Eğitim Kalitesini Etkileyen Faktörlerin PISA Tabanlı Test Puanları Kullanılarak Değerlendirilmesi: Asya Ülkeleri Örneği

Evaluation of Factors Affecting Quality Education Using PISA-Based Test Scores: A Case of Asian Countries

Prof. Dr. Ebru Çağlayan Akay (Marmara University, Turkey)

Asst. Prof. Dr. Zamira Oskonbaeva (Kyrgyzstan-Turkey Manas University, Kyrgyzstan)

Abstract

Education is very important research subject in the field of economy. It is a major determinant of economic development and a central factor to human capital capacity-building. It is very common that the studies which focus on the examine the relationship between educational inputs and outputs generally analyze this relationship by Educational Production Function which connects a variety of input types to a given output. Following to this function, the aim of this study is to give a better understanding of the PISA-participating Asian countries' success analysing the importance of the economic/socio-economic and educational factors on the quality of education, using Panel Data methods. These economic and non-economic variables give us a good mix of data to regress upon and make our determinations about the relationship between educational output and inputs.

Since the quality of education is measured by student's average performance on standardized international test, we focus on the PISA-based test scores in the study. PISA was developed by OECD in order to determine how efficiently the students at the 15 year-old age group are educated and trained. It was first performed in 2000 and then repeated every three years. Its aim is to provide comparable data with a view to enabling countries to improve their education policies and outcomes.

In general, the implication of these findings can serve as a guideline for teachers, politicians, governments and give a light to educational policies and methodologies which help countries improve their quality on education.

1 Giriş

Eğitim hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde bireylerin gelişmelerine katkıda bulunan son derece önemli uzun vadeli bir yatırımdır. Günümüzde nitelikli insan kaynağı bir ülkenin en önemli serveti olarak değerlendirilebilmektedir. Globalleşen, sınırların kalktığı bir dünyada insan yetiştiren yani eğitime önem veren ülkeler gelişmişlik düzeyi bakımından üst sıralarda yer almaktadırlar. İnsan bilgi ve becerilerine yatırım yapmamanın maliyeti büyük olabilir. Bu durum ekonomileri işsizlik, daha fazla sosyal dışlanma, beceri uyumsuzluğu ve boşa harcanan ekonomik fırsat riskine maruz bırakabilir (UNESCO/OECD, 2000). Dolayısıyla insana yatırım önem kazanmakta ve her geçen gün önemi daha da artmaktadır. Bir ülkenin iktisadi gücünü oluşturan insan varlığının en iyi şekilde yetiştirilmesi ancak eğitimle mümkündür.

Eğitim iktisadi üretim fonksiyonu bağlamında ele alınabilir. Tıpkı malların üretiminde olduğu gibi eğitimde üretim fonksiyonu eğitim girdileri ile eğitimsel çıktılar arasındaki ilişkileri gösterir. Diğer bir deyişle herhangi bir okul çıktısını (örneğin, test puanlarını) elde etmede kullanılan girdilerin tüm kombinasyonları olarak tanımlanır (Harris, 2010). Burada çıktı kavramını eğitimsel başarı olarak da tanımlamak mümkündür.

Ülkeler için eğitimin kalitesi ve bu kaliteyi arttırmak büyük önem taşımaktadır. Literatürde yer alan çoğu çalışmada eğitimin kalitesinin bir göstergesi olarak PISA Programme for International Student Assessment, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi uluslararası test skorlarının ele alındığı görülmektedir. Bu uluslararası test skorları incelenen ülkelerdeki öğrenci başarı performanslarının karşılaştırılmasında kullanılan eğitim çıktılarından biridir. Bu eğitim çıktıları etkileyen faktörlerin incelenmesi eğitim kalitesi üzerindeki etkili olan faktörlerin belirlenmesi için önemli bir yoldur. Bu faktörler çoğunlukla eğitim girdileri olarak ele alınmaktadır. Bunların yanında ülkelerin eğitim sistemleri, ülkelerin ekonomik ve sosyo-ekonomik durumları, öğrencilerin aile yapıları da eğitimin kalitesi üzerinde önemli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, seçilen Asya ülkeleri için eğitim kalitesini etkileyen faktörlerin incelenmesidir. Bu amaç için 2006, 2009, 2012 ve 2015 yılları için 10 Asya ülkesine (Hong Kong, Endonezya, Japonya, Singapur, Makao, Kore, Türkiye, İsrail, Katar, Tayland) ait PISA skorları ele alınarak, bu skorlar üzerinde hem eğitim girdilerinin hem de ekonomik ve sosyo-ekonomik değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Okul başarısının göstergesi olarak ülkelerin PISA puanları ele alınmıştır. Okul çıktısının elde edilmesinde odaklandığımız girdiler ise öğrencilerin bireysel özellikleri, ailenin sosyo-ekonomik durumu, okul-öğretmen nitelikleri ve iktisadi faktörlerdir. Uygulamada 10 ülke için 4 dönemlik veriler ele alınmıştır. Ancak ülkeler PISA sınavlarına farklı yıllarda katılmaya başladıklarından değişkenler için farklı ülkelerde ve farklı zaman dilimlerinde gözlem değerlerinde eksiklikler meydana gelmiştir. Bu nedenle çalışmada dengesiz panel modelleri kullanılacaktır.

Çalışmamız 6 bölümden oluşmaktadır. Girişi takip eden, ikinci bölümde Asya ülkelerinin PISA puanları OECD ülkelerinin puan ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. Daha sonra bu konuda yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde veri seti ve değişkenler ele alınmıştır. Çalışmanın metodolojisi ve elde edilen bulgular beşinci bölümde tartışılmıştır. Çalışmamız sonuç bölümüyle sona ermektedir.

2 Asya Ülkelerinin PISA Puanlarının Karşılaştırılması

PISA üç yılda bir OECD (İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) tarafından düzenlenen uluslararası bir sınav türüdür. Söz konusu sınavı dünya ekonomisinin % 90'ını oluşturan OECD üye ülkeleri ile ortak ülkelerdeki 15 yaşındaki okul öğrencileri katılabilmektedirler (OECD, 2006). PISA gençlerin bilgi ve becerilerini gerçek hayattaki zorlukları aşmak için kullanabilme yeteneklerine odaklanmakta ve zorunlu eğitimin sonundaki öğrencilerin okuma, matematik ve fen alanındaki bilgi ve becerilerini ölçmektedir. İlk PISA sınavı 2000 yılında 28 OECD üye ülkedeki ve 4 ortak ülkedeki 6000 okuldaki 172 000 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir (Marks vd., 2006). Öğrenciler ve eğitim ortamları hakkında toplanan bilgi sayesinde, PISA öğrenci performansını etkileyen sosyal, kültürel, ekonomik ve eğitim faktörlerinin tanımlanmasına olanak sağlamaktadır.

Asya ülkelerinin (Singapur hariç) 2006 ve 2015 yılındaki her matematik, fen ve okuma alanlarındaki başarı performansları Grafik 1., Grafik 2. ve Grafik 3. 'de gösterilmiştir. Singapur PISA sınavlarına 2009 yılından itibaren katılmaya başladığı için analiz dışı bırakılmıştır. Ülkelerin bazıları OECD ortalamasının üzerindeyken bazıları ilerleme kaydedememişlerdir. Genel olarak Kore Makao, Japonya ve Hong Kong'un her üç alanda yıllar itibariyle OECD ortalamasının çok üzerinde yer aldıkları söylenebilir.

Grafik 1. Asya Ülkelerinin Fen Alanında PISA Puan Ortalamaları

Japonya, Makao, Endonezya, Katar ve İsrailli öğrencilerin fen alanında 2015 yılında 2006 yılına göre daha başarılı oldukları göze çarpmaktadır. Hong Kong ve Kore öğrencilerinin ise 2015 yılında 2006 yılındaki performansı gösteremedikleri, ayrıca Tayland ve Türkiye'de öğrencileri başarı ortalamalarının hemen hemen aynı düzeyde kaldığı söylenebilir.

Grafik 2. Asya Ülkelerinin Okuma Alanında PISA Puan Ortalamaları

Tayland, Türkiye, Hong Kong ve Koreli öğrencilerin okuma alanında 2015 yılında 2006 yılındaki performans düzeylerini yakalamayı başaramamışlardır. Katar, İsrail, Makao, Japonya ve Endonezya'da sınava katılan öğrencileri 2015 yılında okuma alanında 2006 yılına göre daha yüksek performans göstermişlerdir.

Grafik 3. Asya Ülkelerinin Matematik Alanında PISA Puan Ortalamaları

Türkiye, Kore ve Endonezya’da sınava katılan öğrencilerin matematik alanında 2015 yılında 2006 yılındaki performansı yakalayamadıkları, ayrıca Hong Kong ve Tayland’da öğrencilerin ortalamasının hemen hemen aynı düzeyde seyrettiği gözlemlenmektedir. Katar, İsrail Makao ve Japonyalı öğrenciler 2015 yılında 2006 yılına göre daha iyi performans gösterebilmişlerdir.

3 Literatür

Ülkelerin uluslararası sınavdaki başarılarını (eğitim performanslarını) dolayısıyla eğitim kalitesini etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla farklı ülkeler için farklı yöntemleri kullanarak pek çok araştırma yapılmıştır. Öğrenci başarısını etkileyen faktörler öğrencinin bireysel özellikleri, aile kaynaklı ve okul-öğretmen faktörleri olmak üzere üç başlık altında toplanabilmektedir (Hanushek ve Woessmann, 2011a, 2011b). Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencinin özelliklerinin (Clark, 2010; Kotte, vd., 2005; Kush, Watkins ve Brookhart, 2005; Unrau ve Schlackman, 2006), ailenin sosyo-ekonomik durumu Caldas ve Bankston, 1997; Ma ve Klinger, 2000; Jones ve White, 2000; Orr, 2003), okul ortamı (Wößmann, 2001, 2003) ve öğretmen niteliklerinin (Fidler, 2001; Ma ve Williams, 2004; Maslowski, Scheerens ve Luyten, 2007;) öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen belli başlı faktörler olarak görülmüştür.

Öğrencinin bireysel özelliklerinin başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların çoğunda öğrencinin okula başlama yaşı, cinsiyeti, öğrencinin öz güveni, motivasyonu ve okula karşı tutumları ve diğer faktörler ele alınmıştır (Karakolidis vd., 2016; Pitsia vd., 2017). Erkek öğrencilerin kızlara göre matematik okuryazarlığının ve kızların erkeklere göre okuma becerilerinin daha üst düzeyde olduğunu ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Pitsia vd., 2017; Rajchert vd., 2014). Puhani ve Weber (2007) okula başlama yaşının öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğunu savunurken, Fertig ve Kluve (2005) okula başlama yaşı ile eğitim arasında herhangi bir ilişki bulamamıştır. Ailenin sosyoekonomik durumunun akademik başarı üzerindeki etkisini ele alan ilk araştırmacı olarak Coleman vd., (1966) karşımıza çıkmaktadır.

Ailenin sosyoekonomik statüsü ne kadar yüksekse (Davis-Kean, 2005; Halle vd.,1997) ve kültürel açıdan ne kadar zengin ise (Davis-Kean, 2005; Feldman ve Wentzel, 1990) o denli öğrenci başarılı olacaktır. Bazı araştırmaların bulguları ebeveynlerin eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin, ebeveynlerin eğitim düzeyi düşük olan öğrencilere göre daha iyi sonuçlar elde ettiklerini göstermiştir (Häkkinen vd., 2003; Woßmann 2003; Bouhlila, 2017). Ancak genel görüşün aksine öğrenci başarısının aile geliri veya sosyo-ekonomik durumu ile güçlü bir bağlantısı olmadığını gösteren çalışmalara da rastlanmaktadır (Marks, 2016). Son dönemlerde yapılan araştırmalar ise bu iki değişken arasında ilişkinin yönü doğrusal olmayıp kuadratik biçimde olduğunu göstermiştir (Zhao, vd., 2012). Bunun yanı sıra Reparaz ve Sotés-Elizalde (2019) aile katılımının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada ebeveynlerin çocukları ile konuşmak için ayırdığı zaman ile performans arasında ilişkinin söz konusu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bir diğer araştırmacılar tarafından aile yapısının (ebeveyn ve kardeşlerin sayısı) öğrencinin akademik başarısını önemli ölçüde etkilediği ortaya konulmuştur (Pong, 1997, 1998; Manning,1998).

Öğrenci performansı ile okul ve öğretmen faktörleri arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalarda okul büyüklüğü, sınıf büyüklüğü, öğretmen becerisi, tecrübesi gibi değişkenlere yer verilmiştir. Okul büyüklüğünün ne ölçüde öğrenci performansını etkilediğine dair yapılan çalışmalar hala fikir birliğine ulaşmış değillerdir. Bazı çalışmalar küçük okulların başarıyı artırıcı etkisinin olduğunu savunurken, diğer çalışmalar büyük okulların daha etkili olduğunu vurgulamaktadırlar. Son dönemlerde yapılan araştırmalar bu iki değişken arasında doğrusal olmayan ilişkinin söz konusu olduğunu ileri sürmektedirler (Giambona ve Porcu, 2018). Aynı şekilde sınıf büyüklüğünün öğrenci akademik başarısı üzerindeki etkisi de tartışmalıdır. Wilson (2011) sınıf büyüklüğünün öğrenci akademik başarısı ile hiçbir ilişkisi olmadığını tespit ederken, Bosworth (2014) küçük sınıfların öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Bir diğer araştırmacılara göre sınıf büyüklüğü gibi diğer koşullar elverişli olmasa bile, kaliteli eğitim yoluyla başarı arttırılabilmektedir (Ngware, vd., 2014). Meroni vd., (2015) öğretmen becerilerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini vurgularken, Azigwe vd., (2016) öğretmen ve okulların gelişmiş ülkelerden ziyade gelişmekte olan ülkeler için daha önemli olduğunu ileri sürmektedir.

Yukarıda özetlenen araştırmalar göz önünde bulundurularak bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak başarının açıklayıcı değişkenleri arasında iktisadi değişkenlere de yer vermenin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

4 Veri Seti ve Değişkenler

Literatürdeki çoğu çalışmada eğitim kalitesini belirlemede kullanılan bir gösterge olan ve eğitimin çıktısı olarak değerlendirilen uluslararası test skorları ele alınarak öğrenci performansları incelenmiştir. Bu çalışmada eğitimin kalitesinin göstergesi olarak önerilen uluslararası test skorları arasında en çok bilinen PISA skorları 10 Asya ülkesi için ele alınmış ve bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Ele alınan bu ülkeler için eğitimin kalitesini yani eğitim performansını etkileyen faktörler ise model tahminlerinde açıklayıcı değişkenler olarak belirlenerek bu faktörlerin Asya ülkelerinin her üç alandaki (okuma, matematik ve fen) eğitim performansları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu açıklayıcı değişkenler eğitim girdi faktörleri (sertifikalı öğretmen sayısı, öğretmen başına öğrenci sayısı, bilgisayar kullanımı), aile kaynaklı faktörler (ebeveynlerin mesleki statüsü gibi), ülkelerin eğitim sistemleri (okula başlama yaşı, zorunlu eğitim süresi), ülkelerin ekonomik gelişmeleri, yapıları ve performanslarını gösteren faktörler (kişi başına GSYİH, yüksek/düşük gelirli ülke durumu), ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarını gösteren faktörler (insani gelişme endeksi) olarak ele alınmıştır. Bu değişkenlere ait 2006, 2009, 2012 ve 2015 dönemine ait veriler Dünya Bankası, OECD PISA ve UIS (UNESCO İstatistik Enstitüsü) ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı veri tabanlarından elde edilmiştir. Tablo 1.'de çalışmada ele alınan değişkenlerin tanımı ve veri kaynakları yer almaktadır.

Değişken	Tanımı	Kaynak
PISA puanları	Uluslararası PISA sınavında ülkelerin okuma, matematik ve fen alanında aldıkları not ortalamalarıdır.	OECD PISA
Ebeveynlerin mesleki statüsü	Ebeveynlerin mesleki statüsü 0'dan 100'e doğru değerler alan değişkendir. 100'e yaklaştıkça mesleki statünün yükseldiğini ifade etmektedir.	OECD PISA
Sertifikalı öğretmen sayısı	Sertifikalı öğretmen sayısını gösteren değişkendir.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Eğitim amaçlı bilgisayar kullanımı	Eğitim amaçlı kullanılan ortalama bilgisayar adedi.	OECD PISA
İlk okulda öğrenim görme süresi beklentisi	Bir okula giriş çağındaki bir öğrencinin belirtilen eğitim süresi içerisinde geçirmeyi bekleyebileceği yıllar.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı	Öğretmen başına düşen öğrenci sayısını gösteren değişkendir.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Okula başlama yaşı	Öğrencilerin yasal olarak zorunlu eğitime kayıt oldukları yaş.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Zorunlu eğitim süresi	Öğrencilerin yasal olarak okula gitmek zorunda kaldığı yıl veya yaş aralığı.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Kişi başına GSYİH	Satın alma gücü paritesine göre hesaplanmış kişi başına GSYİH değişkenidir.	UNESCO İstatistik Enstitüsü (UIS)
Yüksek/düşük gelirli ülke	Eğer ülke yüksek gelirli ülke ise 1 değerini, değilse 0 değerini alan kukla değişkenidir.	Dünya Bankası veri tabanı
İnsani gelişme endeksi	İnsani gelişme endeksi 0 ile 1 arası değerler alan değişkendir.	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı veri tabanı

Tablo 1. Değişkenlerin Tanımı

5 Metodoloji ve Bulgular

Ampirik uygulamada kullanacağımız model aşağıdaki gibi yazılabilmektedir:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X'_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Burada; Y_{it} değişkeni, öğrenci başarısını ifade eden PISA puanlarını göstermektedir. X_{it} ise Tablo.1'de açıkladığımız açıklayıcı değişkenler, ε_{it} ise hata terimi ifade etmektedir. Çalışmada ele alınan Asya ülkeleri PISA sınavlarına farklı yıllarda katılmaya başladıklarından değişkenler için farklı ülkelerde ve farklı zaman dilimlerinde gözlem değerlerinde eksiklikler meydana gelmiştir. Bu nedenle dengesiz panel veri modelleri yardımı ile tahminler yapılmıştır.

Çalışmada dengesiz panel veri modellerinin tahmini için Havuzlanmış En Küçük Kareler (HEKK) ve Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GEKK) yöntemleri kullanılmıştır. HEKK tahmincileri,

$$\hat{\delta}_{EKK} = (X'X)^{-1}X'Y$$

olarak elde edilmektedir. Havuzlanmış EKK yönteminde birim ve zaman etkilerinin olmadığı varsayılmaktadır (Gujarati, 2016). Birim etkinin varyansı sıfıra eşit olduğunda en iyi doğrusal sapmasız tahminci elde edilmektedir, ancak birim etkinin varyansı sıfıra eşit olmadığı durumda parametre tahminleri sapmasız ve tutarlı olmakla beraber, standart hatalar sapmalı tahmin edilmektedir.

Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GEKK) tahmincileri ise,

$$\hat{\delta}_{GEKK} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} Y$$

olarak elde edilebilir. Burada, Ω , v_{it}' 'nin varyans kovaryans matrisidir ve

$$\Omega = E(v_i v_i') = \sigma_u^2 I_t + \sigma_e^2 e e'$$

olarak hesaplanır (Yerdelen Tatoğlu, 2018).

Dengesiz panel modellerinde GEKK uygulanırken verilerde bir dönüştürme işlemi yapılır. Dengeli panel modellerinden farklı olarak bu dönüştürme işlemi ile her bir birim için var olan gözlem sayısı dikkate alınmaktadır. Bu dönüştürülen veriler ile EKK yöntemi uygulanır. Genelleştirilmiş EKK yöntemi ile rassal etkiler modellenmiştir (Güriş ve Kızıllarslan, 2018).

Bu yöntemler kullanılarak, matematik, fen ve okuma skorlarını etkileyen faktörler ayrı ayrı tahmin edilerek Tablo 2.'de özetlenmiştir.

	Genelleştirilmiş EKK			Havuzlanmış EKK		
	Fen	Matematik	Okuma	Fen	Matematik	Okuma
Sabit	7.6393*** (0,3693)	7,8728*** (0,4563)	5.3027*** (0,9287)	7,6393*** [0,3504]	7,8728*** [0,4655]	5.3027*** [0,6796]
Ebeveynlerin mesleki statüsü	-0,0158*** (0,0020)	-0,0180*** (0,0025)	-0,0127*** (0,0026)	-0,0158*** [0,0023]	-0,0180*** [0,0029]	-0,0127*** [0,0026]
Eğitim amaçlı bilgisayar kullanımı	0,0009** (0,0003)	0,0011** (0,0004)	0,0020*** (0,0006)	0,0009** [0,0003]	0,0011** [0,0004]	0,0020*** [0,0004]
İlk okulda öğrenim görme süresi beklentisi	-0,0785*** (0,0230)	-0,0811*** (0,0284)	-0,0638* (0,0367)	-0,0785*** [0,0208]	-0,0811*** [0,0201]	-0,0638** [0,0296]
Kişi başına GSYİH	-0,1208*** (0,0274)	-0,1429*** (0,0339)	-0,0989*** (0,0348)	-0,1208*** [0,0299]	-0,1429*** [0,0415]	-0,0989*** [0,0270]
Yüksek/düşük gelirli ülke olmaları	0,3672*** (0,0504)	0,4286*** (0,0623)	0,5210*** (0,0919)	0,3672*** [0,0509]	0,4286*** [0,0628]	0,5210*** [0,0743]
İnsani gelişme endeksi	0,8188*** (0,1611)	0,8434*** (0,1990)	0,4300* (0,2340)	0,8188*** [0,1099]	0,8434*** [0,1633]	0,4300** [0,1840]
Sertifikalı öğretmen sayısı	0,0023*** (0,0008)	0,0029*** (0,0010)		0,0023*** [0,0009]	0,0029*** [0,0012]	
Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı	-0,0109*** (0,0039)	-0,0112** (0,0048)		-0,0109*** [0,0022]	-0,0112*** [0,0030]	
Okula başlama yaşı			0,1992** (0,0798)			0,1992*** [0,0486]
Zorunlu eğitim süresi			0,0772** (0,0324)			0,0772** [0,0313]
	Wald chi2(8) = 278,32*** R ² = 0,9298	Wald chi2(8) = 240,82*** R ² = 0,9198	Wald chi2(8) = 131,09*** R ² = 0,8619	F=52,06*** R ² = 0,9298 chi2(1) = 5,93 Prob > chi2 = 0.0148	F = 43,12*** R ² = 0,9198 chi2(1) = 6,75 Prob > chi2 = 0.0094	F=28,79*** R ² = 0,8619 chi2(1) = 7,79 Prob > chi2 = 0.0052

Not: *, **ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir.

Köşeli parantez içerisinde robust standart hatalar verilmiştir.

Tablo 2. Tahmin Sonuçları

Tablo 2.'deki tahmin sonuçları incelendiğinde, incelenen ülkeler için PISA'nın fen, matematik ve okuma skorları için tahmin edilen modellerin tümünde eğitim girdisi (sertifikalı öğretmen sayısı, öğretmen başına öğrenci sayısı, bilgisayar kullanımı), aile kaynaklı faktörler (ebeveynlerin mesleki statüsü gibi), ekonomik (kişi başına GSYİH, yüksek/düşük gelirli ülke durumu) ve sosyo-ekonomik (insani gelişme endeksi) faktörlerin katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bunlardan farklı olarak okuma skorları ele alındığında eğitim sistemi faktörlerinin (okula başlama yaşı ve zorunlu eğitim süresi) de sırasıyla %1 ve %5 hata payına göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Wald ve F test sonuçlarına göre her iki modelin genel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

İki tahminci arasında seçim yapabilmek için Breusch-Pagan Lagrange Çarpımı (LM) testi kullanılmıştır. Breusch-Pagan (1980) yaklaşımına göre tahmin edilen modelin birim etkilerinin varyansı sıfıra eşit ise en küçük kareler yöntemi kullanılabilir. Aksi durumda rassal etkili modelin kullanılması uygundur (Güriş, 2015).

Fen	Matematik	Okuma
chi2(1) = 1.65 Prob > chi2 = 0.1985	chi2(1) = 0.69 Prob > chi2 = 0.4067	chi2(1) = 1.71 Prob > chi2 = 0.1916

Tablo 3. Breusch–Pagan Lagrange Çarpımı Testi

Tablo 3.'te özetlenen sonuçlara göre birim etkinin varyansının sıfıra eşit olduğu sıfır hipotezi reddedilememiştir. Dolayısıyla birim etkileri anlamsızdır ve havuzlanmış En Küçük Kareler (POLS) yönteminin kullanılması uygundur. F testi sonucunda model genel olarak anlamlı ve belirlilik katsayısı sırasıyla Tablo 2.'de görüldüğü gibi %92, %91 ve %86 civarında bulunmuştur.

Havuzlanmış modelde değişen varyans sorunun olup olmadığını analiz etmek için Breusch Pagan (1979) ve Cook Weisberg (1983) tarafından önerilmiş Breusch-Pagan/Cook-Weisberg değişen varyans testi kullanılmıştır. Test istatistikleri (ve olasılık değerleri) sırasıyla 5,93 (0,0148), 6,75 (0,0094) ve 7,79 (0,0052) olarak hesaplanmıştır. Bu testin sonucunda sabit varyansın varlığını gösteren temel hipotez reddedilmiştir. Çalışmada robust standart hatalar hesaplanarak bunlar tabloda köşeli parantez içinde raporlanmıştır.

Tahmin sonuçlarını yorumlayacak olursak ebeveynlerin mesleki statüsü her üç alanda PISA puanlarını negatif yönde etkilediği görülmektedir. Ebeveynlerin mesleki statüsündeki bir birimlik artış öğrenci performanslarında 0,02 birim düşüşe neden olmaktadır. Diğer bir deyişle ele alınan Asya ülkelerinde düşük statülü ailelerin çocukları da yüksek performans gösterebileceğini ifade etmektedir. Çin, Singapur ve Japonya'da mesleki statünün düşük olması öğrencilerin yüksek performans yakalayabilmeleri için bir engel yaratmadığını PISA araştırmaları göstermiştir (OECD, 2014). Sertifikalı öğretmen sayısındaki bir birimlik artış fen ve matematik alanında PISA puanlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu bulgu öğrencinin başarısı için öğretmenin mesleki gelişimine vurgu yapan Myrberg (2007), Kaplan ve Owings (2001) ve Hammond ve Bransford (2005)'un çalışmalarıyla paralellik arz etmektedir. Eğitim amaçlı bilgisayar kullanımının fen okuryazarlığı; matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu Anil (2009), Anil ve Ozer (2012), Ozer ve Anil (2011)'in çalışmalarıyla örtüşmektedir.

İlk okulda öğrenim görme süresi beklentisindeki bir birimlik artış PISA puanlarını 0,08 birim azaltmaktadır. İlk okulda öğrenim görme süresi öğrencilerin sınıfı tekrarlamalarından dolayı da artmış olabilir. Bu ise çocukların eğitimde daha fazla yıl geçirme olasılığını artırmaktadır. Yani başarısız öğrenciler sınıfı tekrar okumak zorunda kalırlar. Bu da öğrenim görme süresindeki artışa sebep olur. Bu değişken öğrenci performansını azaltıcı yönde etkilemektedir.

Öğretmen başına düşen öğrenci sayısı fen ve matematik alanında öğrencilerin başarısını azaltıcı yönde etkilemektedir. Yani öğretmen başına düşen öğrenci sayısındaki bir birimlik artış PISA puanlarını 0,01 birim azaltmaktadır. Diğer bir deyişle kalabalık sınıfların öğrencilerin performans düzeylerinin düşmesine neden olabileceğine işaret etmektedir (Özberk vd., 2017). Bu bulgu Arum (2000), Fidler (2001), Nye vd., (2001), Ehrenberg vd., (2001) ve Krueger (2003)'in çalışmalarıyla örtüşürken, Hanushek (2003) ve Rivkin vd., (2005) bu değişkenin öğrenci performansı üzerinde etkisinin anlamlı olmadığını vurgulamışlardır.

İktisadi değişkenlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri ise farklılık göstermektedir. Kişi başına GSYİH değişkeni PISA puanları ile negatif yönde anlamlı ilişkiye sahiptir. Araştırmalar, bazı ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin, maddi yoksunluğun yol açtığı tüm zorluklara ve sorunlara rağmen, eğitimde başarıyı yakalayabilme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. Farklı bir yaklaşımda, yoksul ailelerden gelen çocukların kendilerini bu tür koşullardan kurtarmaları için çok çalıştıkları ve bu nedenle akademik olarak iyi performans göstermeye daha fazla çaba harcadıkları anlamına gelmektedir. Diğer bir deyişle ele alınan Asya ülkelerinde de kişi başına gelirin düşük olması öğrencilerin başarı durumlarını engellemeyen bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkelerin yüksek gelirli ülke grubuna girmesi PISA puanlarını sırasıyla 0,37, 0,43 ve 0,52 birim arttırmaktadır. İnsani gelişme endeksindeki bir birimlik artış öğrenci başarılarını sırasıyla 0,82, 0,84 ve 0,43 birim arttıracığı gözlemlenmektedir. Okuma becerileri üzerinde etkili olan iki değişken daha vardır. Bunlar okula başlama yaşı ve zorunlu eğitim süresi değişkenleridir. Okula başlama yaşındaki bir birimlik artış öğrencilerin başarılarını 0,2 birim ve zorunlu eğitim süresindeki bir birimlik artış ise öğrencilerin başarılarını 0,1 birim arttıracığı gözlemlenmektedir. Okula başlama yaşı ile öğrenci başarıları arasındaki pozitif yönlü ilişkinin varlığı Bedard ve Dhuey (2006), Fredriksson ve Öckert (2005)'in çalışmalarıyla benzerlik arz etmektedir.

6 Sonuç

Bu çalışmada öğrenci başarılarının bir ölçüsü olan PISA puanları ile onları etkileyen faktörler incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda seçilmiş Asya ülkelerinin 2006, 2009, 2012 ve 2015 dönemlerine ait yıllık verilerine dengesiz panel veri modeli uygulanmıştır.

Eğitim karmaşık bir süreçtir ve öğrencinin başarısını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen birçok faktör söz konusudur. Dolayısıyla çalışmamızda ülkelerin başarısını daha iyi anlayabilmek için hem ekonomik hem de eğitimsel değişkenlerin öğrencilerin akademik performansı üzerindeki etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

Tahmin sonuçlarına göre tüm açıklayıcı değişkenler ile PISA puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin varlığı söylenebilir. İktisadi değişkenlerin öğrenci performansları üzerinde etkisinin daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

Öğretmenlere ve okullara yönelik politikalar geliştirilmedikçe, öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında kalıcı çözümler üretme olanaklarının azaldığı ifade edilebilir. Genel olarak, bu çalışmadan elde edilen bulgular öğretmenlere, politikacılara ve araştırmacılara eğitimde kaliteyi artırmalarına yardımcı olacak eğitim politikalarını geliştirmelerine ışık tutabilir.

Kaynakça

- Arum, R.2000. Schools and communities: Ecological and institutional dimensions. *Annual Review of Sociology* **26**, 395–418.
- Anil, D. 2009. Factors effecting science achievement of science students in programme for international students' achievement (PISA) in Turkey. *Education and Science*, **34** (152), 87-100.
- Anil, D. ve Ozer, Y. 2012. The effect of the aim and frequency of computer usage on student achievement according to PISA 2006. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **46**, 5484-5488.
- Azigwe, J.B. Kyriakides, L., ve Panayiotou, A., Creemers, B.P.M. 2016. The impact of effective teaching characteristics in promoting student achievement in Ghana, *International Journal of Educational Development*, 51, 51-61.
- Baltagi, B., H. 2005. **Econometric Analysis of Panel Data**. John Wiley & Sons Ltd, p. 314.
- Bedard, K. ve Dhuey, E. 2006. The Persistence of Early Childhood Maturity: International Evidence of LongRun Age Effects. *Quarterly Journal of Economics*, **121**(4), 1437-1472.
- Bosworth, R. 2014. Class size, class composition, and the distribution of student achievement, *Education Economics*, **22**(2), 141-165, DOI: 10.1080/09645292.2011.568698.
- Bouhlila, D., S. 2017. Parents' education and literacy skills: Evidence on inequality of socioeconomic status in Arab countries, *World Development Perspectives*, **5**, 34-43
- Breusch, T.S., ve Pagan, A. R. 1980. The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics, *The Review of Economic Studies*, **47**(1) 239-253.
- Breusch, T.S., ve Pagan, A. R.1979. A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation, *Econometrica*, **47**(5), 1287-1294.
- Caldas, S. J. ve Bankston, C. L.1997. The effect of school population socioeconomic status on individual student academic achievement, *Journal of Educational Research*, 90, 269-277.
- Clark, C. (2010). Linking School Libraries and Literacy: Young People's Reading Habits and Attitudes to Their School Library, and an Exploration of the Relationship between School Library Use and School Attainment, Research Report, London: National Literacy Trust.
- Coleman, J. S., Campbell, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., York, R. L., 1966. Equality of Educational Opportunity. Washington, D.C.: US Department of Health, Education, and Welfare, US Government Printing Office.
- Cook, R.D., ve Weisberg, S.1983. Diagnostics for Heteroscedasticity in Regression.*Biometrika*,**70** (1),1-10.
- Davis-Kean, P. E. 2005. The Influence of Parent Education and Family Income on Child Achievement: The Indirect Role of Parental Expectations and the Home Environment. *Journal of Family Psychology*, **19**(2), 294-304.
- Ehrenberg, R.G., Brewer, D.J., Gamoran, A. and Willms, J.D. 2001. Class Size and Student Achievement. *Psychological Science in the Public Interest*, **2**, 1-30.
- Fredriksson, P. ve Ockert, B. 2005. Is Early Learning Really More Productive? The effect of School Starting Age on School and Labour Market Performance, IZA Discussion Paper no. 1659.
- Fertig, M. and Kluve, J. 2005. The Effect of Age at School Entry on Educational Attainment in Germany, Discussion Paper No. 1507, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn.
- Feldman, S. S., ve Wentzel, K. R. 1990. Relations among family interaction patterns, classroom self-restraint, and academic achievement in preadolescent boys. *Journal of Educational Psychology*, **82**(4), 813-819.
- Fidler, P. 2001. The Impact of Class Size Reduction on Student Achievement. Los Angeles, CA: Los Angeles Unified School District, Program Evaluation and Research Branch.
- Giambona, F., ve Porcu, M. 2018. School size and students' achievement. Empirical evidences from PISA survey data, *Socio-Economic Planning Sciences*, **64**, 66-77.

- Güriş, S. 2015. **Stata ile Panel veri Modelleri**. Der Yayınları s.318.
- Güriş, S. ve Kızılarıslan, Ş. 2018. **Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi**, Der Yayınları.
- Hammond, D., L., ve Bransford, J. 2005. Preparing Teachers For a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do. San Francisco:Jossey-Bass.
- Harris, D.N. 2010. Education Production Functions: Concepts. International Encyclopedia of Education (Third Edition) p.412-422, 10.1016/B978-0-08-044894-7.01230-6.
- Häkkinen, I., Kirjavainen, T., ve Uusitalo, R. 2003. School resources and student achievement revisited: new evidence from panel data. *Economics of Education Review*, **22**, 329-335.
- Hanushek, E. A. 2003. The failure of input based schooling policies. *The Economic Journal*, 113, 64-98.
- Hanushek, E. A., Woessmann, L. 2011a. How much do educational outcomes matter in OECD countries? *Economic Policy*, **26** (67), 427-491.
- Hanushek, E. A., Woessmann, L. 2011b. The Economics of International Differences in Educational Achievement, in Handbook of the Economics of Education, **3**, 89-200.
- Halle, T. G., Kurtz-Costes, B., ve Mahoney, J. L. 1997. Family influences on school achievement in low-income, African American children. *Journal of Educational Psychology*, **89**(3), 527-537.
- Jones, I. ve White, S. 2000. Family Composition, Parent Involvement, and Young Children's Academic Achievement. *Early Child Development and Care*, **161**, 71-82.
- Karakolidis, A., Pitsia, V., Emvalotis, A., 2016. Examining students' achievement in mathematics: A multilevel analysis of the Programme for International Student Assessment (PISA) 2012 data for Greece. *International Journal of Educational Research*, **79**, 106-115.
- Kaplan, L. S., ve Owings, W.A. 2001. Teacher Quality and Student Achievement: Recommendations For Principals. *NASSP Bulletin*, **85** (628), 64-73.
- Kotte, D., Liez, P. ve Lopez, M. M. 2005. Factors Influencing Reading Achievement in Germany and Spain: Evidence From PISA 2000, *International Education Journal*, **6** (1), 113-124.
- Kush, J. C., Watkins, M. W. ve Brookhart, S. M. 2005. The Temporal-Interactive Influence of Reading Achievement and Reading Attitude. *Educational Research and Evaluation*, **11** (1), 29-44.
- Krueger, A. B., 2003. Economics considerations and class size. *Economic Journal*, 113, 34-63.
- Lee, J., ve Stankov, L., 2018. Non-cognitive predictors of academic achievement: Evidence from TIMSS and PISA, *Learning and Individual Differences*, **65**, 50-64.
- Ma X. ve D. A. Klinger 2000. Hierarchical linear modeling of student and school effects on academic achievement, *Canadian Journal of Education*, **25**(1), 41-55.
- Ma. X. ve Williams, J. D. 2004. School Disciplinary Climate: Characteristics and Effects on Eighth Grade Achievement. *Alberta Journal of Educational Research*, **2** (50), 169-188.
- Manning, M. L. 1998. Gender differences in young adolescents' mathematics and science achievement. *Childhood Education*, **74**, 168-171.
- Marks , G. N., Cresswell, J., ve Ainley, J. 2006. Explaining socioeconomic inequalities in student achievement: The role of home and school factors, *Educational Research and Evaluation*, **12**(02), 105-128.
- Marks G. N. 2016. The relative effects of socio-economic, demographic, non-cognitive and cognitive influences on student achievement in Australia, *Learning and Individual Differences* **49**, 1-10.
- Maslowski, R., Scheerens, J. and Luyten, H. 2007. The Effect of School Autonomy and School Internal Decentralization on Students' Reading Literacy. *School Effectiveness and School Improvement*, **18** (3), 303 – 334.
- Meroni, E. C., Vera-Toscano, E., ve Costa, P. 2015. Can low skill teachers make good students? Empirical evidence from PIAAC and PISA, *Journal of Policy Modeling*, 37(2), 308-323
- Myrberg E. 2007. The Effect of Formal Teacher Education on Reading Achievement of 3rd- Grade Students in Public And Independent Schools in Sweden. *Educational Studies*, 33 (2), 145-162.
- Ngware, M.W., Oketch, M., ve Mutisya, M. 2014. Does teaching style explain differences in learner achievement in low and high performing schools in Kenya? *International Journal of Educational Development*, 36, 3-12.
- Nye, B., Hedges, L. V. ve Konstantopoulos, S. 2001. The Long-Term Effects of Small Classes in Early Grades: Lasting Benefits in Mathematics Achievement At Grade 9. *Journal of Experimental Education*, **69**, 245-257.

- Orr, A. 2003. Black-White Differences in Achievement: The Importance of Wealth. *Sociology of Education*, **76** (4), 281-304.
- Ozer, Y. ve Anil, D. 2011. Examining the factors affecting students' science and mathematics achievement with structural equation modeling. *Hacettepe University Journal of Education*, **41**, 313-324.
- Özberk E.H., Kabasakal K.A. ve Boztunç Öztürk, N. 2017. Investigating the Factors Affecting Turkish Students' PISA 2012 Mathematics Achievement Using Hierarchical Linear Modeling, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (H. U. Journal of Education) **32**(3), 544-559 doi: 10.16986/HUJE.2017026950
- OECD, 2006. Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006.
- OECD, 2014. PISA in Focus 2014/02.
- OECD PISA veri tabanı. <http://www.oecd.org/pisa/data/>
- Pong, S. 1997. Family structure, school context, and eighth-grade math and reading achievement. *Journal of Marriage and the Family*, **59**, 734-746.
- Pong, S. 1998. The school compositional effect of single parenthood on 10th-grade achievement. *Sociology of Education*, **71**, 23-42.
- Pitsia, V., Biggart, A., ve Karakolidis, A. 2017. The role of students' self-beliefs, motivation and attitudes in predicting mathematics achievement: A multilevel analysis of the Programme for International Student Assessment data. *Learning and Individual Differences*, **55**, 163-173.
- Puhani, P., ve Weber, A. 2007. Does the Early Bird Catch the Worm? Instrumental Variable Estimates of Educational Effects of Age of School Entry in Germany, *Empirical Economics*, **32**(2-3), 359-386.
- Reparaz, C., ve Sotés-Elizalde, M.A. (2019). Parental involvement in schools in Spain and Germany: Evidence from PISA 2015. *International Journal of Educational Research*, **93**(1), 33-52.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., Kain, J. F., 2005. Teachers, Schools and Academic Achievement. *Econometrica*, **73**(2), 417-458.
- Rajchert, J.M., Żółtak, T., ve Smulczyk, M. 2014. Predicting Reading Literacy and its Improvement in the Polish National Extension of the PISA Study: The Role of Intelligence, Trait- and State-Anxiety, Socio-Economic Status and School-Type, *Learning and Individual Differences*, **33**, 1-11
- UNESCO/OECD 2000. World Education Indicators Programme Investing in education : analysis of the 1999 world education indicators. Paris, OECD.
- Unrau, N., ve Schlackman, J. 2006. Motivation and Its Relationship with Reading Achievement in an Urban Middle School. *Journal of Educational Research*, **100**, 81-101.
- UIS UNESCO İstatistik Enstitüsü <http://data.uis.unesco.org>
- UNDP Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı veri tabanı. <http://hdr.undp.org/en/data>
- Wilson, C. 2011. The Effects of Class Size on Students' Academic Achievement, ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, University of Phoenix.
- Wößmann, L. 2001. Why Students in Some Countries Do Better: International Evidence on the Importance of Education Policy, *Education Matters*, **1** (2), 67-74.
- Wößmann, L. 2003. Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, **65** (2), 117-170.
- World Bank, 2018. database <https://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>
- Yerdelen Tatoğlu, F. 2018. **İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamalı**. Düzenlenmiş ve yenilenmiş 3. Baskı, İstanbul
- Zhao, N., Valcke, M., Desoete, A., ve Verhaeghe, J., P. 2012. The quadratic relationship between socioeconomic status and learning performance in China by multilevel analysis: Implications for policies to foster education equity, *International Journal of Educational Development*, **32** (3), 412-422.