

Çok Düzeyli İstatistiksel Yöntemler ile 2006 PISA Fen Bilimleri Performansının İncelenmesi

Analysis of 2006 PISA Science Performance via Multilevel Statistical Methods

Tülin ACAR* Tuncay ÖĞRETMEN**
Ege Üniversitesi

Öz

Bu araştırmanın amacı, Türk öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri Testi'nde göstermiş oldukları performanslarının, öğrenci ve okul düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığını ve çok düzeyli analiz yöntemleri için hazırlanmış olan HLM ve Mplus yazılımlarının sonuçları arasında benzerlik olup olmadığını ortaya koymaktır. Okul düzeyindeki tüm değişkenlerin, öğrencilerin ölçülen 2006-Fen Bilimleri performanslarını anlamlı olarak etkilediği, her iki çoklu düzey analiz yöntemlerinden elde edilmiştir. Öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performansları, öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların bulunduğu bölgelere göre farklılaşmaktadır. Yine okulda internet bağlantısı bulunan bilgisayar sayısı ve okulun eğitimsel kaynaklarının niteliği arttıkça öğrencilerin Fen Bilimleri performanslarının da artmakta olduğu gözlenmiştir. Çok düzeyli analiz yöntemleri için hazırlanmış olan HLM ve Mplus yazılımlarının sonuçları arasında benzerlik olup olmadığı incelendiğinde iki programın da benzer sonuçlar ürettiği gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Aşamalı doğrusal modelleme, çok düzeyli istatistikler, PISA-2006 Fen Bilimleri başarısı.

Abstract

The aim of this research is to check on the performances Turkish students as displayed in 2006-PISA sciences test according to their student and school levels and whether there are any similarities between the results of HLM and Mplus software prepared for multilevel analysis methods. As the common results of two programs have been evaluated regarding whether 2006-PISA Sciences test performances of Turkish students differ according to student and school levels, data obtained from multilevel analysis programs shows that all variables at the school level influenced 2006-PISA Sciences performances of students. Whether or not there is any similarity between the results of HLM and Mplus programs which are prepared for multilevel analysis methods has been examined and it was found that both programs produce similar results.

Keywords: Hierarchical linear modeling, multilevel models, PISA-2006 science achievement

Summary

Purpose

When the performances of Turkish students in 2006-PISA sciences test are considered as outcome variable in terms of student and school characteristics, a two-level data structure is observed. Hence, the aim of this research study is to find:

1. whether the performances Turkish students in 2006-PISA sciences test differentiate according to student and school levels,
2. whether there are any similarities between the results of HLM and Mplus software prepared for multilevel analysis methods.

* Dr. Tülin ACAR, Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı, totbicer@gmail.com

** Doç. Dr. Tuncay ÖĞRETMEN, Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, tuncay.ogretmen@ege.edu.tr

Results

According to the outputs of HLM program, 2006-PISA sciences performances of students differ according to the schools where they receive their education ($\gamma_{00}=423.086$, $p<0.05$). When estimator variables in school level are taken into consideration, 2006-PISA sciences performances of students differ according to the areas schools are located in, number of computers at schools, number of computers having internet access and the quality of educational sources at schools ($p<0.05$). When estimator variables in student level are evaluated, according to variables such as gender, socio-cultural condition and sense of self-efficacy of students, 2006-PISA Sciences performances does not indicate any variability ($p>0.05$). However, according to the allocated time for learning at home, PISA socio-cultural-economic indicators, attitudes toward sciences and measured environmental consciousness, 2006-PISA Sciences performances display variability ($p<0.05$).

Considering the outputs of Mplus program, sciences performances does not indicate any variability according to gender and socio-economic cultural condition variables ($p>0.05$). In the analysis made via HLM program, in student level, besides gender and socio-economic-cultural condition at home, sciences performances don't differ according to sense of self-efficacy, as well. In analysis made via Mplus program, 2006-PISA sciences performances of students differentiate depending on allocated time for learning at school and home, PISA socio-cultural-economic indicators, attitudes toward sciences, sense of self-efficacy and environmental consciousness ($p<0.05$).

Discussion

Results are evaluated in the context of two sub-aims of the research.

As the common results of two programs have been evaluated regarding whether 2006-PISA Sciences test performances of Turkish students differ according to student and school levels, it has been obtained from both multilevel analysis programs that all variables in school level has pointedly influenced 2006-PISA Sciences measured performances of students. 2006-PISA Sciences performances of students differentiate according to districts in which they receive their education. In other words, as the location of the school is in progress from rural to urban considering the coefficients, the performances of students are also affected positively. In a similar way, as the number of computers having internet access and the quality of educational sources increases, it is observed that students' sciences performances also increase. However, it is found remarkable that increase in number of computers at school has a negative effect on sciences performances of students. It leads to an impression that schools have computers but they are not open to student use in a way that they can develop their education success. Çalışkan (2008), has found out in his research that PISA economic socio-cultural index, the value attributed to sciences and self-efficacy related to sciences influences the science literacy of students.

Whether or not there is any similarity between the results of HLM and Mplus programs which are prepared for multilevel analysis methods has been examined and discovered that both programs produce similar results. While estimations in HLM is predicted by restricted "maximum likelihood method" (Raudenbush, Bryk, Cheong & Congdon, 2001), estimations in Mplus program are based on "maximum likelihood with robust standard errors" method (Schreiber&Griffin, 2004; Muthen&Muthen, 2007). Therefore, it is explainable that the results, obtained from estimation methods of Mplus and HLM programs, are similar.

Recommendations

In this study, the effects of the independent variables which are thought to be affecting the PISA-2006 science test success were measured. PISA mathematics and reading skills related performances of the students who are excluded from investigation are suggested to be investigated with similar or different variables. A comparison between the countries can be done by investigating the variables affecting the science performance of the students from other countries

beside the variables affecting Turkish students' science performance. Feedback to educational systems of the countries can be provided by determining the common variables affecting the science performance. Utilizing the outcomes of the HML program rather than those of Mplus program should also be checked to see the reliability coefficient of the projections. Because Mplus program gives the index of the goodness of fit (CFI, RMSEA, TLI, SRMR) separately, not only the outcomes of the HML programs should be interpreted but also the outcomes of the Mplus program should be evaluated.

Giriş

Her bireyin yaşamında almış olduğu eğitimin niteliği ayrı bir önem taşır. Öğrencilerin bilgi ve becerileri farklı amaçlara hizmet eden ölçme araçları ile ulusal veya uluslararası çapta ölçülebilmektedir. Ülkemizde de yapılan uluslararası öğrenci başarısını ölçmede PISA, TIMSS ve PIRLS sınavları örnek gösterilebilir. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün üç yıllık aralarla düzenlemekte olduğu ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırmasıdır (EARGED,2010). PISA projesi, zorunlu eğitimin sonunda örgün eğitime devam eden 15 yaş grubu öğrencilerin öğretim programlarında ele alınan konuları (matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri) ne derece öğrendiklerini değil, günümüz bilgi toplumunda yüz yüze geldikleri bazı durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır.

Eğitimde ölçmeye konu olan şey, öğrencilerin nitelikleridir. Öğrencilere ait bu nitelikler ise öğrencilerin içinde buldukları ortamlara (sınıf, okul gibi) göre farklılaşmaktadır. Dolayısıyla, öğrenciler de sınıf, okul gibi hiyerarşik sosyal yapılar içindedirler ve verilerin de hiyerarşik yapıda olması nedeniyle çoklu düzeyde analizlerin uygulanması gerekir (Hox,1995). Alanyazında hiyerarşik yapı sergileyen verilerin analizi, çeşitli adlarla tanımlanmaktadır. Aşamalı doğrusal modelleme (ADM), tesadüfi katsayılı modelleme, çoklu düzeyde modelleme en bilenen tanımlamalardandır ve araştırmacıya çoklu düzeyde çalışma fırsatı sağlar (Jöreskog, Sörbom, Toit & Toit, 2000). Örneğin, bir eğitim uzmanı, akademik başarıyı etkileyen faktörler konusunda yapacağı bir çalışmada hem bireysel (mikro düzey) hem de okul (makro düzey) değişkenlerinin etkisini araştırabilir. Bu yüzden araştırmacı çalışmada başarıyı en alt düzeyde öğrencilerin kişilik özelliklerinin bir fonksiyonu olarak, daha yüksek bir düzeyde ise okulun organizasyon özelliklerinin bir fonksiyonu olarak analiz edebilir. İki düzeyli bir modellemede Düzey 1 ya da öğrenci düzeyi şöyle tanımlanır (Bryk & Raudenbush, 1987):

$$y_{ij} = B_{0j} + r_{ij}$$

Denklemdaki y_{ij} , j. sınıftaki i. öğrencinin sonuç değişkenidir. B_{0j} , j. sınıf için sonuç değişkeninin ortalaması ve r_{ij} ortalaması sıfır, varyansı σ^2 olan bir normal dağılıma yaklaşan Düzey 1 denkleminin hatasıdır.

Düzey 2 ya da sınıf düzeyi denklemi ise,

$$B_{0j} = \gamma_0 + u_{0j}$$

Bu denklemde, γ_0 , tüm verilerdeki gözlemlere ait sonuç değişkeninin genel ortalamasıdır ve j. sınıf için sonuç değişkenlerinin ortalamasının beklenen değeri, genel ortalamaya eşittir ($E(B_{0j}) = \gamma_0$). u_{0j} , j. sınıfa ait ortalaması sıfır, varyansı τ_{00} olarak değişen tesadüfi etkidir.

Düzey 1 ve Düzey 2 denklemlerine yordayıcı değişkenler eklenebilmektedir. Yordayıcılar, öğrenci ve sınıf düzeylerinin her ikisine de eklenebilir olmasıyla farklı modellemeler yapılabilmektedir. Düzey 1 denklemindeki kesim noktası ve eğitim parametreleri de Düzey 2 modelinin sonuç değişkenlerini oluşturmaktadır (Bryk&Raudenbush, 1992).

Araştırmanın Amacı

Türkiye'deki öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri Testi'nde göstermiş oldukları performanslar sonuç değişkeni olarak düşünüldüğünde, öğrenci ve okul özelliklerine göre iki düzeyli bir veri yapısı gözlenmektedir. Dolayısıyla, bu araştırmanın amacı,

1-Türk öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri Testi'nde göstermiş oldukları performansların öğrenci ve okul düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını ve

2-Çok düzeyli analiz yöntemleri için hazırlanmış olan HLM ve Mplus yazılımlarının sonuçları arasında benzerlik olup olmadığını ortaya koymaktır.

HLM'de kestirimler "sınırlandırılmış en çok olabilirlik (restricted maximum likelihood)" yöntemi ile kestirilirken (Raudenbush, Bryk, Cheong&Congdon, 2001), Mplus programında ise kestirimler "güçlü standart hatalı en çok olabilirlik (Maximum likelihood with robust standard errors)" yöntemine dayanmaktadır (Schreiber&Griffin, 2004; Muthen&Muthen, 2007). Dolayısıyla Mplus ile HLM programlarının kestirim yöntemlerinden elde edilen sonuçların nispeten benzer olması beklenmektedir. Fakat programların çıktılarında, kestirime ilişkin farklı bilgilerin yer aldığı gözden kaçırılmamalıdır.

Yöntem

Evren-Örnekleme

Bu araştırmanın evrenini, Türkiye'de 2006 yılında eğitim alan 15 yaş grubu öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma örneklemini ise 2006 yılında PISA'nın uygulandığı 160 okulun 4942 öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan veriler, PISA'nın resmi web sayfasından elde edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada herhangi bir veri toplama aracı kullanılmamıştır. Ancak, PISA projesinde çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli, açık uçlu, kapalı uçlu gibi değişik soru türleri bulunan ölçme araçları kullanılmaktadır. Fen Bilimleri Testi'nde bulunan soruların içeriği değerlendirme ünitelerinden oluşmakta ve bir üniteye metinler, tablolar ve/veya grafiklerden oluşan bir dizi soru ortak kökü ve ardından gelen, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşacakları türdendir (EARGED, PISA-2006 Ulusal Raporu). Ayrıca okul-öğretmen ve öğrencilere ilişkin bilgi toplama anketleri de bulunmaktadır.

Verilerin Analizi

Araştırmada ele alınan değişkenler, öğrenci ve okul özellikleri olmak üzere 2 düzeyde değerlendirilmiştir. Öğrenci ve okul düzeyinde incelenen bağımsız değişkenlere ait ölçümlerin düzeyleri ve kodlamaları şu şekildedir:

Bağımlı değişken: Fen Bilimleri Testi'nden kestirilen puanlardır.

Düzye 1 Bağımsız Değişkenleri: Öğrenci anketi verilerinden derlenen toplam sekiz değişkendir.

1-Cinsiyet (X1): 0 erkek, 1 kız öğrenci olmak üzere kodlanmış sınıflamalı ölçümler.

2-Okulda öğrenmeye ayrılan zaman (X2): Öğrenci anketinin 31. sorusunun a maddesinde çalışma saatleri 1 ile 6 arasında değişen sıklıklarla kodlanmış sıralama düzeyinde ölçümler.

3-Evde öğrenmeye ayrılan zaman (X3): Öğrenci anketinin 31. sorusunun c maddesinde çalışma saatleri 1 ile 6 arasında değişen sıklıklarla kodlanmış sıralama düzeyinde ölçümler.

4-ESCS (X4): PISA verilerine göre sosyoekonomik kültürel gösterge indeksi.

5-Evdeki Sosyoekonomik-kültürel durum (X5): Öğrenci anketinin 13 ve 15. maddelerini

içeren sıralama düzeyinde ölçümler 1-20 puan arasında değişmektedir. 9,5 kesme puanı ile ölçümler 1-0 olacak şekilde iki kategoriye dönüştürülmüştür. Evdeki sosyokültürel ekonomik durumun varlığını 1 ve yokluğunu 0 kodu temsil etmektedir.

6-Tutum düzeyleri (X6): Öğrenci anketinin 16, 19 ve 29. maddelerini içeren 4'lü Likert tipinde ölçeklenmiş toplam 15 maddeden elde edilen sıralama düzeyinde ölçümler.

7-Çevre duyarlılığı düzeyleri (X7): Öğrenci anketinin 22 ve 26. maddelerini içeren 4'lü Likert tipinde ölçeklenmiş toplam 13 maddeden elde edilen sıralama düzeyinde ölçümler.

8-Özyeterlilik düzeyleri (X8): Öğrenci anketinin 37. maddesinde yer alan 4'lü Likert tipinde ölçeklenmiş toplam 6 maddeden elde edilen sıralama düzeyinde ölçümler.

Düzey 2 Bağımsız Değişkenleri: Okul anketi verilerinden derlenen toplam dört değişkendir.

1-Okulun bulunduğu bölge (X9): Okul anketinin 7. sorusudur. 1 köy, 2 kasaba, 3 ilçe, 4 şehir ve 5 büyük şehir olacak şekilde kodlanmış sıralama düzeyinde ölçümler.

2-Okuldaki bilgisayar sayısı (X10): Okul anketinin 13. sorusunun a maddesidir.

3-Okulda internet erişimi olan bilgisayar sayısı (X11): Okul anketinin 13. sorusunun c maddesidir.

4-Eğitim kaynaklarının kalitesi (X12): PISA okul anketinin 19.b ve 19.c maddelerinden türetilmiştir. 4'lü Likert tipinde ölçeklenmiş sıralama düzeyin ölçümlerdir.

Veriler öğrenci ve okul düzeyinde hiyerarşik yapı gösterdiğinden çözümlenmelerde çok düzeyli istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Verilerin analizinde HLM 6.04 ve Mplus 5.1 programları kullanılmış ve bu iki programın çıktıları araştırmanın ikinci alt amacı için karşılaştırılmıştır. HLM programında iki düzeyli veri analizi için iki farklı veri dosyası oluşturulurken Mplus programında tek veri dosyası oluşturulmaktadır. Her iki program için hazırlanan veri dosyalarının örnekleri Ek 1'de sunulmuştur.

Bulgular

Türkiye'deki öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performanslarının, okul düzeyinde, öğrenim gördükleri okulun bulunduğu bölgeye, okulundaki bilgisayar sayısına, internete bağlı bilgisayar sayısına ve okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesine; öğrenci düzeyinde, öğrencinin cinsiyetine, okulda ve evde öğrenmeye ayrılan zamana, PISA sosyal-kültürel-ekonomik durum indeksine, öğrenci anketinden elde edilen ailenin sosyal kültürel ekonomik durumuna, fen bilimlerine ilişkin tutumlarına, ölçülen çevre duyarlılıklarına ve özyeterlilik algılarına göre farklılaşıp farklılaşmadığı çoklu düzeyde analizi, iki farklı programın sonuçları kullanılarak incelenmiştir.

Çoklu düzey analiz programlarından HLM programının çözümlenme betiği Ek 2'de, analiz sonuçları ise Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.
HLM Programının Sonuçları

	Katsayı	Std. Hata	t	sd	p
j.okul ortalama fen bilimleri performansı, γ 00	423,086	4.301	98.355	155	0.000*
Okulun bulunduğu bölge, γ 01	13,253	4.152	3.192	155	0.002*
Okuldaki bilgisayar sayısı, γ 02	-1,039	0.266	-3.897	155	0.000*
İnternete bağlı bilgisayar sayısı, γ 03	1,032	0.285	3.610	155	0.001*
Eğitimsel kaynakların kalitesi, γ 04	28,377	3.876	7.320	155	0.000*
j.okulda cinsiyet değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 10	1,060	1.798	0.590	159	0.556
j.okulda okulda öğrenmeye ayrılan zaman değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 20	5,556	0.711	7.805	159	0.000*
j.okulda evde öğrenmeye ayrılan zaman değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 30	-2,658	0.635	-4.185	159	0.000*
j.okulda PISA-sosyoekonomik kültürel durum indeksi (ESCS) değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 40	5,216	1.086	4.801	159	0.000*
j.okulda sosyoekonomik kültürel durum değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 50	4,313	2.289	1.883	159	0.061
j.okulda ölçülen tutum değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 60	0,575	0.111	5.144	159	0.000*
j.okulda ölçülen çevre duyarlılığı değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 70	2,959	0.196	15.041	159	0.000*
j.okulda ölçülen özyeterlilik değişkeninin ayırt edici etkisi, γ 80	0,389	0.216	1.802	159	0.073

*p<0.05

HLM programının çıktılarına göre öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performansları, öğrenim gördükleri okullara göre farklılaşmaktadır (γ_{00} =423.086, p<0.05). Okul düzeyindeki kestirici değişkenler dikkate alındığında, öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performansları, öğrenim gördükleri okulların bulunduğu bölgelere, okullarındaki bilgisayar sayısına, okullarında internete bağlı bilgisayar sayısına ve okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesine göre farklılaşmaktadır (p<0.05).

Öğrenci düzeyindeki kestirici değişkenler değerlendirildiğinde, öğrencilerin cinsiyet, sosyo-kültürel durum ve özyeterlilik algısı değişkenlerine göre 2006 PISA Fen Bilimleri performansları değişkenlik göstermemektedir (p>0.05). Ancak, öğrencilerin okulda ve evde öğrenmeye ayırdıkları zamana, PISA-sosyal-kültürel-ekonomik göstergelere, fen bilimlerine ilişkin tutumlarına ve ölçülen çevre duyarlılıklarına göre 2006-PISA Fen Bilimleri performansları değişkenlik göstermektedir (p<0.05).

Okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerle Mplus programında veriler çözümlendiğinde, programın çözümlene betiği Ek 2'de analiz sonuçları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.
Mplus Programının Sonuçları

		Kestirim	S.H.	Kestirim./S.H.	P	
Y değişkeni	Fen bilimleri performansı	345,160	13,109	26,330	0.000*	
	Cinsiyet	0,005	0,015	0,326	0.744	
	Okulda öğrenmeye ayrılan zaman	0,171	0,020	8,465	0.000*	
	Evde öğrenmeye ayrılan zaman	-0,090	0,019	-4,724	0.000*	
	Gruplar içi	PISA-sosyoekonomik kültürel durum indeksi(eschs)	0,121	0,020	6,051	0.000*
		Sosyo-ekonomik kültürel durum	0,032	0,018	1,802	0.072
		Tutum	0,106	0,016	6,521	0.000*
		Çevre duyarlılığı	0,259	0,020	13,068	0.000*
		Özyeterlilik	0,042	0,016	2,565	0.010*
		Okulun bulunduğu bölge	0,253	0,075	3,395	0.001*
Gruplar arası	Okuldaki bilgisayar sayısı	-0,533	0,120	-4,442	0.000*	
	İnternete bağlı bilgisayar sayısı	0,432	0,143	3,015	0.003*	
	Eğitimsel kaynakların kalitesi	0,441	0,069	6,364	0.000*	

*p<0.05

Mplus programının çıktılarına göre öğrencilerin cinsiyet ve evdeki sosyoekonomik kültürel durum değişkenlerine göre fen bilimleri performansları değişkenlik göstermemektedir ($p>0.05$). HLM programı ile yapılan çözümlemede öğrenci düzeyinde cinsiyet ve evdeki sosyoekonomik kültürel durum değişkenlerine ek olarak özyeterlilik algısına göre de fen bilimleri performansları farklılaşmamaktadır ($p>0.05$). Öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performansları okulda ve evde öğrenmeye ayırdıkları zamana, PISA-sosyal-kültürel-ekonomik göstergelere, fen bilimlerine ilişkin tutumlarına, özyeterlilik algılarına ve çevre duyarlılıklarına göre Mplus programında da yapılan analizlerde değişkenlik göstermektedir ($p<0.05$).

Sonuçlar

Araştırmanın birinci amacına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde, Türk öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri Testi'nde göstermiş oldukları performansları, okul düzeyindeki tüm değişkenlerin öğrencilerin ölçülen 2006-Fen Bilimleri performanslarını anlamlı olarak etkilediği, her iki çoklu düzey analiz yöntemlerinden elde edilmiştir. Öğrencilerin 2006-PISA Fen Bilimleri performansları, öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların bulunduğu bölgelere göre farklılaşmaktadır. Bir başka deyişle, katsayılara göre okulun içinde yer aldığı bölge, köyden kente doğru bir gelişim gösterdikçe öğrencilerin performansları da olumlu yönde değişmektedir. Bunun nedeninin yerleşim yerinin büyüklüğü arttıkça olanakların da paralel oranda arttığı düşünülmektedir. Kentlerde ulaşım, eğitim (dershane, özel okul, kurs gibi kurumların çeşitliliği), bilgiye ulaşma (internet, bilgisayar) imkânlarının fazla olması, öğrencinin performansına olumlu katkı sağlamaktadır. Berberoğlu ve Kalenderoğlu (2005) ise yaptıkları çalışmada PISA-2003 sonuçlarında bölgesel farklılıklardan çok, okul türleri arasındaki farklılıkların söz konusu olduğunu göstermişlerdir. Yine okulda internet bağlantısı bulunan bilgisayar sayısı ve okulun eğitimsel kaynaklarının niteliği arttıkça öğrencilerin fen bilimleri performanslarının da artmakta olduğu gözlenmiştir. Ancak, okuldaki bilgisayar sayısının artmasının, öğrencilerin fen

bilimleri performansları üzerinde negatif etkisinin olması dikkate değer bulunmuştur. Okullarda bilgisayarların olması öğrencilere eğitimlerini, başarılarını geliştirme amaçlı kullanıma açık olmadığı yönünde bir izlenime neden olmuştur. Öğrencilerin evlerinde öğrenmeye ayırdıkları zaman ile 2006-PISA Fen Bilimleri test başarısının negatif yönde ilişkisinin bulunduğu ve bu sonuca göre de öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman arttıkça fen bilimleri başarı performanslarının azaldığı yönündedir. Öğrencilerin evde öğrenmeye ayırdıkları zaman içinde ne tür çalışmalar yaptıkları, nasıl çalıştıkları, zamanı nasıl kullandıkları araştırmaya, tartışmaya değer bir sonuca götürmektedir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, Çalışkan (2008), yaptığı araştırmada, PISA ekonomik-sosyal-kültürel indeksi, fen bilimine verilen değer ve fen bilimleri özyeterlilikleri, öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlıklarını etkilediğini bulmuştur. Anıl (2009), 2006 PISA projesine katılan Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarısını etkileyen faktörleri incelemiş ve başarıyı en çok yordayan değişkenin, babanın eğitim durumu olduğunu, bu çalışmada da bulunduğu gibi fen başarısı ile tutumlar arasında pozitif ilişki bulmuştur. House (1993) çalışmasında öğrencilerin tüm akademik becerileri hakkındaki özdeğerlendirmelerinin, fen derslerindeki performanslarıyla anlamlı ilişkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmada öğrencilerin tutumlarının ve özyeterliliklerinin, PISA 2006 Fen Bilimleri sonuçları üzerinde önemli katkılarının olduğu gözlenmiştir.

Araştırmanın ikinci amacına ilişkin bir değerlendirme yapıldığında çok düzeyli analiz yöntemleri için hazırlanmış olan HLM ve Mplus yazılımlarının sonuçlarının benzer olduğu gözlenmiştir.

Öneriler

Araştırmadan ortaya çıkan öneriler ise şu şekildedir:

Bu çalışmada, PISA-2006 Fen Bilimleri test başarısını etkilediği düşünülen bağımsız değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamına alınmayan, öğrencilerin PISA-matematik ve okuma becerilerine ilişkin performanslarının da benzer veya farklı değişkenlerle incelenmesi önerilmektedir.

Türk öğrencilerin fen bilimleri performanslarını etkileyen değişkenlerin yanı sıra diğer ülkelerdeki öğrencilerin de fen bilimleri performanslarını etkileyen değişkenler incelenerek ülkeler arası bir karşılaştırma yapılabilir. Fen bilimleri performanslarını etkileyen ortak değişkenler tespit edilip ülkelerin eğitim sistemlerine geribildirimde bulunulabilir.

Kestirimlerin aynı zamandan güvenilirlik katsayıları ile ilgilenilmesi durumunda Mplus programının çıktılarından ziyade, HLM programının çıktılarından yararlanılması önerilmektedir. HLM programının çıktılarına göre bu araştırmanın verilerine ilişkin güvenilirlik kestirimi 0.921 olarak bulunmuştur.

Mplus programının çıktılarında uyum iyiliği indekslerinin (CFI, RMSEA, TLI, SRMR) ayrı ayrı vermesi nedeniyle de yalnızca HLM programının çıktıları yorumlanmayıp Mplus programının çıktıları da ayrıca değerlendirilebilir. Çünkü çok değişkenli veri analizleri için hazırlanmış programların bilgi verme özelliklerinin farklı olmasından dolayı hiyerarşik verilerin analizlerinde birkaç programın çıktılarının birlikte yorumlanması önerilmektedir. Mplus programının çıktılarına göre de CFI/TLI=1.000, RMSEA=0.000, SRMR=0.000 olarak mükemmel uyum indeksleri elde edilmiştir.

Kaynakça

Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim / Education and Science* Cilt 34, Sayı 152, 87-100.

- Berberoğlu, G. & Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Bryk, A. S.& S.W. Raudenbush (1987). Application of Hierarchical Linear Models to Assessing Change, *Psychological Bulletin*, Vol. 101, No. 1,147-158, <http://www.personal.psu.edu/jxb14/M554/articles/Bryk&Raudenbush1987.pdf>
- Bryk, A. S. &S.W. Raudenbush (1992). *Hierarchical Linear Models*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çalışkan, M. (2008). *The impact of school and student related factors on scientific literacy skills in the programme for international student assessment-PISA 2006*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, yayımlanmamış doktora tezi.
- Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi başkanlığı (EARGED), *PISA-2006 Ulusal Raporu*, Çevrimiçi erişim 20 Şubat 2010 http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_2006_Ulusal_On_Rapor.swf
- House, J.D. (1993c). Cognitive-motivational predictors of science achievement. *International Journal of Instructional Media*, 20, 155-162.
- Hox, J.J. (1995). *Applied multilevel analysis*. Amsterdam: TT-Publikaties. Çevrimiçi erişim 20 Ocak 2010 <http://www.ioe.ac.uk/multilevel>
- Jöreskog, K. G., Sörbom, D., Toit, S., & Toit, M. (2000). *LISREL8: New statistical features*. Chicago, Scientific Software International.
- Muthen, L.K.&B.O., Muthen (2007). *Mplus Statistical Analysis With Latent Variables Users's Guide*, Fifth edition Los Angeles, CA:Muthen&Muthen. Çevrimiçi erişim 20 Ocak 2010 <http://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20Users%20Guide%20v5.pdf>
- Raudenbush, S.W., A.S. Bryk, Y.F. Cheong ve R.T. Congdon (2001). *HLM 5 Hierarchical Linear and Nonlinear Modelling*. Scientific Software International, Inc. USA
- Schreiber, J. B.&B. W. Griffin (2004). *Review of Multilevel Modeling and Multilevel Studies in The Journal of Educational Research (1992-2002)*. J Educ Res 98 no1 S/O. The H.W. Wilson Company.

Ek 1: Mplus programında iki düzeli veri analizi için veri dosyası örneği

Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	Okul No
641.67	.00	3.00	4.00	-1.56	1.00	45.00	41.00	21.00	5.00	60.00	60.00	4.00	1
569.87	.00	5.00	2.00	-1.19	1.00	28.00	37.00	15.00	5.00	60.00	60.00	4.00	1
518.87	1.00	4.00	3.00	.71	1.00	48.00	43.00	23.00	5.00	60.00	60.00	4.00	1
510.47	1.00	3.00	2.00	-.43	1.00	43.00	39.00	22.00	5.00	60.00	60.00	4.00	1
635.24	1.00	5.00	5.00	-.81	1.00	44.00	42.00	20.00	5.00	60.00	60.00	4.00	1
.
.
428.23	.00	3.00	2.00	-2.27	.00	32.00	38.00	12.00	4.00	100.00	20.00	4.00	160
341.23	.00	1.00	1.00	-1.37	1.00	44.00	38.00	18.00	4.00	100.00	20.00	4.00	160
318.85	.00	1.00	1.00	-1.89	.00	28.00	35.00	.00	4.00	100.00	20.00	4.00	160
430.65	.00	1.00	1.00	-1.12	1.00	32.00	33.00	13.00	4.00	100.00	20.00	4.00	160
389.72	1.00	3.00	3.00	-.77	1.00	54.00	40.00	24.00	4.00	100.00	20.00	4.00	160

HLM programında iki düzeli veri analizi için Düzey 1 veri dosyası örneği

OkulNo	Öğrenci No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Y
1	1	0	5	2	1,47	1,00	34,00	34,00	12,00	562,5057
1	2	0	3	4	0,75	1,00	42,00	45,00	24,00	608,3834
1	3	1	5	2	1,47	1,00	42,00	44,00	17,00	657,3383
1	4	1	5	2	1,36	1,00	36,00	40,00	15,00	657,5248
1	5	0	4	3	2,10	1,00	47,00	40,00	19,00	524,9270
1	6	0	3	4	-1,56	1,00	45,00	41,00	21,00	641,6727
.
.
.
160	4.935	1	1	2	-1,59	1,00	48,00	43,00	22,00	447,0654
160	4.936	0	1	1	-1,40	1,00	43,00	40,00	24,00	390,1845
160	4.937	1	3	3	-0,77	1,00	54,00	40,00	24,00	389,7183
160	4.938	0	1	1	-1,89	0,00	28,00	35,00	0,00	318,8503
160	4.939	0	1	1	-1,12	1,00	32,00	33,00	13,00	430,6539

HLM programında iki düzeli veri analizi için Düzey 2 veri dosyası örneği

OKULNO	X9	X10	X11	X12
1	5	60	60	4
2	5	50	15	3
3	4	33	33	1
4	3	50	50	2
5	3	18	2	2
.
.
.
155	5	100	80	2
156	5	80	80	1
157	4	50	50	2
158	3	25	9	1
159	5	50	30	2
160	4	100	20	4

Ek 2:

1- Mplus programında iki düzeyli veri analizi için betik

TITLE: this is an example of a two-level

regression analysis for a continuous

dependent variable with a random intercept and an observed covariate

DATA: FILE = pisamtl.dat;

VARIABLE: NAMES = y x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10 x11 x12 clus;

WITHIN = x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8;

BETWEEN = x9 x10 x11 x12;

CLUSTER = clus;

CENTERING = GRANDMEAN (x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8);

ANALYSIS: TYPE = TWOLEVEL ;

MODEL:

%WITHIN%

y ON x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8;

%BETWEEN%

y ON x9 x10 x11 x12;

OUTPUT: STANDARDIZED;

2- HLM programında iki düzeyli veri analizi için betik

Problem Title: no title

The data source for this run = data

The command file for this run = C:\Users\acar\Desktop\PISA\HLM2\run.hlm

Output file name = C:\Users\acar\Desktop\PISA\HLM2\hlm2.txt

The maximum number of level-1 units = 4942

The maximum number of level-2 units = 160

The maximum number of iterations = 100

Method of estimation: restricted maximum likelihood

The outcome variable is PV1SCIE (y)

The model specified for the fixed effects was:

Level-1	Level-2
Coefficients	Predictors
INTRCPT1, B0	INTRCPT2, G00
\$	X9, G01
\$	X10, G02
\$	X11, G03
\$	X12, G04
X1 slope, B1	INTRCPT2, G10
* X2 slope, B2	INTRCPT2, G20
* X3 slope, B3	INTRCPT2, G30
* X4 slope, B4	INTRCPT2, G40
* X5_EK slope, B5	INTRCPT2, G50
* X6 slope, B6	INTRCPT2, G60
* X7 slope, B7	INTRCPT2, G70
* X8 slope, B8	INTRCPT2, G80

'*' - This level-1 predictor has been centered around its group mean.

'\$' - This level-2 predictor has been centered around its grand mean.