

PISA 2012 Türkiye Örneğinde Okul Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına Etkisi¹

The Impact of School Properties to Mathematics Literacy in the PISA 2012 Turkey Sample

Yıldız Yıldırım, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, yildizyldrm@gmail.com
Melek Gülşah Şahin, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, melekgulsah@gmail.com
Elif Sezer, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, eliffszr@gmail.com

ÖZ. Bu araştırmanın amacı okul iklimi (öğretmenin odağı ve morali, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ve öğretmenle ilişkili faktörler) ve kaynaklarının (okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi, fiziksel altyapının kalitesi) Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin PISA 2012 matematik okuryazarlığına etkisini incelemektir ve araştırma ilişkisel bir çalışmadır. Araştırmanın çalışma grubunu PISA 2012'ye Türkiye'den katılan 170 okul ve 4848 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, PISA 2012 Türkiye uygulaması kapsamında 15 yaş grubundaki öğrencilere uygulanan matematik okuryazarlığı testi ve okul yöneticilerine uygulanan okul anketinden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür. Veri analizinde robust maximum likelihood parametre kestirim yöntemine dayalı yol analizi ve LISREL 8.8 programı kullanılmıştır. Kurulan modelde en yüksek yol katsayısının okul iklimiyle ilişkili öğretmen faktörleri indeksi ve okul iklimiyle ilişkili öğrenci faktörleri indeksi arasında olduğu; en düşük katsayının ise öğretmenin odağı indeksi ve okul iklimini etkileyen öğretmen faktörleri indeksi arasında olduğu gözlenmiştir ve tüm yol katsayıları pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Ayrıca bu yol katsayılarının orta ve yüksek etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Modele ilişkin uyum indeksleri mükemmel uyuma işaret etmektedir. Bu bağlamda modele dayalı olarak okul iklimi ve okul kaynakları indekslerinin matematik okuryazarlığında etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yol Analizi, PISA 2012, Okul İklimi, Okul Kaynakları, Matematik Okuryazarlığı

ABSTRACT. The aim of this paper was to examine the impact of school climate (teacher's focus and morale, student and teacher-related factors affecting school climate) and resources (quality of the school's educational resources, the quality of physical infrastructure) in the PISA 2012 mathematics literacy for 15 years-old students in Turkey and this paper was correlational research. Research group was consisted of 170 schools and 4848 students, which constitutes PISA 2012 from Turkey. The research was conducted mathematics literacy test, which was administered to 15-years-old students and school questionnaires, which was administered to school administrators in context of PISA 2012 Turkey. LISREL 8.8 computer program and path analysis method with robust maximum likelihood parameter estimation method was used in the data analysis. It was observed that the highest path coefficient was between school climate related teacher factors index and school climate related student factors index and the lowest coefficient between teachers focus index and school climate related teacher factor index was observed. All path coefficient in the model was founded positively and significantly. These coefficients had been medium and high effect size. In addition, the fit indices for the model was shown that the model had perfect fit. In this context, it was concluded that school climate and school resources index was effective in mathematics literacy.

Keywords: Path Analysis, PISA 2012, Schools Resources, School Climate, Mathematics Literacy

SUMMARY

Purpose and Significance: The purpose of this research is to investigate the effect of the variables dealt with in the scope of school climate and school resource on the mathematics literacy of 15-year-old students attending Turkey PISA 2012 implementation. The variables of teacher's focus, teacher's morale, student-related factors affecting school climate and teacher-related factors affecting school climate were handled in the scope of school climate. The variables of the quality of the educational resources of the school and the quality of the physical infrastructure were employed in the scope of the school resources. In this regard, investigating the effect of the school variables on mathematics

¹Bu çalışma V. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

literacy and the relationship between these school variables reveals the importance of this research. Since this study deals with the school variables affecting mathematics literacy, the results are important for school administrators, policy makers and teachers.

Methodology: This study is a relational research since it aims to determine the relationships between the variables of school climate and school resources and mathematics literacy. The study group of the research includes 166 schools and 4848 15-year-old students attending mathematics literacy weighted PISA from Turkey in 2012 and selected by random sampling method based on statistical region units. At the phase of the data analysis a model was established by the path analysis method.

Findings: When the established model was examined, it was observed that the highest path coefficient was between school climate-related teacher factors (ClimTeach) and school climate-related student factors (ClimStud) ($\beta=0,65$), and the lowest path coefficient was between teacher's focus (TeachFoc) and teacher factors affecting school climate (ClimTeach) ($\beta=0,24$). Accordingly, it was seen that teacher-related factors affecting school climate predicted student-related factors in a positive level with a high effect, and teachers focus predicted teacher-related factors affecting school climate in a positive level with a medium effect. In addition, the predictive coefficient of the educational resources of the school from the physical resources was $\beta=0,54$, the predictive coefficient of teacher-related factors affecting school climate from teacher's morale was $\beta=0,33$ and the predictive coefficient of mathematics literacy from the educational resources of school was $\beta=0,28$. When all path coefficients were examined, it was seen that they were in positive level and had high effect in general. When the values related to the model were examined, it was seen that all values indicated perfect fit except AGFI ($RMSEA \leq 0,050$; $X^2/sd \leq 2$; GFI, CFI, NFI, NNFI $\geq 0,95$) but AGFI value indicated good fit. The model established in the research explains 22% of the variance related to mathematics literacy.

Results and Conclusions: According to the findings of this research the variables affecting PISA 2012 mathematics literacy most are student factors related to school climate in the scope of school climate. It was determined that student-related factors affect mathematic literacy at high level and in a positive way. It was also found that student-related factors affecting school climate were affected by teacher-related factors affecting school climate at high level and positive way. It was found that the quality of educational resources affected mathematics literacy at medium level and in a positive way. Based on the results of the study it can be suggested to make the school environment eligible for learning, to provide the necessary infrastructure, to organize guidance activities to arrange student-teacher relationship, to determine the problems about student and teacher-related school climate and to offer suggestions about these problems, etc. Alternatively, the effect of the school-related factors on the success of the students in other subjects can be compared in further studies.

GİRİŞ

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (OECD) tarafından üç yıllık aralıklarla düzenlenen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 15 yaş grubu öğrencilerin okuma becerileri, fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı alanındaki bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği bir tarama çalışmasıdır (OECD, 2002). PISA uygulamasında 15 yaş grubu öğrenciler için zorunlu eğitimin bugünün bilgi toplumunun gerekliliklerini karşılamaya ne kadar hazır olduğu ölçülmektedir. Öğrencilerin belirli okul müfredatına ilişkin kazanımlarına odaklanmaktan ziyade kendi yetenek, bilgi ve becerilerini gerçek yaşam zorluklarıyla baş etmede ne kadar kullanabildiğine odaklanılmaktadır. Müfredatta yer alan amaç ve hedeflerde de öğrencilerin okulda öğrendikleri ile neler yapabileceğinin giderek ağırlık kazandığı değişim meydana gelmektedir (OECD, 2005). 2000 yılında ilk defa okuma becerisinin ele alındığı PISA da her uygulamada okuma becerileri, fen okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığından birine ağırlık verilmektedir. PISA öğrencilerin okuryazarlığının belirlenmesine ek olarak öğrencilerin ve okullarının özelliklerine ilişkin bilginin toplanmasını da içermektedir (OECD, 2005). Böylece öğrencilere ilişkin okuryazarlık bilgisinin

öğrencilere ait diğer bilgilerle ilişkilendirilerek öğrenci, aile ve öğretmenlere bilgi sağlanması da mümkün olabilmektedir.

PISA 2012 PISA'nın beşinci döngüsü olup, matematik okuryazarlığının 2003 yılından sonra ikinci defa ağırlıklı olarak belirlendiği çalışmadır. PISA 2012'de matematik okuryazarlığı bireylerin çeşitli kapsam ve içeriklere yönelik olarak formülleştirebilme, matematiği işe koşabilme ve yorumlayabilme kapasiteleri olarak tanımlanmıştır (OECD, 2014). PISA 2012 araştırmasına 34'ü OECD üyesi ve 31'i OECD üyesi olmayan toplam 65 ülke katılmıştır. Türkiye matematik okuryazarlığı alanında 65 ülke arasından 44. sırada, OECD ülkeleri arasında da 31. sırada yer almaktadır. Türkiye OECD ortalamasının altındadır ve ikinci yeterlik düzeyinde yer almaktadır (OECD, 2014).

PISA çalışmalarına genel olarak bakıldığında hem öğrenci özelliklerinin hem de okul özelliklerinin ağırlıklı olarak belirlenen okuryazarlık ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Literatürde PISA verilerinin kullanıldığı okul değişkeni ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (Yılmaz Fındık ve Kavak, 2016; Özkan, 2015; Özmusul, 2013; Özmusul ve Başkan, 2013; Yıldırım, 2012; Akyüz ve Pala, 2010; Marks, Cresswell ve Ainley, 2006; Alacacı ve Erbaş, 2010). Bu çalışmada da okul özelliklerinin matematik okuryazarlığına etkisi incelenecektir. Bu doğrultuda literatürde yer alan çalışmalardan ilgili çalışmaların özetine aşağıda yer verilmiştir.

Marks, Creswell ve Ainley (2006) çalışmalarında PISA 2000 verilerini kullanarak, sosyoekonomik düzey ve öğrenci başarısı arasındaki ilişki için okulun materyal, sosyal ve kültürel kaynaklarını 30 ülke kapsamında incelemişlerdir. Öğrenci başarısında matematik-fen okuryazarlığı ve okuma becerisinden elde edilen puanlar ayrı ayrı kullanılmıştır. Genel olarak çoğu ülkede kültürel faktörlerin ve materyal kaynakların önemli etkiye sahip olduğu; ancak sosyal kaynakların düşük etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Çoğu ülkede eğitimsel kaynakların öğrenci başarısı ve sosyoekonomik düzey arasındaki ilişkiye aracılık ettiği belirtilmiştir. Alacacı ve Erbaş (2010) çalışmalarında PISA 2006 verisine dayanarak okul özerkliği, okul yönetimi ve finansmanı, okul kaynakları, kabul etme-gruplama ve seçme ile okul program türü kategorileri gibi okul özelliklerinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisini incelemişlerdir. Öğrencilerin aile geçmişi ve demografik özellikleri kontrol altında tutularak hiyerarşik lineer modelleme analizi kullanılmıştır. Araştırma kapsamına okul anketi ile gözlemlenen birçok değişkeni dâhil eden araştırmacılar; sonuç olarak okul yönetim gizliliği, okulda düzenli verilen dersler için öğrencilerin öğrenme süresinin ortalaması, okulun öğrenci başvurularını yüksek akademik seçicilikle değerlendirmesi gibi değişkenlerin manidar olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak okul program türünün varyansın %45,31'ini açıkladığını gözlemlenmişlerdir. Yıldırım (2012) araştırmasında çoklu regresyon analizini kullanarak PISA 2006 uygulamasında matematik ve okuma becerisi alt testlerinden elde edilen puanların ortalamasını etkileyen değişkenleri (ev, anne-baba özellikleri, öğrenci özellikleri, okul kaynakları, öğretim süreçleri ve kurumsal çevre) incelemiştir. Araştırmanın sonucunda ise okul kaynaklarının ortalamayı anlamlı bir şekilde yordamadığını bulmuştur.

Sadece okul özelliklerinin ele alındığı Özkan'ın (2015) araştırmasında PISA 2012 Türkiye verilerine dayalı olarak sınıf büyüklüğü, okulda yapılan ekstra etkinlikler, eğitimsel ve fiziksel kaynakların kalitesi, öğrenci ve öğretmenle ilişkili faktörlerin etkilediği okul iklimi, öğrenci/öğretmen oranı ve okul büyüklüğü değişkenlerinin okul başarısına etkisi çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda bu değişkenlerin okul başarı puanlarındaki varyansın %29'unu açıkladığı ve tüm değişkenlerin manidar yordayıcı olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenciyle ilişkili faktörlerin etkilediği okul iklimi değişkeninin öğrenci başarısının en önemli yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada önem sırasına göre eğitimsel kaynakların kalitesi, okulda öğrencilere sunulan ekstra etkinlikler, öğretmenle ilişkili faktörlerin etkilediği okul iklimi, fiziksel kaynakların kalitesi, öğrenci/öğretmen oranı, sınıf büyüklüğü ve okul büyüklüğü değişkenlerinin akademik başarının yordayıcısı olduğu bulunmuştur.

Literatür incelendiğinde okul özelliklerinin öğrencilerin okuryazarlığı ile ilişkisinin incelendiği çalışmaların söz konusu olduğu; ancak yeterli düzeyde olmadığı ve öğretmenin odağı, öğretmenin morali, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler, okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler değişkenleri, okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi ve fiziksel altyapısının kalitesi

değişkenlerinin bir arada ele alınmadığı görülmektedir. Bu araştırmanın amacı okul iklimi ve okul kaynağı kapsamında ele alınan bu değişkenlerin Türkiye PISA 2012 uygulamasına katılan 15 yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisini incelemektir. Okul iklimi kapsamında öğretmenin odağı, öğretmenin morali, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler ve okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler değişkenleri ele alınmıştır. Okul kaynakları kapsamında ise okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi ve fiziksel altyapının kalitesi değişkenleri kullanılmıştır.

Okul eğitim kaynakları kategorisi okul idarecilerinden elde edilen verilere dayanarak kaynak eksikliğinin öğrencilerin öğrenmesine engel teşkil etme durumlarını belirleme ile ilgili ifadeleri içermektedir. Fiziksel altyapının kalitesi kategorisi ise binanın ısıtma, soğutma ve ışık sisteminin zayıf olmasının, öğretim alanı (sınıf gibi) eksikliğinin öğrencilerin öğrenmesine engel teşkil etme durumlarını belirleme ile ilgili ifadeleri içermektedir (OECD, 2002). Öğretmen odağı pedagojik konularda öğretmenlerin fikir birliği ile ilgili ifadeleri içermektedir (OECD, 2014). Öğretmen morali değişkeni öğretmenlerin çalışmaya yönelik istekliliğini, okul iklimini etkileyen öğrenci ile ilişkili faktörler ise öğrencilerin derslere ve etkinliklere katılım sıklıklarını, okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler ise belirli öğretmen-öğrenci ilişkilerini gerçekleştirme ve öğretmenlerin ideal davranışları gösterme sıklığını ifade etmektedir.

Okulların, öğrencilerin matematik başarılarında etkili bir faktör olduğu bilinmektedir (Rivkin, Hanushek ve Kain, 2005). Literatürde ilgili çalışmalara bakıldığında, PISA uygulamalarında araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerin kullanıldığı çalışmaların az olduğu görülmüştür. Özellikle öğretmenin odağı değişkeni PISA 2012’de ilk kez verisi toplanan bir değişken olması nedeniyle literatürde bu değişkene ilişkin çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca bu çalışmada verilerin analizinde diğer çalışmalardan farklı olarak yol analizi kullanılmıştır. Bu bağlamda matematik okuryazarlığında okul değişkenlerinin etkisinin incelenmesi ve bu okul değişkenleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın sonuçları çalışmanın matematik okuryazarlığını etkileyen okul değişkenlerini ele alması nedeniyle okul yöneticileri, politika belirleyiciler ve öğretmenler için önemlidir.

Araştırmanın problemini ise “Okul değişkenleri (öğretmenin odağı, öğretmenin morali, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler ve okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler, okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi ve fiziksel altyapının kalitesi) ve matematik okuryazarlığı ile kurulan yol modelinin uyumu ve değişkenler arasındaki ilişkiler nasıldır?” ifadesi oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışmada okul iklimi ve kaynaklarının Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin PISA 2012 matematik okuryazarlığına etkisi incelenmiştir. İlişkisel araştırmalar iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişki olasılığını incelemektedir (Freankel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu çalışmada da okul iklimi ve okul kaynakları değişkenleri ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkileri belirlemek amaçlandığı için çalışma ilişkisel araştırma niteliğindedir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012 yılında matematik okuryazarlığının ağırlıklı alan olduğu PISA’ya Türkiye’den katılan ve istatistiksel bölge birimlerine dayalı olarak seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilen 170 okul ve 4848 15 yaş grubu öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin yaşı uygulamanın yapıldığı tarih itibarıyla 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay arasında değişmektedir. Öğrencilere ilişkin betimsel özellikler ve sayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.Öğrencilerin betimsel özelliklere göre frekansları

		Öğrenci Sayısı
Okul türü	İlköğretim Okulu	120
	Genel Lise	1462
	Anadolu Lisesi	1050
	Fen Lisesi	35
	Sosyal Bilimler Lisesi	307
	Anadolu Öğretmen Lisesi	1216
	Meslek Lisesi	279
	Teknik Lise	75
	Anadolu Teknik Lisesi	123
	Çok Programlı Lise	178
	Polis Koleji	68
Toplam	4848	
Cinsiyet	Kız	2370
	Erkek	2478
	Toplam	4848

PISA 2012 uygulamasına Türkiye’den katılan okulların betimsel özellikleri ve sayıları ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Okulların betimsel özelliklere göre frekansları

Okul Türü	Okul Sayısı	Okulun Bulunduğu Yer	Okul Sayısı	Okulun İstatistikî Bölge Birimi	Okul Sayısı
Devlet Okulu	166	Köy	8	İstanbul	27
				Batı Marmara	7
				Ege	20
				Doğu Marmara	16
Özel Okul	2	Kasaba	20	Batı Anadolu	17
				Akdeniz	21
				Orta Anadolu	10
				Batı Karadeniz	9
Kayıp Veri	2	İlçe	51	Doğu Karadeniz	7
				Kuzeydoğu Anadolu	7
				Ortadoğu Anadolu	9
				Güneydoğu Anadolu	20
Toplam	170	Toplam	170	Toplam	170

Veri Toplama Aracı

Bu araştırma PISA 2012 Türkiye uygulaması kapsamında 15 yaş grubu öğrencilere uygulanan Matematik Okuryazarlığı Testi ve okul yöneticilerine uygulanan Okul Anketinden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür. Bu verilere PISA Uluslararası Veri Tabanı olan <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012database-downloadabledata.htm> adresi üzerinden ulaşılmıştır. PISA 2012’de Matematik Okuryazarlığı Testi yedi içerik alanından oluşmaktadır. Bunlar Değişim ve İlişkiler, Uzay ve Şekil, Çokluk, Belirsizlik ve Veri, Formülleştirme, İşe Koşma ve Yorumlamadır (OECD, 2014).

Araştırmada okul iklimi ve okul kaynakları kapsamında ele alınan değişkenler PISA 2012 teknik raporuna (OECD, 2014) göre belirlenmiştir. Bu doğrultuda okul iklimi kapsamında öğretmenin odağı, öğretmenin morali, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler ve okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler indeks puanları kullanılmıştır. Okul kaynakları kapsamında ise okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi ve fiziksel altyapının kalitesi indeks puanları kullanılmıştır. Bu değişkenlere ilişkin indeks puanlarının oluşturulmasında Tablo 3’de verilen maddeler kullanılmıştır. Bu indeksler OECD tarafından oluşturulurken okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi, fiziksel altyapının kalitesi, öğretmenin odağı ve öğretmenin morali değişkenleri için tüm maddeler ters kodlanmıştır ve madde tepki kuramı ölçekleme kullanılmıştır. Bu değişkenlerde indeks puanlarının yüksek olması ölçülen özelliğin de yüksek olduğu anlamına gelmektedir. (OECD, 2014).

Tablo 3. Değişkenlere ilişkin öğrenci anketinde yer alan maddeler ve kodlamalar

Değişkenler	Maddeler	Kodlama
Öğretmenin Odağı	<ul style="list-style-type: none">○ Matematik öğretmenleri yeni öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgilenmektedir.○ Akademik standartların, öğrencilerin düzey ve ihtiyaçlarına en iyi adapte edilmesinde matematik öğretmenleri fikir birliği içerisindedir.○ Öğrencileri sosyal ve duygusal gelişiminin, sınıfta matematiksel beceri ve bilgileri kazandırmak kadar önemli olduğu konusunda matematik öğretmenleri fikir birliği içerisindedir.	1-Kesinlikle Katılıyorum. 2- Katılıyorum. 3-Katılmıyorum. 4- Kesinlikle Katılmıyorum. Tüm maddeler ters kodlanmıştır.
Öğretmenin Morali	<ul style="list-style-type: none">○ Bu okuldaki öğretmenlerin morali yüksektir.○ Öğretmenler istekli bir şekilde çalışmaktadır.○ Bu okulda öğretmenler ödül almaktadırlar.○ Öğretmenler akademik başarıya değer vermektedir.	1-Kesinlikle Katılıyorum. 2- Katılıyorum. 3- Katılmıyorum. 4-Kesinlikle Katılmıyorum.

Okul İklimini Etkileyen Öğrenciyle İlişkili Faktörler	<ul style="list-style-type: none"> ○ Öğrencilerin keyfi devamsızlıkları ○ Öğrencilerin dersi asması ○ Öğrencilerin okula geç gelmesi ○ Öğrencilerin zorunlu okul etkinliklerine (ör. spor günleri) ya da gezilere katılmaması ○ Öğrencilerin öğretmenlere saygılı olmaması ○ Öğrencilerin diğer öğrencileri tehdit etmesi ya da fiziksel şiddet uygulaması 	<p>1- Hiç 2- Çok az 3- Bazen 4- Çok</p>
Okul İklimini Etkileyen Öğretmenle İlişkili Faktörler	<ul style="list-style-type: none"> ○ Öğrencilerin potansiyellerinin tamamını kullanmaları için teşvik edilmemesi ○ Öğrenci - öğretmen ilişkilerinin zayıf olması ○ Öğretmenlerin farklı yetenek seviyesindeki öğrencilere aynı sınıf içinde eğitim vermek zorunda olmaları ○ Öğretmenlerin çeşitli etnik kökenlerden (yani dil, kültür) öğrencilere aynı sınıf içinde eğitim vermek zorunda olmaları ○ Öğretmenlerin, öğrencilerden beklentilerinin düşük olması ○ Öğretmenlerin, her öğrencinin ihtiyaçlarını ayrı ayrı karşılayamaması ○ Öğretmen devamsızlığı ○ Personelin değişime direnmesi ○ Öğretmenlerin öğrencilere çok katı davranması ○ Öğretmenlerin derse geç kalması ○ Öğretmenlerin derslere iyi hazırlanmaması 	<p>1- Hiç 2- Çok az 3- Bazen 4- Çok</p>
Okulun Eğitimsel Kaynaklarının Kalitesi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fen laboratuvarlarının donanımının yetersizliği/eksikliği ○ Öğretim materyallerinin yetersizliği/eksikliği ○ İnternet bağlantısının olmaması ○ Öğretim amaçlı kullanılan bilgisayarın yetersizliği/eksikliği ○ Öğretim amaçlı bilgisayar yazılımının yetersizliği/eksikliği ○ Kütüphane materyallerinin yetersizliği/eksikliği 	<p>1- Hiç 2- Çok az 3- Bazen 4- Çok Tüm maddeler ters kodlanmıştır.</p>

Fiziksel Altyapının Kalitesi	○ Okul binalarının ve okul bahçesinin yetersizliği/eksikliği	1- Hiç 2- Çok az 3- Bazen 4- Çok Tüm maddeler ters kodlanmıştır.
	○ Isıtma/soğutma ve ışıklandırma sistemlerinin yetersizliği/eksikliği	
	○ Öğretim alanlarının (ör. sınıflar) yetersizliği/eksikliği	

Okul anketi ve öğrenci anketi verilerinin birleştirilmesi aşamasında, matematik okuryazarlığı değişkeni için öğrenci anketi verilerinde her bir okul ve her bir olası değer (PV1MATH-PV5MATH) için ortalama matematik okuryazarlığı değeri hesaplanmış ve kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin çözümlenmesi aşamasında yol analizi (path analysis) yöntemi ile model kurulmuştur. Yol analizi yöntemi, gözlenen değişkenler için yapısal bir modeldir ve bu yapısal model etki üstünlüğü ile ilgili hipotezleri temsil eder (Kline, 2005). Araştırma kapsamında teknik raporda okul iklimi ve okul kaynakları olarak ele alınan değişkenler ile model kurulmuş ve bu modele ait RMSEA, CFI, GFI, AGFI, NFI, NNFI uyum indeksleri kriter değerlere göre incelenmiştir (Sümer, 2000; 59-61; Kline, 2005). Bu indeksler için ele alınan kriter değerler ise Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Modelin uyumu için ele alınan kriter değerler

Uyum indeksleri	Kriter Değerler	
	Mükemmel Uyum	İyi Uyum
RMSEA	≤0,05	≤0,08
X ² /sd	≤2,00	≤3,00
GFI	≥0,95	≥0,90
AGFI	≥0,95	≥0,90
CFI	≥0,95	≥0,90
NFI	≥0,95	≥0,90
NNFI	≥0,95	≥0,90

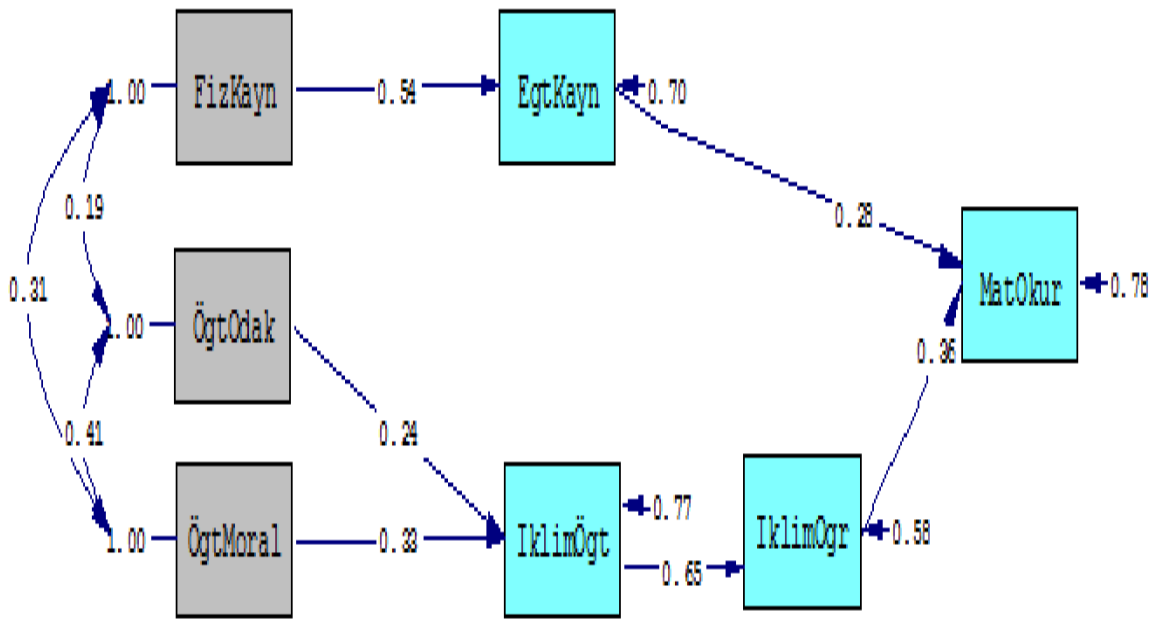
Kelloway'e (1998) göre, belirleme katsayısı R²'nin de uyum indeksleri ile birlikte raporlanması gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada uyum indekslerinin yanı sıra R²'de incelenmiştir. R² açıklanan varyans oranı olarak da betimlenebilir. Uyum indekslerine ve belirleme katsayısına ek olarak yol katsayıları incelenmiş ve bu yol katsayıları Kline'in (2005) kriterleri ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Kline'e (2005) göre yol katsayısı için etki büyüklükleri yol katsayısı 0,10'dan düşük ise küçük etki, 0,30 dolaylarında ise orta etki, 0,50 ya da daha yüksek ise de büyük etki olarak yorumlanmaktadır.

PISA 2012 teknik raporu dikkate alınarak seçilen okul iklimi ve okul kaynaklarına ait değişkenler ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiye dayalı olarak model kurulmuştur. Model kurulmadan önce tek değişkenli normallik, çok değişkenli normallik ve çoklu bağlantılılık incelenmiştir. Öncelikle test edilen tek değişkenli normallik için örneklem büyüklüğü 50'nin üzerinde olması nedeniyle her bir değişkene ait Kolmogorov-Smirnov istatistiği incelenerek okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi ve okul iklimini etkileyen öğrenci ile ilişkili faktörler değişkenleri dışında tüm değişkenlerde normalliğin sağlanmadığı gözlenmiştir (p<0,05). Daha sonra çok değişkenli normallik incelendiğinde RMK değeri 1,095 bulunduğu ve bu değer 1'e yakın olduğu için çok değişkenli

normalliğin sağlandığı görülmüştür. Çoklu bağlantılılık için ise değişkenler arası korelasyon katsayıları incelenmiş ve değişkenler arası korelasyon katsayıları 0,80'den büyük olmadığı için çoklu bağlantılılık probleminin olmadığı tespit edilmiştir. Gerekliliklerden tek değişkenli normalliğin sağlanmaması nedeniyle parametre kestirim yöntemi olarak robust maximum likelihood kullanılmıştır ve analizler LISREL 8.8 programıyla yapılmıştır. Ek olarak veri setinde bulunan kayıp veri oranı %10'dan düşük (4 okul) liste/durum bazında silme (listwise) yöntemi kullanılarak silinmiştir ve 166 okul araştırma kapsamında ele alınmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın amacı doğrultusunda kurulan modele ilişkin standartlaştırılmış yol katsayılarını ve hata (disturbance) değerlerini içeren yol diyagramı Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Kurulan modele ilişkin standartlaştırılmış yol katsayılarını ve hata değerlerini içeren yol diyagramı

Şekil 1 incelendiğinde değişkenler arasındaki en yüksek yol katsayısının okul iklimi ve ilişkili öğretmen faktörleri (İklimÖgt) ile okul iklimi ile ilişkili öğrenci faktörleri (İklimOgr) arasında olduğu ($\beta=0,65$), en düşük yol katsayısının ise öğretmenin odağı (ÖgtOdak) ve okul iklimini etkileyen öğretmen faktörleri (İklimÖgt) arasında ($\beta=0,24$) olduğu gözlenmiştir. Bu doğrultuda okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler ve okul iklimini etkileyen öğrenci ile ilişkili faktörleri yordamasının pozitif düzeyde yüksek etki olduğu, öğretmenin odağının okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişki faktörleri yordamasının ise pozitif düzeyde orta etki olduğu görülmüştür. Bunların yanı sıra fiziksel kaynakların kalitesinden okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesini yordama katsayısı $\beta=0,54$, öğretmenin moralinden okul iklimini etkileyen öğretmen ile ilişkili faktörleri yordama katsayısı $\beta=0,33$ ve okulun eğitimsel kaynaklarından matematik okuryazarlığını yordama katsayısı $\beta=0,28$ olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak okul iklimi ile ilişkili öğrenci faktörlerinin matematik okuryazarlığını yordama katsayısı ise $\beta=0,36$ bulunmuştur. Modelde bulunan tüm yol katsayıları incelendiğinde genel olarak pozitif düzeyde orta ve yüksek etkiye sahip olduğu görülmüştür (Kline, 2005). Ayrıca kurulan modelde tüm hata değerlerinin 0,90'ın altında olduğu görülmüştür. Kurulan modele ilişkin hesaplanan uyum indeksi değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Model uyum indeksi değerleri

Uyum indeksleri	Hesaplanan Uyum İndeksi Değerleri
RMSEA	0,028
X ² /sd	13,53/12=1,1275
GFI	0,96
AGFI	0,91
CFI	1,00
NFI	0,97
NNFI	0,99

Tablo 5'te verilen değerler incelendiğinde AGFI hariç tüm değerlerin mükemmel uyuma işaret ettiği (RMSEA ≤ 0,050; X²/sd ≤ 2; GFI,CFI,NFI,NNFI ≥ 0,95); ancak AGFI değerinin iyi uyuma işaret ettiği görülmüştür (Sümer, 2000; 59-61; Kline, 2005). Modele ilişkin R² değerleri incelendiğinde ise okul kaynakları indeksi için 0,30; okul iklimi ile ilişkili öğrenci faktörleri indeksi için 0,42; okul iklimi ile ilişkili öğretmen faktörleri indeksi için 0,23; matematik okuryazarlığı için ise 0,22 olduğu bulunmuştur. Bu değerler açıklanan varyansı göstermekte olup en yüksek açıklanan varyansın okul iklimi ile ilişkili öğrenci faktörleri indeksi için olduğu, en düşük açıklanan varyansın ise matematik okuryazarlığı için olduğu gözlemlenmiştir. Bu model matematik okuryazarlığına ilişkin varyansın %22'sini açıklamaktadır ve regresyon denklemi;

$$\text{MATOKUR}=0,28*\text{SCMATEDU}+0,36*\text{STUDCLIM } R^2=0,22$$

şeklinde dir. Modelde ele alınan fiziksel kaynakların kalitesi, okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi, öğretmenin morali, öğretmenin odağı, okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler ve okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler değişkenlerinin matematik okuryazarlığını açıklama oranının 0,22 olması nedeniyle matematik okuryazarlığındaki varyansın %78'i başka etkenler tarafından açıklanmaktadır.

Matematik okuryazarlığını okul iklimini etkileyen öğrenciyle ve öğretmenle ilişkili faktörler değişkeni üzerinden dolaylı olarak etkileyen değişkenler incelendiğinde öğretmen odağı ve öğretmenin morali indeksinin matematik okuryazarlığını yordama katsayısının sırasıyla 0,06 ve 0,08 olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda matematik okuryazarlığını öğretmen odağının ve moralinin yordamasının düşük etkiye sahip olduğu ancak okul iklimini etkileyen öğretmen faktörlerinin yordamasının orta etkiye sahip olduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlığını okulun eğitimsel kaynakların kalitesi üzerinden dolaylı olarak etkileyen fiziksel altyapının kalitesi değişkeninin ise yordama katsayısının 0,15 olduğu görülmüştür. Buna dayalı olarak fiziksel altyapının kalitesi değişkeni dolaylı olarak matematik okuryazarlığı üzerinde düşük etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Matematik okuryazarlığını dolaylı olarak yordayan değişkenlere ilişkin regresyon denklemi;

$$\text{MATOKUR}=0,54*0,28*\text{SCMATBUI}+0,24*0,65*0,36*\text{TCFOCST}+0,33*0,65*0,36*\text{TCMORALE},=0,15*\text{SCMATBUI}+0,06*\text{TCFOCST}+0,08*\text{TCMORALE } R^2=0,047$$

şeklinde dir. Modelde ele alınan öğretmenin odağı, öğretmenin morali ve fiziksel altyapının kalitesi değişkenlerinin matematik okuryazarlığı dolaylı olarak açıkladığı varyansın yaklaşık %5 olduğu gözlemlenmiştir. Bu değişkenlerin matematik okuryazarlığını açıklamada etkisinin çok düşük olduğu belirtilebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada PISA 2012 Türkiye okul anketinde yer alan öğretmenlerin morali, öğretmenlerin odağı, okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörler, okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler, okulun eğitimsel kaynaklarının kalitesi, fiziksel altyapının kalitesi ve öğrenci anketinde yer alan matematik okuryazarlığı değişkenleri arasındaki ilişki yol analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda kurulan modele dayalı olarak okul iklimi ve okul kaynakları indekslerinin matematik okuryazarlığını açıklamada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Modele ilişkin uyum indeksleri ise modelin mükemmel uyum gösterdiğine işaret etmektedir. Ayrıca modelde yer alan tüm yol katsayılarının orta ve yüksek etki büyüklüğünde manidar olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın bulgularına göredürdan ve dolaylı etkilere bakıldığında PISA 2012 matematik okuryazarlığını en fazla etkileyen değişken okul iklimi kapsamındaki okul iklimi ile ilişkili öğrenci faktörleridir. Öğrenciyle ilişkili faktörlerin matematik okuryazarlığını yüksek düzeyde ve pozitif etkilediği saptanmıştır. Bu sonuç literatürdeki diğer çalışmalarla tutarlıdır (Özer Özkan, 2016; Liu, Damme, Gielen ve Noortgate, 2015; Özkan, 2015; İş Güzel, 2014; Yıldırım, 2012; Alacacı ve Erbaş, 2010; Marks, Cresswell ve Ainley, 2007; Wöbmann, 2003; Kurul Tural, 2002). Ancak bazı ülkelerde farklı sonuçların elde edildiği de görülmektedir. Örneğin Huang ve Sebastian'ın (2014) çalışmasına göre sosyoekonomik düzey açısından farklılaşan ülkelerin çoğunda okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörler, matematik okuryazarlığını manidar etkilememektedir, iki değişken arasında sadece İsrail'de negatif yönde manidar bir ilişki vardır.

Okul iklimini etkileyen öğrenciyle ilişkili faktörlerin okul iklimini etkileyen öğretmenlerle ilişkili faktörler tarafından yüksek düzeyde ve pozitif etkilendiği de bu araştırmanın sonuçları arasındadır. Ayrıca bu araştırmada okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörlerin matematik okuryazarlığını pozitif etkilediği bulunmuştur. Literatürde de öğretmenlerin öğrencileri ile ilgilenerek, öğrencilerinin başarısına olan pozitif etkisinin belirlendiği çalışmalar da bu araştırmanın sonucunu desteklemektedir (Yılmaz 2006; Miller, 2000). Ancak literatürdeki bazı çalışmalarda okul iklimini etkileyen öğretmenle ilişkili faktörlerin PISA matematik okuryazarlığı üzerinde manidar bir etkisinin olmadığı (Özer Özkan, 2016; Liu, Damme, Gielen ve Noortgate, 2015; Areepattamannil, 2014; Huang ve Sebastian, 2014) veya negatif yönde etkilediği (İş Güzel, 2014; Huang ve Sebastian, 2014; Polidano, Hanel ve Buddelmeyer, 2013) görülmektedir.

Bu araştırmada öğretmenlerin morali ve odağının okul iklimini etkileyen öğretmenle ve öğrenciyle ilişkili faktörleri pozitif yönde manidar etkilediği bulunmasına rağmen bu değişkenlerin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Literatürdeki çalışmalarda öğretmenlerin odağının matematik okuryazarlığına etkisine yönelik çalışmalara rastlanmazken, öğretmen moralinin matematik okuryazarlığı ile manidar ilişkide olmadığı bulunmuştur. Bu araştırmanın sonucuna benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar literatürde bulunmaktadır. (Liu, Damme, Gielen ve Noortgate, 2015; Huang ve Sebastian, 2014; Polidano, Hanel ve Buddelmeyer, 2013). Ancak bu çalışmanın aksine Huang ve Sebastian (2014) sadece Montenegro için öğretmen moralinin matematik okuryazarlığı üzerinde negatif yönde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmıştır.

Araştırmanın sonucunda eğitimsel kaynakların kalitesinin matematik okuryazarlığını orta düzeyde ve pozitif etkilediği bulunmuştur. Bu durum literatür ile tutarlıdır (Özer Özkan, 2016). Fiziksel altyapının kalitesinin de eğitimsel kaynakların kalitesini ve matematik okuryazarlığını pozitif etkilediği saptanmıştır. Literatürdeki bazı çalışmalara göre de fiziksel altyapının kalitesi matematik okuryazarlığını pozitif yönde manidar etkilemektedir (Areepattamannil, 2014; İş Güzel, 2014). Ancak Özer Özkan'a (2016) göre bu iki değişken arasında manidar bir ilişki yoktur.

Sonuç olarak başarı gibi eğitimsel sonuçlar eğitim kalitesinin önemli bir göstergesidir (Şahin, 2004). Eğitim kalitesinin artırılmasına yönelik alınabilecek tedbirler eğitim kalitesini dolayısıyla da eğitim çıktıları pozitif etkileyecektir. Bu tedbirler; okul ortamının öğrenme için elverişli hale getirilmesi, gerekli alt yapının sağlanması, öğrenci ve öğretmen ilişkisinin düzenlenmesine yönelik rehberlik etkinliklerinin düzenlenmesi, öğrenci ve öğretmene ilişkin okul iklimi ile ilişkili sorunların belirlenmesi ve bunlara ilişkin çözüm önerilerinin getirilmesi vb. olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada PISA 2012 okul anketinde yer alan değişkenlerin matematik okuryazarlığı ile ilişkisini belirlemeye yönelik model kurulmuştur. Farklı çalışmalar için ise matematik davranışı değişkeni ile olan ilişkiler incelenebilir. Okula ilişkin faktörlerin öğrencilerin diğer derslerdeki öğrenci başarısına olan etkisi de karşılaştırılabilir. Ek olarak okul anketinde yer alan başka okul değişkenlerinin (öğretmen eksikliği, okul bağımsızlığı, öğretmen katılımı vb.) matematik okuryazarlığını yordamasına ilişkin bir yol modeli incelenebilir. Bu araştırma kapsamında modelin kurulmasında yol analizi yöntemi kullanılmıştır, başka çalışmalarda farklı analiz yöntemleri (hibrit, hiyerarşik lineer model, lojistik regresyon) ile bu çalışmada ele alınan değişkenlerin matematik okuryazarlığına etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akyüz, G., & Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Alacaci, C. & Erbas, A. K. (2010). Unpacking the inequality among Turkish schools: Findings from PISA 2006. *International Journal of Educational Development*, 30(2), 182-192.
- Anıl, D., Özer Özkan, Y., & Demir, E. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü: Ankara.
- Areepattamannil, S. (2014). Are learning strategies linked to academic performance among adolescents in two states in India? A tobit regression analysis. *The Journal of general psychology*, 141(4), 408-424.
- EARGED. (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu*. Ankara.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Companies.
- Huang, H., & Sebastian, J. (2015). The role of schools in bridging within-school achievement gaps based on socioeconomic status: a cross-national comparative study. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 45(4), 501-525.
- İş Güzel, Ç. (2014). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı'nda (PISA 2003) türk öğrencilerin öğrenci ve okula ilişkin etkenlerin ve etkileşimlerinin matematik okur yazarlığına etkisi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 15, 11-30.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2. baskı). New York.
- Kurul-Tural, N. (2002). Öğrenci başarısında etkili okul değişkenleri ve eğitimde verimlilik. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35(1-2), 39-54.
- Liu, H., Van Damme, J., Gielen, S., & Van Den Noortgate, W. (2015). School processes mediate school compositional effects: model specification and estimation. *British Educational Research Journal*, 41(3), 423-447.
- Marks, G. N., Cresswell, J., & Ainley, J. (2006). Explaining socioeconomic inequalities in student achievement: The role of home and school factors. *Educational research and Evaluation*, 12(02), 105-128.
- MEB. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. Ankara.
- Miller, S. R. (2000). *Falling off track: How teacher-student relationships predict early high school failure rates*. ERIC Documents Reproduction Service, No: ED 441,907.
- OECD. (2002). *PISA 2000 technical report*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2005). *PISA 2003 technical report*. Paris: OECD Publishing.

- OECD. (2013). *PISA 2012 results: What makes schools successful? Resources, policies and practices* (Volume IV). Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2014). *PISA 2012 technical report*. Paris: OECD Publishing.
- Özer Özkan, Y. (2016). Examining the Effective Variables on Classification of School's Success through PISA 2012 Turkey Data. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2).
- Özmuş, M. (2013). PISA 2009 Verilerine Göre Türkiye De Liselerin Okul Politika Ve Uygulamaları İle Bunların Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkileri.
- Özmuş, M., & Başkan, G. A. (2013). School Policies and Practices at Upper Secondary Schools in Turkey According to PISA 2009 Data. *Online Submission*, 3(4), 186-199.
- Özkan, M. (2015). PISA 2012 Türkiye verilerine göre okul değişkenlerinin öğrenci başarısını yordama gücü. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(5), 477-489.
- Polidano, C., Hanel, B., & Buddelmeyer, H. (2013). Explaining the socio-economic status school completion gap. *Education Economics*, 21(3), 230-247.
- Rivkin, S. G., Hanushek, E. A., & Kain, J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73(2), 417-458.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*. 3 (6). 49-74.
- Sahin, A. E. (2004). *A qualitative assessment of the quality of Turkish elementary schools*. ERIC Database.
- Yıldırım, K. (2012). PISA 2006 verilerine göre Türkiye'de eğitimin kalitesini belirleyen temel faktörler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 229-255.
- Yılmaz, E. T. (2006). *Uluslararası öğrenci başarı değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörler*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Fındık, L. Y., & Kavak, Y. (2013). Türkiye'deki sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin PISA 2009 başarılarının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 2(2), 249-273.
- Wößmann, L. (2003). Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(2), 117-170.