



TAM METİN BİLDİRİ KİTABI



@ubestdeu



@ubestdeu



@ubestdeu

I. Uluslararası Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Sempozyumu UBEST 2019
1st International Science, Education, Art & Technology Symposium UBEST 2019

ISBN: 978-975-441-537-7

Kitap içeriğinin tüm sorumlu

© 2019, Buca Eğitim Fakültesi

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Buca Eğitim Fakültesi'ne aittir.

Buca Eğitim Fakültesi'nin yazılı izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

1. Baskı: Kasım 2019, İzmir

İletişim

Adres : Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı, 135 Sk. No.5 Buca, İzmir

Telefon : 0232 4204882

Web Sitesi : www.bef.deu.edu.tr, <http://ubest.deu.edu.tr>

e-posta : egitim@deu.edu.tr, ubest@deu.edu.tr

Matematik ve Fen Öğretmenlerinin Eğitim Durumlarının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi

Dr.Öğr. Üyesi Umut Birkan Özkan

Milli Savunma Üniversitesi, umutbirkanozkan@gmail.com

Ertan Akgeç

statistician.ertan@gmail.com

Özet

Türkiye'nin TIMSS-2015 verilerinin kullanıldığı bu çalışmada, sekizinci sınıf matematik ve fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanlarındaki akademik başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Nicel araştırma modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılan bu çalışmada TIMSS-2015 değerlendirmesinden elde edilen ikincil verilerin analizleri yapılmıştır. İki aşamalı tabakalı örnekleme yönteminin kullanıldığı TIMSS-2015'e Türkiye'den katılan 6079 ortaöğretim 8. sınıf öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kurulu'sunun (International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA) internet sitesinden elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde Çok Seviyeli Yapısal Eşitlik Modellemesi (MSEM) kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, sekizinci sınıf matematik öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin artmasının öğrencilerin matematik başarı puanlarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir. Sekizinci sınıf fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin ise öğrencilerin fen başarı puanları üzerinde değişkenliğe neden olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada, ileri akademik derecelere sahip matematik öğretmenlerinin sayısının artırılmasının öğrencilerin akademik performansları üzerinde olumlu yönde etkiler meydana getirebileceği, matematik eğitiminin niteliğinin yükseltilebileceği, uluslararası değerlendirmelerde Türkiye'nin matematik alanında daha üst sıralarda kendisine yer bulmasını sağlayabileceği, fen öğretmenlerinin aldıkları lisansüstü eğitimlerin öğrencilerin akademik başarılarını artıracak nitelikte olmadığı ya da fen öğretmenlerinin lisansüstü eğitimlerinde edindikleri kazanımları öğrencilerin akademik başarılarına yansıtamadıkları sonucuna varılmıştır. Sonuçlar, ilgili alanyazınla göreceli olarak uyumludur. Çalışma sonuçlarına dayanarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: öğretmenlerin eğitim düzeyi, matematik başarı, fen başarı, akademik başarı, TIMSS.

Abstract

In this study which uses TIMSS-2015 of Turkey data, it is aimed to examine the effect of 8th-grade math and science teachers' level of education on 8th-grade students' academic achievements of math and science. Out of quantitative research models, a correlational survey model is used. In this study, secondary data from the TIMSS-2015 is analyzed. A number of 6079 8th grade students participated in TIMSS-2015 - uses a two-phase stratified sampling model is the sampling of the study. The data of the study is obtained from the website of the International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA. In analyzing the obtained data, Multilevel Structural Equation Modeling is used. As a result of the study, it can be said that the increase in the education level of 8th-grade math teachers has a positive effect on students' math grades. On 8th-grade science students, however, it is reached the conclusion that the 8th-grade science teachers' education levels have no effect. In this study, the following conclusions are reached; increasing the number of math teachers with advanced academic levels can have a positive effect on students' academic achievements, quality of mathematical study can be improved, science teachers' advanced degrees don't have the quality to improve students' academic levels or science teachers are not able to reflect the acquisitions they get at postgraduate education to their students' academic levels. Conclusions are relatively compatible with the literature. Based on the results of the study, suggestions concerning the improvement of students' academic achievements are given.

Keywords: education level of teachers, mathematics achievement, science achievement, academic achievement, TIMSS.

Giriş

Öğretmen nitelikleri, öğretmenlerin kalitesini ve öğrencilerin performansını tayin eden, öğretmenlerin kişiliklerine ve mesleklerine ilişkin özellikleri olarak tanımlanabilir (Jepsen, 2005; Lai, Sadoulet ve De Janvry, 2011; Oktay, 1991). Öğretmen niteliklerinin öğrencilerin akademik başarısına olan etkisi üzerine yapılmış çalışmalar alanyazında yer almaktadır (Aliyu, Yashe ve Adeyeye, 2013; Buddin ve Zamorro, 2009; Ehrenberg ve Brewer, 1994; Lai ve diğerleri, 2011; Muriithi, 2018; Oduh ve Okanigbuan, 2014; Richardson, 2008). Bu çalışmalara bakıldığında öğrenci başarısına etki eden öğretmen niteliklerinin öğretmenlerin eğitim düzeyleri, mesleki gelişim faaliyetlerine katılarak mesleki sertifikalar edinmeleri, mesleki deneyimleri, öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları gibi öğretmen özellikleri olduğu görülmektedir (Dodeen ve diğerleri, 2012; Maphoso ve Mahlo, 2015; Musau ve Abere, 2015; Ojera, 2016; Subedi, Reese ve Powell, 2015). Bu çalışmanın kapsamına giren öğretmen niteliklerinden birisi olan öğretmenlerin eğitim düzeyinin, öğrenci performansını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen bir faktör olduğunu ya da herhangi bir etkisi olmadığını savunan araştırmalara rastlanmaktadır (Athar ve Jamal, 2017; Badgett ve diğerleri, 2013; Coenen ve diğerleri, 2014; Croninger ve diğerleri, 2007; Ferguson ve Ladd, 1996; Goldhaber ve Brewer, 1996,1997; Rowan, Correnti ve Miller, 2002; Subedi ve diğerleri, 2015; Vandersall, Vruwink ve La Venia, 2011). Vandersall ve diğerlerinin (2011) çalışmasında, yüksek lisans yapmış öğretmenlerin öğrencilerinin okuma becerileri ve anadil dersi puanlarının diğer öğrencilere göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Athar ve Jamal'ın (2017), 8. sınıf öğrencilerine ait verilerle gerçekleştirdiği çalışmada, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin öğrencilerinin diğerlerine göre daha başarılı oldukları ve lisansüstü eğitimin, öğrencilerin daha iyi bir akademik başarı elde etmeleri için öğretmen yetkinliğini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Goldhaber ve Brewer (1996,1997), öğrencilerin matematik ve fen başarısının, öğretmenlerin yüksek lisans derecesine sahip olmalarıyla pozitif yönde ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Subedi ve diğerlerinin (2015) gerçekleştirdiği araştırmada, öğretmenlerin eğitim düzeylerinin öğrencilerin not ortalaması üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Ferguson ve Ladd (1996) tarafından yapılan çalışmada, yüksek lisans derecesine sahip öğretmenlerin, öğrencilerin matematik puanları üzerinde küçük bir pozitif etki yaptığı ancak bu durumun okuma puanlarında hiç etki göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Badgett ve diğerlerinin (2013) araştırmanın sonuçları, yüksek lisans derecelerinin öğrencinin matematik başarısı üzerinde yalnızca kısıtlı bir olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Coenen ve diğerlerinin (2014) çalışmasında, öğretmenlerin yüksek lisans yapması ile öğrenci test puanları arasında ilişki bulunmamıştır. Croninger ve diğerlerine (2007) göre, öğrencinin matematik başarısı ile öğretmenin lisansüstü eğitime sahip olması arasında negatif bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir. Rowan ve diğerlerinin (2002) araştırmasında, yüksek lisans yapmış matematik öğretmenlerinin öğrencilerinin diğerlerine göre daha başarısız olduklarının altı çizilmektedir.

Yukarıda sunulan çalışmalardan elde edilen çok yönlü bulgular, öğretmenlerin eğitim düzeyinin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisinin tam olarak açıklanamadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bunun yanında, bugüne kadar yapılan araştırmalar Türkiye'deki ortaokul öğrencileri için öğretmenlerin eğitim düzeyi ile öğrencilerin akademik başarısı arasındaki ilişkinin varlığına dair bilimsel kanıtları ortaya koyamamaktadır. Özellikle ortaokul öğretmenleri için belirli bir branşta lisansüstü eğitim düzeyinin etkinliği üzerine yapılmış araştırmaların olmadığı görülmektedir. Türkiye'nin 2015 yılında katıldığı Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS) verilerinin kullanıldığı bu çalışmada, sekizinci sınıf matematik ve fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin ortaöğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanlarındaki akademik başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ancak, akademik başarıyı etkileyen farklı değişkenlerin olması muhtemeldir ve TIMSS-2015'in tüm bu farklı değişkenlerin kontrol altında tutulduğu deneysel çalışma tasarımına sahip olmadığı ifade edilebilir. Bununla birlikte, akademik başarının açıklanması için birden fazla açıklayıcı değişkene ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için öğretmenlerin eğitim düzeyi ile birlikte alanyazın taramasından elde edilen, somut değerlere sahip ve TIMSS-2015 öğretmen ve öğrenci anketinden elde edilen değişkenler veri analizi için kurulan modele dahil edilmiştir. Bu değişkenler; evdeki dijital bilgi cihazları, öğrencinin çalışma odasının olup olmaması, internet bağlantısı olup olmaması, anne ve babanın eğitim durumu, devamsızlık durumu, evdeki eğitimsel kaynaklar, öğretmen deneyimi, öğretmenin ödev verme sıklığı, okul dışında ödev harcanan zaman, öğrencinin aldığı özel ders miktarı, öğretmene okulda sağlanan öğretim desteği, öğrencilerin ödevlerinin değerlendirilmesine ayrılan zaman, öğretmenin mesleki gelişim faaliyetlerine ayırdığı zaman ve öğretmenin iş doyumudur. Öğretmenlerin eğitim düzeylerinin öğrencilerin ders başarıları üzerindeki etkilerini ele alan bu çalışmanın sonuçları, politika yapıcılara karar verme süreçlerinde somut bir kanıt sağlayabilir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, öğretmenlerin mesleğe hazırlanmasını, öğretmen mesleki gelişimini ve istihdam uygulamalarını etkileyen politikaların oluşturulması ve sürdürülmesi süreçlerine bilgi sağlamak için yararlı olabilir.

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmaya ait evren ve örneklem, araştırma verilerinin elde edilmesi ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan teknikler açıklanmıştır.

Araştırma Modeli

TIMSS-2015 değerlendirilmesinden elde edilen ikincil verilerin analizlerinin yapıldığı bu çalışmada, nicel araştırma modellerinden, değişkenlerin nedenselliğini ya da korelasyonel durumunu açıklayan ilişkileri ve bağlantıları inceleyen ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2017). TIMSS, matematik ve fen bilimleri alanlarındaki başarının incelendiği belirli yıllara göre tekrarlanan uluslararası değerlendirme çalışmasıdır (Gronmo ve diğerleri, 2015; Jones, Wheeler ve Centurino, 2015). Öğrencilerin çok yönlü bilgi ve becerilerini değerlendirmeyi amaçlayan TIMSS araştırması 1995 yılından itibaren her dört yılda bir yapılmaktadır. TIMSS-2015'te öğrencilerin başarılarının yanı sıra öğretmenlerin, okul idarecilerinin, ailelerin, okul ve ev arka planlarının sosyo-kültürel anlamda incelendiği ve değerlendirildiği anketler uygulanmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2016). Bu çalışmaya ait yöntem belirlenirken, elde edilen örneklemin araştırma sorusuna uygunluğu, öğrencilerin beş olası başarı puanlarının analize dahil edilmesi, verilerin analizinden sonra yansız bulguların elde edilmesi için kullanılan paket programın olması gibi hususlara dikkat edilmiştir.

Evren ve Örneklem

TIMSS çalışmasına katılacak öğrenciler evren büyüklüğünün örneklem büyüklüğüne orantılı olacak şekilde iki aşamalı tabakalı örnekleme (stratified two-stage cluster sample design) yöntemiyle seçilmiştir (Martin, Mullis ve Hooper, 2016). TIMSS-2015 araştırmasının yapıldığı yılda Türkiye'de 1187893 sekizinci sınıf öğrencisi eğitim görmektedir (Yıldırım ve diğerleri, 2016). Birinci aşamada belirlenen listelerdeki okullar arasından seçkisiz örnekleme yöntemiyle çalışmada yer alacak okullar, ikinci aşamada da çalışmaya seçilen okullardan yine seçkisiz örnekleme yöntemiyle sınıflar seçilmiştir. Bu çalışmanın örneklemini TIMSS-2015'e Türkiye'den katılan 6079 sekizinci sınıf öğrencisi, 220 matematik ve 220 fen öğretmeni oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA) tarafından yapılan TIMSS-2015 değerlendirmesinde öğretmen ve öğrencilere uygulanan anketlerden elde edilen ikincil veriler kullanılmıştır. Bu verilere IEA'nın internet sitesinden erişilmiştir. İkincil verilerin kullanıldığı çalışmaların araştırma sorularının birincil veri setleri ile uyumlu olması ya da temsil etmesi gerekmektedir (Long-Sutehall, Sque ve Addington, 2011). Heaton (2008), birincil veri setlerinin ikincil bir analizini yaparken, veri toplama sürecinin ve verilere uygulanan analitik işlemlerin özetlenmesini önermektedir. Bu doğrultuda, veri toplamanın ilk aşaması olarak öğrenci ve öğretmen anketinden grup içi ve gruplar arası değişkenler belirlenmiştir. İkinci aşamada, öğrenci ve öğretmen anketinden araştırmanın amacına uygun olarak elde edilecek sonuçları belirleyecek değişkenler seçilmiştir. Son aşamada ise bu veriler öğrencinin matematik ve fen başarısını açıklayacak değişkenler grup içi ve gruplar arası şekilde iki seviyeye ayrılarak analize dahil edilmiştir.

Verilerin Analizi

TIMSS gibi geniş ölçekli değerlendirme çalışmalarında veriler karmaşık ve hiyerarşik yapıda yer almaktadır. Bu veri yapısının çözümlenebilmesi ya da analiz edilebilmesi için Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling, SEM) oldukça yaygın kullanılmaktadır. Yapısal eşitlik modellemesi (SEM), neden-sonuç üzerine kurulan hipotezleri test etmek için kullanılan modelleme yöntemidir (Alkış, 2016). Yapısal eşitlik modellemesi (SEM) davranışsal, ticari ve sosyal bilimler gibi birçok alanda yaygınlaşmış modelleme aracı olduğu bilinmekte; fakat tanımlayıcı analiz aracı olduğu söylenememektedir (Barrett, 2007). Yapısal eşitlik modellemesi karmaşık yapıdaki sistemlerde çoklu sonuçlar arasındaki ilişkiyi nedensellik üzerine araştırabilen çok değişkenli istatistiksel bir analizdir (Cha ve diğerleri, 2017). Verilerin hiyerarşik (iç içe geçmiş) yapıda olması durumunda yapısal eşitlik modellemesinin yetersiz kalması nedeniyle hiyerarşik verilerin analizinde Çok Seviyeli Yapısal Eşitlik Modellemesine (Multilevel Structural Equation Modeling, MSEM) ihtiyaç duyulmaktadır.

Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi, sosyal bilimler alanında, psikoloji (davranış bilimleri) alanında, kültürler-arası araştırmalarda (karşılaştırmalı anketler) karmaşık veri yapısına sahip modellerin analizi için kullanılan istatistiksel analiz tekniğidir (Davidov ve diğerleri, 2012; Holtmann ve diğerleri, 2016; Hox, van de Schoot ve Matthijsse, 2012; Peugh ve Enders, 2010). MSEM, iç içe geçmiş veriler için grup içi ve gruplar arası olarak düzey oluşturulmaktadır (Kaplan, 2008). İkinci seviye (gruplar arası); ülkeler, okullar, fakülteler, bölgeler, sınıflar, öğretmenler gibi kavramları, birinci seviye (grup içi) ise gruplar arası düzeydeki kavramların içinde barınan bireyleri (öğrenci, işçi vs.) göstermektedir.

Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesinde grup içi ve gruplar arası önerilen ayrışma ile yapısal modeller de bileşenlerine ayrışmaktadır. Bu ayrışma;

Seviye 1 (Grup içi);

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

Seviye 2 (Gruplar arası);

$$B_{0j} = y_0 + u_{0j} + e_{ij}$$

şekilde ifade edilmektedir. Burada, B_{0j} ; j. Sınıf için sonuç değişkeninin ortalamasını, r_j ; ortalaması sıfır, varyansı σ^2 olan hatayı, u_{0j} ; sıfır ortalamalı rassal etkiyi, y_{ij} ; gözlemlere atı sonuç değişkenini, e_{ij} ; hata terimini temsil etmektedir (Acar ve Öğretmen, 2012).

Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi ile TIMSS-2015 verilerinin incelenmesi için öncelikle IBM SPSS Statistic 21.0 versiyonu ile öğretmen ve öğrenci anketinden elde edilen sosyo demografik verilere ait sonuçlar elde edilmiştir. Bu işlemin ardından çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi analizi için Mplus Version 5.1 (Base Program and Combination Add-on (32-bit)) programı kullanılmıştır. Mplus hazır paket programı, hiyerarşik verilerle çeşitli modellerinin analizleri için kullanılmaktadır. Bu paket programı gelişmiş, çok seviyeli ve kalabalık olarak adlandırılan modelleri analiz edebilmektedir (Muthén ve Muthén, 1998; Schreiber, 2008). TIMSS-2015 araştırmasında öğretmen ve öğrenci anketinden elde edilen verilerde kayıp değerlere rastlanmaktadır. Çizelge 1.'de sekizinci sınıf öğrencileri için elde edilen verilere ait kayıp verilerin sıklığı gösterilmektedir.

Çizelge 1. Sekizinci sınıf için elde edilen verilere ait kayıp veriler sıklığı

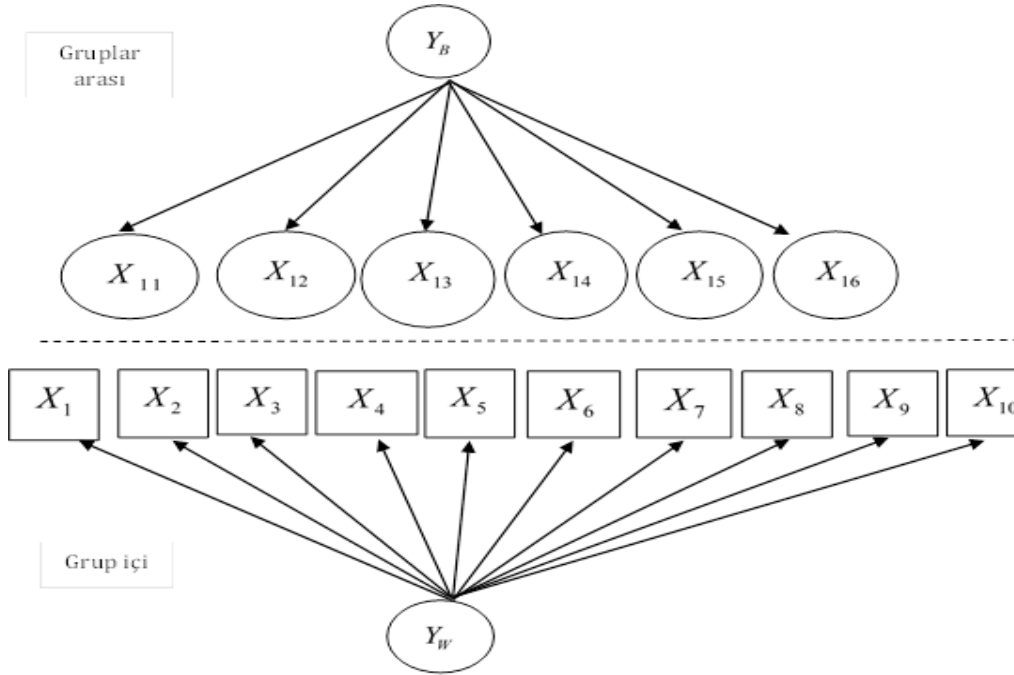
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆
Matematik	40	43	68	125	125	139	139	640	146	39	56	58	30	455	0	0
Fen Bilimleri	40	43	68	125	125	139	191	575	255	39	56	58	30	453	110	0

Çizelge 1.'de belirtilen kayıp veriler, beklenti maksimizasyonu (Expectation Maximization- EM) yöntemi ile tahmin edilmiştir (Little ve Rubin, 2019). Kayıp verilerin tahmin edilerek dahil edilmesinden sonra veri analizine geçilmiştir. Bu çalışmada verilerin analizi üç adımda gerçekleşmiştir. Birinci adımda, öğrenci ve öğretmen anketinden elde edilen verilerde araştırma sorusunu cevaplayabilecek değişkenler belirlenmiştir. İkinci adımda, belirlenen değişkenler SPSS paket programında düzenlenerek veri seti olarak kaydedilmiştir. Üçüncü adımda ise kaydedilen veri seti Mplus paket programında kullanılmak için tanımlanmış ve iki seviyeli modelleme yöntemi ile analiz bulguları elde edilmiştir. TIMSS 2015 araştırmasındaki öğrenci ve öğretmen anketinden çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi için elde edilen değişkenler belirlenmiştir. Bu çalışmada, matematik ve fen bilimleri başarı puanları üzerinde öğretmenlerin eğitim düzeylerinin belirleyiciliğinin incelenmesi için oluşturulan çok seviyeli yapısal eşitlik matematiksel modeli şu şekilde yazılabilir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}X_1 + \gamma_{20}X_2 + \gamma_{30}X_3 + \gamma_{40}X_4 + \gamma_{50}X_5 + \gamma_{60}X_6 + \gamma_{70}X_7 + \gamma_{80}X_8 + \gamma_{90}X_9 + \gamma_{100}X_{10} + \gamma_{01}X_{11} + \gamma_{02}X_{12} + \gamma_{03}X_{13} + \gamma_{04}X_{14} + \gamma_{05}X_{15} + \gamma_{06}X_{16} + \tau_{0j} + e_{ij}$$

- Y : Matematik/ fen bilimleri başarı puanları (1-5 olası değer)
X₁ : Evde bulunan dijital bilgi cihazları
X₂ : Öğrenciye ait oda
X₃ : Evde bulunan internet bağlantısı
X₄ : Annenin eğitim düzeyi
X₅ : Babanın eğitim durumu
X₆ : Öğrenciye ait devamsızlık
X₇ : Matematik/ fen bilimleri ödev verme sıklığı
X₈ : Matematik/ fen bilimleri ödevine okul dışında harcanan zaman
X₉ : Matematik/ fen bilimleri için alınan özel ders miktarı
X₁₀ : Evde bulunan eğitimsel kaynaklar
X₁₁ : Öğretmenin iş deneyimi
X₁₂ : Öğretmenin eğitim düzeyi
X₁₃ : Öğretmenlerin aldığı mesleki öğretim desteği
X₁₄ : Öğrencilerin Ödevlerinin Değerlendirilmesine Ayrılan Zaman
X₁₅ : Mesleki Gelişim Faaliyetlerine Ayrılan Zaman
X₁₆ : Öğretmen İş Doyumu

Sekizinci sınıf matematik ve fen bilimleri için kurulan grup içi ve gruplar arası seviyeyi gösteren çok seviyeli yapısal eşitlik modelinin yol diyagramı Şekil 1.'de verilmiştir.



Şekil 1. Sekizinci sınıf matematik ve fen bilimleri için kurulan çok seviyeli yapısal eşitlik modeli yol diyagramı

Mplus paket programında istatistiksel varsayımların kontrolü otomatik olarak yapılmakta ve hata durumunda araştırmacı bilgilendirilmektedir. Öğretmen eğitim düzeyinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelendiği bu çalışmada, elde edilen verilere ait değişkenlerin normallik, varyans homojenliği ve modelin doğrusallığı varsayımlarını doğruladığı belirlenmiştir. Matematik ve fen bilimlerine ait beş olası başarı puanları için de bu varsayımların geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Bulgular

Sekizinci sınıf matematik ve fen alanlarına ait beş olası başarı puanı için tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2.'de verilmektedir.

Çizelge 2. Sekizinci sınıf matematik ve fen alanlarına ait beş olası değer için tanımlayıcı istatistikleri

Değişken	Frekans	Ortalama	Standart Sapma	Min. Değer	Maks. Değer
Matematik Sekizinci Sınıf					
Birinci başarı puanı (Y-PVM ₁)	6079	455.67	103.614	77	773
İkinci başarı puanı (Y-PVM ₂)	6079	456.34	104.081	31	781
Üçüncü başarı puanı (Y-PVM ₃)	6079	455.51	105.104	55	808
Dördüncü başarı puanı (Y-PVM ₄)	6079	453.20	107.732	69	795
Beşinci başarı puanı (Y-PVM ₅)	6079	456.32	105.629	56	785
Fen Bilimleri Sekizinci Sınıf					
Birinci başarı puanı (Y-PVF ₁)	6079	490.48	95.920	116	799
İkinci başarı puanı (Y-PVF ₂)	6079	491.19	96.090	100	781
Üçüncü başarı puanı (Y-PVF ₃)	6079	491.68	95.955	78	773
Dördüncü başarı puanı (Y-PVF ₄)	6079	489.99	97.141	125	787
Beşinci başarı puanı (Y-PVF ₅)	6079	491.02	95.237	87	777

Çizelge 2.'de verilen değerler incelendiğinde, TIMSS-2015 araştırmasına Türkiye'den katılan 6079 sekizinci sınıf öğrencisi için matematik ve fen alanında hesaplanan beş farklı olası değerlerin ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında fenden alınan puanların ortalamalarının matematikten alınan puanların ortalamalarından yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Diğer bir ifadeyle Türkiye'den değerlendirmeye katılan 8. sınıf öğrencilerinin fende matematiğe göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Bununla birlikte, hem matematik hem de fen alanında minimum ve maksimum başarı puanları arasındaki farkın oldukça yüksek olduğu belirtilebilir.

Sekizinci sınıf matematik ve fen öğretmenlerinin eğitim durumlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 3.'te verilmektedir.

Çizelge 3. TIMSS 2015 araştırması sekizinci sınıf matematik ve fen öğretmenlerine ait eğitim durumu için tanımlayıcı istatistikler

Öğretmenlerin Eğitim Düzeyi	Öğretmen Frekansı	Öğrenci Frekansı	Yüzde (%)
Matematik			
Ön Lisans	5	153	2.5
Lisans	201	5608	92.3
Yüksek Lisans	13	295	4.9
Doktora	1	23	0.4
Fen Bilimleri			
Ön Lisans	1	25	0.4
Lisans	205	5623	92.5
Yüksek Lisans	9	278	4.6
Doktora	5	153	2.5
Toplam	220	6079	

Çizelge 3. incelendiğinde, TIMSS-2015 araştırmasına katılan sekizinci sınıf matematik ve fen öğretmenlerinin büyük bir bölümünün lisans mezunu olduğu görülmektedir. Lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin oranlarının her iki branş için karşılaştırması yapıldığında birbirine yakın olduğu ifade edilebilir. Lisans mezunu matematik öğretmenlerinin oranı %92.3 iken lisans mezunu fen öğretmenlerinin oranı %92.5'tir. Benzer durumun yüksek lisans mezunu matematik ve fen öğretmenleri için de geçerli olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, matematik ve fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin 8. Sınıf öğrencilerinin matematik ve fen başarısı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak MSEM analizleri yapılmıştır. MSEM analizi için kurulan model, uyum iyiliği istatistikleri kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Uyum iyiliği istatistiklerindeki katsayılara bakılarak modelin kabul edilebilir veya kabul edilemez olduğuna karar verilmektedir (Hoyle, 1995; Meydan ve Şeşen, 2011). Bu çalışma kapsamında kurulan çok seviyeli yapısal eşitlik modeline ilişkin uyum iyiliği istatistikleri Çizelge 4.'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Çok seviyeli yapısal eşitlik modeline ilişkin uyum iyiliği istatistikleri

Uyum iyiliği indeksi	Modelden elde edilen sonuç	Kriter
CFI	1.000	≥ 0.97 olduğundan iyi uyum
TLI	1.000	≥ 0.95 olduğundan iyi uyum
RMSEA	0.000	≤ 0.05 olduğundan iyi uyum
SRMR	0.000	≤ 0.05 olduğundan iyi uyum

TIMSS 2015 araştırması sekizinci sınıf matematik ve fen verileri için kurulan modele ilişkin uyum istatistikleri, CFI=1.000>0.97 ve TLI=1.000>0.95, RMSEA=0.000<0.05 ve SRMR=0.000<0.05 olarak hesaplandığı Çizelge 4.'te görülmektedir. Buna göre, sekizinci sınıf matematik ve fen bilimleri için kurulan modelin iyi uyuma sahip çok seviyeli yapısal eşitlik modeli olduğu belirlenmiştir. Değerlere göre bu çalışma için kurulan çok seviyeli yapısal eşitlik modelinin kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Kurulan çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesinde beş olası başarı puanına göre sekizinci sınıf matematik öğretmenlerine ait Mplus paket programı aracılığıyla iki seviyeli analiz yapılarak elde edilen sonuçlar Çizelge 5.'te verilmektedir. Akademik başarının açıklanması için birden fazla açıklayıcı değişkenin modele dahil edildiği analizlerde, araştırmanın odağından uzaklaşmamak maksadıyla araştırma sorusu kapsamında öğretmen eğitim düzeyi değişkenine odaklanılarak bulgular sunulmuştur.

Çizelge 5. TIMSS-2015 değerlendirmesine Türkiye’den katılan matematik öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisine ilişkin MSEM analizi sonuçları

	Kestirim	Standart Hata	Kestirim / S. H.	P Değeri
Birinci başarı puanı (Y-PVM₁)	0.324	0.054	5.964	0.000
İkinci başarı puanı (Y-PVM₂)	0.328	0.056	5.894	0.000
Üçüncü başarı puanı (Y-PVM₃)	0.323	0.057	5.690	0.000
Dördüncü başarı puanı (Y-PVM₄)	0.315	0.055	5.748	0.000
Beşinci başarı puanı (Y-PVM₅)	0.321	0.054	6.140	0.000

Çizelge 5. incelendiğinde, TIMSS-2015 araştırmasına Türkiye’den katılan matematik öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin artması ile 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı puanlarının pozitif yönde etkilendiği gözlenmiştir. Bu sonucun beş olası başarı puanı için de geçerli olduğu söylenebilir (tüm p-değerleri < 0.05). Çizelge 6.’da TIMSS-2015 değerlendirmesine Türkiye’den katılan fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkisine ilişkin MSEM analizi sonuçları verilmektedir.

Çizelge 6. TIMSS-2015 değerlendirmesine Türkiye’den katılan fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkisine ilişkin MSEM analizi sonuçları

	Kestirim	Standart Hata	Kestirim / S. H.	P Değeri
Birinci başarı puanı (Y-PVF₁)	0.071	0.072	0.993	0.321
İkinci başarı puanı (Y-PVF₂)	0.078	0.071	1.105	0.269
Üçüncü başarı puanı (Y-PVF₃)	0.090	0.070	1.284	0.199
Dördüncü başarı puanı (Y-PVF₄)	0.071	0.072	0.983	0.326
Beşinci başarı puanı (Y-PVF₅)	0.082	0.072	1.132	0.257

Çizelge 6. incelendiğinde, TIMSS-2015 araştırmasına Türkiye’den katılan fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarını etkilemediği görülmektedir. Bu sonucun beş olası başarı puanı için de geçerli olduğu söylenebilir (tüm p-değerleri > 0.05).

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, TIMSS-2015 değerlendirmesinde Türkiye’nin 8. sınıf öğretmen ve öğrenci anketi verileri ve her öğrenci için hesaplanan beşer adet matematik ve fen olası değerleri kullanılarak, öğretmenlerin eğitim düzeyinin öğrencilerin matematik ve fen puanları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada ilk olarak matematik öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik puanlarına olan etkisi araştırılmıştır. Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi analizinde, matematik öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin öğrencilerin matematik puanlarındaki belirleyiciliğinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusundan yola çıkarak, öğretmenlerin eğitim düzeyinin öğrencilerin matematik başarılarında belirleyici bir rol oynadığı sonucuna ulaşılabılır. Bu sonuçların, alanyazındaki diğer çalışmalarla (Athar ve Jamal, 2017; Darling-Hammond, 2000; Goldhaber ve Brewer, 1996,1997,1998; Subedi ve diğerleri, 2015; Vandersall ve diğerleri, 2011) tutarlı olduğu belirtilebilir. Bu sonuca göre, ileri akademik derecelere sahip matematik öğretmenlerinin sayısının artırılması matematik alanında başarılı öğrencilerin sayısının artmasını sağlayabilir. Matematik öğretmenlerinin yüksek eğitim düzeyine sahip olmalarının öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde katkı yapması, eğitimin niteliğinin artmasına ve PISA ve TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerde Türkiye’nin daha üst sıralarda kendisine yer bulmasına neden olabilir.

Çok seviyeli yapısal eşitlik modellemesi analizinde, Türkiye’deki fen öğretmenlerinin eğitim düzeylerinin öğrencilerin fen puanlarındaki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı bulgusundan yola çıkarak öğretmenlerin eğitim düzeyinin öğrencilerin fen başarılarının belirleyicisi olmadığı sonucuna ulaşılabılır. Bu sonucun, alanyazındaki araştırmaların (Mubarak ve Razak, 2017; Zhang ve Campbell, 2015) sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu sonuca göre, fen öğretmenlerinin aldıkları lisansüstü eğitimlerin öğrencilerin akademik başarılarını artıracak nitelikte olmadığı ya da fen öğretmenlerinin lisansüstü eğitimlerinde edindikleri kazanımları öğrencilerin akademik başarılarına yansıtamadıkları söylenebilir.

Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarını artırmada öğretmenlerin lisansüstü eğitim almalarının önemi konusunda matematik öğretmenleri bilgilendirilebilir ve onların bu konuda yatırım yapmalarını teşvik edici stratejiler geliştirilebilir.
2. Matematik öğretmenlerinin lisansüstü eğitim almalarını sağlamak için üniversitelerle işbirliği yapılarak lisansüstü programlara ilköğretim öğretmenlerinin katılımı sağlanabilir.
3. Okul yöneticileri, lisansüstü eğitim programlarından yararlanmaları için matematik öğretmenlerini motive edebilir ve imkânlar sunabilir.
4. TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerde fen alanında başarılı olmak ve ortaokul öğrencilerinin fen başarılarını artırmak için eğitim konusundaki karar vericiler ve politika yapımcılar, öğretmenlerin eğitim düzeyinin artırılmasına yönelik çabalar yerine akademik başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olan belirleyici faktörlere ağırlık verebilir.
5. Bu çalışmanın analizleri öğrencilerin matematik ve fen test başarı puanlarına endekslidir. Bu puanlar, tek oturumluk ve yalnızca bir sınavdan alınmış puanlardır. Öğrencilerin sürece yayılmış matematik ve fen başarıları ile öğretmenlerin eğitim düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların yapılması, bu konudaki bilimsel kanıt çeşitliliğini artırabilir.
6. Öğretmenlerin eğitim düzeyleri ile akademik başarı dışındaki eğitimsel çıktılar arasındaki ilişkiler araştırılabilir.

Kaynaklar

- Acar, T. ve Öğretmen, T., (2012), Çok düzeyli istatistiksel yöntemler ile 2006 PISA fen bilimleri performansının incelenmesi, *Eğitim ve Bilim*, 37(163), (s.178-189).
- Aliyu, U. A., Yashe, A. ve Adeyeye, A. C. (2013). Effect of teachers qualifications on performance in further mathematics among secondary school students. *Mathematical Theory and Modeling*, 3(11), (s.140-146).
- Alkış, N. (2016). Bayes Yapısal eşitlik modellemesi: Kavramlar ve genel bakış. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(3), (s.105-116).
- Athar, M. R. ve Jamal, N. (2017). Academic achievement of students associated with professional education of teacher. *Journal of Research and Reflections in Education*, 11(2), (s.94-99).
- Badgett, K., Decman, J. ve Carman, C. (2013). National implications: The impact of teacher graduate degrees on student math assessments. *National Forum of Teacher Education Journal*, 23(3), (s.1-18).
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42(5), (s.815-824).
- Buddin, R. ve Zamarro, G. (2009). Teacher qualifications and student achievement in urban elementary schools. *Journal of Urban Economics*, 66(2), (s.103-115).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PEGEM Akademi.
- Cha, E., Sanderson, M., Renter, D., Jager, A., Cernicchiaro, N. ve Bello, N. M. (2017). Implementing structural equation models to observational data from feedlot production systems. *Preventive Veterinary Medicine*, 147, (s.163-171).
- Coenen, J., Groot, W., van den Brink, H. M. ve Van Klaveren, C. (2014). *Teacher characteristics and their effects on student test scores: A best-evidence review*. Maastricht: TIER.
- Croninger, R. G., Rice, J. K., Rathbun, A. ve Nishio, M. (2007). Teacher qualifications and early learning: Effects of certification, degree, and experience on first-grade student achievement. *Economics of Education Review*, 26(3), (s.312-324).
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1), (s.1-44).
- Davidov, E., Dülmer, H., Schlüter, E., Schmidt, P. ve Meuleman, B. (2012). Using a multilevel structural equation modeling approach to explain cross-cultural measurement noninvariance. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 43(4), (s.558-575).
- Dodeen, H., Abdelfattah, F., Shumrani, S. ve Hilal, M. A. (2012). The effects of teachers' qualifications, practices, and perceptions on student achievement in TIMSS mathematics: A comparison of two countries. *International Journal of Testing*, 12(1), (s.61-77).
- Ehrenberg, R. G. ve Brewer, D. J. (1994). Do school and teacher characteristics matter? Evidence from high school and beyond. *Economics of Education Review*, 13(1), (s.1-17).
- Ferguson, R. F. ve Ladd, H. F. (1996). How and why money matters: An analysis of Alabama schools. İçinde: H. F. Ladd (Ed.), *Holding Schools Accountable: Performance-based Reform in Education* (s.265-298). Washington, DC: The Brookings Institution.

- Goldhaber, D. ve Brewer, D. J. (1996). *Evaluating the effect of teacher degree level on educational performance*. Rockford, MD: Westat, Inc.
- Goldhaber, D. ve Brewer, D. J. (1997). Evaluating the effect of teacher degree level on educational performance. İçinde: J.W. Fowler (Ed.), *Developments in School Finance 1996* (s.197-210). Washington: National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.
- Goldhaber, D. ve Brewer, D. J. (1998). When should we reward degrees for teachers? *The Phi Delta Kappan*, 80(2), (s.134-138).
- Gronmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A. ve Mullis, I. V. (2015). TIMSS 2015 mathematics framework. *TIMSS*, (s.11-27).
- Heaton, J. 2008. Secondary analysis of qualitative data: An overview. *Historical Social Research*, 33(3), (s.33-45).
- Holtmann, J., Koch, T., Lochner, K. ve Eid, M. (2016). A comparison of ML, WLSMV and Bayesian methods for multilevel structural equation models in small samples: A simulation study. *Multivariate Behavioral Research*, 51(5), 661-680.
- Hox, J. J., van de Schoot, R. ve Matthijsse, S. (2012). How few countries will do? Comparative survey analysis from a Bayesian perspective. *Survey Research Methods*, 6(2), (s.87-93).
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*. London: Sage Publications.
- Jepsen, C. (2005). Teacher characteristics and student achievement: Evidence from teacher surveys. *Journal of Urban Economics*, 57(2), (s.302-319).
- Jones, L. R., Wheeler, G. ve Centurino, V. A. (2015). TIMSS 2015 science framework, *TIMSS*, (S.29-58).
- Kaplan, D. (2008). *Structural equation modeling: Foundations and extensions*. London: Sage Publications.
- Lai, F., Sadoulet, E. ve De Janvry, A. (2011). The contributions of school quality and teacher qualifications to student performance evidence from a natural experiment in Beijing middle schools. *Journal of Human Resources*, 46(1), (s.123-153).
- Little, R. J. ve Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data*. USA: Wiley, Inc.
- Long-Sutehall, T., Sque, M. ve Addington-Hall, J. (2011). Secondary analysis of qualitative data: a valuable method for exploring sensitive issues with an elusive population? *Journal of Research in Nursing*, 16(4), (s.335-344).
- Maphoso, L. S. T. ve Mahlo, D. (2015). Teacher qualifications and pupil academic achievement. *Journal of Social Sciences*, 42(1-2), (s.51-58).
- Martin, M. O., Mullis, I. V. ve Hooper, M. (2016). *Methods and procedures in TIMSS 2015*. Chestnut Hill, MA: IEA.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mubarak, A. A. ve Razak, N. A. (2017). Malaysian students' achievement in TIMSS 2011: Does Science inquiry really matter? *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, Special issue on Graduate Students Research on Education, (s.1-25).
- Muriithi, E. M. P. (2018). Effect of teacher characteristics on learner academic achievement in physics in Kenyan secondary schools. *International Journal of Education and Research*, 6(3), (s.165-178).
- Musau, L. M. ve Abere, M. J. (2015). Teacher qualification and students' academic performance in science mathematics and technology subjects in Kenya. *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*, 7(3), (s.83-89).
- Muthén, L. K. ve Muthén, B. O. (1998). *Mplus User's guide: Statistical analysis with latent variables*. Los Angeles: CA: Muthén & Muthén.
- Oduh, W. A. ve Okanigbuan, P. N. (2014). Relationship between teachers' qualification and students' performance in mathematics among students of private secondary schools in Ikpoba-Okha Local Government Area of Edo State, Nigeria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 5(4), (s.416-422).
- Ojera, D. A. (2016). Impact of teacher qualification on pupils' academic achievement in Kenya certificate of primary education in public primary schools of Migori County, Kenya. *World Journal of Educational Research*, 3(7), (s.1-20).
- Oktay, A. (1991). Öğretmenlik mesleği ve öğretmenin nitelikleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), (s.187-193).
- Peugh, J. L. ve Enders, C. K. (2010). Specification searches in multilevel structural equation modeling: A Monte Carlo investigation. *Structural Equation Modeling*, 17(1), (s.42-65).
- Richardson, A. (2008). *An examination of teacher qualifications and student achievement in mathematics*. Doktora Tezi. Auburn, Alabama: Auburn University.
- Rowan, B., Correnti, R. ve Miller, R. J. (2002). *What large-scale, survey research tells us about teacher effects on student achievement: Insights from the prospectus study of elementary schools*. Philadelphia, PA: CPRE Publications.
- Schreiber, J. B. (2008). Core reporting practices in structural equation modeling, *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 4(2), (s.83-97).

- Subedi, B. R., Reese, N. ve Powell, R. (2015). Measuring teacher effectiveness through hierarchical linear models: Exploring predictors of student achievement and truancy. *Journal of Education and Training Studies*, 3(2), (s.34-43).
- Vandersall, K., Vruwink, M. ve LaVenía, K. N. (2011). *Master's degrees and teacher effectiveness: New evidence from state assessments*. Arden, NC: Arroyo.
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E. ve Polat, M. (2016). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar. *MEB: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü*.
- Zhang, D. ve Campbell, T. (2015). An examination of the impact of teacher quality and “opportunity gap” on student science achievement in China. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(3), (s.489-513).