

2015 PISA SONUÇLARI ARACILIĞIYLA TÜRKİYE'DE EĞİTİMDE FIRSAT EŞİTLİĞİNİN MATEMATİKSEL ANALİZİ

MATHEMATICAL ANALYSIS OF EQUAL OPPORTUNITIES IN TURKEY IN EDUCATION USING 2015 PISA RESULTS

Ash DOLU*

* Dr., T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, asliluleci@gmail.com,
https://orcid.org/0000-0002-7485-9999

ÖZ

Sosyal ve ekonomik kalkınmaya önemli katkısı olduğu bilinen fırsat eşitliği kavramı, ülkelerin eğitim performansı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu yönü ile öğrencilerin sosyoekonomik altyapısından ve eğitimin kalitesinden kaynaklı eşitsizliklerin belirlenmesi ve bu bulguların eğitim performansı üzerindeki etkisinin ölçülmesi gereklidir. Öğrencilerin eğitim performanslarının değerlendirilmesi için ulusal ve uluslararası düzeyde pek çok çalışma yapılmakta olup bu çalışmalardan en geniş kapsamlı olanı ülke olarak kurucu üyesi olduğumuz İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin, Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi olan PISA çalışmasıdır. PISA projesi OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin zorunlu eğitim sonunda, günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, ülkelerin eğitim sistemlerinin değerlendirilmesinde etkin bir politika aracı olan PISA sonuçları aracılığıyla, Türkiye'de eğitimde kalite sorununun çözülebilmesi için uygulanması gereken politikaların ne olması gerektiğine ilişkin bilgiler sunmak ve eğitimde fırsat eşitliği faktörlerinden kaynaklı sorunları tespit ederek bu sorunların çözümüne yönelik veriye dayalı ve rasyonel politika önerilerinin geliştirilmesidir. Çalışma kapsamında, Türkiye'nin 2015 yılına ait PISA verileri mikroekonomik bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Analizde, öğrenciler arasındaki başarı farklılıklarının ne kadarının fırsat eşitsizliğine neden olan faktörler ile açıklandığı ve bu faktörlerin birbiriyle olan ilişkisi çok düzeyli model kullanılarak STATA programı yardımıyla tahmin edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye'nin eğitim performansı üzerinde etkili olan değişkenlerin öğrenci ve okuldan kaynaklanan sosyoekonomik statü, cinsiyet, sınıf tekrar durumu, okul türü ve bölge olduğu bulunmuştur. Çalışmada, özellikle bölge ve okul türleri arasında ciddi başarı farklılıklarının olduğu ortaya konmuştur. Öte yandan, eğitimde fırsat eşitliğine engel olan öğrencinin sosyoekonomik statü faktörünün, başarı üzerinde sınırlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, mevcut eğitim sisteminden kaynaklandığı ve sosyoekonomik statünün başarı üzerindeki etkisinin okul türleri ve bölgeler ile temsil edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: PISA, fırsat eşitliği, çok düzeyli model, hiyerarşik lineer modelleme, eğitim politikaları.

Jel Kodları: C02, C54, E65, I21, I24

ABSTRACT

Equality for opportunity which is known for its significant contribution to social and economic development has a huge importance for education performance of countries. Regarding this feature, inequalities originating from socioeconomic basis and quality of education needs to be identified and their effects on educational performance must be measured. There is vast amount of studies that have been carried at the national and international level and Programme for International Student Assessment (PISA) of Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), which Turkey is amongst its founding members, is the most comprehensive one. PISA project is developed to determine to what extent 15-year-old students are prepared for the situations they possibly can encounter in today's information society after their compulsory education in OECD countries. The purpose of this study is to present information about the policies needed to solve the quality problem

of education in Turkey and to evaluate problems arising from equal opportunity factors in education to propose rational suggestions based on data-driven reasoning. In this study, PISA results, which are efficient policy tools to evaluate countries' education system, are used. In this study, 2015 PISA data of Turkey was analyzed with a microeconomic approach. In the analysis, how much of the difference in student success rates can be explained by factors causing inequality of opportunities and interrelation of these factors were estimated using multi-level modeling with the help of STATA software. In conclusion, socioeconomic status inflicted from both student and school, gender, grade repetition condition, school type and region are found to be the factors that are effective on performance of education. In the study, it was revealed that there are serious variations among success rates particularly between regions and school types. Furthermore, it was determined that socioeconomic status factor, that interferes equality in opportunity of students, has minor effect on success rates. This issue arises from current education system and it was concluded that the effect of socioeconomic status has been represented by school types and regions.

Keywords: PISA, equal opportunities, multilevel modelling, hierarchical linear modeling, education policies.

Jel Codes: C02, C54, E65, I21, I24

1. GİRİŞ

Dünya genelinde ülkeler, eğitim durumlarını ve çıktılarını kendi içerisinde değerlendirmelere tabi tutular dahi bu değerlendirmeler ülkelerin eğitim başarı seviyeleri konusunda uluslararası anlamda karşılaştırma yapılmasına imkân tanımamaktadır. Günümüzde eğitim sistemlerinin ülkelerarası karşılaştırılmasında en belirleyici araçlardan biri ise OECD tarafından düzenlenen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sonuçlarıdır. Bu nedenle, politika belirleyicileri kendi ülkelerindeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerini PISA'ya katılım sağlayan diğer ülkelerdeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleri ile karşılaştırmak, eğitim düzeylerini yükseltebilmek amacıyla standartlar oluşturmak ve eğitim sistemlerinde yer alan güçlü ve zayıf yönleri analiz edebilmek için PISA sonuçlarını kullanmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bu verileri kullanarak kendi eğitim seviyelerini diğer ülkelerle karşılaştırarak bu ülkeler arasında nerede yer aldıkları, eğitim durumları ve başarı seviyeleri hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Dolayısıyla, her PISA uygulamasından sonra başarılı ülkelerin eğitim sistemleri diğer katılımcı ülkeler tarafından incelenmekte ve her ülke bu sonuçlardan ders çıkararak eğitim politikalarına yön vermektedir.

Eğitim sistemleri, öğrencilerin sosyal arka planlarından bağımsız olarak sosyoekonomik hayatta tam potansiyellerini ortaya koyabilmeleri için gerekli becerileri kazandırmayı hedeflemektedir. En yüksek performansı sergileyen eğitim sistemleri, kalite ile eşitliği birleştiren ve tüm çocuklara kaliteli eğitim fırsatı sunabilen sistemlerdir. Buna rağmen PISA araştırması sonucunda pek çok ülkede (iyi performans gösteren ülkelerde dahi) öğrencilerin sosyal geçmişlerinin eğitimden yararlanma ve becerilerini geliştirme fırsatlarını etkilemeye devam ettiği görülmektedir.¹ Ülkelerin eğitim performanslarının değerlendirilmesini sağlayan PISA sonuçları karşılaştırıldığında, araştırmanın sonuçlarına fırsat eşitliği bağlamında etki eden tek bir etken yerine birden çok etkenin olduğu görülmektedir. Eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanmasını engelleyen bu faktörler sosyoekonomik faktörler, cinsiyet faktörü, bölgesel faktörler, okul türü faktörü ve okul öncesi eğitim faktörü şeklinde sınıflandırılabilir.²

Dolayısıyla PISA araştırması ile başarı veya başarısızlığın ardındaki faktörler belirlenerek ülkelerin bu çerçevede reform uygulamaları ve politika önerileri geliştirmeleri önem arz etmektedir. Bu

¹ OECD, 2016:202

² OECD, 2011: 13

nedenle, Türkiye'de de eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması hususunun kapsamlı biçimde incelenmesi geliştirilecek olan eğitim politikalarına yol göstermesi açısından önemli görülmektedir.

2. EĞİTİMDE FIRSAT EŞİTLİĞİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

James Coleman tarafından, 1966 yılında eğitimde fırsat eşitliği üzerine yapılan ilk çalışmalardan birinde ABD'de akademik başarı üzerinde öğrencilerin aile özelliklerinin, okul kaynaklarına oranla çok daha fazla etkisi olduğunu göstermiştir. Coleman Raporu yayımlanmasının ardından pek çok eğitim programının çıkış kaynağı olmuştur.³ Ayrıca çalışma, okul kaynaklarının akademik başarı üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu bulgusuna ulaşmış ve böylece hangi girişimin her çocuk için eşit eğitim ve kariyer fırsatı sağlayacağına ilişkin yeni bir araştırma alanı oluşturmuştur.

Heyneman ve Loxley, 29 düşük ve yüksek gelirli ülkeyi kapsayan bir çalışmayla Coleman Raporuna benzer bir araştırma yapmış ve bu araştırma sonucunda düşük gelirli ülkelerde okul kaynaklarının, bireysel özelliklere nazaran çok daha etkili olduğunu, eğitimin gelir düzeyine istikrarlı bir şekilde bağlı olduğunu ve ülkelerin gelir düzeyi düştükçe okul kaynaklarının akademik başarı üzerindeki etkisinin arttığını göstermiştir.⁴ Bu durum ise gelişmekte olan ülkelerde eğitim olanaklarının kısıtlı olması ve okullar arasındaki farkların fazla olmasından kaynaklanmaktadır. "Heyneman ve Loxley etkisi" olarak isimlendirilen bu durum, konu üzerinde yapılan çalışmaların önemli bir parçası haline gelmiş, gelişmekte olan ülkelere okul girdilerine yapılan yatırımların gerekçelendirilmesine yardımcı olmuştur. Böylece, ABD'de yapılmış olan çalışmalarda elde edilen araştırma sonuçlarının evrensel düzeyde geçerli olmadığı görülmüştür. Heyneman ve Loxley çalışmasını izleyen araştırmalar,

akademik başarıda aile özellikleri etkisinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı sonuçlara yol açtığını doğrulamıştır. Fuller,⁵ öğrencinin sosyoekonomik durumunun veri kabul edildiği pek çok çalışmada eğitim girdilerinin özellikle okul kitaplarının, akademik başarıdaki etkisini göstermiştir. Ancak bu çıkarımda gelişmekte olan ülkelerdeki aile yapısı farkları ölçülürken, gelişmiş ülkeler için kullanılan sistemlerin uygulamasının yetersiz kalabileceği vurgulanmıştır. Fuller, gelişmiş ülkelerde kullanılan sosyoekonomik göstergelerin gelişmekte olan ülkelerde kullanılması durumunda, okullaşma oranlarındaki yıllar arasındaki çeşitliliğin gözden kaçabileceğini ve aile yapılarının öğrenci performansı üzerindeki etkisinin birbirinin zıttı sonuçlar verebileceğini göstermiştir. Örneğin, ailede kardeş sayısının birden fazla olması veya hane reisinin kadın olması, gelişmekte olan ülkelerde öğrenci başarısını olumlu etkilerken, ABD'de yapılmış çalışmalarda negatif etkiye sahip olduğu görülmüştür.⁶ Sosyoekonomik yapının akademik başarı üzerindeki etkisini sorgulayan uluslararası karşılaştırmalar kullanan ülke temelli çalışmalarda, aile altyapısının akademik başarıda gözlenen çeşitliliği açıkladığı sonucuna varılmıştır.⁷ Uygulanan meta analiz sonucunda ise ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın tüm ülkelerde sosyoekonomik durumun benzer etkisinin olduğu gösterilmiştir.⁸ Benzer biçimde, akademik başarı ve sosyoekonomik durum arasındaki ilişki Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) sonuçları aracılığıyla analiz edildiğinde bu etkileşim gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında keskin bir ayrım yapılamayacak kadar karmaşık görülmektedir.⁹ Bu çalışmalar ışığında asıl dikkat çekici husus, gelişmekte olan ülkeler için aile yapısı farklılıklarının öğrencinin akademik başarısına daha fazla etkisi olduğudur. PISA'da, daha düşük başarı elde

³ Coleman, 1966

⁴ Heyneman and Loxley, 1983:1178

⁵ Fuller, 1987:256

⁶ Fuller, 1987:256

⁷ Baker at al, 2002

⁸ Van Ewijk and Slegers, 2010:147

⁹ Schutz, at al, 2008:305

eden ülkelerde, öğrencilerin akademik başarısının sosyoekonomik durum ile yakından ilişkili olduğu sonucuna varılmaktadır. PISA sonuçları üzerine yapılan araştırmalarda, eğitimde akademik başarı ve farklı sosyoekonomik durumdaki öğrencilerin sahip oldukları fırsatlar arasındaki uçuruma dikkat çekilmiştir. Bu durum Türkiye’de de göze çarpmaktadır. Türkiye genelinde hem sosyoekonomik açıdan hem de akademik başarı düzeyinde okullar farklılık göstermekte¹⁰ olup Dünya Bankası raporunda, Türkiye’de PISA sonuçlarında görülen farklılıkların üçte birinin, aile altyapısına bağlı fırsat eşitsizliğinden kaynaklandığı elde edilmiştir.¹¹

3. ANALİZ YÖNTEMİ: HİYERARŞİK LİNEER MODELLEME

PISA 2015 sınavına katılan öğrencilerin fen okuryazarlık puanları¹² arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ve bu farklılığın hangi değişkenlerden kaynaklandığını belirlemek amacıyla öğrenci puanlarındaki toplam varyans öğrenci (düzey 1) ve okul (düzey 2) olmak üzere iki düzeye ayrılmıştır. Çok düzeyli modelde ilk olarak yazında tesadüfi etkiler modeli veya boş model olarak adlandırılan ve sonuç değişkeninin okullar arasında rastlantısal olarak dağılmasına izin verilen model kurulmaktadır. Diğer bir ifade ile bu model, HLM’nin gerekli olup olmadığının test edildiği modeldir.¹³ Sonuç değişkeni olarak kabul edilen fen okuryazarlık puanlarının okuldan okula değişim göstermediği ve değerlerinin sabit tutulduğu varsayımına göre oluşturulan iki düzeyli hiyerarşik regresyon modelinde kullanılan eşitlikler ve modelde kullanılan değişkenlerin tanımları aşağıdaki şekildedir:¹⁴

Düzey 1 (Öğrenci Düzeyi): $Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + r_{ij}$, $r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Düzey 2 (Okul Düzeyi): $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_j + u_{0j}$ $u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}W_j + u_{1j}$$

Birleştirilmiş Model: $Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + \gamma_{11}W_j + u_{0j} + r_{ij}$

Y_{ij} , j grubundaki i bireyi için bağımlı değişkeni (öğrencinin başarı puanını) diğer bir ifadeyle j okulundaki i öğrencisinin sonuç değişkeni olarak tanımlanan fen okuryazarlık puanını,

β_{0j} , j okulundaki başarı ortalamasını,

β_{1j} , j . okul için eğitim parametresini (Bu parametrede okullara karşı gelen değişimlerin bir kısmı okullara ilişkin özelliklerden bir kısmı ise tesadüfi etkiler ile açıklanmaktadır.),

X_{ij} , j . okuldaki i . öğrenciye ait açıklayıcı değişkeni (öğrenci düzeyi bağımsız değişkenler),

r_{ij} , ortalaması sıfır ve varyansı σ^2 olan normal dağılıma yaklaşan öğrenci düzeyi denklemin hatası,¹⁵

γ_{00} , tüm verilerdeki gözlemlere ait başarı puanının genel ortalamasını,

γ_{01} , okul düzeyi açıklayıcı değişken için eğitim parametresini,

γ_{10} , öğrenci düzeyindeki eğitim katsayılarının ortalama değerini,

γ_{11} , okul düzeyi değişkeni için eğitim katsayısını,

W_j , okul düzeyi açıklayıcı değişkeni,

u_{0j} , j tane okulun ortalamasının genel ortalamadan sapma miktarını (hata puanı) ifade etmektedir.¹⁶

Bu modelde klasik regresyon analizinden farklı olarak, birinci aşama modelinde her gruba ait eğitim ve sabit parametreleri farklılık göstermektedir. Bu yüzden HLM’nin ikinci adımını grup seviyesinde

¹⁰ OECD, 2012:107

¹¹ Dünya Bankası, 2010:9

¹² 2015 yılı PISA uygulamasında temel değerlendirme alanı fen başarıları olduğu için modelde bağımlı değişken olarak fen başarıları alınmıştır.

¹³ Hox, 2002:17

¹⁴ Raudenbush ve Bryk, 2002:23

¹⁵ j okulundaki i öğrencisinin puanının okul ortalamasından sapma miktarını (birinci düzey hata puanını)

¹⁶ Anderson, D., 2012:6

tanımlanan açıklayıcı değişken ile regresyon katsayılarındaki (β_j) değişimlerin tahmin edilmesi oluşturmaktadır.

Değişkenler

Bu çalışma, PISA 2015 verilerinden kayıp verilerin temizlenmesi sonucu yapılan

analizleri kapsamaktadır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenirken yazın taraması sonucunda genel kabul görmüş olan değişkenler ile çalışılmıştır. Bu değişkenler ve değişkenlerin kapsamı aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 1: Modelde Yer Alan Değişkenler

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	
	Öğrenci Düzeyi (Düzy 1)	Okul Düzeyi (Düzy 2)
Genel başarı ortalaması, (PVIFEN): Öğrencinin fen başarısının bir göstergesi olup sürekli bir değişkendir.	Cinsiyet: Öğrencinin cinsiyetinin göstergesi olan iki kategorik bir değişkendir. (Erkek=0, Kız=1)	Bölge: Okulun bulunduğu bölgeyi gösteren kategorik bir değişkendir.
	Sınıf Yılı: Öğrencilerin eğitim gördüğü sınıf düzeyini ifade eden nümerik değişkendir.	Konum: Okulun bulunduğu konumun göstergesi olan beş kategorili bir değişkendir.
	ESCS: PISA tarafından hesaplanan endeks öğrencilerin sosyoekonomik durumunu gösteren nümerik bir değişkendir.	Sınıf büyüklüğü: Öğrencinin öğrenim gördüğü sınıf mevcudunun göstergesidir.
	Tekrar durumu: Öğrencilerin sınıfta kalma durumunu ifade eden kategorik bir değişkendir. (Tekrar var=0, Tekrar yok=1)	Okul büyüklüğü: Öğrencinin öğrenim gördüğü okul mevcudunun göstergesidir.
	Okul öncesi eğitim: Öğrencilerin okul öncesi eğitime katılıp katılmama durumunu göstermektedir. (Katılmadı=0, Katıldı=1)	Okul türü: MEB kapsamında okul türleri; Genel Ortaöğretim, Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Ortaokul olarak üç kategoride verilmiştir.
	Dil: Evde konuşulan dili ifade etmekte olan kategorik bir değişkendir. (Diğer=0, Türkçe=1)	Okul-ESCS: Öğrenci düzeyindeki ESCS'den yararlanarak her bir okul için sosyoekonomik statü ortalaması hesaplanmıştır.
		Öğrenci öğretmen oranı: Okuldaki toplam öğrenci sayısının, toplam öğretmen oranına oranı ile belirlenmiş nümerik bir değişkendir.

* Öğrenci veri seti 5895 öğrenci ve altı değişken içermektedir (Öğrenci_ID değişkeni dışında)

** Okul veri seti 187 okul ve yedi değişkenden oluşmaktadır (Okul_ID değişkeni dışında)

4. TAHMİN SONUÇLARI

Model 1: Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeli¹⁷

Bu çalışmada öncelikle çalışmanın birinci alt amacı olan, öğrencilerin başarı puanlarının okullar arasında farklılık gösterip göstermediği konusunda bilgi

sahibi olabilmek ve hiyerarşik lineer modellemeye başlamak için ilk alt model olan Tesadüfi etkili tek yönlü ANOVA modeli kullanılmıştır. Bu model ile öğrenci düzeyine ait PISA 2015 fen puanlarının okullar arasında değişkenlik gösterip göstermediği belirlenmiştir. Bu modelde öğrenci ya da okul düzeyine ait hiçbir açıklayıcı değişken bulunmamaktadır. Yani, düzey 1 modelindeki β_{1j}' ler sifıra

¹⁷ Yazında boş model (null model) olarak da ifade edilmektedir.

eşitlenmiştir. Bu nedenle model “tam koşulsuz model” (fully unconditional model) olarak da adlandırılmaktadır.

Düzy 1 (Öğrenci Düzy): $Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$, $r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

Düzy 2 (Okul Düzy): $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$, $u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$

Birleştirilmiş Model: $Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$

Model sonucunda toplam varyansın HLM'nin iki düzyi arasında (öğrenci ve okul) nasıl dağıldığı elde edilmiştir. Tek yönlü varyans analizinde bağımlı değişkene ait toplam varyans okul içi varyans (öğrenci düzyinde varyans) ve okullar arası varyans (okul düzyinde varyans) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Özetle model, öğrenci düzyi ve okul düzyi değişkenlerin 2015 PISA fen başarı puanlarını açıklama oranlarını elde etmek amacıyla kurulmuştur. Model, grup etkilerini tesadüfi olarak

yorumlamakta olup modelin çıktısının varyansı,

$$Var(Y_{ij}) = Var(u_{0j} + r_{ij})\sigma^2 + \tau_{00}$$

şeklindedir. Bu değerler kullanılarak öğrenciler arası ve okullar arası korelasyon katsayısı “ ρ ” aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$\rho (\text{öğrenciler arası}) = \sigma^2 / (\sigma^2 + \tau_{00})$$

$$\rho (\text{okullar arası}) = \tau_{00} / (\sigma^2 + \tau_{00})$$

Böylece öğrenciler arası ve okullar arası korelasyon katsayısı (ρ) hesaplanarak sonuç üzerindeki varyansın ne kadarının birinci ve ikinci düzyden kaynaklandığı belirlenmektedir.

PISA 2015 verileri için HLM analizinin anlamlı olup olmadığına ilişkin veriler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeline Ait Sabit Etkilerin Tahmini

Sabit Etkiler (Sabit β_{0j} için,)	Katsayılar	Standart Hata	Serbestlik derecesi (s.d.)	p	%95 olasılıkla güven aralığı	
Fen başarı puanı, γ_{00}	412,3	4,25	186	0,000	403,98	420,65

* Ortalama fen başarı puanını (PV1FEN) ifade etmektedir.

Tablo 2’ye göre genel fen başarı ortalaması için en küçük kareler kestirimi (okulların ortalama fen başarı puanı) 412,3 olup, bu kestirimin standart hatası 4,25’tir. Kurulan aşamalı modelin veri grubu için uygun olduğu ($p < 0,001$) ve Türkiye

örnekleminde fen okuryazarlık puanlarının gerçek değerinin yüzde 95 olasılıkla 403,98 ile 420,65 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Modelde rasgele etkilerin son kestirimine ilişkin elde edilen bilgiler Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3: Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeline Ait Varyans Bileşenlerinin Tahmini

Tesadüfi Etkiler	Standart Sapma	Varyans Bileşenleri	s.d.	p
Düzy 2- Okul düzyi, u_0	56,33	3173,9	186	0,000
Düzy 1-Öğrenci düzyi, r	54,50	2970,87		

Tablo 3’e göre Türkiye’de öğrencilerin PISA 2015 başarı puanları açısından okullar arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,001$).¹⁸ Türkiye genelindeki ortalama dikkate alındığında okulların fen

başarısı okul ortalamaları arasındaki varyans değeri (okullar arası değişim varyansı) 3173,9 ve öğrenci düzyinde ise okul ortalaması çerçevesinde öğrencilerin fen başarılarının varyansı (okul içi değişim varyansı) 2970,87 olarak kestirilmiştir. Dolayısıyla, okul ortalamaları için olası değer aralığı $412,31 \pm 1,96 * (3173,9)^{1/2}$

¹⁸ Bu da HLM'nin veri grubu için uygun olduğunu göstermektedir.

diğer bir ifadeyle okul ortalamalarının yüzde 95'i 301,90 ile 522,71 puan aralığına düşmektedir. Bu değerler dikkate alındığında okulların ortalama fen başarıları arasında önemli farklar olduğu görülmektedir.

Yapılan HLM analizinin birinci aşamasında oluşturulan boş modelde birinci ve ikinci düzey değişkenlerinin varyans değişkenleri arasında yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler aşağıda hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \frac{\tau_{00}}{\sigma^2 + \tau_{00}} &= \frac{3173,9}{3173,9 + 2970,87} \\ &= 0,52 \text{ ve } \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \tau_{00}} \\ &= \frac{2970,87}{3173,9 + 2970,87} \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

Bu değerler, Türkiye'de 2015 yılı PISA sonuçları açısından öğrencilerin fen başarısında gözlenen farklılıkların yüzde 52'lik kısmının okullar arasındaki ortalama fen başarısındaki farklılıktan (okullar arası değişkenlik), yüzde 48'lik kısmının ise öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan (okul içi değişkenlik) kaynaklandığını ifade etmektedir. Dolayısıyla, fen başarısı öğrenciler ve okullar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tesadüfi etkili tek yönlü ANOVA modeli ile 2015 PISA'da fen başarısı anlamında

okullar arasında anlamlı farklılıklar olduğu elde edildikten sonra analize, değişkenliği o düzeyde ölçülen değişkenler ile açıklayabilmek amacıyla her düzey için tahmin edilen Tesadüfi Katsayı Regresyon Modeli ve Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli ile devam edilecektir.

Model 2: Tesadüfi Katsayı Regresyon Modeli

Tesadüfi Katsayı Regresyon Modeli, birinci düzey olarak kabul edilen öğrencilere ilişkin değişkenlerin modele dâhil edilmesi ile elde edilmiştir. Böylece, öğrenci düzeyinde hangi değişkenlerin 2015 PISA fen başarısı üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunun ve ilişkili olan bu değişkenlerin öğrenci başarıları arasındaki farklılığının ne kadarını açıkladığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Modelde, okul düzeyinde açıklayıcı değişkenler bulunmamaktadır. Öğrenci düzeyi parametrelerinin okul düzeyinde tesadüfi olarak değiştiği varsayımı altında model aşağıdaki şekildedir.

$$\begin{aligned} \text{Öğrenci düzeyi modeli: } Y_{ij} &= \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{Sınıf yılı}) + \beta_{2j}(\text{ESCS}) + \beta_{3j}(\text{Cinsiyet}) + \beta_{4j}(\text{Tekrar}) + \beta_{5j}(\text{Dil}) + \beta_{6j}(\text{Okul öncesi eğitim}) + r_{ij} \end{aligned}$$

$$\text{Okul düzeyi modeli: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{6j} = \gamma_{60} + u_{6j}$$

Tablo 4: Tesadüfi Katsayı Regresyon Modeline Yönelik Sonuçlar

Sabit Etkiler	Katsayılar	Standart Hata	z	p > z	%95 olasılıkla güven aralığı	
Fen Başarı Puanı, γ_{00}	212,1***	16,78	12,64	0,000	179,22	245,02
Sınıf yılı, γ_{10}	20,08***	1,77	11,34	0,000	16,60	23,55
ESCS, γ_{20}	3,50***	0,73	4,80	0,000	2,07	4,94
Cinsiyet, γ_{30}	-6,91***	1,64	-4,20	0,000	-10,14	-3,69
Tekrar durumu, γ_{40}	18,64***	2,72	6,84	0,000	13,30	23,97
Dil, γ_{50}	2,17	3,33	0,65	0,51	-4,35	8,70
Okul öncesi eğitim, γ_{60}	-2,35	1,51	-1,56	0,120	-5,32	0,61

* Yüzde 5 anlamlılık düzeyi; ** Yüzde 1 anlamlılık düzeyi; ***Yüzde 0,1 anlamlılık düzeyi

Tablo 4 incelendiğinde sınıf yılı, ESCS, cinsiyet ve tekrar durumu değişkenlerinin okullardaki fen başarısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Modele göre, bir öğretim yılı¹⁹ PISA fen puanını yaklaşık 20 puan artırmaktadır. Analizde fen puanı üzerinde anlamlı etkisi bulunan bir diğer değişken ESCS olarak kısaltılan PISA ekonomik, sosyal ve kültürel statü endeksi olup her 1 puanlık ESCS artışı sınav puanlarında 3,5 puanlık bir artışa sebep olmaktadır. Modelde etkisi anlamlı olan değişkenlerden biri de cinsiyet değişkeni olup kız öğrencilerin diğer etkiler kontrol edildiğinde erkek öğrencilerden yaklaşık 7 puan geride oldukları görülmektedir. Son olarak, PISA verisinde öğrencilerin geçmiş başarılarını ölçmek için pek araç bulunmadığından dolayı, bilgi sağlayabileceğini düşünerek analize dâhil edilen tekrar durumu değişkeninin de modelde anlamlı bir etkisi olup tekrar durumu olan öğrencilerin²⁰ yaklaşık 19 puan geride oldukları görülmektedir.

Öğrenci düzeyinde fen puanlarını açıklayan değişkenler için elde edilen varyans birleşenlerinin tahmini Tablo 5'te yer almaktadır.

¹⁹ Türkiye'de de PISA sınavına katılan öğrencilerin yüzde 90'dan fazlası 9. veya 10. sınıflara devam etmekle beraber örnekleme 7. sınıftan 12. sınıfa kadar öğrenciler bulunmaktadır.

²⁰ Türkiye PISA 2015 örnekleminde daha önce herhangi bir sınıfı tekrar ettiğini belirten yaklaşık yüzde 10'luk bir öğrenci grubu bulunmaktadır.

Tablo 5: Tesadüfi Katsayı Regresyon Modelinin Varyans Bileşenlerinin Tahmini

Tesadüfi Etkiler	Standart Sapma	Varyans Bileşenleri	s.d.	p
Okul düzeyi, u_0	48,84	2386,22	186	0,000
Öğrenci düzeyi, r	53,20	2830,33		

* Yüzde 5 anlamlılık düzeyi; ** Yüzde 1 anlamlılık düzeyi; ***Yüzde 0,1 anlamlılık düzeyi

Öğrenci değişkenlerinin HLM modeline dâhil edilmesi birinci seviyede tesadüfi hata varyansını azaltmakta olup bu azalmanın ne kadar olduğunu, boş modeldeki hata varyansı ile sadece öğrenci seviyesindeki

$$\rho = \frac{\sigma^2(\text{koşulsuz}) - \sigma^2(\text{tesadüfi etkiler})}{\sigma^2(\text{koşulsuz})} * 100 = \frac{2970,87 - 2830,33}{2970,87} * 100 \cong 5$$

Bulunan bu değer anlamı modele dâhil edilen birinci düzey değişkenleri, yaklaşık yüzde 48 olarak belirlenen okul içi varyansın yüzde 5'ini açıklamaktadır. Bu durumda modele öğrenci düzeyinde dâhil edilen değişkenlerin toplamda açıkladığı varyans oranı yaklaşık yüzde 3'tür.

Model 3: Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli

PISA 2015'e katılan okulların başarıları arasındaki farkı açıklayan okul özelliklerini

değişkenleri içeren rastgele etkiler modelindeki hata varyanslarını dikkate alan aşağıdaki işlem vasıtasıyla hesaplamak mümkündür.

belirlemek amacıyla ikinci düzey değişkenler modele dâhil edilmiş olup modele göre yapılan analizlerin sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Öğrenci düzeyi modeli: $Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$

Okul düzeyi modeli: $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{Okul ESCS}) + \gamma_{02}(\text{Öğrenci öğretmen oranı}) + \gamma_{03}(\text{Okul Büyüklüğü}) + \gamma_{04}(\text{Sınıf Büyüklüğü}) + \gamma_{05}(\text{Konum}) + \gamma_{06}(\text{Bölge}) + \gamma_{07}(\text{Okul türü})$

Tablo 6: Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeline Yönelik Sonuçlar

Sabit Etkiler	Katsayılar	Standart Hata	z	p > z	%95 olasılıkla güven aralığı	
Fen başarı puanı, γ_{00}	421,6***	22,81	18,48	0,000	376,88	466,31
Okul ESCS, γ_{01}	38,56***	5,51	6,99	0,000	27,75	49,36
Öğrenci öğretmen oranı, γ_{02}	1,11	0,65	1,70	0,089	-0,16	2,40
Okul büyüklüğü, γ_{03}	-0,006	-1,07	0,28	0,08	-0,019	0,00
Sınıf büyüklüğü, γ_{04}	0,091	-0,36	0,72	0,28	-0,595	0,41
Konum, γ_{05}						
Kasaba	0,26	8,52	0,03	0,97	-16,43	16,97
Köy	13,6	22,15	0,61	0,53	-29,81	57,02
Küçük kasaba	1,22	13,35	0,09	0,92	-24,95	27,39
Metropol	-3,39	7,90	0,43	0,66	-18,89	12,10
Bölge, γ_{06}						
Akdeniz	2,41	10,53	0,23	0,81	-18,23	23,06
Batı Anadolu	-1,79	11,96	-0,15	0,88	-25,24	21,66
Batı Karadeniz	-8,67	14,96	-0,58	0,56	-38,01	20,66
Batı Marmara	7,90	15,93	0,50	0,62	-23,33	39,14
Doğu Karadeniz	-30,64	16,83	-1,82	0,06	-63,63	2,35
Doğu Marmara	-2,37	12,02	-0,20	0,84	-25,93	21,19
Ege	-3,68	11,44	-0,32	0,74	-26,12	18,75
Güney Doğu Anadolu	-23,06*	11,11	-2,08	0,03	-44,83	-1,28
Kuzey Doğu Anadolu	-16,56	16,64	-1,00	0,32	-49,18	16,05

Sabit Etkiler	Katsayılar	Standart Hata	z	p > z	%95 olasılıkla güven aralığı	
Orta Anadolu	-10,35	13,77	-0,75	0,45	-37,34	16,65
Orta Doğu Anadolu	-28,15	15,38	-1,83	0,06	-58,31	2,01
Okul Türü, γ_{07}						
Genel Ortaöğretim	77,92***	12,88	6,05	0,000	52,66	103,17
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	35,12***	12,80	2,74	0,006	10,02	60,21

* Yüzde 5 anlamlılık düzeyi; ** Yüzde 1 anlamlılık düzeyi; ***Yüzde 0,1 anlamlılık düzeyi

Tablo 6 incelendiğinde okul düzeyindeki değişkenlerden okul sosyoekonomik statü ortalaması (Okul ESCS), bölge ve okul türü değişkenlerinin fen başarısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Modele göre, okul sosyoekonomik statü ortalamasındaki bir birimlik bir artış fen performansı üzerinde yaklaşık 38 puanlık bir artışa sebep olmaktadır. Analize göre, diğer bir değişken olan okul türü de fen performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olup tüm diğer değişkenler kontrol edildiğinde bile mesleki ve teknik lise öğrencilerinin genel lise öğrencilerinden yaklaşık 35 puan geride oldukları görülmektedir. Fen

performansında anlamlı etkiye sahip olan son değişken ise bölge değişkeni olup bölgeler arasındaki puan farklılıkları dikkat çekmektedir. İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) Düzey-1 sınıflandırılmasına göre Türkiye'deki 12 sosyoekonomik bölge PISA'da ağırlıklı bir şekilde temsil edilmekte olup Güney Doğu Anadolu (23 puan) bölgesinin ciddi anlamda dezavantajlı olduğu görülmektedir.

Okul düzeyinde fen okuryazarlık puanlarını açıklayan değişkenler için elde edilen Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeline ilişkin bileşenlerin tahmini Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7: Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modelinin Varyans Bileşenlerinin Tahmini

Tesadüfi Etkiler	Standart Sapma	Varyans Bileşenleri	s.d.	p
Okul düzeyi, u_0	33,94	1152,29	176	0,000
Öğrenci düzeyi, r	54,57	2978,38		

Tablo 7'ye göre, Türkiye genelindeki ortalama dikkate alındığında modele düzey 2 değişkenlerinin eklenmesi sonucunda okulların fen başarı puanlarının varyansı 1152,29 olarak bulunmuştur. Bu değer, Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modelindeki varyanstan (3173,9) daha küçüktür.

Okul düzeyindeki değişkenlerin modele dâhil edilmesinin düzey 2'de tesadüfi hata varyansını ne kadar azalttığını boş modeldeki hataların varyansı ve sadece okul seviyesindeki değişkenleri içeren modelindeki hata varyanslarını dikkate alan aşağıdaki işlem ile okullar arası varyansının ne kadarının açıkladığı bilgisini hesaplamak mümkündür.

$$\rho = \frac{3173,9 - 1152,29}{3173,9} * 100 \cong 64$$

Bu sonuca göre, okul düzeyinde alınan açıklayıcı değişkenler fen başarısındaki okullar arası başarı farklılığının yüzde 64'ünü açıklamaktadır.

Model 4: Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Model

Araştırmanın son aşamasında öğrenci ve okul düzeyinde fen başarısında anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenen değişkenlerin tamamının analize dâhil edilmesiyle elde edilen Sabit ve Eğitim Değişkenlerinin Çıktı Olduğu Model oluşturulmuştur. Modelde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenler aynı anda analize dâhil edildiği için farklı kaynaklarda tam model (*full model*) olarak da adlandırılmaktadır.²¹ Bu model “2015 PISA

²¹ Raudenbush ve Bryk, 2002:28

verilerine göre öğrencilerin fen başarıları ile düzeyindeki değişkenler öğrencilerin anlamlı ilişki gösteren öğrenci düzeyindeki başarıları ile nasıl ilişki göstermektedir?" değişkenler modele eklendiğinde, okul sorusunu yanıtlamak amacıyla kurulmuştur.

Tablo 8: Modellerin Karşılaştırılması

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Genel Başarı Ortalaması (PV1FEN)	412,3	212,1	421,6	268,4
Sınıf yılı		20,08***		18,66***
ESCS		3,509***		2,667***
Cinsiyet		-6,918***		-7,391***
Tekrar durumu		18,64***		18,52***
Dil		-2,356		
Okul öncesi eğitim durumu		2,176		
Okul ESCS			38,56***	31,6***
Öğrenci öğretmen oranı			1,118	
Okul büyüklüğü			-0,006	
Sınıf büyüklüğü			-0,09	
Kasaba			0,26	
Köy			13,6	
Küçük kasaba			1,22	
Metropol			-3,39	
Akdeniz			2,41	1,954
Batı Anadolu			-1,79	-6,64
Batı Karadeniz			-8,67	-8,49
Batı Marmara			7,90	8,16
Doğu Karadeniz			-30,64	-31,55*
Doğu Marmara			-2,37	-2,709
Ege			-3,686	-4,572
Güney Doğu Anadolu			-23,06*	-21,36*
Kuzey Doğu Anadolu			-16,56	-16,12
Orta Anadolu			-10,35	-12,28
Orta Doğu Anadolu			-28,15	-27,62*
Genel Ortaöğretim			77,92***	35,78**
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi			35,12***	-8,663
Birim (Okul/Öğrenci)	187/5895	187/5859	177/5741	182/5760
Okul Seviyesi Varyansı	3173,9	2386,22	1152,29	1047,33
Öğrenci Seviyesi Varyansı	2970,87	2830,33	2978,38	2840,383

* Yüzde 5 anlamlılık düzeyi; ** Yüzde 1 anlamlılık düzeyi; ***Yüzde 0,1 anlamlılık düzeyi

Tablo 8'de araştırma verilerinin analiz edildiği dört modelin karşılaştırılmalı tablosu yer almaktadır. Öğrenci ve okul düzeyinde kurulan modellerde etkili bulunan değişkenler yardımıyla Model 4 kurulmuştur. 2015 PISA fen başarı puanları ile ilişkili olduğu bulunan öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin yer aldığı model 4'ün sonuçları incelendiğinde, ESCS²² etkisinin azaldığı ve bölgeler ile okul türleri arası başarı farklarının daha belirgin hale

gelerek anlamlı bir hal aldığı görülmektedir. Bu durum, öğrenciler arasındaki sosyoekonomik farklılıkların bölgeler ve okul türleri ile temsil edildiğini göstermektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, PISA sonuçları açısından eğitim politikalarının önceliklerinin ne olması gerektiğine ilişkin bilgiler sunmak ve eğitimde fırsat eşitsizliğine neden olan faktörlerin eğitim performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla,

²² Model 2'de ESCS'deki 1 birimlik artış başarıyı 3,5 puan etkilerken Model 4'e göre 2,5 puan etkilemektedir.

Türkiye'nin 2015 yılı PISA verileri mikroekonomik bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Analizde, öğrenciler arasındaki başarı farklılıklarının ne kadarının öğrenci (ailenin sosyoekonomik yapısı, sınıf tekrar durumu, okul öncesi eğitim durumu gibi) ne kadarının okul özellikleri (bölgesel, okul türü, okulların sosyoekonomik durumu gibi) ile açıklandığı STATA programı yardımıyla çok düzeyli model ile tahmin edilmiştir. Söz konusu değişkenler kullanılarak öğrenciler arası başarı farklılıklarının bu değişkenler üzerinde nasıl dağıldığı ve bu değişkenlerin birbirini nasıl etkilediği incelenmiştir.

Türkiye'nin 2015 PISA performansı üzerinde en etkili değişkenlerin sosyoekonomik statü, cinsiyet, sınıf tekrar durumu, okul türü ve bölge olduğu bulunmuştur. Kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre başarılarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, özellikle farklı bölgeler ve okul türleri arasında ciddi başarı farklılıklarının bulunduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, Türkiye'de öğrencilerin ortaöğretim düzeyindeki ayırım sonucunda okullara sadece akademik başarıya göre değil aynı zamanda sosyoekonomik durumlarına göre ayrıştırıldığı, böylelikle benzer ESCS ve başarı değerine sahip öğrencilerin bir araya geldiği sonucu tespit edilmiştir. Dolayısıyla eğitimde fırsat eşitliğini sağlayabilmek amacıyla yakın zamanda uygulamaya konulan okul türlerinin azaltılması politikası ve tüm genel liselerin Anadolu Lisesine dönüştürülmesi uygulamasının sadece tabela değişikliği olarak kalarak sistemdeki eşitsizliklerin giderilmemesine, yalnızca eşitsizliğin farklı değişkenler tarafından temsil edilecek şekilde üstünün örtülmesine neden olduğu görülmüştür. Bu sonuç, toplumsal eşitsizliklerin eğitim sistemi yoluyla derinleştiği anlamına gelmektedir.

Öğrenci düzeyindeki cinsiyet, sosyoekonomik durum ve sınıf tekrarı gibi

değişkenlerden kaynaklı başarı farklılıklarının giderilebilmesi için bu öğrencilerin eğitim kademeleri itibarıyla izlenmesine imkân verecek bir sistem geliştirilerek ve ilave oluşturulacak kaynaklarla pozitif ayrımcı projelerin hayata geçirilmesi gerektiği önerilmektedir.

Bölgeler arasındaki başarı farklılıklarının daha doğru bir şekilde tespit edilebilmesi için bundan sonraki PISA çalışmalarında örneklemin büyütülmesi gerektiği ve mevcut durumdaki eşitsizliklerin çözümü için Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgeleri başta olmak üzere dezavantajlı bölgelerdeki okullara daha fazla eğitim yatırım yapılması önerilmektedir.

Okul türleri arasındaki fırsat eşitsizliğinden kaynaklı başarı farklılıklarına çözüm üretebilmek adına da öncelikle ortaöğretimde kalite sorununun ortadan kalkmasının, daha sonra ortaöğretime geçiş sorunu üzerine politika üretilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen veriler ve geçmiş deneyimler ortaöğretime geçişte sistem ne olursa olsun, eğitimin niteliğine yönelik ana sorunlara çözüm bulunmadığı ve okul türlerinin amaç ve tanımları iyi yapılmadığı takdirde bu yeni bir sistemin, aksayan ve geliştirilmesi gereken yönleri olacağını göstermektedir. Bu sebeple, mevcut sistemin aksayan yönlerini saptayarak zamana yayılan bir süreç içerisinde sistemi iyileştirip geliştirmenin uzun vadede daha etkili bir çözüm olacağı düşünülmektedir. Bu anlamda, Türkiye'de eğitim politikalarının sürece yayılan bir şekilde ve veriye dayalı yollarla yapılmaması en temel ve öncelikli sorunlarından biridir. Dolayısıyla, nitelikli eğitim veren ortaöğretim kurumlarının sayısı artırılmadığı ve okullar arasındaki nitelik farkı azalmadığı takdirde kurulmaya çalışılan sistemlerin var olan sorunları tekrarlaması kaçınılmazdır.

KAYNAKÇA

1. HOX, Joop J., "Multilevel Analysis: Techniques and Applications", New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
2. HEYNEMAN, Stephen P., William A. LOXLEY, "The Distribution of Primary School Quality Within High- and Low-Income Countries", *Comparative Education Review*, 1983, 27.1: 108-118.
3. FULLER, Bruce, "What School Factors Raise Achievement in the Third World?", *Review of Educational Research*, 1987, 57.3: 255-292.
4. RAUDENBUSH, Stephen W., Anthony S. BRYK, "Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods (Volume I)", Sage, 2002.
5. ANDERSON, Daniel, "Hierarchical Linear Modeling (HLM): An Introduction to Key Concepts within Cross-Sectional and Growth Modeling Frameworks. Technical Report# 1308", *Behavioral Research and Teaching*, 2012.
6. BAKER, David P., B. GOESLING, K. LETENDRE, "Socioeconomic Status, School Quality, and National Economic Development: A Cross-National Analysis of the "Heyneman-Loxley Effect" on Mathematics and Science Achievement", *Comparative Education Review*, 2002, 46.3: 291-312.
7. COLEMAN, James S., "Equality of Educational Opportunity", Washington, DC: US Department of Health, Education, and Welfare, US Government Printing Office, 1966.
8. OECD, *Against the Odds: Disadvantaged Students Who Succeed in School*, OECD Publishing, Paris, 2011.
9. OECD, *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*, OECD Publishing, Paris, 2012.
10. OECD, *PISA 2015 Results Excellence and Equity In Education (Volume 1)*, OECD Publishing, Paris, 2016.
11. OECD, *PISA Data*, web sayfası, (çevrimiçi) <http://www.oecd.org/pisa/data/>
12. MEB, *Eğitim İstatistikleri*, (çevrimiçi) <http://sgb.meb.gov.tr/www/resmi-istatistikler/icerik/64>
13. TURKAN, A., S. UNER, B. ALCI, "2012 PISA Matematik Testi Puanlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi", *Ege Eğitim Dergisi*, 2015, 16.2: 358-372.
14. GÜNER, H., N. ÇELEBİ, G. T. KAYA, M. KORUMAZ, "Neoliberal Eğitim Politikaları Ve Eğitimde Fırsat Eşitliği Bağlamında Uluslararası Sınavların (PISA, TIMSS Ve PIRLS) Analizi", *Journal of History Culture and Art Research*, 2014, 3.3: 33-75.
15. SCHLEICHER, Andreas, "Lessons From PISA For The United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education", 2011.
16. SCHÜTZ, G., W. URSPRUNG, L. WÖBMANN, "Education Policy and Equality of Opportunity", *Kyklos*, 2008, 61.2: 279-308.
17. VAN EWIJK, P. SLEEGERS, "The Effect of Peer Socioeconomic Status on Student Achievement: A Meta-Analysis", *Educational Research Review*, 2010, 5.2: 134-150.