablo 5'te Engle-Granger (1987) tarafından literatüre kazandırılan Vektör Hata Düzeltme Mekanizması (VECM) tahmini sonuçları verilmektedir. Bu mekanizma, iki değişken birbiriyle birinci düzeyden bağımlı yani I(1) düzeyinde koentegre ise düzey değerleri durağan olmamasına rağmen uzun dönemde değişkenler arasında dengeden sapmalar yaratacak şekilde farkın açılmasını engelleyen ve kısa dönemden hareketle uzun dönemde de değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını garanti eden bir mekanizmadır. Mekanizmanın çalışmasının koşulu ECM olarak gösterilen hata düzeltme mekanizması teriminin negatif işaretli ve istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Tablo 5'te gösterilen Engle-Granger Vektör Hata Düzeltme Mekanizması sonuçlarına göre hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır ve hat düzeltme denklemindeki tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuç kurulan istihdam, eğitim ve sağlık modelinin metodolojik olarak uygun bir model olduğunu ve tahmin edilen ilişkinin sahte

regresyon sorunundan bağımsız uzun dönemli iktisadi ve istatistiksel beklentilerle uyumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6. VECM Otoregresif Polinomun Modulus Kökleri

Kökler	Modulusler
0.984180 - 0.014502i	0.984287
0.984180 + 0.014502i	0.984287
0.834552	0.834552
-0.383445	0.383445
-0.167238	0.167238
0.052623	0.052623

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Grafik 1. VECM Otoregresif Polinomun Karakteristik Kök Birim Çemberi

Tablo 6’da vektör hata düzeltme mekanizması tahmininin otoregresyon kararlılık koşullarını sağlayıp sağlamadığını tespit etmeye yarayan modulus kökleri ve Grafik 1’de de bu köklerin karakteristik kök birim çemberindeki konumlanması verilmektedir. Tüm modulus değerlerinin 1’den küçük oldukları tüm karakteristik köklerin birim çember sınırları içinde kaldıkları yani dışa düşen bir kök bulunmadığı görülmektedir. Vektör hata düzeltme mekanizması tüm otoregresyon kararlılık koşullarını sağlamaktadır.

Tablo 7. Robust (Dirençli) Regresyon Tahmini

Bağımlı değişken: EMPLOY				
Yöntem: Robust (Dirençli) En Küçük Kareler				
Örnekleme: 1999-2022				
Değişken	Parametre	Std. hata	Z istatistiği	Olasılık
EDUCAT	4.667155	0.580278	8.042970	0.0000
HEALTH	0.738865	0.239816	3.080963	0.0021
C	30.19156	6.950888	4.343554	0.0000
R <sup>2</sup> : 0.715482		Adj. R <sup>2</sup> : 0.685533		
Varyans: 1.343366		Standard Hata: 1.159037		
Log likelihood: 22.04830		RSS: 25.52396		
F istatistiği: 64.90551		P değeri: 0.000000		

Son olarak klasik doğrusal regresyon modeli varsayımlarından olası sapmalara karşı dirençli olan robust regresyon modeli tahmini yapılarak uzun dönem parametre tahmini gerçekleştirilmiştir. Tablo 7’deki sonuçlara bakıldığında büyük ölçüde geleneksel en küçük kareler tahmin sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Robust regresyon tahmini sonuçları tüm değişkenlere ait (sabit terim

dahil) parametrelerin yüzde 5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve F istatistiği göz önünde alındığında modelin de bir bütün olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Parametreler ve işaretleri değerlendirildiğinde ise yine geleneksel EKK ile uyumlu şekilde eğitim harcamaları değişkeni EDUCAT ve sağlık harcamaları değişkeni HEALTH'in istihdam değişkeni EMPLOY üzerinde pozitif etkileri olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırma döneminde Almanya'da GSYH'den eğitim harcamalarına ayrılan paydaki yüzde 1'lik bir artış istihdam oranında ortalama yüzde 4.66'lık, GSYH'den sağlık harcamalarına ayrılan paydaki yüzde 1'lik bir artış ise istihdam oranında ortalama yüzde 0.73'lük bir artış sağlamaktadır.

#### IV. SONUÇ

Bu çalışmada Avrupa Birliği'nin en kalabalık nüfusa sahip olan ülkesi konumundaki Almanya'da istihdam ile eğitim ve sağlık arasındaki ilişkinin niteliği ekonometrik yöntemlerden yararlanılarak araştırılmıştır. 1999-2022 araştırma dönemini kapsayan çalışmada, Almanya'nın gayri safi yurt içi hasılasından eğitim harcamaları ve sağlık harcamalarına ayrılan payın toplam yurtiçi istihdam üzerindeki uzun dönemli etkileri NgPerron Birim Kök Testi, Phillips-Ouliaris Koentegrasyon Testi ve Engle-Granger Vektör Hata Düzeltme Modeli gibi çeşitli zaman serisi analizi bileşenleri ile test edilmiştir. Birim kök testlerinden yararlanılarak gerçekleştirilen durağanlık analizi sonucunda modeldeki istihdam, eğitim ve sağlık değişkenlerine ait zaman serilerinin birim kök içerdikleri, birinci farkları alındığında ise birim kök sorunu giderilerek serilerin durağan hale geldikleri tespit edilmiştir. Koentegrasyon analizi sonucunda ise modeli oluşturan değişkenler arasında uzun dönemde en az bir adet anlamlı bir koentegrasyon vektörü bulunduğu dolayısıyla hata düzeltme modeli analizine geçilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Vektör hata düzeltme mekanizması tahmini sonuçları değerlendirildiğinde ise oluşturulan örneklem için belirlenen ekonometrik tahmin modelinde denklemdeki tüm değişkenlerin anlamlı olduğu ve hata düzeltme teriminin istatistiksel ve iktisadi beklentileri karşılayarak hata düzeltme mekanizmasının çalıştığını kanıtlar nitelikte olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular özetle araştırma döneminde Almanya'da eğitim ve sağlık alanında yapılan harcamaların istihdam üzerinde literatür bulgularını destekler nitelikte pozitif etkileri olduğunu, eğitimin etkisinin ise sağlığa nazaran görece daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda insan sermayesine yapılan yatırım olarak nitelendirilebilecek teknik bilgi beceri donanımını artırıcı eğitim harcamaları ile yaşam ve refah koşullarını iyileştirici sağlık harcamalarının istihdam oranı üzerinde iş bulabilme olanaklarını artırması yönüyle pozitif etkilere sahip olacağı değerlendirilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Akın, C. S. (2007). Sağlık ve Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye'de Sağlık Sektörü Harcamaları. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- [2] Albayrak, S., & Öztürk, İ. (2021). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye üzerine araştırma. Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi, 7(2), 233-257.
- [3] Amiri, A. & Ventelou, B. (2012). Granger Causality between Total Expenditure on Health and GDP in OECD: Evidence from the Toda-Yamamoto Approach. Economics Letters, 116, 541-544.
- [4] Amiri, A., & Linden, M. (2016). Income and total expenditure on health in OECD countries: Evidence from panel data and Hsiao's version of Granger non-causality tests. Economics and Business Letters, 5(1), 1-9.
- [5] Breusch, T.S. & Godfrey, L.G. (1978) Misspecification Tests and Their Uses in Econometrics. Journal of Statistical Planning and Inference, 49, 241-260. [https://doi.org/10.1016/0378-3758\(95\)00039-9](https://doi.org/10.1016/0378-3758(95)00039-9)
- [6] Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. Econometrica, 47(5), 1287-1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- [7] Coşkun Yılmaz, S. (2023). The Effect of Health and Education Expenditures on The Employment: Empirical Evidence from Türkiye. Journal of Economics and Research, 4(2), 21-34.
- [8] Ener, M., & Yelkikalan, N. (2003). Gelişmekte olan ülkelerin sağlık sistemlerinin yeniden yapılanması ve finansmanı: Türkiye deneyimi. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (6), 99-113.
- [9] Engle, R.F. & Granger, C.W.J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. Econometrica, 55 (2): 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- [10] Engle, R.F. & Granger, C.W.J. (1991). Long-run economic relationships reading in cointegration. Oxford University Press.

- [11] Faridi M., S., Malik S. & Ahmad R. I. (2010). Impact of education and health on employment in Pakistan: A case study. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, (18).
- [12] Filiz, Y. (2010). Ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları ilişkisi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [13] İnam, B., & Murat, D. (2023). OECD Ülkeleri Sağlık Harcaması Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Journal of Financial Politic & Economic Reviews/Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 60(663).
- [14] Lucas, R. E., Jr. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- [15] Ng, S. & P. Perron (2001). Lag length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power. *Econometrica*, 69 (6), 1519-1554.
- [16] Perron, P. & S. Ng (1998). An Autoregressive Spectral Density Estimator at Frequency Zero for Nonstationary Tests. *Econometric Theory*, 14, 560-603.
- [17] Phillips, P. C. B., & Ouliaris, S. (1990). Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration. *Econometrica*, 58(1), 165–193. <https://doi.org/10.2307/2938339>
- [18] Rodríguez, A. F. & Valdés, M. N. (2019). Health Care Expenditures and GDP in Latin American and OECD Countries: A Comparison Using A Panel Cointegration Approach. *International Journal of Health Economics and Management*, Springer, 19(2), 115-153.
- [19] Rodriguez, E. (2002). Marginal employment and health in Britain and Germany: does unstable employment predict health?. *Social science & medicine*, 55(6), 963-979.
- [20] Selamoğlu, A. (2002). Gelişmiş ülkelerde istihdam politikaları, esneklik arayışı ve etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (4), 33-63.
- [21] Sharma, P., & Sahni, P. (2015). Human capital and economic growth in India: A co-integration and causality analysis. *Ushus Journal of Business Management*, 14(2), 1-18.
- [22] Şenol, N. & Onaran, S. (2022). The Relationship between Economic Growth and Health, R&D Expenditures and Unemployment in Turkey. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 6 (1), 141-155.
- [23] White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817–838. <https://doi.org/10.2307/1912934>
- [24] Yang, X. (2020). Health Expenditure, Human Capital, and Economic Growth: An Empirical Study of Developing Countries. *International Journal of Health Economics and Management*, Springer, 20(2), 163-176.