



Türk Öğrencilerin TIMSS 2007 ve 2011 Matematik Başarısında Öğrenci ve Öğretmen Özelliklerinin Etkileri *

Hatice Çiğdem Yavuz ¹, R. Nükhet Demirtaşlı ², Seher Yalçın ³, Münevver İlgün Dibek ⁴

Öz

Bu çalışmada, Türkiye'deki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen öğrenci özellikleri (okuldaki akran zorbalığına ilişkin algı, matematikte kendine güven, matematiği öğrenmekten hoşlanma ve matematiğe değer verme) ile okul düzeyinde ele alınan öğretmen özellikleri (öğretmenin çalışma koşulları, öğretmenin akademik başarı üzerindeki vurgusu ve öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla gösterdiği iş birliği) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. İlişkisel tarama modelinde olan araştırmanın örneklemini Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) 2007 uygulamasına katılan 141 öğretmen, 4498 öğrenci ve 2011 uygulamasına katılan 219 öğretmen, 6928 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçlarını, TIMSS 2007 ve 2011 uygulamasında kullanılan öğrenci ve öğretmen anketleri ile matematik başarı testleri oluşturmaktadır. Bu ölçme araçlarından elde edilen verilerin çözümlenmesinde, hiyerarşik lineer modelleme (HLM) yöntemi kullanılmıştır. Analizlerde dört hiyerarşik model kullanılmıştır. Bu modeller sırasıyla: (i) Tesadüfi Etkili Tek Yönlü Varyans Analizi Modeli; (ii) Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli; (iii) Tesadüfi Katsayı Regresyon Modeli; (iv) Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Modeldir. Öğrenci ve okul düzeyinde öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili özelliklerin ilişki derecesini ve 2007-2011 yılı TIMSS uygulamaları arasındaki bu ilişkilerin durumunu incelemek amacıyla yapılan analizler sonucunda, her iki TIMSS uygulama döneminde de sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısında okullar arasında oldukça farklılık olduğu görülmüştür. Hem 2007 hem 2011 TIMSS uygulaması sonuçlarına göre okul düzeyinde, öğrencinin matematik başarısının öğretmenin akademik başarı vurgusu değişkeniyle ilişkisi pozitif yönde ve manidardır. 2007 ve 2011 yıllarındaki uygulamalarda, öğretmenin çalışma koşulları ve öğretmenin öğretimi geliştirmek için

Anahtar Kelimeler

Matematik başarısı
Öğrencinin duyuşsal özellikleri
Öğretmen özellikleri
TIMSS

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 27.08.2016
Kabul Tarihi: 12.01.2017
Elektronik Yayın Tarihi: 21.02.2017

DOI: 10.15390/EB.2017.6885

* Bu çalışma 31 Mayıs -3 Haziran 2016 tarihleri arasında Muğla, Türkiye'de düzenlenen 3. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulmuştur.

¹ Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ölçme ve Değerlendirme Bölümü, Türkiye, hcyavuz@ankara.edu.tr

² Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ölçme ve Değerlendirme Bölümü, Türkiye, ndemirtasli@ankara.edu.tr

³ Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ölçme ve Değerlendirme Bölümü, Türkiye, yalcins@ankara.edu.tr

⁴ Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ölçme ve Değerlendirme Bölümü, Türkiye, milgun@ankara.edu.tr

meslektaşlarıyla iş birliği yapma değişkenleri ile öğrencinin matematik başarısı arasında manidar ilişki bulunmamıştır. Okulda zorbalığa az maruz kalan ve matematikten hoşlanan öğrencilerin matematik testindeki performansları, TIMSS 2007 ve 2011’de daha yüksektir. Öğrencilerin matematikte kendilerine güvenmeleri 2011 yılı TIMSS başarılarında manidar etkiye sahipken 2007 yılında değildir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe verdiği değer, her iki uygulama döneminde de öğrencilerin matematik başarısıyla manidar ilişki göstermemiştir.

Giriş

Öğrencilerin matematik başarısı ülkelerin gelecekteki ekonomik gücü ile yakından ilgilidir (Baker ve LeTendre, 2005). Bu yüzden matematik başarısı ile anlamlı ve tutarlı ilişkileri olan faktörleri belirlemek ve bunları anlamak tüm dünyadaki ulusal liderler, politika yapımcılar ve eğitimciler tarafından önemli görülmektedir. Bu gerekçelerle önde gelen ekonomi ve eğitim örgütleri uluslararası değerlendirme çalışmaları düzenleyerek, ülkelerin kendi içinde ve küresel platformda eğitim karnelerini ortaya koymaktadır. Bu değerlendirme çalışmalarından biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS) 1995’ten beri giderek artan sayıda ülkenin katılımıyla yürütülmektedir (International Association for Evaluation of Educational Assessment [IEA], 2007). TIMSS uygulamalarıyla öğrencilerin matematik ve fen başarısındaki eğilimlerini belirlemek amacıyla dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinden dört yılda bir veri toplanmaktadır. Böylece uygulama sonuçları boylamsal olarak karşılaştırma yapılmasına fırsat vermekte ve süreçteki gelişmelerin görülmesini sağlamaktadır. Ayrıca, bu değerlendirme programında öğrencilerin matematik ve fen başarılarının yanı sıra bu başarılarını etkileyen eğitsel ve duyuşsal faktörler de araştırılmaktadır. Ülkeler, TIMSS gibi geniş ölçekli uluslararası değerlendirme çalışmalarına katılarak elde ettiği başarı sonuçlarını ve diğer bağlamsal verilerin dâhil edildiği zengin veri setlerini kullanarak öğrencilerinin matematik başarısıyla ilişkili olan faktörleri belirleme imkânı bulmaktadır (Wagemaker, 2003).

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması’nun Karşılaştırmalı Girişimi’nde (Benchmarking Introduction of the Trends in International Math and Science Study) de belirtildiği gibi “İlk olarak 1996 yılında rapor edilen TIMSS sonuçları tartışmalara yol açmış, reform hareketlerini teşvik etmiş ve tüm dünyadaki eğitimcilere ve karar alıcılara önemli bilgiler sağlamıştır” (Mullis vd., 1999, s. 16). Bu veriler “Eğitimin durumu ve başarı eğilimine ilişkin tutarlı, güvenilir, eksiksiz ve doğru göstergeleri sağlamaktadır” (Stigler, Gonzales, Kawanaka, Knoll ve Serrano, 1999, s. 1). Bu nedenle katılımcı ülkeler, TIMSS sonuçlarına dayanarak eğitim sistemine yönelik birtakım kararlar verebilmektedirler.

TIMSS sonuçları, uygulamaya katılan diğer tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye için de önem taşımaktadır. TIMSS’de Türk öğrencilerin başarıları, genel ortalamanın (500 puan) altındadır. Örneğin, öğrencilerin TIMSS 2007’de matematik başarı puanları 432 iken (Mullis, Martin ve Foy, 2008), TIMSS 2011’de 452’dir (Mullis, Martin, Foy ve Arora, 2012). Öğrencilerin başarılarının düşük olmasının nedenleri pek çok çalışmaya konu olmuştur. Ayrıca öğrencilerin TIMSS matematik başarılarını etkileyen okulun ve öğretmenin özellikleri (ör. Akyüz, 2014; Akyüz ve Berberoğlu, 2010; Buluç, 2014; Tavşancıl ve Yalçın, 2015), öğrencinin duyuşsal özellikleri (ör. Akyüz, 2014; Arıkan, van de Vijver ve Yağmur, 2016; Ölçüoğlu ve Çetin, 2016; Tavşancıl ve Yalçın, 2015) gibi çeşitli faktörlerin etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmada da, Türkiye'deki sekizinci sınıf öğrencilerinin 2007 ve 2011 döneminde uygulanan TIMSS'deki matematik başarılarında öğrenci özellikleri (okuldaki akran zorbalığına ilişkin algı, matematikte kendine güven, matematiği öğrenmekten hoşlanma ve matematiğe değer verme) ile okul düzeyinde ele alınan öğretmenin özelliklerinin (öğretmenin çalışma koşulları, öğretmenin akademik başarı üzerindeki vurgusu ve öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla gösterdiği iş birliği) ne denli etkili olduğu araştırılmıştır.

Mevcut çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin verileriyle çalışılmasının bazı gerekçeleri vardır. Bunlardan biri, sekizinci sınıf düzeyinin matematik öğretim programının gerektirdiği matematik bilgisi ve becerileri açısından büyük ölçüde farklılaştığı, ortaokuldan liseye geçiş dönemi olmasıdır (Rodriguez, 2004). Diğeri ise, ortaokul yıllarının öğrencilerin matematik öğrenmeleri açısından kritik yıllar (Reynolds, 1991) olmasıdır. Öğrencilerin ortaokul yıllarında matematikte ne derece iyi oldukları liselerdeki matematik derslerinde başarılarını ve katılımını belirlemekte ve bu durum ise ileride seçecekleri meslekleri etkilemektedir. Bir diğer anlatımla matematik derslerinin birikimli ilerlemesi nedeniyle öğrencinin lisede daha zor olan matematik derslerindeki başarısı geçmiş yıllarda almış olduğu matematik derslerindeki başarısına bağlıdır (Singh, Grandville ve Dika, 2002).

Öğrenci Düzeyi Duyuşsal Özellikler

Eğitim hayatlarının kritik dönemlerinden birinde olan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen faktörlerden bazıları öğrencilerin kendi özellikleriyle ilgilidir. Bu bağlamda, bu çalışmada Türkiye'nin katılmış olduğu TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında ortak olan öğrenci düzeyindeki duuşsal özelliklerden; *okuldaki akran zorbalığı, matematikte kendine güven, matematiği öğrenmekten hoşlanma ve matematiğe değer verme*, özellikleri ele alınmıştır.

Araştırmanın kapsamına dahil edilen ve öğrencilerin başarısı üzerinde etkisi olan akran zorbalığının en sık ve en yaygın görülen türleri; hakaret etme, takma isimle çağırma, vurma, doğrudan şiddet, hırsızlık, tehdit ve sosyal dışlamadır (Akyüz, 2014). Akran zorbalığı ile ilgili yapılan çalışmalar zorbalığın, öğrencilerin derslerdeki başarısını olumsuz yönde etkilediğini, sınıflarında fiziksel ve sözel şiddetin olduğu öğrencilerin başarılarının bu tür durumların görülmediği sınıflardaki öğrencilerin başarılarından daha düşük olduğunu vurgulamaktadır (Akyüz, 2014; Konishi ve Li, 2006; Nishina, Juvonen ve Witkow, 2005; Ponzo, 2013; Roman ve Murillo, 2011; Schwartz, Gorman, Nakamoto ve Toblin, 2005).

Öğrencilerin başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip duuşsal değişkenlerden biri matematiğe yönelik tutumdur. Neale (1969) matematiğe yönelik tutumun; matematikten hoşlanmasına/sevmesine, matematiksel etkinliklere katılmasına, matematik başarısına ve matematiğin faydalı olmasına yönelik inançlardan oluştuğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, matematiğe yönelik duuşsal özelliklerden biri olan matematikte kendine güven değişkeni öğrencinin matematiği öğrenmede kendine inanması ve matematik dersinde iyi olduğunu düşünmesidir (Demir ve Kılıç, 2010). Bandura, Barbaranelli, Caprara ve Pastorelli (2001), öğrencilerin kendine olan güvenlerinin önemli bir faktör olduğunu, istenilen sonuçları elde etmeye ilişkin inançları olmadığında zorluklar karşısında baş etmek için kendilerinde yeterli güdüyü bulamayacaklarını belirtmektedir. Bu durum, öğrencilerin uzun vadede seçecekleri meslekleri ve kariyer planlarına varana kadar birçok durumu etkilemektedir (Zeldin, Britner ve Pajares, 2008). Öğrencilerin özgüveni ise öğrencilerin motivasyonlarını etkilemektedir. Öğrenmeye yönelik motivasyon başarabilme duygusunu da kapsadığı için öğrencilerin kendine güvenlerinin, motivasyonlarıyla yakından ilişkili olduğu, derslere aktif bir şekilde katılmalarını ve dolayısıyla başarılarını etkilediği belirtilmektedir (Hansford ve Hattie, 1982; Singh vd., 2002). Bu bağlamda, bu değişken alanyazındaki çeşitli çalışmaların ilgi odağı olmuş, gerek ulusal çalışmalarda (Akyüz, 2014; Demir ve Kılıç, 2010) gerekse uluslararası çalışmalarda (Arıkan vd., 2016; Chen, 2013) matematikte kendine güvenin başarıyı olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Matematik başarısı ile ilişkili olan matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerden matematikten hoşlanma, öğrencinin içsel motivasyonu ve matematiğe ilgisiyle ilişkili bir kavramdır (Mullis, Martin, Foy ve Arora, 2012). Alanyazındaki ulusal (Tavşancıl ve Yalçın, 2015; Yıldırım, Yıldırım, Ceylan ve Yetişir, 2013) ve uluslararası (Belbase, 2013; Khine, Al-Mutawah ve Afari, 2015) çalışmaların çoğu matematiği öğrenirken hoşlanan öğrencilerin matematik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Matematiğe değer verme ise, bu çalışmada öğrenci düzeyi değişkeni olarak ele alınan matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerden bir diğeridir. Matematiğe değer verme, öğrencinin dışsal motivasyonu ile ilgili olup öğrencilerin matematiğin önemine ve hayatlarının çeşitli dönemlerindeki faydasına yönelik tutumunu ifade etmektedir (Wigfield ve Eccles, 2000). TIMSS 2011 verileri kullanılarak okul ortamının ve öğrencinin eğitim ortamının Kore, Singapur ve Finlandiya'daki dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki etkisinin hiyerarşik lineer modelleme ile araştırıldığı uluslararası bir çalışmada, sadece Kore ve Singapur'daki dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerin matematiğe değer vermelerinin matematik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu bulunmuştur (Kim, Park, Park ve Kim, 2013). Benzer şekilde, TIMSS 2003 verilerinin hiyerarşik lineer modelleme analizi kullanılarak analiz edildiği ve öğrenci alt yapısı ile evdeki kaynakların düzey 1, öğretmenin ve okulun alt yapısı ile öğretimsel uygulamaların düzey 2 değişkenleri olarak ele alındığı bir başka uluslararası çalışmada gelişmiş (Kanada ve Amerika) ve gelişmekte olan ülkelerdeki (Mısır ve Güney Afrika) sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiğe değer vermeleri ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur (Phan, Sentovich, Kromrey, Dedrick ve Ferron, 2010). TIMSS 2011 uygulamasına Amerika, Çin Taipei, Singapur'dan katılan öğrencilerin matematik başarısında rol oynayan öğrenci (matematik öğrenmekten hoşlanma, matematik öğrenmeye karşı tutum, matematik dersine karşı özgüven, matematik dersine bağlanma) ve öğretmen (öğrencilerin öğrenmelerine katılmaları için öğretim) değişkenlerinin HLM ile incelendiği bir başka çalışmada da (Ker, 2016) benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmaya göre matematik dersine karşı özgüven her üç ülkede de öğrencilerin matematik başarısında olumlu etkiye sahiptir. Ancak Arıkan ve diğerlerinin (2016), TIMSS 2007 ve 2011 yılı uygulamalarına Türkiye ve Avusturalya'dan katılan sekizinci sınıf öğrencilerin matematik başarıları ile matematiğe verilen değer arasındaki ilişkisinin her iki uygulama dönemi ve ülke için manidar olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda, farklı ülkeler için sonuçların değiştiği dikkati çekmektedir.

Okul Düzeyi Öğretmen Özellikleri

Öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olan okul düzeyinde en önemli bileşen öğretmen özellikleridir. Bu çalışmada ele alınan ve TIMSS 2007 ve TIMSS 2011 uygulamalarında ortak olan okul düzeyindeki öğretmene ilişkin değişkenler; *öğretmenin çalışma koşulları, öğretmenin akademik başarı üzerindeki vurgusu ve öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla gösterdiği iş birliğidir*. Öğretmenin çalışma koşulları, hem öğrenci hem de öğretmeni okula bağlama açısından önemlidir. Daha açıkça belirtmek gerekirse, öğretmenin çalışma koşulları öğrencilerin ve öğretmenlerin güdeleri ile yakından ilgili olmakta ve öğrencinin başarısını etkilemektedir (Marcondes, 1999). Benzer şekilde, Hirsch ve Church (2009) de, öğretmenin içinde bulunduğu çalışma koşullarının öğrencinin başarısı ve öğretmenin okula olan bağlılığını etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin akademik başarıya vurgu yapması, öğrenciler için ulaşılabilen yüksek akademik hedefler koyma, düzenli öğrenme ortamı oluşturma, öğrencileri iyi çalışmalarını için güdüleme ile yakından ilgilidir (Hoy, Tarter ve Kottkamp, 1991). Araştırmalar bu değişkenin ilkokuldan liseye kadar eğitimin her seviyesi için matematik başarısı ile olumlu yönde ilişkili olduğunu göstermektedir (Akyüz, 2014; Goddard, Sweetland ve Hoy, 2000; Hoy, 2012).

Mevcut çalışmada ele alınan bir diğer değişken de öğretmenin öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla iş birliği içinde olmasıdır. Eğitim ortamlarında, öğretmenin iş birliği, sınıftaki öğretim gibi temel görevlere katılma hususundaki çabalarını gerektirmektedir (Cha ve Ham, 2012). Öğretmenler arasındaki iş birliği, okuldan öncesi veya sonrasında gerçekleşecek şekilde dolaylı olabileceği gibi meslektaşlarının danışmanlığına dayanacak şekilde doğrudan da olabilmektedir. Öğretmenlerin birbirleriyle iş birliği içinde olması motivasyonlarını (De Jesus ve Lens, 2005), özgüvenlerini (Shachar ve Shmuelevitz, 1997), meslekteki iş doyumlarını (Ackerman, 2011) ve nihai olarak öğrencilerin öğrenmelerini (Printy, 2008) olumlu yönde etkilemektedir. Alanyazında, öğretmenin iş birliğinin öğrencilerin başarılarına olan katkısını belirten ulusal (Demirtaş, 2010) ve uluslararası araştırmalar

(Levine ve Marcus, 2010; McLaughlin ve Talbert, 2006; Pang, 2006) mevcuttur. Öğretmenin öğretimin niteliğini artırmak için gerek ders planını hazırlarken gerekse öğrencilerin etkinliklerini değerlendirirken meslektaşlarıyla iş birliği içinde olması öğrencilerin başarılarını artırmakla beraber öğretmenin mesleği ile ilgili kuruluşlarla iş birliği içinde olması ise öğretimde gerçekleştirdiği etkinliklerin kalitesini artırmakta ve bu durum öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilemektedir (Levine ve Marcus, 2010).

Öğretmenlerin iş birliğinin sekizinci sınıf öğrencilerinin Elazığ genelinde uygulanan seviye tespit sınavı başarı puanları ile arasındaki ilişkisinin korelasyon analizi ile araştırıldığı ulusal bir çalışmada, öğretmenin iş birliği ile öğrencilerin başarıları arasında pozitif yönde manidar ilişki bulunmuştur (Demirtaş, 2010). Benzer şekilde Pang (2006) tarafından yürütülen uluslararası bir çalışmada, öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda öğretimi geliştirmek amacıyla iş birliği içinde olmanın öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde artırdığı belirtilmiştir.

Alanyazın özetlendiğinde, TIMSS verileri kullanılarak öğrencilerin başarılarıyla ilişkili değişkenlerin belirlendiği görülmüştür. Söz konusu araştırmalar arasında ülkelerarası karşılaştırmaların yapıldığı çalışmaların (ör. Bofah ve Hannula, 2015; Ker, 2016; Marsh vd., 2014; Phan vd., 2010) yanı sıra tek bir ülkenin incelendiği çalışmalar (ör. Akyüz, 2014; Akyüz ve Berberoğlu, 2010; Buluç, 2014; Mohammadpour, 2012; Tavşancıl ve Yalçın, 2015) da mevcuttur. Ayrıca alanyazındaki araştırmaların bulguları, bu çalışmada ele alınan değişkenlerin farklı ülkelerde de öğrencilerin başarıları üzerinde genellikle pozitif yönde manidar etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Türkiye'deki alanyazında, öğrencilerin TIMSS matematik başarılarıyla ilişkili öğrenci ve öğretmen özelliklerine ilişkin çok düzeyli analizlerin yapıldığı çeşitli çalışmalar olmakla birlikte (Akyüz, 2014; Akyüz ve Berberoğlu, 2010; Tavşancıl ve Yalçın, 2015), yapısal eşitlik modellemesinin yapıldığı çalışmalar da (Arıkan vd., 2016; Ölçüoğlu ve Çetin, 2016) vardır. Ancak yukarıda açıklanan öğretmen ve öğrenci özelliklerinin hepsinin bir arada incelendiği ve 2007 ile 2011 yılları arasında karşılaştırma yapan çok düzeyli bir araştırmaya rastlanmamıştır. Sadece araştırma kapsamına alınan değişkenlerden bazılarının (matematikte kendine güven ve matematiğe verilen değer) Türkiye'deki öğrencilerin TIMSS matematik başarıları üzerinde ne denli etkili olduklarını 2007 ve 2011 yılları arasında karşılaştırmalı olarak inceleyen tek bir araştırmaya (Arıkan vd., 2016) rastlanmıştır. Bu araştırma sonucunda, TIMSS'e Türkiye ve Avusturalya'dan katılan öğrencilerin matematik başarılarında her iki ülkede de öğrencinin matematiğe verdiği değer ile ilişkisinin manidar olmadığı ve matematikte kendine güvenin başarıyı olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Bu çalışma, farklı değişkenlerle öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkileri yıllara göre karşılaştıran bir çalışma olması nedeniyle alanyazındaki bu eksikliği kapatmaya katkıda bulunacaktır. Ayrıca, alanyazında Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA) ve TIMSS gibi çok düzeyli (öğrenci ve okul düzeyi) veriler üzerinden yapılan araştırmaların bazılarında öğrenci ve okullara ilişkin özelliklerin aynı düzeyde ele alındığı görülmektedir. Oysa verilerin çok düzeyli olduğu durumlarda, her düzeyi ayrı ele almak ölçme sonuçlarına karışabilecek hataların azalmasını ve böylece sonuçların daha güvenilir olmasını sağlamaktadır (Raudenbush ve Bryk, 1992). Bu nedenlerle, bu çalışmada ele alınan değişkenler bakımından Türk öğrencilerinin TIMSS matematik başarılarındaki eğilimlerini görmek ve verilerin çok düzeyli yapısına ve çalışmanın amacına uygun istatistiksel yaklaşımı kullanarak değişkenler arası ilişkileri güvenilir biçimde ortaya koymak amacıyla, 2007 ve 2011 dönemi TIMSS sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarında, ele alınan öğrenci ve öğretmen özelliklerinin ne denli etkili olduğu araştırılmıştır. Bu bağlamda araştırmada yanıt aranan sorular şunlardır:

1. TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasında manidar fark var mıdır?
2. TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasında manidar fark varsa, bu farkı açıklayan öğretmen özellikleri nelerdir?
3. TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasında manidar fark varsa, bu farkı açıklayan öğrenci özellikleri nelerdir?
4. TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik başarıları arasındaki manidar farkı açıklayan ilişkili öğrenci ve okul özellikleri hangileridir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma, öğretmen ve öğrenci özelliklerinin, öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkisini ortaya koymayı amaçladığından, ilişkisel tarama modelinde bir araştırmadır. İlişkisel araştırmalar, herhangi bir müdahale olmadan birden fazla değişken arasındaki ilişkinin yönünün ve büyüklüğünün belirlendiği araştırmalardır (Lodico, Spaulding ve Voegtler, 2006). İlişkisel araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenerek önemli bir olayın anlaşılmasını ve değişkenlerin birinden yola çıkılarak diğerinin yordanmasını sağlaması açısından önemlidir. Böylelikle, ilişkisel araştırmalar daha üst düzey araştırmaların yapılmasında yol gösterici olmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010).

Örnekleme

Çalışmanın örneklemini Türkiye’den TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarına katılan sekizinci sınıf öğrenciler ve bu öğrencilerin okullarındaki öğretmenler oluşturmaktadır. TIMSS’deki örneklem, iki tabakalı örnekleme yöntemi ile oluşturulmaktadır. Tabakalama aşamasında, ilk tabaka olarak okullar sistematik seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiş, sonrasında ise o okullardan sınıflar seçilmiştir. Buna göre, bu çalışmaya dahil edilen öğrencilerin ve okulların sayısı Tablo 1’de verilmiştir (Martin ve Mullis, 2012; Olson, Martin ve Mullis, 2008).

Tablo 1. Türkiye’den TIMSS 2007 ve 2011 Uygulamasına Katılan Okul ve Öğrenci Sayıları

Yıllar	Katılımcılar	Hedef Evren	Örnekleme
2007	Okullar	16 112	146
	Öğrenciler	1 163 830	4498
2011	Okullar	17 621	239
	Öğrenciler	1 198 697	6928

Veri setlerinde kayıp değerlerin olması nedeniyle çalışmaya TIMSS 2007 uygulamasında 141 öğretmen (5 kayıp veri) ve 4376 öğrenci (122 kayıp veri) dahil edilirken, 2011 uygulamasına 219 öğretmen (20 kayıp veri) ve 6408 öğrenci (520 kayıp veri) dahil edilmiştir. Öğrencilerin yaş ortalamaları dördüncü sınıflar için 9.5 ve sekizinci sınıflar için 13.5’tur.

Veriler ve Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, TIMSS 2007 ve 2011 uygulamasında kullanılan öğrenci ve öğretmen anketleri, matematik başarı testleri yardımıyla toplanan verilerdir. Okul ve öğrencilere ait bu veriler TIMSS’in resmi internet adresinden (<http://timssandpirls.bc.edu>) elde edilmiştir.

Öğrenci ve Okul Anketleri

TIMSS’de yer alan anket ve başarı testleri IEA tarafından standart yöntemlere (uzmanlar tarafından madde geliştirme ve redaksiyonu, pilot uygulama, pilot uygulamadan sonra maddelerin analizi ve analiz sonuçlarına göre maddelerin düzenlenmesi, her bir aşamada uzmanlarla iş birliği, araştırmanın genellenebilirliğini sağlayacak yöntemlerin seçimi vb.) göre geliştirilmektedir (Martin ve Mullis, 2012; Olson vd., 2008). Çalışmada, TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında ortak olan değişkenlere ait anket maddeleri kapsama alınmıştır. Araştırma kapsamına alınan değişkenler, öğrenci düzeyinde: *zorbalığa maruz kalma, matematik öğrenmekten hoşlanma, matematikte öz-güven, matematiğe verilen değer*; okul düzeyindeki değişkenler ise: *öğretmenin çalışma koşulları, akademik başarı vurgusu, öğretimi geliştirmek için gösterdiği iş birliğidir*. TIMSS’de öğrenci düzeyindeki değişkenlerden, zorbalığa maruz kalma “Diğer öğrenciler yapmak istemediğim şeyleri yaptırıyor”; matematik öğrenmekten hoşlanma, “Matematikte pek çok ilginç şey öğrenirim”; matematikte özgüven “Matematikte genelde iyiyimdir”; matematiğe verilen değer “Seçtiğim üniversiteye gitmek için iyi bir matematiğe ihtiyacım var” gibi maddelerle ölçülmektedir. Okul düzeyindeki değişkenlerden öğretmenin çalışma koşulları “Sınıflar kalabalıktır”;

akademik başarıya vurgu “Öğrencilerin okulda başarılı olma isteği”; öğretimi geliştirmek için gösterilen iş birliği “Yeni fikirleri denemek için iş birliği yapmak” gibi maddelerle ölçülmektedir.

Bu değişkenlere ait tüm anket maddeleri ve tepki kategorileri Ek 1’de verilmiştir.

Matematik Başarı Testi

TIMSS başarı testlerinde yer alacak maddelerinin geliştirilmesi süreci uzmanlar tarafından koordine edilmekte ve önceden belirlenen kazanımlar çerçevesinde hazırlanmaktadır. Hazırlanan bu sorular tekrar incelenmekte ve açık puanlama anahtarları hazırlanmaktadır. Hazırlanan soruların pilot uygulaması katılımcı ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Psikometrik yönden nitelikli bulunan sorular nihai uygulamada yer almaktadır (Büyüköztürk, Çakan, Tan ve Atar, 2014).

Araştırmada öğrencilerin matematik başarıları ise, TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında yer alan matematik başarı testlerinden elde edilmiştir. TIMSS 2007 ve 2011’deki matematik başarı testleri, sayılar (%30), cebir (%30), geometri (%20), veri ve olasılık (%20) olmak üzere dört konu kapsamında yer alan maddelerden oluşmaktadır (Martin ve Mullis, 2012; Olson vd., 2008). Ayrıca, bu maddelerin ölçülen üç bilişsel beceri düzeyine göre dağılımları; %35’i bilme, %40’ı uygulama %25’i de akıl yürütme biçimindedir. Bilme bilişsel alanı, hatırlama, işlem yapma, ayırt etme, çıkarım yapma, ölçme, sınıflama ve sıralama; uygulama alt alanı, seçme, gösterme, modelleme, uygulama, rutin problemleri çözme ve akıl yürütme öğrenme alanı ise analiz, genelleme/özelleştirme, birleştirme/sentezleme, doğrulama ve rutin olmayan problemleri çözme ile ilgili süreçleri içermektedir (Mullis, Drucker, Preuschoff, Arora ve Stanco, 2012). TIMSS uygulamalarında başarı testi için çok sayıda madde uygulanmaktadır. Bu maddeler, sekizinci sınıflarda her bir kitapçıkta 12-18 madde olacak şekilde 14 kitapçığa dağıtılarak uygulanır (Mullis, Martin, Ruddock, O’Sullivan ve Preuschoff, 2009). Her öğrenciye bu kitapçıklardan biri verilir. Dolayısıyla öğrencilerin hepsi aynı test kitapçığını almadığından öğrencinin almadığı diğer kitapçıklardaki olası matematik başarılarını gösteren beş farklı olası (plausible) değer üretilmektedir. Bu araştırmada, söz konusu tüm olası değerler öğrencilerin başarılarını temsil ettikleri için verilerin analizinde kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada, verilerin analizi gerçekleştirilmeden önce veri setleri düzenlenmiştir. Bununla birlikte, çalışma kapsamına alınan değişkenlere ait indeks değişkenler üretilmiş ve bu değişkenler üzerinden analizler yürütülmüştür. Daha açıkça ifade etmek gerekirse, çalışmaya dâhil edilen ortak değişkenleri ölçen anketlerde yer alan madde sayıları TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında farklılaştığından, çalışmadan elde edilecek çıkarımların geçerliliğini sağlamak amacıyla her iki yıl için de ortak olarak kullanılan maddeler ile değişkenlerin Türkiye’ye özgü indeks değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama ilgili anket maddeleri üzerinden yapılmış, her öğrenci için ele alınan değişkene ait bir indeks puan elde edilmiştir.

Yeni indekslerin oluşturulmasında şu formül kullanılmıştır (OECD, 2014, s. 352):

$$\text{indeks puanı} = \frac{\beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \dots + \beta_n \cdot x_n}{\varepsilon_i}$$

β_n : Madde faktör yükü

$x_1 \dots x_n$: Bireyin ilgili değişkenin maddelerine ilişkin vermiş olduğu cevaplar

ε_i : İlk temel bileşenin özdeğeri

İndeks değişken hesaplamasında öncelikle, her bir indeks değişkeni oluşturan maddeler için temel bileşenler analizi yapılmıştır. Her madde için faktör yük değerleri ve bileşenin özdeğeri bilgileri Excel’e aktarılmıştır. Her bir bireyin ilgili maddelere verdikleri yanıtlarla o madde için elde edilen faktör yük değeri çarpılmıştır. İndeksi oluşturan tüm maddeler için bu çarpımlar toplanarak temel bileşenin öz değerine bölünmüş ve indeks değeri elde edilmiştir. İndeks değişkeni oluşturan her bir maddeye ait maddelerin faktör yük değerleri ve her bir indeksin Cronbach Alfa katsayıları Ek 1’de verilmiştir. Bu

şekilde elde edilen indeks değerleri sürekli birer değişken olarak analize dahil edilerek, hiyerarşik lineer modelleme (HLM) analizi ile araştırma soruları doğrultusunda çözümlenmiştir.

HLM çoklu tabakalı örnekleme yönteminin kullanıldığı, iç içe geçmiş (nested) tesadüfi etkileri içeren çoklu regresyon analizi türlerinden biridir ve en küçük kareler regresyonun (ordinary least squares regression) karmaşık formudur (Raudenbush ve Bryk, 2002). Çok düzeyli yapıda olan veri setlerindeki ilişkiler, HLM ile her bir düzey ve değişken için standart hatalar kestirilerek hesaplanabilmektedir. Ayrıca, tek düzeyli analizler paylaşılan varyansı dikkate almamaktadır, HLM ise her bir düzeyde paylaşılan varyansları model içine alarak kestirim yapmaktadır (Woltman, Feldstain, MacKay ve Rocchi, 2012). Bu nedenlerle HLM daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Araştırmanın verileri dört HLM modeli ile analiz edilmiştir. Bu modeller sırasıyla:

(i) *Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeli*: 2007 ve 2011 TIMSS uygulamasına katılan okullar arasında matematik başarısı açısından fark olup olmadığı bu model ile incelenmiştir.

(ii) *Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli*: Matematik başarısına anlamlı katkıları olan okul düzeyi (*öğretmenin çalışma koşulları, akademik başarı vurgusu, öğretimi geliştirmek için gösterdiği iş birliğidir*) değişkenlerinin belirlenmesi ve böylelikle daha sonraki aşamada "Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Modele" dahil edilecek değişkenlerin tespit edilmesi bu model ile yapılmıştır.

(iii) *Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeli*: Öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki değişimi bireysel farklılıklara göre açıklamak için bu model kullanılmıştır. Modele, *düzyey-1 değişkenleri* olarak; *zorbalığa maruz kalma, matematik öğrenmekten hoşlanma, matematikte öz-güven ve matematiğe verilen değer* dâhil edilmiş ve bu değişkenlerin matematik başarısındaki anlamlı katkıları incelenerek "Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Modele" dahil edilecek anlamlı katkıya sahip olan değişkenlerin belirlenmesi amacıyla bu model analiz edilmiştir.

(iv) *Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Model*: Bu model, diğer analiz edilen modellerin birleşiminden oluşmaktadır. Bu bağlamda manidar olan tüm öğrenci düzeyi değişkenler ve okul düzeyi değişkenler modele eklenmiştir.

Modeller analiz edildikten sonra, HLM'nin varsayımları kontrol edilmiştir. Bu aşamada, her iki düzeyde normallik varsayımı, birinci düzeyde varyansların homojenliği ve hataların bağımsızlığı varsayımı kontrol edilmiştir. Buna göre, varsayımların karşılandığı görülmüştür. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 20 (SPSS, 2011) ve HLM 6 (Raudenbush, Bryk ve Congdon, 2004) paket programları kullanılmıştır.

Bulgular

Tesadüfi Etkili Tek Yönlü ANOVA Modeline Yönelik Bulgular

TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasında manidar farklılığın test edildiği analiz sonuçlarına göre, TIMSS 2007 uygulamasına katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin ortalama matematik başarı puanı 440.07'dir. Matematik başarısı açısından okullar arasında manidar farklılık vardır ($\chi^2(140,2)=3288.21, p<.05$). Okul-içi değişimin varyansı 7332.20, okullar-arası değişiminki ise, 5851.67 bulunmuştur. Grup-içi korelasyonun .44 olduğu tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle matematik başarısındaki gözlenen farklılıkların yaklaşık %44'lük kısmı, okullar arasındaki ortalama matematik başarısındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

TIMSS 2011 uygulamasına katılan sekizinci sınıf öğrencilerin ortalama matematik başarı puanı ise, 450.79'dur. Matematik başarısı açısından okullar arasındaki farklılık manidardır ($\chi^2(218,2)=3073.82, p<.05$). Okul-içi değişimin varyansı 8403.57, okullar-arası değişiminki ise 3928.74 bulunmuştur. Grup-içi korelasyonun .32 olduğu tespit edilmiştir. Başka bir ifadeyle matematik başarısındaki gözlenen farklılıkların yaklaşık %32'lik kısmı okullar arasındaki ortalama matematik başarısındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, okullar arasındaki öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılıklar TIMSS 2007'de daha fazladır.

Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeline Yönelik Bulgular

TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasındaki farkı açıklayan öğretmen özelliklerini belirlemek için ikinci düzey değişken olarak öğretmenin çalışma koşulları, akademik başarıya vurgusu ve öğretimi geliştirmek için gösterdiği iş birliği modele dâhil edilmiştir. Modele göre yapılan analizin sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli Sonuçları

Sabit etki	Yıl	Katsayı	Standart hata	t-oranı	sd	p-değeri	Etki büyüklüğü
Ortalama matematik başarıları, γ_{00}	2007	440.17	5.57	78.96	137	<0.001	-
	2011	450.87	3.90	115.54	215	<0.001	-
Öğretmenin çalışma koşulları, γ_{01}	2007	9.81	7.72	1.27	137	.21	
	2011	-.62	4.13	-.15	215	.88	
Akademik başarıya vurgu, γ_{02}	2007	44.32	6.33	6.70	137	<0.001*	.69
	2011	37.18	5.22	7.13	215	<0.001*	.69
Öğretimi geliştirmek için iş birliği, γ_{03}	2007	-12.78	9.80	-1.30	137	.19	
	2011	-2.43	5.12	-.47	215	.63	
Tesadüfi etki	Yıl	Standart sapma	Varyans	sd	χ^2	p-değeri	
Okul düzeyi, u_0	2007	64.35	4140.87	137	2302.49	<0.001*	
	2011	53.74	2888.43	215	2301.18	<0.001*	
Öğrenci düzeyi, r	2007	85.63	7332.66				
	2011	91.67	8403.60				

* p=.05 manidarlık düzeyinde manidardır.

Tablo 2’ye göre TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında okul düzeyi değişkenler içinden sadece öğretmenin akademik başarıya vurgusu öğrencilerin matematik başarıları üzerinde istatistiksel olarak manidar etkiye sahiptir. Bu etki pozitif yönde olup orta düzeydedir. Sonuçlara göre öğretmenin çalışma koşulları ve öğretimi geliştirmek için iş birliği göstermesi matematik başarıları üzerinde istatistiksel olarak manidar bir etkiye sahip değildir. Bu nedenle, bu değişkenler ilerleyen modellerde analize dâhil edilmemiştir. Bunun yanında, TIMSS 2007 uygulamasında öğretmenin akademik başarıya vurgusu dışındaki diğer değişkenler sabit tutulduğunda öğretmenin akademik başarıya vurgu yapmasının matematik başarı puanlarında %29’luk bir değişime neden olduğu tespit edilmiştir. TIMSS 2011 uygulamasında ise, öğretmenin akademik başarıya vurgusu dışındaki diğer değişkenler sabit tutulduğunda, öğretmenin akademik başarı vurgusunun matematik başarı puanlarında %26’lık bir değişime neden olduğu tespit edilmiştir.

Örneklemin büyük olması sonuçların manidarlığını etkileyebilmektedir (Fishman ve Galguera, 2003). Bu nedenle, çalışmadaki değişkenlerin pratik manidarlığı ayrı ayrı değerlendirildiğinde, TIMSS 2007 ve 2011 uygulaması için öğretmenin akademik başarıya vurgusu değişkeninin etki büyüklüğü (.69) ele alınırsa, öğretmenin akademik başarıya vurgusunu temsil eden indeks puanlarındaki 1 standart sapmalı artışın, öğrencilerin ortalama matematik başarılarını yaklaşık .69 standart sapma arttırması beklenmektedir. Başka bir ifadeyle, öğretmenin akademik başarıya vurgusu öğrencilerin matematik başarıları üzerinde orta büyüklükte bir etkiye sahiptir.

Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeline Yönelik Bulgular

TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan okulların matematik başarıları arasındaki farkı açıklayan öğrenci özelliklerini belirlemek için Modele düzey-1 değişkenleri olarak *zorbalığa maruz kalma*, *matematik öğrenmekten hoşlanma*, *matematikte özgüven ve matematiğe verilen değer* dâhil edilmiştir. Modele göre yapılan analizin sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeline Yönelik Sonuçlar

Sabit etki	Yıl	Katsayı	Standart hata	t-oranı	sd	p-değeri	Etki büyüklüğü
Ortalama matematik başarısı, γ_{00}	2007	440.08	6.61	66.54	140	<0.001	-
	2011	450.80	4.49	100.34	218	<0.001	-
Zorbalığa maruz kalma, γ_{10}	2007	-19.39	4.37	-4.44	195	<0.001*	-.25
	2011	-6.80	1.43	-4.75	62	<0.001*	-.11
Matematik öğrenmekten hoşlanma, γ_{20}	2007	26.81	1.87	14.31	38	<0.001*	.34
	2011	-3.33	1.68	-1.98	176	.049*	-.05
Matematikte öz-güven, γ_{30}	2007	-2.37	1.32	-1.79	232	.074	
	2011	63.08	2.41	26.15	1649	<0.001*	.99
Matematiğe verilen değer, γ_{40}	2007	1.11	2.20	.51	261	.613	
	2011	2.13	1.64	1.30	83	.197	
Tesadüfi etki	Yıl	Standart sapma	Varyans	sd	χ^2	p-değeri	
Okul düzeyi, u_0	2007	76.70	5883.00	140	3639.07	<0.001*	
	2011	63.36	4014.32	218	4122.38	<0.001*	
Öğrenci düzeyi, r	2007	81.39	6624.19				
	2011	79.16	6266.38				

* p=.05 manidarlık düzeyinde manidardır.

Tablo 3'e göre TIMSS 2007 uygulamasında zorbalığa maruz kalma ve matematik öğrenmekten hoşlanma değişkenleri, TIMSS 2011 uygulamasında bu değişkenlere ek olarak matematikte özgüven değişkeni öğrencilerin matematik başarı puanlarını istatistiksel açıdan manidar şekilde etkilemektedir. TIMSS 2007 uygulamasında bu değişkenlerin düzey-1 değişkeni olarak modele eklenmesi okul-İçi değişim varyansını 7332.66'den 6624.19'e düşürmüştür. Bu durum bu değişkenlerin öğrencilerin matematik başarı puanlarında değişimin %9.6'sını açıkladığını ifade etmektedir. TIMSS 2011 uygulamasında ise belirtilen değişkenlerin düzey-1 değişkeni olarak modele eklenmesi okul-İçi değişim varyansını 8403.60'den 6266.38'e düşürmüştür. Bu sonuç, bu değişkenlerin öğrencilerin matematik başarı puanlarındaki okul-İçi değişkenliğin %25'ini açıkladığını göstermektedir.

TIMSS 2007 uygulamasındaki en yüksek etki değerine sahip değişkenin pratik manidarlığı değerlendirildiğinde, matematik öğrenmekten hoşlanma değişkenindeki bir standart sapmalı artışın, ortalama matematik başarısını yaklaşık .34 standart sapma arttırması beklenmektedir. TIMSS 2011 uygulamasında ise en yüksek etki değerine sahip değişkenin pratik manidarlığı değerlendirildiğinde, matematikte özgüven değişkenindeki bir standart sapmalı artışın, ortalama matematik başarısında yaklaşık .99 standart sapma arttırması beklenmektedir. Başka bir ifadeyle, matematikte duyulan özgüven öğrencilerin matematik başarısı üzerinde TIMSS 2007'de küçük, 2011'de büyük bir etkiye sahiptir.

Sabit Ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Modele Yönelik Bulgular

TIMSS 2007 ve 2011 çalışmasına katılan öğrencilerin matematik başarıları arasındaki manidar farkı açıklayan ilişkili öğrenci ve okul özelliklerini belirlemek için manidar olan tüm öğrenci düzeyi değişkenler ve okul düzeyi değişkenler modele eklenmiştir. Modele göre yapılan analizin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktı Olduğu Modele Yönelik Sonuçlar

Sabit etki	Yıl	Katsayı	Standart hata	t-oranı	Sd	p-değeri	Etki büyüklüğü
Ortalama okul ortalama başarısı, γ_{00}	2007	440.14	5.65	77.84	139	<0.001	-
	2011	450.86	3.91	115.35	217	<0.001	-
Akademik başarıya vurgu, γ_{01}	2007	45.31	6.70	6.76	139	<0.001*	.70
	2011	36.45	5.351	6.81	217	<0.001*	.67
Zorbalık, γ_{10}	2007	-19.59	4.42	-4.43	209	<0.001*	-.30
	2011	-6.54	1.378	-4.76	80	<0.001*	-.12
Zorbalık*Akademik başarıya vurgu, γ_{11}	2007	.94	4.95	.19	555	.849	
	2011	-1.20	1.64	-.73	30	.470	
Matematik öğrenmekten hoşlanma, γ_{20}	2007	27.21	1.88	14.47	30	<0.001*	.42
	2011	-2.92	1.52	-1.92	509	.055	
Matematik öğrenmekten hoşlanma*Akademik başarıya vurgusu, γ_{21}	2007	-2.02	1.88	-1.08	131	.284	
	2011	3.09	1.79	1.73	355	0.084	
Matematikte öz-güven, γ_{30}	2007	63.80	2.33	27.35	2608	<0.001*	1.17
	2011	-6.73	2.74	-2.46	72	.016*	-.12
*Akademik başarıya vurgu, γ_{31}							
Tesadüfi etki	Yıl	Standart sapma	Varyans	sd	χ^2	p-değeri	
Okul düzeyi, u_0	2007	65.09	4237.31	139	2614.47	<0.001*	
	2011	54.29	2947.61	217	3092.56	<0.001*	
Öğrenci düzeyi, r	2007	81.41	6628.36				
	2011	79.12	6259.75				

* p=.05 manidarlık düzeyinde manidardır.

Tablo 4'e göre TIMSS 2007 uygulamasında hem öğrenci hem de okul düzeyi değişkenler matematik başarısında manidar etkiye sahiptir. TIMSS 2011 uygulamasında ise okul düzeyi değişkenlerinden öğretmenin akademik başarıya vurgusu, öğrenci düzeyi değişkenlerinden zorbalık ve matematikte özgüven matematik başarısında manidar etkiye sahiptir. Çapraz düzey etkileşimlerin sonuçlarına göre TIMSS 2011 uygulamasındaki matematikte özgüven ile akademik başarıya vurgu değişkeni arasındaki etkileşim dışındaki etkileşimler istatistiksel olarak manidar değildir. Başka bir ifadeyle, öğrencinin matematikte özgüvene sahip olması akademik başarıya vurgu ile olumlu etkilenmekte ve bu durum matematik başarısı üzerinde negatif manidar bir etkiye sahiptir. Diğer yandan, zorbalığa uğrama ve matematik öğrenmekten hoşlanmanın akademik başarıya vurgu ile etkileşiminin matematik başarısı açısından manidar olmadığı belirtilebilir.

TIMSS 2007 uygulamasındaki değişkenlerin düzey 1'e eklenmesi okul-içi değişim varyansını 5883.00'dan 4237.31'e düşürmüştür. Bu durum bu değişkenlerin öğrencilerin matematik başarı puanlarında değişimin %28'ini açıkladığını ifade etmektedir. Bu değişkenlerin düzey 1'e eklenmesi okul-içi değişim varyansını 4014.32'den 2947.61'e düşürmüştür. Bu durum bu değişkenlerin öğrencilerin matematik başarı puanlarında okul-içi değişimin %27'sini açıkladığını ifade etmektedir.

TIMSS 2007 uygulamasındaki en yüksek etki değerine sahip değişkenin pratik manidarlığı değerlendirildiğinde öğretmenin akademik başarıya vurgusu değişkenindeki bir standart sapma artışın, öğrencilerin ortalama matematik başarısında yaklaşık .70 standart sapma arttırması beklenmektedir. TIMSS 2011 uygulamasındaki en yüksek etki değerine sahip değişkenin pratik

manidarlığı değerlendirildiğinde matematikte özgüven değişkenindeki bir standart sapmalık artışın, ortalama matematik başarısını yaklaşık 1.17 standart sapma arttırması beklenmektedir. Başka bir ifadeyle, öğretmenin akademik başarıya vurgusu öğrencilerin matematik başarısı üzerinde TIMSS 2007’de orta büyüklükte bir etkiye sahipken, 2011’de büyük bir etkiye sahiptir.

Özetle, incelenen modellerde hem öğrenci hem de okul düzeyinde 2007 ve 2011 yıllarında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısında manidar etkiye sahip olan değişkenler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. TIMSS 2007 ve 2011 Yıllarında Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısında Manidar Etkiye Sahip Olan Değişkenler

	Sekizinci sınıf (2007)	Sekizinci Sınıf (2011)
	Değişkenler (Etkinin yönü)	Değişkenler (Etkinin yönü)
Sonuçların Ortalamalar Olduğu Regresyon Modeli	Akademik başarıya vurgu (+)	Akademik başarıya vurgu (+)
Tesadüfi Katsayılı Regresyon Modeli	Zorbalığa maruz kalma (-) Matematik öğrenmekten hoşlanma (+)	Zorbalığa maruz kalma (-) Matematikte özgüven (+) Matematik öğrenmekten hoşlanma (-)
Sabit ve Eğitim Katsayılarının Çıktığı Olduğu Model	Akademik başarıya vurgu (+) Zorbalığa maruz kalma (-) Matematik öğrenmekten hoşlanma (+)	Akademik başarıya vurgu (+) Zorbalığa maruz kalma (-) Matematikte özgüven (+) Matematikte özgüven*Akademik başarıya vurgu (-)

TIMSS 2007 uygulamasında matematikte kendine güven değişkeni öğrencilerin matematik başarısı üzerinde manidar bir etkiye sahip değil iken, TIMSS 2011 yılında manidar bir etkiye sahiptir. Ayrıca, TIMSS 2011 uygulamasında, sadece öğrenci düzeyi değişkenler analize dahil edildiğinde matematikten hoşlanma değişkeninin matematik başarısı üzerindeki etkisi manidar bulunmasına rağmen okul düzeyi değişkenleri de analize dahil edildiğinde bu etki manidar değildir. Aynı zamanda, Tablo 5’te belirtildiği üzere bu değişkenin 2007 yılında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı üzerindeki etkisi olumlu yönde iken 2011 yılına gelindiğinde bu etkinin yönü değişmiş ve olumsuz yönde olmuştur.

TIMSS 2007 uygulamasında öğrenci düzeyinde seçilen değişkenler, varyansın %25’ini, okul düzeyindeki değişkenler ise %29’unu açıklamaktadır. Öğrenciler arası farklılığın açıklanamayan kısmının okul düzeyinden fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, TIMSS 2011 uygulamasında öğrenci düzeyinde seçilen değişkenler, varyansın %25’ini, okul düzeyindeki değişkenler ise %26’sını açıklamaktadır. Öğrenciler arası farklılığın açıklanamayan kısmının okul düzeyinden biraz fazla olduğu görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğrenci ve okul düzeyinde öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili özelliklerin ilişki derecesini ve 2007-2011 yılı TIMSS uygulamaları arasındaki bu ilişkilerin durumunu incelemek amacıyla yapılan analizler sonucu, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısında hem öğrenci hem de okul düzeyinde etkili olan özellikler belirlenmiştir.

Öğrenci Düzeyi Duyuşsal Özellikler

Öğrencilerin TIMSS 2007 ve 2011 matematik testinde göstermiş oldukları performansları, öğrenci düzeyinde; öğrencilerin okulda zorbalığa maruz kalmamaları ve öğrencilerin matematik öğrenmekten hoşlanmaları değişkenleri ile manidar ilişkiye sahiptir. Öğrencilerin matematikte kendilerine güvenmeleri değişkeni, 2011 yılı başarılarında manidar etkiye sahipken 2007 yılında değildir ve öğrencilerin matematiğe verdiği değer değişkeni ise her iki yılda da öğrencilerin matematik başarılarıyla manidar ilişkiye sahip değildir.

Yapılan araştırma sonucu, okullarında zorbalığa maruz kalmayan öğrencilerin matematik başarıları daha yüksektir. Bu bulgu literatürdeki araştırma sonuçlarıyla da desteklenmektedir (Akyüz, 2014; Buluç, 2014; Roman ve Murillo, 2011; Ponzo, 2013). Okullarda zorbalığa maruz kalan öğrencilerin sadece akademik başarıları azalmamakta, sosyal ve psikolojik açıdan da bu öğrenciler zarar görmektedir. Bu durumun iki TIMSS uygulama dönemi boyunca devam etmesi ise uygulama sonuçlarının işlevsel olarak uygulamaya geçmediğini de göstermektedir. Bu konuda, tüm ilgili eğitim paydaşlarının daha etkili çaba göstermesi gerekmektedir. Özellikle, okuldaki rehberlik öğretmenlerinin hem zorbalık davranışı gösteren ve zorbalığa maruz kalan öğrencilere yönelik geliştirici önlemler alması önerilebilir.

Çalışma sonuçlarına göre, TIMSS 2007 uygulamasına katılan, matematik öğrenmekten hoşlanan öğrencilerin matematik başarıları daha yüksektir. Bu değişken, 2007 yılında öğrenci düzeyinde ele alınan değişkenlerden en yüksek etki faktörüne sahip olan değişkendir. Bu değişkenin, TIMSS 2011 uygulamasına katılan öğrencilerin ise matematik başarılarını olumsuz yönde etkilediği belirtilebilir. Bu sonucun etki büyüklüğü dikkate alındığında ise olumsuz etkinin göz ardı edilebilecek kadar düşük olduğu ifade edilebilir. Türkiye örneklemini ele alan pek çok araştırma, matematik öğrenmekten hoşlanmanın matematik başarılarını olumlu etkilediğini vurgulamaktadır (Tavşancıl ve Yalçın, 2015; Yıldırım vd., 2013). Yurt dışında yapılan çalışmalarda da Mohammadpour (2012), matematiğe karşı tutumu olumlu olan öğrencilerin matematik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Literatürle de paralel olarak 2007 uygulamasında matematik dersini seven, hoşlanan, olumlu tutuma sahip olan öğrencilerin matematik başarıları daha yüksektir. Bu bağlamda, öğretmenlere, öğrencilerin matematiği sevmelerine yönelik etkinlikler yaptırılmaları, kitaplar okutmaları önerilebilir. Günümüzde öğrencilerin teknolojik gelişimleri yakından takip ettiği göz önüne alınırsa, matematik dersi ve konuları ile ilgili hazırda bulunan mobil uygulamalardan ve bilgisayar programlarından bu anlamda destek alınabilir.

Öğrencilerin matematikte kendilerine güvenmeleri 2011 yılı matematik başarılarında manidar etkiye sahipken 2007 yılında değildir. Ayrıca 2011 yılı TIMSS uygulamasında öğrenci düzeyinde ele alınan değişkenlerden en yüksek etki faktörüne sahip olan değişken öğrencilerin matematikte kendilerine güvenmeleridir. Literatürde (Akyüz, 2014; Arıkan vd., 2016; Chen, 2013; Ker, 2016), kendilerine güveni yüksek olan öğrencilerin matematik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2007 yılında kendine güvenin matematik başarısında manidar etkiye sebep olmamasının nedeni, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımının o yıllarda henüz tam benimsenemeyip anlaşılmasından kaynaklı olarak öğretmen merkezli öğretim yaklaşımının devam ediyor olmasının neden olabileceği düşünülmektedir. 2011 uygulamasına kadar ise öğrenci merkezli öğretim yaklaşımının içselleştirilmiş olması bu durumun da öğrencilerin kendine güven duygusunu arttırmasından kaynaklı olarak matematik başarısında etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin matematikte kendine güvenmelerini devam ettirecek ders-içi ve dışı etkinliklerin hazırlanması yerinde olacaktır.

Öğrencilerin matematiğe verdiği değer değişkeni ise her iki yılda da öğrencilerin matematik başarılarıyla manidar ilişkiye sahip değildir. Yapılan bir çalışmada, Kore ve Singapur'daki öğrencilerin matematik başarılarında, matematiğe verdikleri değer manidar ilişkiye sahipken Finlandiya'daki öğrencilerin matematik başarısında manidar etkiye sahip olmadığı görülmüştür (Kim vd., 2013). Arıkan

ve diğerlerinin (2016) TIMSS 2007 ve 2011 yılı uygulamalarına Türkiye ve Avusturalya'dan katılan öğrencilerin matematik başarılarında her iki ülkede de öğrencinin matematiğe verdiği değer ile ilişkisinin manidar olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, oldukça yüksek başarıya sahip olan Finli öğrenciler için de düşük başarıya sahip Türk öğrenciler için de sonuçların benzer olduğu ifade edebilir. Bu durum matematik başarısı düşük de yüksek de olsa öğrencilerin matematiğe değer verdiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşamda ve ileriki meslek yaşamlarında matematiğin önemini farkına varmasının da bu duruma neden olduğu düşünülebilir. Bu çerçevede, öğrencilere matematiğin hem akademik yaşam hem de sosyal yaşam için önemi öğretmenlerce vurgulanmalıdır. Öğrencilerin matematik dersini günlük yaşamdan kopuk görmemesi ve böylece matematiğe verdiği değeri olumsuz etkilememek için eğitim programlarında buna yönelik düzenlemeler yapılabilir.

Okul Düzeyi Öğretmen Özellikleri

Hem 2007 hem 2011 TIMSS uygulaması sonuçlarına göre okul düzeyinde, öğrencinin matematik başarısının öğretmenin akademik başarı vurgusu değişkeniyle ilişkisi olumlu yönde ve manidardır. Bu değişken aynı zamanda ele alınan okul düzeyi değişkenlerden en yüksek etki faktörüne sahiptir. Bu durum, öğretmenlerin akademik başarıya vurgu yapmasının sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını arttıracak şekilde etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Bu beklenen bir durumdur çünkü öğretmenler tarafından akademik başarıya yapılan vurgu öğrencilerin akademik başarı elde etmek için çaba harcamasında rol oynamaktadır. Alanyazındaki çalışmalar da bu bulguyu destekleyen sonuçlar sunmaktadır (Akyüz, 2014; Goddard vd., 2000; Hoy, 2012; Tavşancıl ve Yalçın, 2015). Atar (2014) da TIMSS 2011 yılı uygulamasıyla yaptığı çalışmada, öğretmenlerin çalıştıkları okulda akademik başarıya verilen önem algıları arttıkça öğrencilerin fen başarılarının da arttığını tespit etmiştir. Bu durum, öğretmenlerin akademik başarıya yaptığı vurgunun öğrencilerin matematik başarılarının yanında fen başarılarında da etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu bağlamda, öğretmenler, okulun başarı hedefleri konusunda bilgilendirilmeli ve bunu uygulamaya geçirmeleri sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra okul başarısı için aile desteği sağlanmalıdır. Ayrıca öğrencilerin okulda başarılı olma isteği teşvik edilmelidir. Özellikle okul müdürlerinin de okulun hedefleri arasına akademik başarı vurguyu arttırmak maddesini alması ve buna yönelik etkinlikleri okulda uygulaması ve uygulatması yerinde olacaktır.

2007 ve 2011 yıllarındaki verilerde öğretmenin çalışma koşulları ve öğretmenin öğretimi geliştirmek için iş birliği yapma değişkenleri ile öğrencinin matematik başarısı arasında ise manidar ilişki bulunmamıştır. Bu çalışmada, öğretmenin çalışma koşulları ile öğrencinin matematik başarısı arasında manidar ilişki bulunmazken literatürde bazı araştırmalarda, öğretmenin çalışma koşullarının öğrenci ve öğretmenin motivasyonu ile ilişkili olduğu, bu durumun da öğrencinin başarısını etkilediği (Hirsch ve Church, 2009; Marcondes, 1999) belirtilmektedir. Bu çalışmada, belirtilen çalışmalardan farklı bulgu elde edilmesinin nedeninin, nitelikli öğretmen ve öğrenciye sahip bulunduğu takdirde fiziksel çalışma koşullarının başarıyı etkileyememesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bu durumun bir diğer nedeni ise öğretmenin sosyal beğenirlik yönünde yanıtıcı tepkiler vermiş olabileceğinden kaynaklanacağı düşünülmektedir.

Öğretmen özelliklerinden olan öğretmenin iş birliği yapması değişkeniyle ilgili literatürde, bazı araştırmalarda, öğretmenin öğretimi geliştirmek için iş birliği yapmasının öğrenci başarısında önemli katkısı olduğu belirtilmektedir (Levine ve Marcus, 2010; McLaughlin ve Talbert, 2006; Pang, 2006). Bu çalışmada ise, öğretmenin öğretimi geliştirmek için iş birliği yapmasının öğrenci başarısında manidar bir katkısı olmadığı görülmüştür. Benzer bir bulgu, Avusturalya'nın TIMSS 2011 uygulaması sonucunda da görülmüştür (Thomson, Hillman ve Wernert, 2012). Bu durum, bazı ülkelerde öğretmenlerin iş birliği yapmaktan ziyade bireysel olarak öğretimlerini geliştirici materyaller hazırlamalarından kaynaklı olabileceği gibi başarılı ve başarısız öğrencilerin öğretmenlerinin, öğretimi geliştirmeye yönelik iş birliği yapıyor olmalarından da kaynaklı olabilir. Aynı zamanda, manidar bir etkinin bulunmaması öğretmenlerin iş birliği kavramından ne anladıklarıyla da ilişkili olabilir. Öğretmenlerin meslektaşlarıyla iş birliği içinde olması, onlarla birlikte derste izleyecekleri ders planları oluşturması, müfredatın etkili bir şekilde uygulanmasına yönelik ortak çalışmaların yapılması ve ölçme ve değerlendirme araçları geliştirilmesi gibi durumları içerir (DuFour, Eaker ve DuFour, 2005). Türkiye'deki öğretmenlerin meslektaşlarının öğretim etkinliklerini izlemeye, onlarla plan, program ve proje hazırlamaya ve değerlendirme faaliyetlerine yeterince önem vermedikleri görülmektedir

(Demirtaş, 2010). Öğretmenlerin çoğu meslektaşlarıyla iş birliği içinde olmayı eğitim ve öğretimi geliştirme isteğinden ziyade okul idarecileri tarafından istenen bir durum olduğu için gerçekleştirmektedir (Bloom ve Vitcov, 2010). Öğretmenlerin iş birliğini geliştirmek için, okul müdürünün alacağı kararlar etkili olabilir ve böylelikle iş birliğinin oluşması için okul içinde bir ortam yaratılabilir. Bunun yanında, öğretmenlerin ortak bir hedef için iş birliği yapmasını sağlayacak seminerler düzenlenebilir.

Bu çalışmanın sonucuna göre her iki TIMSS uygulama döneminde de sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısında okullar arasında oldukça farklılık olduğu görülmüştür. PISA, TIMSS, Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS) Seviye Belirleme Sınavı (SBS) gibi uygulamalarla yapılan pek çok araştırmada da (Akyüz, 2014; Akyüz ve Berberoğlu, 2010; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Demir ve Kılıç, 2010; Güzel, 2006; Türk Eğitim Derneği [TED], 2008; Yalçın ve Tavşancıl, 2014; Yıldırım vd., 2013), okullar arası başarı farklılıklarının oldukça fazla olduğu ve öğrenci başarılarına ilişkin yapılan çalışmaların sadece öğrenci özellikleriyle sınırlı olmadığı görülmüştür. Okuldaki akademik başarıya vurgu her iki yılda da öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olan okul düzeyi değişkeni olmuştur. Bunun yanında, sekizinci sınıfların öğrenci özelliklerinin de matematik başarısında önemli rol oynadığı, bu rollerin 2007 ve 2011 arasında da değiştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin zorbalığa maruz kalması onların matematik başarısını her iki yılda da olumsuz etkilemiştir.

Mevcut çalışmanın bu sonuçları sınırlılıkları çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları vardır. İlk olarak, bu çalışma ilişkisel bir çalışmadır. Dolayısıyla nedensel karşılaştırmalara ilişkin sonuçlar vermemektedir. Bu sebeple bu yönde sonuçlar elde edilebilmek için araştırmada ele alınan değişkenler kapsamında deneysel çalışmalar yürütülebilir. Bunun yanı sıra, TIMSS uygulamalarında örneklem elde edilirken her okuldan bir sınıf seçilmektedir. Bu yüzden sınıf düzeyi değişkenlerin etkisi incelenememiş ve üç düzeyli HLM analizi gerçekleştirilememiştir. Son olarak, bu çalışmada TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarına ilişkin öğrencilerin matematik başarılarındaki farklılığa ilişkin açıklanamayan varyans göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin başarılarındaki farklılığı açıklayan farklı değişkenler (öğrencilerin sahip oldukları olanaklar, ekonomik, sosyal ve kültürel statüsü, özel ders alma durumu, ailesinin eğitim düzeyi, ev ödevlerini yapma sıklığı vb.) ile analiz tekrar gerçekleştirilebilir. İlgilenen araştırmacılar öğrencilerin duyuşsal özellikleri dışında kullandıkları öğrenme stratejileri gibi farklı bilişsel özelliklere yönelik değişkenleri ele alarak da çalışabilir. Ayrıca bu çalışma TIMSS'in iki temel alanından matematik okuryazarlığı üzerine oluşturulmuştur, ilgilenen araştırmacılar fen okuryazarlığı için de benzer bir araştırma yapabilirler.

Kaynakça

- Akyüz, G. (2014). TIMSS 2011’de öğrenci ve okul faktörlerinin matematik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 150-162.
- Akyüz, G. ve Berberoğlu, G. (2010). Teacher and classroom characteristics and their relations to mathematics achievement of the students in the TIMSS. *New Horizons in Education*, 58(1), 77-95. <http://www.ln.edu.hk/osl/newhorizon/abstract/v58n1/7.pdf> adresinden erişildi.
- Arıkan, S., van de Vijver, F. J. R. ve Yağmur, K. (2016). Factors contributing to mathematics achievement differences of Turkish and Australian students in TIMSS 2007 and 2011. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2039-2059.
- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 121-137.
- Baker, D. P. ve LeTendre, G. K. (2005). *National differences, global similarities – World culture and the future of schooling*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V. ve Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children’s aspirations and career trajectories. *Child Development*, 72(1), 187-206.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230-237.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Bloom, G. ve Vitcov, B. (2010). PLC: A cultural habit built on trust. *Leadership*, 39(4), 24-26.
- Bofah, E. A. ve Hannula, M. S. (2015). TIMSS data in an African comparative perspective: Investigating the factors influencing achievement in mathematics and their psychometric properties. *Large-Scale Assessments in Education*, 3(1). doi:10.1186/s40536-015-0014-y
- Buluç, B. (2014). TIMSS 2011 sonuçları çerçevesinde, okul iklimi değişkenine göre öğrencilerin matematik başarı puanlarının analizi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 105-121.
- Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş. ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Ankara: İşkur Matbaacılık.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E. K., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F.(2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. bs.). Ankara: PegemA.
- Cha, Y. K. ve Ham, S. H. (2012). Constructivist teaching and intra-school collaboration among teachers in South Korea: An uncertainty management perspective. *Asia Pacific Education Review*, 13(4), 635-647.
- Chen, Q. (2013, 26-28 Haziran). *A multilevel analysis of mathematically low-achieving students in Singapore*. 5th IEA International Research Conference konferansında sunulmuş bildiri, National Institute of Education, Singapore.
- De Jesus, S. N. ve Lens, W. (2005). An integrated model for the study of teacher motivation. *Applied Psychology: An International Review*, 54, 119-134.
- Demir, İ. ve Kılıç, S. (2010). Öğrencilerin matematik başarısına etkileyen faktörlerin PISA 2003 kullanılarak incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 44-54.
- Demirtaş, Z. (2010). Okul kültürü ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 35(158), 3-13.
- DuFour, R., Eaker, R. ve DuFour, R. (2005). *On common ground: The power of professional learning communities*. Bloomington, IN: National Education Service.
- Fishman, J. A. ve Galguera, T. (2003). *Introduction to test construction in social and sciences*. Rowman & Littlefield Publishers: Oxford.

- Goddard, R. D., Sweetland, S. R. ve Hoy, W. K. (2000). Academic emphasis of urban elementary schools and student achievement: A multi-level analysis. *Educational Administration Quarterly*, 36, 683-702.
- Güzel, İ. Ç. (2006). *A cross-cultural comparison of the impact of human and physical resource allocations on student's mathematical literacy skills in the programme for international student assessment (PISA)* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hansford, B. C. ve Hattie, J. A. (1982). The relationship between self and achievement/performance measures. *Review of Educational Research*, 52(1), 123-142. doi:10.3102/00346543052001123
- Hirsch, E. ve Church, K. (2009). *North Carolina teacher working conditions survey brief: Teacher working conditions are student learning conditions*. <http://www.newteachercenter.org> adresinden erişildi.
- Hoy, W. K. (2012). School characteristics that make a difference for the achievement of all students: A 40-year academic odyssey. *Journal of Educational Administration*, 50, 76-97.
- Hoy, W. K., Tarter, C. J. ve Kottkamp, R. B. (1991). *Open schools/healthy schools: Measuring organizational climate*. Beverly Hills, CA: Sage.
- International Association for Evaluation of Educational Assessment. (2007). *TIMSS 2007: The trends in international mathematics and science study*. 3 Mayıs 2016 tarihinde http://timss.bc.edu/timss1995i/t95_study.html adresinden erişildi.
- Ker, H. W. (2016). The effects of motivational constructs and engagements on mathematics achievements: a comparative study using TIMSS 2011 data of Chinese Taipei, Singapore, and the USA. *Asia Pacific Journal of Education*, 1-15, doi:10.1080/02188791.2016.1216826
- Khine, M. S., Al-Mutawah, M. ve Afari, E. (2015). Determinant of affective factors in mathematics achievement: Structural equation modeling approach. *Journal of Studies in Education*, 5(2), 199-211.
- Kim, S. J., Park, J. H., Park, S. W. ve Kim, S. S. (2013). The effects of school and students' educational contexts in Korea, Singapore, and Finland. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC_2013/Papers/IRC-2013_Kim_etal.pdf adresinden erişildi.
- Konishi, C. ve Li, Z. (2006, Nisan). *Victimization and academic functioning among elementary school children*. American Education Research Association yıllık toplantısında sunulmuş poster bildirisi, San Francisco.
- Levine, T. H. ve Marcus, A. S. (2010). How the structure and focus of teachers' collaborative activities facilitate and constrain teacher learning. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 389-398.
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T. ve Voegtler, K. H. (2006). *Methods in educational research: From theory to practice*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Marcondes, M. I. (1999). Teacher education in Brazil. *Journal of Education for Teaching*, 25(3), 203-213.
- Marsh, H. W., Abduljabbar, A. S., Parker, P. D., Morin, A. J., Abdelfattah, F. ve Nagengast, B. (2014). The big-fish-little-pond effect in mathematics: A cross-cultural comparison of US and Saudi Arabian TIMSS Responses. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 45(5), 777-804. doi:10.1177/0022022113519858
- Martin, M. O. ve Mullis, I. V. S. (Ed.). (2012). *Methods and procedures in TIMSS and PIRLS 2011*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- McLaughlin, M. W. ve Talbert, J. E. (2006). *Building school-based learning communities: Professional strategies to improve student achievement*. New York: Teachers College Press.
- Mohammadpour, E. (2012). Factors accounting for mathematics achievement of Singaporean eighth-graders. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 21(3), 507-518.
- Mullis, I. V. S., Drucker, K. T., Preuschoff, C., Arora, A. ve Stanco, G. M. (2012). *Assessment framework and instrument development*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O. ve Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. ve Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., O'Connor, K. M., Chrostowski, S. J., Gregory, K. D., ... ve Smith, T. A. (2001). *Mathematics benchmarking report: TIMSS 1999 - Eighth grade*. Chestnut Hill, MA: International Study Center. http://isc.bc.edu/timss1999b/pdf/TB99_Math_Intro.pdf adresinden erişildi.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Neale, D. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16, 631-641.
- Nishina, A., Juvonen, J. ve Witkow, M. (2005). Sticks and stones may break my bones, but names will make feel sick: The psychosocial, somatic, and scholastic consequences of peer harassment. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34, 37-48.
- OECD. (2014). *PISA 2012 technical report*. Paris: OECD Publications.
- Ölçüoğlu, N. ve Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen değişkenlerinin bölgelere göre incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(1), 202-220.
- Olson, J. F., Martin, M. O. ve Mullis, I. V. S. (2008). *TIMSS 2007 technical report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Pang, M. F. (2006). The use of learning study to enhance teacher professional learning in Hong Kong. *Teaching Education*, 17(1), 27-42, doi:10.1080/10476210500527915
- Phan, H., Sentovich, C., Kromrey, J., Dedrick, R. ve Ferron, J. (2010). *Correlates of mathematics achievement in developed and developing countries: An analysis of TIMSS 2003 eighth-grade Mathematics scores*. American Educational Research Association yıllık toplantısında sunulmuş bildiri, Denver, Colorado.
- Ponzo, M. (2013). Does bullying reduce educational achievement? An evaluation using matching estimators. *Journal of Policy Modeling*, 35(6), 1057-1078.
- Printy, S. M. (2008). Leadership for teacher learning: A community of practice perspective. *Educational Administration Quarterly*, 44(2), 187-226.
- Raudenbush, S. W. ve Bryk, A. S. (1992). *Hierarchical linear models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Raudenbush, S. W. ve Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models applications and data analysis methods* (2. bs.). California: Sage Publications.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S. ve Congdon, R. (2004). *HLM 6 for Windows [Computer software]*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc.
- Reynolds, A. J. (1991). The middle schooling process: Influences on science and mathematics achievement from the longitudinal study of American youth. *Adolescence*, 26, 132-157.
- Rodriguez, M. C. (2004). The Role of classroom assessment in student performance on TIMSS. *Applied Measurement in Education*, 17(1), 1-24.
- Roman, M. ve Murillo, F. J. (2011). Latin America: school bullying and academic achievement. *Cepal Review*, 104, 37-53.
- Schwartz, D., Gorman, A., Nakamoto, J. ve Toblin, R. (2005). Victimization in the peer group and children's academic functioning. *Journal of Educational Psychology*, 97, 425-435.

- Shachar, H. ve Shmuelewitz, H. (1997). Implementing cooperative learning, teacher collaboration and teachers' sense of efficacy in heterogeneous junior high schools. *Contemporary Educational Psychology*, 22(1), 53-72.
- Singh, K., Grandville, M. ve Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- SPSS, I. (2011). *IBM SPSS statistics base 20*. Chicago, IL: IBM.
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S. ve Serrano, A. (1999). *The TIMSS videotape classroom study: Methods and findings from an exploratory research project on eighth-grade mathematics instruction in Germany, Japan, and the United States*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Tavşancıl, E. ve Yalçın, S. (2015). A determination of turkish student's achievement using hierarchical linear models in trends in international mathematics-science study (TIMSS) 2011. *Anthropologist*, 22(2), 390-396.
- Thomson, S., Hillman, K. ve Wernert, N. (2012). *Monitoring australian year 8 student achievement internationally: TIMSS 2011*. Camberwell, Vic: Australian Council for Educational Research.
- Türk Eğitim Derneği. (2008). *Ortaöğretime geçiş sistemi sorunlar ve çözüm önerileri*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Wagemaker, H. (2003). IEA: International studies, impact and transition. http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC2004/Wagemaker.pdf adresinden erişildi.
- Wigfield, A. ve Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, J. C. ve Rocchi, M. (2012). An introduction to hierarchical linear modeling. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 8, 52-69.
- Yalçın, S. ve Tavşancıl, E. (2014). The comparison of turkish students' PISA achievement levels by year via data envelopment analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(3), 961-968. doi:10.12738/estp.2014.3.1748
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Ceylan, E. ve Yetişir, I. (2013). *Türkiye perspektifinden TIMSS 2011 sonuçları*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Tedmem Analiz Dizisi I.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L. ve Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058. doi:10.1002/tea.20195

Ek 1

Düzeyler	Değişkenler	Tepki Kategorileri	Faktör Yükleri ve Cronbach Değerleri	
			Yıllar	
	Maddeler		2007	2011
	Öğrencinin Matematik Öğrenmeyi Sevme İndeksi		α : .74	α : .81
	Matematik sıkıcıdır		.75	.77
	Matematiği severim	Tamamen katılıyorum	.88	.87
	Matematik öğrenmeyi severim	Kısmen katılıyorum	.82	.83
	Keşke matematik çalışmam gerekmeseydi	Kısmen katılmıyorum		.70
	Matematikte pek çok ilginç şey öğrenirim	Hiç katılmıyorum		.63
	Öğrencinin Matematikte Kendine Güvenme İndeksi		α :.76	α :.86
	Matematikte genelde iyiyimdir		.78	.79
	Matematik birçok sınıf arkadaşına göre bana zor gelir	Tamamen katılıyorum	.74	.63
	Matematik başarılı olduğum alanlardan biri değildir	Kısmen katılıyorum	.79	.75
	Matematik konularını hızlı öğrenirim	Kısmen katılmıyorum	.77	.73
	Matematik kafamın karışmasına ve sinirlenmeme neden olur	Hiç katılmıyorum		.57
	Zor matematik problemlerini çözmekte iyiyimdir			.755
	Öğretmenim matematikte zor soruları kolaylıkla yapabileceğimi düşünür			.58
	Öğretmenim matematikte iyi olduğumu söyler			.76
	Matematik benim için diğer alanlardan daha zordur			.68
	Öğrencinin Matematiğe Değer Verme İndeksi		α : .62	α : .76
	Matematik öğrenmenin günlük yaşamıma yardımcı olacağını düşünüyorum		.56	.60
	Diğer okul derslerini öğrenmek için matematiğe ihtiyacım vardır	Tamamen katılıyorum	.67	.67
	Seçtiğim üniversiteye gitmek için iyi bir matematiğe ihtiyacım var	Kısmen katılıyorum	.75	.78
	İstediğim mesleği elde etmek için iyi bir matematiğe ihtiyacım var	Kısmen katılmıyorum	.75	.80
	Matematik kullanacağım bir meslek isterim	Hiç katılmıyorum		.66
	Matematiği iyi yapmak benim için önemlidir			.52

Düzeyler	Değişkenler	Tepki Kategorileri	Faktör Yükleri ve Cronbach Değerleri	
			Yıllar	
	Maddeler		2007	2011
Öğrenci Düzeyi Değişkenler	Öğrencinin Zorbalığa Maruz kalma İndeksi		α : .72	α : .75
	Eşyam çalındı		.63	.60
	Diğer öğrenci(ler) beni incitti (ör. itmek.vurmak.tekmelemek)	Hiç	.74	.73
	Diğer öğrenciler yapmak istemediğim şeyleri yaptırıldılar	Yılda birkaç kez	.72	.65
	Benimle alay edildi ve bana lakap takıldı	Ayda bir ya da iki kez	.67	.64
	Diğer öğrencileri tarafından oyun ve etkinliklerin dışında tutuldum	Haftada en az bir kez	.72	.68
	Hakkımda yalan söylendi			.73
	Öğretmenin öğretimi geliştirmek için gösterdiği iş birliği		α : .65	α : .83
	Belirli bir konunun nasıl öğretileceğini tartışma	Hergün ya da hemen hemen	.65	.86
	Öğretim materyallerinin planlanması ve hazırlanmasına iş birliği yapma	hergün	.68	.85
Başka bir sınıfta ders izleme	Haftada 1-3 kez	.78	.45	
Bir diğer öğretmen tarafından sınıfımın gözlemlenmesi	Ayda 2 yada 3 kez	.74		
Öğretim tecrübelerini paylaşma	Hiçbir zaman ya da nadiren		.77	
Yeni fikirleri denemek için iş birliği yapmak			.84	
Okul Düzeyi Değişkenler	Öğretmenlerin Çalışma Koşulları İndeksi		α : .52	α : .70
	Okul binasının ciddi bir onarıma ihtiyacı vardır	Problem değil	.66	.59
	Sınıflar kalabalıktır	Küçük bir problem	.66	.71
	Öğretmenlerin yeterli çalışma alanları yoktur (ör.derse hazırlık. birlikte çalışma veya öğrencilerle buluşma)	Orta düzeyde bir problem	.82	.72
	Öğretmenlerin ders saatleri fazladır	Ciddi bir problem		.60
	Öğretmenler için eğitim materyalleri yetersizdir			.76
	Akademik Başarıya Önem Verme İndeksi		α : .83	α : .81
	Öğretmenin iş doyumunu		.76	
	Öğretmenlerin okul programlarının hedeflerini anlama düzeyi	Çok yüksek	.60	.72
	Öğretmenlerin öğretim programlarını uygulama başarısı	Yüksek	.70	.76
Öğretmenlerin öğrenci başarısı ile ilgili beklentileri	Orta	.72	.78	
Okul başarısı için aile/veli desteği	Düşük	.72	.78	
Okul etkinliklerinde ailenin katılımı	Çok düşük	.69		
Öğrencinin okul mülkiyetine saygısı		.49		
Öğrencilerin okulda başarılı olma isteği		.66	.73	