



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

**TIMSS 2019 MATEMATİK BAŞARISINI AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN
ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ**

Melike KARA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TIMSS 2019 MATEMATİK BAŞARISINI AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN
ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF VARIABLES EXPLAINING TIMSS 2019 MATHEMATICS
ACHIEVEMENT WITH MULTILEVEL STRUCTURAL EQUATION MODEL

Melike KARA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Melike KARA'nın hazırladığı "TIMSS 2019 Matematik Başarısını Açıklayan Değişkenlerin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Dilara BAKAN KALAYCIOğLU
Jüri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Hülya KELECİOğLU
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Burcu ATAR

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından / / tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmada TIMSS 2019 Türkiye değerlendirmesine katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarı puanlarını etkilemesi beklenen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin iki düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak TIMSS 2019 değerlendirmesindeki matematik başarı puanları, öğrenci ve okul anketi kullanılmıştır. Öğrenci düzeyinde matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematik dersindeki öğretim netliği ve matematiğe verilen değer değişkenleri incelenirken okul düzeyinde ise matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenleri kullanılmıştır. Öncelikle her iki düzey için ayrı ölçme modelleri oluşturulmuş, ardından iki düzeyli yapısal model kurulmuştur. Matematik başarısı ile matematiği sevme arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken başarının en kuvvetli yordayıcıları matematiğe ilişkin özgüven ile okulun akademik başarı vurgusu olarak bulunmuştur. Ayrıca matematiğe ilişkin özgüven ile matematiği sevme arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğu görülmüştür. Matematiğe verilen değer ve matematik öğretim kaynakları başarı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

Anahtar sözcükler: TIMSS, yapısal eşitlik modeli, matematik başarısı, örneklem ağırlığı, olası değer

Abstract

In this study, it is aimed to examine the variables at the student and school level that are expected to affect the mathematics achievement scores of the eighth grade students who participated in the TIMSS 2019 Turkey assessment, using two-level structural equation modeling. In the study, mathematics achievement scores in the TIMSS 2019 evaluation, student and school questionnaire were used as data collection tools. While the variables of liking mathematics, self-confidence in mathematics, clarity of teaching in mathematics and the value given to mathematics were examined at the student level, the variables of mathematics teaching resources and the school's emphasis on academic achievement were used at the school level. Firstly, separate measurement models were created for both levels, and then a two-level structural model was established. While there was a significant negative correlation between success in mathematics and liking mathematics, the strongest predictors of success were found to be self-confidence in mathematics and the school's emphasis on academic achievement. In addition, a high positive correlation was found between self-confidence in mathematics and liking mathematics. The value given to mathematics and mathematics teaching resources did not show a significant relationship with success.

Keywords: TIMSS, structural equation model, mathematics achievement, sampling weight, plausible value

Teşekkür

Çalışmam süresince tüm desteğini, rehberliğini ve katkılarını esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Hülya KELEÇİOĞLU'na,

Dönütleri ile çalışmama katkı sunan değerli jüri üyelerim Prof. Dr. Burcu ATAR ve Prof. Dr. Dilara Bakan KALAYCIOĞLU'na,

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik gelişimime katkı sağlayan değerli Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı hocalarıma,

İş ortamımda bana ekip olma ruhunu yaşatan ve her koşulda destek olan birimim Ölçme Değerlendirme ve ARGEM uzmanı arkadaşlarıma,

Çalışmam boyunca bazen manevi bazen akademik olarak bana destek olan ve hayatımı neşelendiren dostlarıma,

Hayatımın her anında yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim canım aileme

teşekkür ederim.

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	4
Sayıtlılar.....	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar.....	5
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
TIMSS.....	6
Yapısal Eşitlik Modellemesi.....	8
İlgili Araştırmalar.....	11
İlgili Araştırmalar Özet.....	21
Bölüm 3 Yöntem.....	21
Araştırmanın Türü.....	21
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	22
Veri Toplama Süreci.....	22
Veri Toplama Araçları.....	22
Verilerin Analizi.....	23
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	33

Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	44
Kaynaklar	48
EK-A: Araştırmada Kullanılan Ölçekler.....	lv
EK-B: Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçlarındaki Her Bir Ölçeğe Ait Faktör Özdeğerler ve Faktör Yükleri.....	lx
EK-C: Gözlenen Değişkenlere Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	lxv
EK-Ç: Öğrenci ve Okul Düzeyindeki Değişkenlerin Saçılım Diyagramı Matrisleri	lxvi
EK-D: Gözlenen Değişkenlere Ait Tolerans ve VIF Değerleri.....	lix
EK-E: Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin Diğer Olası Değerler İçin Parametre Değerleri	lxx
EK-F: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi Mplus Kodları	lxxv
EK-G: Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu	lxxvi
EK-Ğ: Etik Beyanı	lxxvii
EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	lxxviii
EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report	lxxix
EK-İ: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	lxxx

Tablolar Dizini

Tablo 1: <i>Araştırmada Yorumlanan Uyum İyilikleri Ölçütleri</i>	10
Tablo 2: <i>Beş Farklı Olası Değer İçin Elde Edilen ICC Değerleri</i>	33
Tablo 3: <i>Öğrenci Düzeyinde Kurulan Ölçme Modelinin Uyum İndeksleri</i>	34
Tablo 4: <i>Öğrenci Düzeyi Değişkenlerine Ait Parametre Değerleri</i>	35
Tablo 5: <i>Okul Düzeyinde Kurulan Ölçme Modelinin Uyum İndeksleri</i>	37
Tablo 6: <i>Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Parametre Değerleri</i>	37
Tablo 7: <i>Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin Beş Farklı Olası Değer İçin Uyum İyilikleri</i>	39
Tablo 8: <i>Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin PV1 İçin Parametre Değerleri</i>	40
Tablo 9: <i>Grup İçi (Öğrenci) ve Gruplar Arası (Okul) Düzeyindeki R² Değerleri</i>	43

Şekiller Dizini

Şekil 1. <i>Yapısal Eşitlik Modellemesinin Uygulama Adımları</i>	9
Şekil 2. <i>Matematik Sevme Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği</i>	24
Şekil 3. <i>Matematik Derslerindeki Öğretim Netliği Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği</i>	25
Şekil 4. <i>Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğine Dair Birinci Yamaç Eğim Grafiği</i> ...	26
Şekil 5. <i>Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğinin Yamaç Eğim Grafiği</i>	26
Şekil 6. <i>Matematiğe Verilen Değer Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği</i>	27
Şekil 7. <i>Okulun Akademik Başarı Vurgusu Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği</i> .	28
Şekil 8. <i>Matematik Öğretim Kaynakları Ölçeğine Ait Yamaç Eğim Grafiği</i>	29
Şekil 9. <i>Çoklu Atama Yöntemi ile Kayıp Verilere Ait Daire Grafikleri</i>	29
Şekil 10. <i>Öğrenci Düzeyine Ait Ölçme Modeli</i>	36
Şekil 11. <i>Okul Düzeyine Ait Ölçme Modeli</i>	38
Şekil 12. <i>Öğrenci ve Okul Düzeyine Ait Yapısal Model</i>	42

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

AFA: Açımlayıcı Faktör Analizi

ÇDYEM: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeli

DFA: Doğrulayıcı Faktör Analizi

HLM: Hiyerarşik Lineer Modelleme

ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient)

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

OECD: Organization of Economic Co-operation and Development

PIAAC: Programme for the International Assessment of Adult Competencies

PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study

PISA: Programme for International Student Assessment

TALIS: Teaching and Learning International Survey

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

YEM: Yapısal Eşitlik Modeli

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, araştırma problemi, alt problemler, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde ulusal ve uluslararası olmak üzere çok sayıda başarı izleme çalışmaları yürütülmektedir. Uluslararası düzeyde birçok araştırma çalışması veya sınav uygulaması OECD ve IEA tarafından yapılmaktadır. Bu sınavlara PISA, TIMSS, PIRLS, TALIS, PIAAC gibi araştırmalar örnek verilebilir. OECD tarafından bu sınavlarla hükümetler, politika yapıcılar ve vatandaşlarla birlikte veriye dayalı uluslararası standartlar kullanılarak ekonomik, sosyal ve çevresel konularda tespit edilen zorluklara çözüm odaklı yaklaşılması amaçlanmaktadır (OECD, 2022). IEA tarafından yürütülen TIMSS ve PIRLS çalışmaları ile 60'tan fazla ülkede öğrenci başarısının uluslararası düzeyde karşılaştırılmalı olarak izlenmesi sağlanmaktadır. IEA, OECD ile benzer amaçlarla ülkelerin eğitim politikalarını geliştirmek için verilere dayalı çalışmalar yürütmektedir (IEA, 2019).

1995 yılında ilk uygulaması yapılan TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen başarısını her dört yılda bir değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. TIMSS uygulamasının yedinci döngüsü olan TIMSS 2019, dördüncü sınıf düzeyinde 58 ülke ve 6 kıyaslama sisteminde; sekizinci sınıf düzeyinde ise 39 ülke ve 7 kıyaslama sisteminde gerçekleştirilmiştir (Kelly ve diğerleri, 2020). Son uygulamasında eTIMSS ile bilgisayar tabanlı değerlendirmeye geçiş başlamıştır. Değerlendirme sadece başarı verileri ile sağlanmamakta, aynı zamanda öğrenci, öğretmen, okul ve müfredat anketleri ile hem bu bağlamlarla ilgili detaylı bilgiler edinilirken hem de başarı ile ilgili bağlamların incelemesi yapılabilmektedir (IEA, 2021). Bu anketlerde matematik ve fen başarısı ile ilişkili olduğu düşünülen faktörlerle ilgili sorular yer almaktadır (Martin ve diğerleri, 2020).

Türkiye, TIMSS uygulamasına 1999 yılında katılım göstermeye başlamış, ardından 2003 yılında uygulamaya katılmamıştır. TIMSS 2007'ye sekizinci sınıf düzeyi ile katılım gösteren Türkiye, sonrasındaki her döngüye dört ve sekizinci sınıf düzeyinde katılım göstermiştir. TIMSS 2019 döngüsünde ise yaş ve uygun müfredat şartları sebebiyle beşinci sınıf ve sekizinci sınıf düzeylerinde katılmıştır. TIMSS 2019'da sekizinci sınıf düzeyinde 181 okuldaki 4077 öğrenci ile katılım göstermiştir (MEB, 2020).

Matematik alanında, öğrencilerden dördüncü ve sekizinci sınıf düzeylerine bağlı olarak farklı öğrenme alanları ve eğitim programları ile ilişkili olan beceriler değerlendirilmektedir (Lindquist ve diğerleri, 2019). TIMSS 2019 Türkiye sonuçları incelendiğinde dördüncü sınıf matematik başarısı olarak Türkiye'nin 496 ortalama puan ile 58 katılımcı ülke arasından 23. sırada olduğu görülürken sekizinci sınıf düzeyinde 523 ortalama puan ile 39 ülke arasından 20. sırada yer aldığı görülmektedir. Geçmiş yıllardaki performansları ile karşılaştırıldığında matematik performansı her iki düzeyde de artış göstermiştir (IEA, 2021).

Türkiye'nin çeşitli uluslararası sınavlara katılması ile bu sınavlardaki başarıların ve başarılar ile ilişkili olabilecek değişkenlerin incelendiği çok sayıda çalışma alanyazında yer almaktadır. Bu çalışmaların genellikle regresyon, çoklu doğrusal regresyon ve HLM yöntemleri ile analiz edilmesi dikkat çekmektedir. İlgili araştırmalar incelendiğinde bu çalışmada TIMSS Türkiye 2019 uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkilemesi beklenen matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer, matematik derslerindeki öğretim netliği, matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenleri kullanılmıştır.

TIMSS örneklem seçimleri iki aşamalı olarak yapılmaktadır. İlk aşamada uygun okullar rastlantısal olarak seçilirken, ikinci aşamada sınıf ve/veya öğrenciler seçilmektedir (LaRoche ve diğerleri, 2020). Dolayısıyla TIMSS sonuçları farklı düzeyler barındırdığından hiyerarşik bir yapı içermektedir. Hiyerarşik verilerde daha üst düzeylerde bulunanlar göz ardı edilerek bireylere yönelik çalışma yapılması ayrıştırma (disaggregation); daha alt

düzeylerin göz ardı edilerek grup ortalamalarının kullanıldığı analizlerin yapılması ise birleştirme (aggregation) olarak belirtilmektedir. Bu durumların oluşmaması için verilerin incelenen her düzeye göre birlikte analiz edilmesi gerekliliği çok düzeyli analizlere gereksinim duyulmasına yol açmaktadır (Heck & Thomas, 2020).

Alanyazında TIMSS uygulamalarında başarı ile ilişkili olabilecek değişkenler birçok analiz yöntemi ile incelenmiştir. Regresyon yöntemlerinin günümüze kadar sıkça kullanıldığı görülmektedir. Düzeyleri dikkate alarak hiyerarşik lineer modelleme ile yapılan çalışmaların da fazla olduğu görülmüştür (Akyüz, 2014; Arifoğlu, 2019; Atar, 2014; Yavuz ve diğerleri, 2017; Yetişir, 2014). Yapısal eşitlik modellemesi ile yapılan çalışmalar günümüze doğru artış göstermiştir (Akıllı, 2015; Ertürk & Erdinç Akan, 2018; Üstün, 2021). Çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ise diğer yöntemlere göre alanyazında daha az yer aldığı görülmüştür (Çavdar, 2015; Erşan, 2016). Alanyazında, TIMSS uygulamasında ayrı olarak değerlendirilmesi önerilen olası değerler (plausible value) ve verilerin ağırlıklandırılması durumlarının dikkate alındığı çok az çalışma yer almaktadır.

Bu çalışma ile TIMSS 2019 Türkiye döngüsündeki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile ilişkili olabilecek değişkenler tespit edilerek bu ilişkilerin çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile hem öğrenci hem de okul düzeyinde, beş farklı olası değer ve verilerin ağırlıklandırılması dikkate alınarak alanyazına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada TIMSS 2019 Türkiye uygulamasına katılım gösteren sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile anketlerden alanyazın ışığında seçilen öğrenci düzeyinde matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer ve matematik derslerindeki öğretim netliği değişkenleri; okul düzeyinde ise matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. TIMSS döngüleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde her döngüde başarı ile benzer ilişkiler gösteren değişkenler olduğu gibi bazı ilişkilerin yıllara

göre farklılaştığı da görülmüştür. Ayrıca TIMSS 2019 döngüsü için geçmiş döngülere oranla henüz daha az çalışmanın yer aldığı söylenebilir. Bununla birlikte başarı üzerinde ilişkili olabilecek değişkenlerin çok düzeyli yapısal modeller ile incelendiği ve örneklem ağırlıklandırmalarının her bir düzey için ayrı olarak ele alındığı az sayıda çalışma yer almaktadır. Bu değişkenlerin alanyazında matematik başarısı ile etkilerine bakıldığında genellikle matematiğe ilişkin özgüven, matematiği sevme, matematik derslerindeki öğretim netliği, matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusunun pozitif yönde anlamlı bir ilişki gösterdiği görülürken matematiğe verilen değer ise bazı çalışmalarda anlamlı bazı çalışmalarda anlamlı olmadığı görülmektedir (Sarı ve diğerleri, 2017; Yavuz ve diğerleri, 2017). Ancak çoğunlukla pozitif etki gösterdiği görüldüğünden TIMSS 2019 uygulamasında pozitif ve anlamlı bir ilişki göstermesi beklenmektedir (Barış, 2009). Etkilerin tespit edilmesinin son yıllardaki güncel müfredat ve sınav sistemleri ile devam edilen eğitim süreçlerinin bir önceki yıllara göre ne durumda olduğu, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerinde nelerin etkili olduğunun tespit edilmesi ile çalışmalara yön verilebilmesi açısından eğitim ile ilgilenen kişilere yapacakları çalışmalarda katkı sağlamak beklenmektedir.

Araştırma Problemi

TIMSS 2019 Türkiye uygulamasındaki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile öğrenci ve okul düzeyinde yer alan bazı değişkenler kullanılarak oluşturulan çok düzeyli yapısal eşitlik modelinin veriye uyumu ve modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler nasıldır?

Alt Problemler

1. TIMSS 2019 Türkiye uygulamasına sekizinci sınıf düzeyinde katılan okulların matematik başarıları arasında fark var mıdır?
2. Öğrenci düzeyinde yer alan matematik özgüveni, matematiği sevme, matematiğe verilen değer ve matematik dersindeki öğretim netliği değişkenleri

ile oluşturulan ölçme modelinin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler nasıldır?

3. Okul düzeyinde yer alan okulun akademik başarı vurgusu ve matematik öğretim kaynakları değişkenleri ile oluşturulan ölçme modelinin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arası ilişkiler nasıldır?
4. Matematik başarısını açıklayan öğrenci ve okul düzeyindeki bazı değişkenler ile oluşturulan yapısal modelin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arası ilişkiler nasıldır?

Sayıtlılar

TIMSS 2019 uygulamasındaki öğrencilerin ve okul yöneticilerinin ilgili anketlerdeki maddelere içtenlikle cevap verdikleri kabul edilmektedir.

Sınırlılıklar

Bu çalışma,

1. TIMSS 2019 Türkiye uygulamasındaki öğrenci anketinden seçilen 31 madde ile sınırlıdır.
2. TIMSS 2019 Türkiye uygulamasındaki okul yöneticisi anketinden seçilen 9 madde ile sınırlıdır.

Tanımlar

Çok düzeyli yapısal eşitlik modeli: Çok düzeyli araştırmalarda popülasyondaki veri yapısı hiyerarşiktir ve örneklem verileri bu hiyerarşik popülasyondan çok aşamalı bir örnek olarak görülür. Eğitim araştırmalarında evren, okullardan ve öğrencilerden oluşur. İlk olarak okullardan örnek alınırken ardından her okuldan bir öğrenci örneği alınmaktadır (Hox, 2002).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde TIMSS uygulaması ile ilgili bazı bilgiler verilmektedir. Ayrıca yapısal eşitlik modellemesi ve çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile ilgili verilen kuramsal bilgi, bu çalışmanın konusu çerçevesinde sınırlandırılmıştır. Ardından bu araştırmaya dönük incelenen alanyazına yer verilmiştir.

TIMSS

TIMSS uygulamaları matematik ve fen başarı testlerinden oluşmaktadır. Her içerik kendi içinde farklı öğrenme alanlarına ayrılmaktadır. Matematik için öğrenme alanları dördüncü sınıf düzeyinde sayılar, veri, ölçme ve geometri iken; sekizinci sınıf düzeyinde sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık alanlarını oluşturmaktadır. Ayrıca çeşitli bilişsel alanları (bilme, uygulama, akıl yürütme) değerlendirmek de amaçlanmaktadır (Mullis, 2017).

Başarıyı değerlendirmenin yanında öğrencilerin deneyimleri, eğitimleri, matematik ve fen öğrenmeye yönelik tutumları hakkında çeşitli anketler uygulanmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin okullarındaki yöneticilere ve ebeveynlerine de çeşitli alanlarla ilgili soruların yöneltildiği anketler yapılmaktadır. Bağlam içeriklerine bakıldığında ev, okul ve sınıf özelliklerinin ayrı olarak değerlendirildikleri görülmektedir. Her bağlam, anketler aracılığıyla kendi içinde çeşitli gizil değişkenler ve onlara bağlı gözlenen değişkenler ile incelenmektedir (Hooper ve diğerleri, 2017).

Alanyazında anketlerden elde edilen ev, okul veya sınıf bağlamındaki özellikler ile öğrencilerin matematik başarıları arasındaki ilişkileri inceleyen çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmada kullanılan matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer ve okulun akademik başarı vurgusu sıkça incelenen değişkenler iken matematik derslerindeki öğretim netliği ve matematik öğretim kaynaklarının alanyazında gittikçe daha fazla yer almaya başlayan değişkenler oldukları görülmüştür. Her

TIMSS döngüsünde araştırıldığında anlamlı görülen değişkenlerden matematiğe ilişkin özgüven değişkeni (Akyüz, 2014; Çiftçi & Yıldız, 2019; Yıldırım ve diğerleri, 2021) matematik başarısı ile etkileri yıllara göre değişen, anlamlı bir ilişki göstermektedir. Matematiği sevme değişkeni ile matematik başarısı, etkileri yıllara göre değişen, anlamlı bir ilişki içerisindedir (Coşkun, 2021; Erşan, 2016; Yavuz ve diğerleri, 2017). Matematiğe verilen değer değişkeni bazı yıllarda matematik başarısı ile anlamlı ilişki göstermese de etkileri değişen, anlamlı ilişkilerin de elde edildiği görülmektedir (Barış, 2009). Özellikle fen başarısı ile anlamlı ve pozitif ilişkiler gösterdiği görülmüştür (Akıllı, 2015; Uzun ve diğerleri, 2010). Coşkun (2021), fen başarısı ile negatif ilişkili olduğunu da belirtmiştir. Matematik derslerindeki öğretim netliği ile matematik başarısı arasındaki ilişki ile az sayıda çalışma yapıldığı görülse de yapılan çalışmalarda etkileri değişen, anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Yıldırım ve diğerleri, 2021). Öğrencilerin tutumlarını ölçen birçok çalışma alanyazında yer almaktadır. TIMSS 2019 döngüsünde öğrenci tutumları altında öğrencinin matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüveni ve matematiğe verdiği değer yer aldığından alanyazında başarı ile tutumları ölçen çalışmalara da dikkat edilmiştir (Barış, 2009; Ölçüoğlu & Çetin, 2016; Rho & Ryoo, 2022; Sarı ve diğerleri, 2017).

TIMSS 2019 uygulamasına Türkiye beşinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde katılım göstermiştir. Belirli müfredat ve yaş durumları dikkate alınarak dördüncü sınıf düzeyinde yapılan uygulamaya beşinci sınıf öğrencileri ile katılım kararı alınmıştır. Türkiye TIMSS 2019 döngüsüne beşinci sınıflar ile 180 okul ve 4028 öğrenciyle sekizinci sınıflarda 181 okul ve 4077 öğrenciyle katılım göstermiştir. Türkiye örnekleme bölgelere göre her iki sınıf düzeyi için de benzer dağılım göstermiştir (MEB, 2020).

TIMSS uygulamasında örneklem tasarımı iki aşamalı olarak gerçekleştirilir. İlk aşamada popülasyondaki uygun öğrencileri içeren tüm okulların listesi orantılı olarak örneklendirilmektedir. İkinci aşamada ise her okuldan sınıf ve/veya öğrenci seçimleri yapılmaktadır. Örneklem seçimleri rastgele seçim yöntemi kullanılarak yapıldığından evren temsiliyetini korumak ve bireylerin seçilmesindeki yanlılığın önüne geçmek için örneklem

ağırlıkları kullanılmaktadır (LaRoche ve diğerleri, 2020). Bu çalışmada TIMSS uygulamasında yer alan örneklem ağırlıklandırmaları incelenmiş, Rutkowski vd. (2010) ve Arıkan vd. (2020)'nin çalışmalarında önerdikleri üzere bu çalışmada kullanılan öğrenci ve okul düzeyleri ayrı ayrı ağırlıklandırılmıştır.

Geniş ölçekli değerlendirme uygulamalarında genele bakıldığında öğrenciler tüm sorulara cevap vermiş olsa da bireysel olarak soruların belirli bir kısmına cevap vermektedirler. Başarı puanları hesaplanırken bu durumlar dikkate alınarak makul veya olası değer olarak isimlendirilen değerler, TIMSS uygulamasında beş farklı değer olarak ele alınmaktadır (Davier, 2020). Bu araştırmada alanyazında önerildiği üzere bu beş olası değer ayrı ayrı ele alınarak analiz sonuçları değerlendirilmiştir (Arıkan ve diğerleri, 2020).

Yapısal Eşitlik Modellemesi

Yapısal eşitlik modellemeleri sürekli veya süreksiz aynı zamanda bir ya da birden fazla bağımsız veya bağımlı değişken arasındaki ilişkileri analiz eden birçok istatistiksel analizin bir araya gelmesi ile oluşturulan modellemelerdir (Ullman, 2020). Bentler ve Chou (1987) bazı durumları kapsayan yapısal kuramların incelenmesi için doğrulayıcı bir yaklaşımı ifade eden istatistiksel bir yöntem olarak tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Gürbüz (2021) ise belirli bir örneklemden elde edilen kuramsal dayanağı olan bir ölçme veya yapısal modelin eldeki verilerle doğrulanması olarak tanımlamıştır. Bu araştırmada tanımlardan da yola çıkarak bir alanda kurulan bir teoriyi veriler vasıtasıyla test etmek amaçlanmıştır.

Yapısal eşitlik modellemelerinde gözlenen değişken veya gösterge olarak adlandırılan değişkenler, grupların belirli özelliklerini doğrudan ölçmeye yarayan değişkenlerdir. Örtük veya gizil değişkenler ise belirli özelliklere ait olduğu ve bu özelliklerin var olduğu varsayılan değişkenlerdir (Şen, 2020).

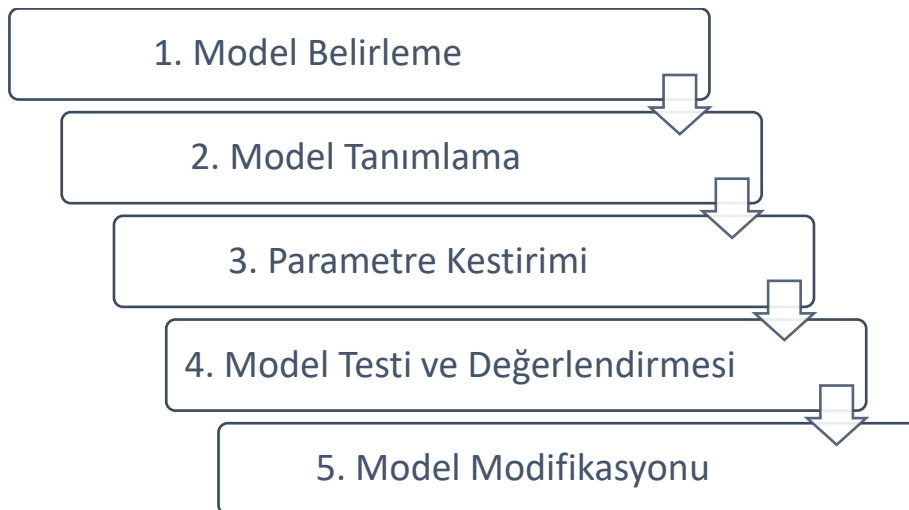
Örtük değişkenlerin birbirleri arasındaki veya gözlenen değişkenlerle olan ilişkilerini incelemek için kurulan modeller ölçme ve yapısal modeller olmak üzere iki kategoride

incelenmektedir. Ölçülen değişkenleri örtük değişkenlerle ilişkilendirene ölçme modeli denirken örtük değişkenleri veya faktörleri birbirleri ile ilişkilendiren modellere ise yapısal model adı verilmektedir (Şen, 2020). Kline (2015), YEM'in asıl önemli noktasının gözlenen değişkenlerin kullanıldığı, kurama uygun bir şekilde varsayılan tahminler için bir model kurarak kuramın test edilmesi olsa da model veri uyumu elde edilemezse bunların rapor edilmesinin de değerli olduğunu vurgulamaktadır. Bu araştırmada her iki modeli de barındıran yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır.

Yapısal eşitlik modellemesinde uygulama öncesinde veriyi çeşitli açılardan incelemek gerekmektedir. Bu incelemeler sayesinde ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmek ve veri hakkında detaylı bilgiye sahip olmak amaçlanmaktadır. Bu sayıtlılar kayıp veriler, uç değerler, normallik, çoklu bağlantı durumu, doğrusallık ve tekilliktir (Çokluk ve diğerleri, 2018).

Yapısal eşitlik modellemesi döngüsel ve belirli aşamalardan oluşmaktadır (Kline, 2015). Modellemenin çoğu uygulamasında izlenmesi gereken adımlar aşağıdaki gibidir:

Şekil 1. *Yapısal Eşitlik Modellemesinin Uygulama Adımları*



Birinci adım olan model belirleme ile birden çok değişken arasındaki ilişkilerin bir teoriye bağlı olarak belirlenmesi ve incelenmesi amaçlanır. İkinci adım olan model tanımlama teoriye bağlı olarak kestirimden önce değişkenler ile kurulması planlanan

modelin tanımlanmasının incelenmesidir. Üçüncü adım olan parametre kestiriminde, modelin veri ile birlikte analizi gerçekleştirilerek parametrelerin değerlerinin hesaplanması amaçlanır (Şen, 2020). Dördüncü adımda verilerin analizleri doğrultusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde ilk olarak verinin model ile uyumunu gösteren uyum iyilikleri incelenmektedir. Uyum iyilikleri ölçütleri bu araştırmada alanyazın dikkate alınarak (Brown 2015; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015; Tabachnick & Fidell, 2013) aşağıdaki tablodaki değerler ile yorumlanmıştır:

Tablo 1

Araştırmada Yorumlanan Uyum İyilikleri Ölçütleri

	Kabul Edilebilir Uyum	İyi Uyum
Ki-Kare (X^2)	$p > 0.05$	Manidar olmayan değerler
RMSEA	< 0.08	< 0.05
CFI	> 0.90	> 0.95
TLI	> 0.90	> 0.95
SRMR	< 0.08	< 0.05

Beşinci adım olan model modifikasyonunda dördüncü adımda istenilen değerler elde edilemediğinde modeldeki sıkıntı olan kısımlar modifikasyon indeksleri ve artık değerler ile tespit edilerek uygun olan düzenlemeler yapılabilmektedir.

Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi

Bazı veriler hiyerarşik yapı göstermektedirler. Çeşitli sebeplerden dolayı aynı grup içinde benzer özelliklere sahip bireyler veya gruplar verilerin bağımsızlık varsayımının ihlal edilmesine yol açmaktadır. Örneğin; bir veri setinde öğrencilerin sınıflarda, sınıfların okullarda kümelenmesi üç düzeyli bir veri yapısına yani hiyerarşik bir veri setine örnek gösterilebilir. Bu düzeylerde öğrenci düzeyi alt düzey olarak ele alınırken sınıf veya okul düzeyleri üst düzey olarak ele alınmaktadır (Şen, 2020).

Hiyerarşik verilerde üst düzeyleri göz ardı ederek düzey olarak bireylere yönelik analizler uygulamak ayrıştırma; alt düzeyleri göz ardı ederek grupların ortalamaları ile analizler uygulamak ise birleştirme olarak adlandırılmaktadır (Heck & Thomas, 2020). Uygulamalarda bu tarz durumların olması yanlı sonuçlar üretilmesine yol açabildiğinden grup içi ve gruplar arası düzeyde yapılacak analizler için çok düzeyli analizler önerilmektedir (Goldstein, 1995; Hox, 2002; Kaplan & Elliott, 2014). Hiyerarşik veri setleri birden fazla düzeyden oluştuğundan düzeyleri birlikte ele almak amacıyla çok düzeyli yapısal eşitlik modelleri kullanılmaktadır. Çok düzeyli modeller, tek düzeyli modellere göre grup düzeyinde değişkenliğin yeterli olup olmama durumunu belirlemeyi sağlar; kümelenmiş veri setlerindeki standart hataları dikkate alır (Şen, 2020).

Hox (2013) tarafından tanımlanan ve üzerinde birçok çalışma yapılmış çok düzeyli modellerin üç adımla analiz edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu adımlar kısaca aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şen, 2020):

1. Gözlenen değişkenlerin sınıf içi korelasyon (ICC) değerleri hesaplanır (Schumacker & Lomax, 2022). Varyansın başarıyı açıklama durumları düzeylere göre değerlendirilir.
2. İkinci düzeye ait ölçme modelinin elde edilebilmesi için eldeki veriler ile tek düzeyli DFA uygulanarak uyum değerlendirmesi yapılır.
3. İkinci adımda uygun sonuçlar elde edilirse tüm düzeyler dikkate alınarak çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi uygulanır.

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, TIMSS uygulamalarında başarı üzerine etkisi olan yapıların incelendiği araştırmalar ile başarıyı etkileyen değişkenlerin yapısal eşitlik modellemesi ve çok düzeyli modelleme ile incelendiği araştırmalara yer verilmiştir.

TIMSS İle İlgili Araştırmalar

Ceylan ve Berberoğlu (2007), TIMSS 1999 uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarıları üzerinde etkili olan değişkenler ile doğrusal yapısal bir model oluşturmayı amaçlamışlardır. Bağımlı değişken olarak fen başarıları ele alınırken bağımsız değişkenler olarak öğrenci merkezli etkinlikler, fene başarısızlık algısı, okul dışı etkinlikler, fene yönelik tutum, öğretmen merkezli etkinlikler ve fene verilen önem incelenmiştir. Araştırma sonucunda fen başarısını negatif yönde etkileyen değişkenler öğrencilerin başarısızlık algıları, öğrenci merkezli etkinlikler ve öğrencilerin fene karşı tutumları iken pozitif yönde etkileyen değişkenler öğretmen merkezli etkinliklerin olduğu elde edilmiştir.

Barış (2009), TIMSS-R ve TIMSS 2007 Türkiye uygulamalarında dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen değişkenlerin etkilerini çoklu regresyon analizi ile analiz ederek iki uygulama arasındaki farklılıkları incelemiştir. Duyuşsal özellikler olarak öz yeterlik, tutum ve önem değişkenleri kullanılmıştır. TIMSS-R uygulamasında öz yeterlik inançları başarıyı manidar bir biçimde etkilerken TIMSS 2007 uygulamasında öz yeterlik inançları, matematiğe ilişkin inançlar, matematiğe ilişkin tutum ve matematiğe verilen değer değişkenlerinin de başarı üzerinde manidar bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Duyuşsal özelliklerin her iki uygulama arasında manidar bir fark göstermediği bulunmuştur.

Doğan ve Barış (2010), TIMSS 1999 ve TIMSS 2007 Türkiye uygulamalarında bazı duuşsal değişkenlerin matematik başarı puanları üzerindeki yordama düzeylerini incelemiştir. Bağımsız değişkenler öğrenci anketinde bulunan tutum, değer ve öz-yeterlik puanlarıdır. Bağımlı değişken ise matematik başarı puanıdır. Veri analizinde standart çoklu regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. TIMSS 1999 uygulaması için öz-yeterlik inanç puanlarının başarıyı yordama düzeyleri önemli iken diğer duuşsal özelliklerin yordama gücü önemli olmadığı tespit edilmiştir. TIMSS 2007 uygulamasında ise öz yeterlik inancı, tutum ve değer değişkenlerinin başarıyı yordama düzeyleri önemli olarak görülmüştür.

Aydın (2015), TIMSS 2011 Türkiye uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki öğrenci, öğretmen ve okul değişkenlerinin etkilerini incelemiştir. Verilerin analizinde aşamalı doğrusal modelleme tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre okullar arası matematik başarıları farklılığı %35 düzeyinde bulunmuştur. Öğrenci düzeyinde özgüven; öğretmen düzeyinde öğretmenlerin okula karşı tutumları ve okul düzeyinde ise okulun ekonomik statüsü en önemli değişkenler olarak görülmüştür.

Arıkan, Vijver ve Yağmur (2016), TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarına katılım gösteren Türk ve Avustralyalı sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını yordayan değişkenlerin tespit ederek ülkeler arası karşılaştırma yapabilmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada eğitim kaynakları, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe ilişkin olumlu etki, matematiğe verilen değer ve öğrenme aktiviteleri bağımsız değişkenleri kullanılmıştır. Aynı zamanda matematik başarıları matematik öğrenme alanları dikkate alınarak da değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarında öğrencilerin özgüvenleri ve evdeki eğitim kaynakları başarının önemli bir yordayıcısı olarak bulunmuştur.

Sarı, Arıkan ve Yıldızlı (2017), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile öğrenci, öğretmen ve okul değişkenleri arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu ilişkisel tarama modeline göre incelemiştir. Verilerin analizinde hiyerarşik regresyon analizi kullanılmıştır. Bulgulara göre matematik başarıları üzerindeki farklılıkların %34'ü öğrenci değişkenleri tarafından açıklanmıştır. Duyuşsal alan değişkenlerine bakıldığında öz yeterlik inancı matematik başarılarını yordamada en önemli değişken iken tutum ile başarı negatif yönde bir ilişki göstermiştir. Matematiğe verilen önem ise başarı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir. İkinci en önemli değişken öğrencilerin evlerinde sahip oldukları eğitimsel kaynaklar olarak bulunmuştur. Öğrenmede çevre faktörlerinden biri olan okulda başarıya verilen önem ve öğrencilerden kaynaklı sorunlar matematik başarılarını yordamada önemli değişkenler olarak görülmüştür. Okul algısı

boyutundaki zorbalık, öğretim etkinlikleri ve aidiyet, başarı ile ilişkili ancak önemleri düşük seviyede bulunmuştur.

Koç (2019), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını yordayan değişkenleri öğrenci, okul ve sınıf düzeyinde incelemiştir. Araştırmanın türü ilişkisel tarama modelidir. Verilerin analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Matematik başarısını en fazla matematiğe karşı özgüven ve zorbalık değişkenlerinin yordadığı görülmüştür. Öğrenci boyutunda matematiği sevme, matematiğe dair özgüven ve matematik öğretimine ait görüşler dördüncü sınıf düzeyinde başarıyı %27 düzeyinde yordarken sekizinci sınıf düzeyinde matematiği sevme, matematiğe dair özgüven, matematik öğretimine ait görüşler ve matematiğe verilen değer değişkenleri başarıyı yordamada yetersiz kalmıştır. Okul boyutunda aitlik, zorbalık ve devam değişkenleri dördüncü sınıf düzeyinde matematik başarısının %17'sini açıklarken bu değişkenlerin sekizinci sınıf düzeyinde başarıyı yordama düzeyleri oldukça düşük çıkmıştır. Sınıf boyutunda ise bilgisayar aktiviteleri ve iş tatmini her iki düzeyde de matematik başarısı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

Çiftçi ve Yıldız (2019), çalışmalarında TIMSS 2003, 2007, 2011 ve 2015 uygulamalarına katılan 76 ülkeye ait 366 bağımsız veri birleştirilip meta-analiz yöntemi ile matematik başarısı üzerindeki özgüvenin etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Özgüvenin matematik başarısı üzerindeki ortalama etki büyüklüğü ve ortalama etki büyüklüğünü etkileyebilecek aracı değişkenler incelenmiştir. Sonuç olarak özgüvenin matematik başarısı üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca araştırmanın yapıldığı sene ulusal kültür, ülkenin konumu ve İnsani Gelişme Endeksi'nin özgüvenin matematik başarısı üzerindeki etkisi için düzenleyici rol oynadığı görülmüştür.

Sarıer (2020), TIMSS 2007, 2011 ve 2015 uygulamalarında akademik performansı etkileyen değişkenleri inceleyen tez ve makaleleri doküman incelemesine dayalı olarak incelemiştir. Araştırmada başarıyı en güçlü etkileyenler ev ve aile düzeyinde ebeveyn eğitim düzeyi, ev olanakları ve sosyoekonomik düzey değişkenleridir. Öğretmen düzeyinde ise

mesleki deneyim ve diğer öğretmenlerle işbirliğinin başarıyı güçlü ve manidar bir biçimde etkilediği görülmüştür. Okul düzeyinde ise okulun sosyoekonomik kompozisyonu ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenlerinin başarıyı manidar ve güçlü biçimde etkilediği tespit edilmiştir.

Işlak (2020), TIMSS 2015 uygulamasına katılan dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen Türkiye, Şili, Almanya, İran, İtalya ve Kore verilerindeki öğrenci, aile ve okul düzeylerine ait değişkenleri incelemiştir. Verilerin analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Türkiye’de öğrenci değişkenlerinden matematiğe ilişkin güven, aile değişkenlerinden anne eğitim düzeyi, okul değişkenlerinden okulun bulunduğu yerleşim birimi değişkenlerinin matematik başarısını en çok yordayan değişkenler olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım, Yıldırım ve Ceylan (2021), TIMSS 2019 Türkiye verilerini inceledikleri araştırmalarında sonuçları genel olarak incelemiş; beşinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde matematik ve fen başarılarını raporlamış ayrıca başarı üzerinde etkili olan değişkenleri çok düzeyli regresyon modeli ile incelemişlerdir. TIMSS raporları ve alanyazına bağlı kalınarak öğrenci, okul ve öğretmen düzeylerinde çok sayıda bağımsız değişken tespit edilmiştir. Matematik başarısı ile ilişkileri incelenen öğrenci düzeyinde matematiği sevme, matematik özgüveni, matematiğe değer verme ve matematik dersinde öğretimin anlaşılabilirliği değişkenleri de yer alırken; okul düzeyinde okulda akademik başarıya verilen önem değişkeni ile okuldaki matematik kaynakları değişkenleri de bulunmaktadır. Matematik başarısı ile pozitif en kuvvetli ilişkili olan değişken matematik özgüveni iken negatif yönde en kuvvetli olan değişken ise öğrencinin devamsızlığı olarak elde edilmiştir. Matematik başarısı, matematik dersinde öğretimin anlaşılabilirliği, okulun akademik başarıya verdiği önem ile orta düzeyde ilişki gösterirken, okuldaki matematik öğretim kaynakları, matematiği sevme ile zayıf ilişki göstermiştir. Matematiğe verilen değer ise neredeyse matematik başarısı ile ilişki göstermeyecek kadar az değerde olduğu görülmüştür.

Yapısal Eşitlik Modeli İle İlgili Araştırmalar

Uzun, Gelbal ve Öğretmen (2010), TIMSS-R Türkiye uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarını etkileyebilecek duyuşsal özelliklerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesini ve cinsiyetler arası farklılıkların araştırılmasını amaçlamışlardır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri tutum, öz yeterlik, önem ve sınıf içi öğrenci etkinlikleri değişkenleri olarak seçilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarında standardize değerler ve model uyum iyilikleri incelenmiş; modelin veri ile uyum gösterdiği görülmüştür. Fen başarısı üzerinde öz yeterlik ve önem değişkenleri olumlu bir etkiye sahip olarak bulunmuştur. Kız ve erkek öğrencilerde incelenen değişkenlerin önem sıraları farklılık göstermiştir.

Akıllı (2015), TIMSS 2011 uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarını yordayan değişkenleri yapısal eşitlik modellemesi ile incelemiştir. Araştırmada kullanılacak bağımsız değişkenler TIMSS anketinden tutum, değer ve özgüven gizil değişkenleri olarak seçilmiştir. Veri analizi LISREL programında yapılmıştır. Araştırma sonucunda tutum ve değer değişkenlerinin fen başarısını pozitif yönde yordadığı bulunurken özgüven değişkeninin negatif yönde yordadığı görülmüştür.

Ölçüoğlu ve Çetin (2016), TIMSS 2011 uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen bazı değişkenleri yapısal eşitlik modeli ile modelleyerek modelin coğrafi bölgelere göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Bağımlı değişken olarak matematik başarısı için makul değerler alınırken bağımsız değişkenler duyuşsal özellikler, ev ortamı ve okul ortamı olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır. Araştırma sonucunda duyuşsal özellikler pozitif yönde birinci değişken, ev ortamı ise pozitif yönde etkileyen ikinci değişken olarak bulunmuştur. Okul ortamının ise matematik başarısı üzerinde negatif yönde manidar olmayan bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ertürk ve Erdinç Akan (2018), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen değişkenleri incelemiştir. Bağımlı değişken olarak matematik başarısı alınırken bağımsız değişken olarak matematiği sevme, matematiğe karşı olan ilgi, matematiğe dair özgüven, ev ortamı ve okul ortamı

değişkenleri kullanılmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında yapısal bir model kurulması amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Matematiğe karşı özgüven her iki kademe için de en önemli değişken olarak bulunmuştur. Dördüncü sınıf düzeyinde matematiğe karşı ilgi başarı üzerinde pozitif bir ilişkiye sahiptir. Sekizinci sınıf düzeyinde ise matematiğe karşı ilgi başarı üzerinde negatif ilişki göstererek dikkat çekmiştir.

Badri (2019), TIMSS 2015 uygulamasında Birleşik Arap Emirlikleri'nde öğrencilerin performanslarını etkileyen okulun akademik başarı vurgusuna ilişkin okul liderlerinin görüşlerini yapısal eşitlik modellemesi ile incelemiştir. Okulun akademik başarı vurgusu öğretmen, ebeveyn ve öğrencilere göre değerlendirilmektedir. YEM'i oluşturmak için hem açıcı hem doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. YEM'de iyi uyum iyilikleri elde edilmiştir. TIMSS akademik başarısı üzerinde öğretmen ve ebeveynlerin etkileri, öğrencilerin etkilerine göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Ebeveynlerin akademik başarı vurgusunun başarı üzerinde olan direkt etkisi dikkat çekmektedir.

Üstün (2021), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında fen başarısına etkisi incelenecek sosyoekonomik statü, fene ilişkin öz yeterlik, zorbalık, fenedeki öğretmen rehberliği ve fene verilen değer bağımsız değişkenleri ile yapısal eşitlik modellemesi kullanılması amaçlanmıştır. Fen başarısını yordayan en önemli değişkenler sosyoekonomik statü ve fen özyeterliği olarak bulunmuştur. Fen değer ile başarı arasında manidar bir ilişki tespit edilmemiştir.

Rho ve Ryoo (2022), TIMSS 2019 uygulamasına katılan 5.554 Koreli yedinci sınıf öğrencisi ile 6.365 üçüncü sınıf öğrencisinin Ulusal Eğitim Başarı Değerlendirmesi 2019'a ilişkin verilerini kullanarak öğrencilerin fene karşı tutumları, öğretmenlerden öğrenme desteği, okul hayatı ve fen akademik başarısı arasındaki yapısal ilişkiyi hem büyük ölçekli verilerle hem de aynı değişkenlerin yerel verileri ile karşılaştırmalı bir çalışma yapmayı amaçlamışlardır. Ulusal Eğitim Başarı Değerlendirmesi'nde öğrenci tutumları okul yaşamı ve fen başarısı arasında aracı etki göstermiştir. Öğrenci tutumları fen başarısı ile her iki uygulamada pozitif ilişki göstermiştir.

Çok Düzeyli Modeller İle İlgili Araştırmalar

Akyüz (2014), TIMSS 2011 uygulamasında Türkiye, Singapur, ABD ve Finlandiya ülkelerinde okuyan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerinde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin etkisini incelemiştir. Verilerin analizinde hiyerarşik lineer modelleme kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri olarak öğrenci düzeyinde ev eğitim kaynakları, zorbalık, matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematik öğretiminin netliği, ebeveyn eğitim seviyesi; okul düzeyinde ise okul akademik başarı vurgusu, okul kaynakları, okul disiplini ile güvenliği ve okulun öğrencilerin ekonomik düzeylerine göre yapıları değişkenleri alınmıştır. Tüm ülkeler için öğrenci başarılarını, öğrenci düzeyinde matematiğe karşı özgüven ve evdeki eğitsel kaynaklar; okul düzeyinde ise okulun öğrencilerin ekonomik düzeylerine göre yapıları değişkenlerinin pozitif yönde anlamlı etkilediği bulunmuştur.

Yetişir (2014), TIMSS 2011 uygulamasında sekizinci sınıfların fen başarıları ile üzerinde etkili olabilecek öğrenci ve sınıf düzeyindeki değişkenlerin ilişkisini modellemeyi amaçlamıştır. TIMSS 2011 verileri HLM kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre pozitif olan değişkenler fene karşı tutum ve ebeveynlerin eğitim durumu olarak bulunurken öğrencilerin derse katılımı, öğretmen iş birliği ve araştırmaya dayalı etkinlikler değişkenleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Öğrencilerin derse katılımına ilişkin sınıf ortalaması ve öğrenmeye hazır bulunuşluk ise fen başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olarak bulunmuştur.

Atar (2014), TIMSS 2011 Türkiye döngüsünde 54 adet öğretmen niteliğinin ve okul özelliğinin öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkilerini iki düzeyli hiyerarşik lineer modelleme ile belirlemeyi amaçlamıştır. Bilgi teknolojileri ile ilgili hizmet içi eğitim programlarına katılım ve öğretmenlerin okulun akademik başarıya vermiş olduğu önemin artışının okulların fen başarı ortalamalarını anlamlı biçimde etki ettiği bulunmuştur. Öğretmenlerin çalıştıkları yerdeki öğretmenlerle olan iş birlikleri ve öğretmenlerin cinsiyetlerinin okulların fen başarı ortalamalarına etkileri de anlamlı bulunmuştur.

Çavdar (2015), TIMSS 2011 Türkiye uygulamasında dört ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen öğrenci ve öğretmen özelliklerini çok düzeyli yapısal eşitlik modeli ile incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarında öğrenci düzeyinde dördüncü sınıflarda matematiğe karşı özgüven, sekizinci sınıflarda ise öğretmen tecrübesi başarıyı en çok yordayan değişkenler olarak bulunmuştur. Okul düzeyinde ise dördüncü sınıf düzeyinde matematiğe karşı ilgi ve sekizinci sınıf düzeyinde matematiğe karşı özgüven matematik başarısını en çok yordayan değişkenler olmuştur.

Erşan (2016), TIMSS 2011 Türkiye uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerinde etkili olabilecek öğrencilerin sosyoekonomik durumu, matematiği sevmeleri ve okulun akademik başarıya verdikleri önem değişkenleri çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sosyoekonomik durumları her iki düzeyde de önemli olarak bulunmuştur. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin oldukları okullarda akademik başarıya da önem verildiği görülmüştür. Diğer iki değişken olan öğrenci düzeyindeki matematiği sevme ve okul düzeyinde akademik başarıya önem vermenin başarı üzerinde pozitif etkisi olduğu bulunmuştur.

Yavuz vd. (2017), TIMSS 2007 ve 2011 Türkiye uygulamalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen öğrenci düzeyi ve okul düzeyinde olan öğretmen özellikleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Verilerin analizinde hiyerarşik lineer modelleme yöntemi kullanılmıştır. Her iki uygulamada da okullar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Okul düzeyinde iki uygulamada da öğretmenin başarı vurgusu değişkeninin başarı üzerinde pozitif yönde ve manidar bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Başarı üzerinde zorbalık ve matematiği sevme değişkenlerinin etkisi 2007 yılında, 2011'e göre daha yüksek bulunmuştur. Öğretmenin çalışma koşulları ve öğretimi geliştirmek için meslektaşlarıyla iş birliği yapma değişkenleri ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe verdiği değer değişkeni her iki yıl için de başarıyla anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

Arifoğlu (2019), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında dört ve sekizinci sınıf ğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen bazı okul düzeyi değişkenlerini iki düzeyli HLM yöntemi ile incelemiştir. Okul düzeyindeki başarı varyansının hemen hemen yarısı öğrencilerin sosyoekonomik düzey farklılıkları ile açıklanırken her iki sınıf düzeyinde de okulun sosyoekonomik düzeyi ve başarı vurgusu anlamlı, güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Diğer okulun ğretim kaynakları ve ğretmen özellikleri değişkenleri ise başarı ile anlamlı bir biçimde ilişki göstermemiştir.

Coşkun (2021), TIMSS 2015 Türkiye uygulamasında sekizinci sınıf ğrencilerinin matematik ve fen başarılarını etkileyen ğrenci ve okul düzeyi değişkenleri incelemiştir. Çok düzeyli modelleme yöntemi kullanılan çalışmada başarı ile en yüksek ilişkide bulunan değişkenler, dersi öğrenmede kendine güven ve okulun sosyoekonomik kompozisyonudur. Fen başarısında öğretimin açıklığı, akademik başarıya verilen önem ve okulun zorbalık düzeyi okul düzeyinde fen başarısı ile anlamlı bir ilişkiye sahipken ğrenci düzeyinde öğrenmede kendine güven; fen başarısı için cinsiyet, evdeki eğitim kaynakları, fene değer verme ve ğrenci zorbalığı değişkenleri başarı ile anlamlı bir ilişki göstermiştir. Matematik başarısı için ise evdeki eğitim kaynakları, matematiği sevme ve ğrenci zorbalığı değişkenleri başarı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Boulifa ve Kaaouachi (2022), TIMSS 2019 uygulamasında akademik başarı üzerinde etkili olan faktörleri geniş çapta analiz edip karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bağımsız değişkenler olarak cinsiyet, yaş ve okul kaynakları seçilerek Faslı dördüncü sınıf ğrencilerinin matematik başarısı üzerindeki çok düzeyli etkileri de dikkate alarak incelemişlerdir. Matematik başarısının %39.41'inin okullar arası farklılıklardan oluştuğu tespit edilmiştir. Matematik ğretim kaynaklarının matematik başarısı ile pozitif yönde anlamlı bir ilişki gösterdiği bulunmuştur. Öğrencilerin cinsiyetlerinin başarı ile negatif yönde anlamlı bir ilişki; genel okul kaynaklarının ise pozitif ilişki gösterdiği ancak anlamlı bir ilişki göstermediği görülmüştür.

İlgili Araştırmalar Özeti

Alanyazına bakıldığında TIMSS uygulamalarında bu araştırmada kullanılan öğrenci düzeyinde matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer, matematik derslerindeki öğretim netliği; okul düzeyinde matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenleri ile matematik başarısı arasındaki etkilerin incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Matematik başarısı ile matematiği sevmenin anlamlı ve pozitif ilişkili olduğu çalışmalar fazla iken (Akyüz, 2014; Erşan, 2016); negatif ilişkili olduğu çalışmaların da olduğu görülmüştür (Coşkun, 2021; Koç, 2019). Matematik başarısının matematiğe verilen değer ile anlamlı ilişkiler gösterdiği (Barış, 2009); matematiğe ilişkin özgüven ile anlamlı, pozitif ilişkiler kurulduğu (Çavdar, 2015; Işlak, 2020) ancak bazı çalışmalarda özgüven ile negatif ilişki gösterdiği de görülmüştür (Ertürk & Erdinç Akan, 2018). Akademik başarının derslerdeki öğretim netliği ile anlamlı ilişkilerin bulunduğu (Yıldırım ve diğerleri, 2021); okulun akademik başarı vurgusu ile anlamlı, pozitif ilişkilerin olduğu (Atar, 2014; Sarier 2020) ve matematik öğretim kaynakları ile anlamlı pozitif ilişkiler kurulduğu (Boulifa & Kaaouachi, 2022; Yıldırım ve diğerleri, 2021) görülmüştür. Ancak bu çalışmalar genelde tek düzeyli veya çoklu doğrusal regresyon ve HLM yöntemleri ile yapılmıştır. Ayrıca çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesinin kullanıldığı çalışmalarda örneklem ağırlıklandırmalarının kullanımı az ve farklı düzeylere farklı ağırlıklandırmaların yapıldığı çalışmaların ise oldukça az olduğu görülmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın türü, evreni ve örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizine yer verilmiştir.

Araştırmanın Türü

Araştırmanın türü, ilişkileri ve bağlantıları incelemeyi amaçlayan ilişkisel araştırmadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). TIMSS Türkiye örnekleme seçilerek, evreni

temsil eden belirli bir örneklemin tutumlarını, başarılarını incelemesi açısından bu araştırmada aynı zamanda tarama yöntemi kullanılmaktadır (Fraenkel ve diğerleri, 2011). Sonuç olarak araştırmanın modeli ilişkisel tarama modelidir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Türkiye’de uygulanan TIMSS 2019 döngüsüne gruplar arası düzeyde 181 okul ve grup içi düzeyde 4077 sekizinci sınıf öğrencisi katılım göstermiştir. Çalışmada ilgili verilerin temizlenmesi ve varsayımların incelenmesi sonucunda 179 okul ve yine o okullarda bulunan 3522 sekizinci sınıf öğrencisi yer almaktadır.

Veri Toplama Süreci

Kullanılan veriler IEA tarafından uygulanan TIMSS 2019 uygulamasında kullanılan öğrenci ve okul anketinden seçilen maddeler ve katılımcıların matematik başarı puanlarıdır. Veriler IEA resmi internet sitesinden elde edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

IEA tarafından yapılan TIMSS 2019 uygulamasında kullanılan öğrenci, okul anketi ve matematik başarı verileri çalışmada kullanılmıştır.

TIMSS 2019 sonuçlarında anketlerde kullanılan değişkenler ev, okul ve sınıf bağlamları olarak ayrılmaktadır (Mullis ve diğerleri, 2020). Araştırmada matematik başarısı ile ilişkileri incelenen değişkenlerin TIMSS 2019 sonuçlarında sınıf ve okul bağlamlarına alındıkları görülmektedir. Bu çalışmada öğrenci düzeyinde ele alınan, sınıf bağlamlarından olan öğrenci tutumları, kendi içinde üçe ayrılarak öğrencinin matematiği sevmesi, matematiğe ilişkin özgüveni ve matematiğe verdiği değeri ölçmeyi amaçlayan her biri dokuzar maddeden oluşan ölçeklerden oluşmaktadır. Matematik derslerindeki öğretim netliği de sınıf bağlamlarında yedi madde ile yer almaktadır. Bu ölçekler 4'lü Likert tipi ölçek şeklinde hazırlanarak (tamamen katılmıyorum, katılmıyorum, katılıyorum, tamamen katılıyorum) puanlanmaktadır.

Okul düzeyinde kullanılan değişkenlere bakıldığında her iki gizil değişken de okul bağlamında bulunmaktadır. Matematik öğretim kaynakları kendi içinde sekiz madde ile genel okul kaynakları ve beş madde ile matematik öğretim kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu araştırmada araştırılan gizil değişken beş madde ile ölçülen matematik öğretim kaynaklarıdır. Bu ölçek 4'lü Likert tipi ölçek biçiminde hazırlanarak (tam olarak değil, biraz, çok, çok fazla) puanlanmaktadır. Okulun akademik başarı vurgusu ise içinde öğretmenlerin, ebeveynlerin ve öğrencilerin akademik başarı vurgularına yönelik toplamda on bir madde barındıran bir ölçek olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ebeveynlerin akademik başarı vurgusu değerlendirilmiştir. Bu ölçek 5'li Likert tipi ölçek olarak hazırlanmış (çok yüksek, yüksek, orta, az, çok az) ve puanlanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçekler EK-A'da yer almaktadır (Kelly ve diğerleri, 2020).

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde sırasıyla açımlayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Bu kısımda, yapılan analizlerin açıklamasına yer verilmektedir. Ayrıca analizlerin öncesinde incelenecek verilerin düzenlenmesi ve sayıtların incelenmesi ile ilgili de detaylı bilgi verilmektedir. Verilerin düzenlenmesi, sayıtların incelenmesi ve açımlayıcı faktör analizleri IBM SPSS 23.0 programında gerçekleştirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizleri ve çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesi Muthen ve Muthen (1998-2017) tarafından geliştirilmiş olan Mplus 7.0 programında gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle analizlerde kullanılacak veri seti, ayrı veri setlerinde olan öğrenci ve okul anketinden elde edilen değişkenlerin aynı veri setinde toplanabilmesi için SPSS 23.0 programında IDSCHOOL değişkeninin "key variable" olarak seçilmesi ile birleştirilmiştir.

Her bir maddeye verilebilecek değerler incelendiğinde yüksek puanların ilgili özelliği de arttırması yönünde yorumlanması için TIMSS anketlerinde az puan almanın ilgili özelliklerin artması yönünde raporlanması nedeniyle, bu durumda olan maddelere ters

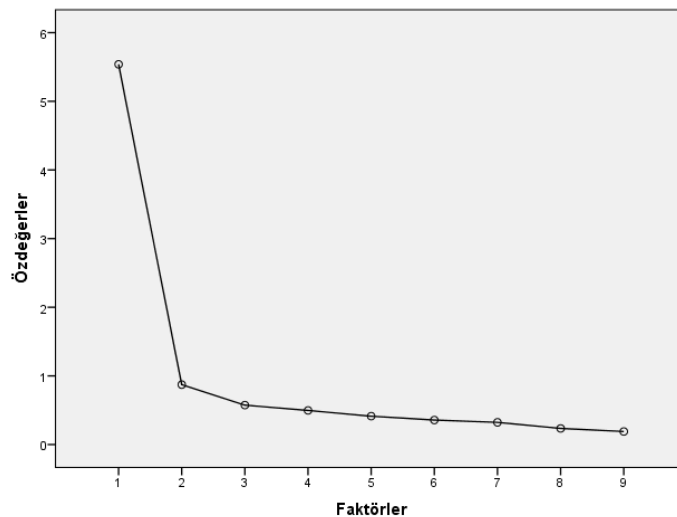
kodlama uygulanmıştır. Böylelikle faktörlerde elde edilen yüksek puanlar; özgüvenli olma, matematiği sevme, matematiğe değer verme, matematik dersinde öğretim netliğinin olması, matematik öğretim kaynaklarının yeterliği ve okulun akademik başarı vurgusunun yüksek olması yönünde yorumlanabilmektedir.

Açımlayıcı faktör analizi. Araştırmada kullanılmak istenen öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerin faktör yapılarını belirlemek için her bir ölçeğe açımlayıcı faktör analizi uygulanarak aşağıda sonuçlara yer verilmiştir.

Matematiği sevme ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları. Matematiği sevme ölçeğine ait KMO değeri 0.933; Barlett testi sonucu ise ki-kare 22227.424; $p < 0.05$ olarak bulunmuştur. Barlett testinin anlamlı olması verilerin faktör analizine uygunluğunu göstermektedir. KMO değeri ise iyi bir faktör analizi için gerekli olan değer olan 0.60'ın üzerinde olduğundan faktör analizi yapmaya uygundur (Tabachnick & Fidell, 2013).

Dokuz maddeden oluşan matematiği sevme ölçeğine ait tüm maddeler tek boyut altında toplanmaktadır. Ayrıca faktör yükleri 0.605 ile 0.891 arasında değişmektedir. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir. Birinci faktöre ait özdeğerin açıkladığı toplam varyans %61.54'tür. Aşağıda dokuz maddeye ilişkin yamaç eğim grafiği verilmiştir:

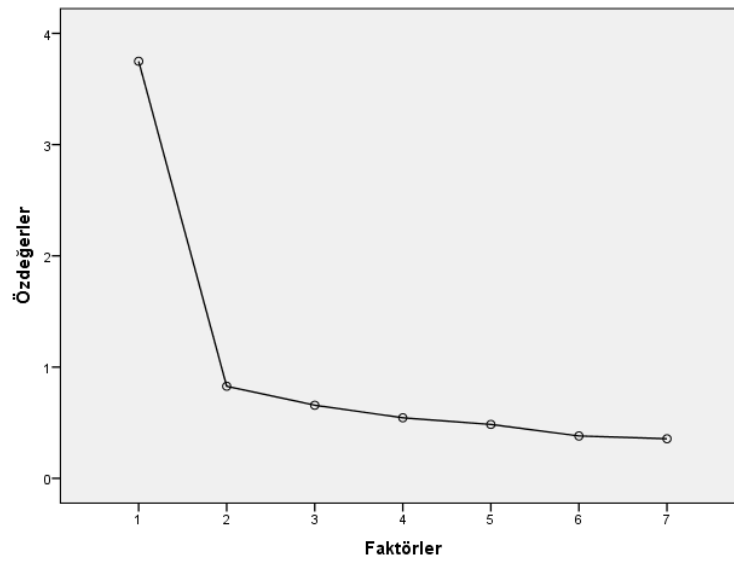
Şekil 2. Matematik Sevme Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği



Matematik derslerindeki öğretim netliği ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları. Matematik derslerindeki öğretim netliği değişkenine ait KMO değeri 0.886 olarak bulunmuştur. Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre 0.60'ın üzerinde olduğu için faktör analizi yapmaya uygun olduğu görülmüştür. Barlett testi sonucunda ki-kare değeri 10370.597; $p < 0.05$ yani anlamlı olması verilerin faktör analizine uygunluğunu göstermektedir.

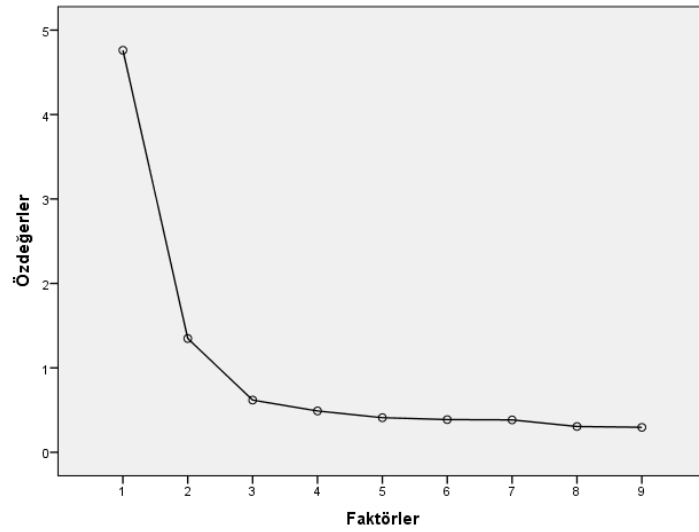
Yedi maddeden oluşan bu ölçek tek bir faktör altında toplanmıştır. Maddelerin faktör yükleri 0.562 ile 0.820 arasında değişmektedir. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir. Birinci faktöre ait özdeğerin açıkladığı toplam varyans %53.56 olarak bulunmuştur. Aşağıda yedi maddeye ilişkin yamaç eğim grafiği verilmiştir:

Şekil 3. Matematik Derslerindeki Öğretim Netliği Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği



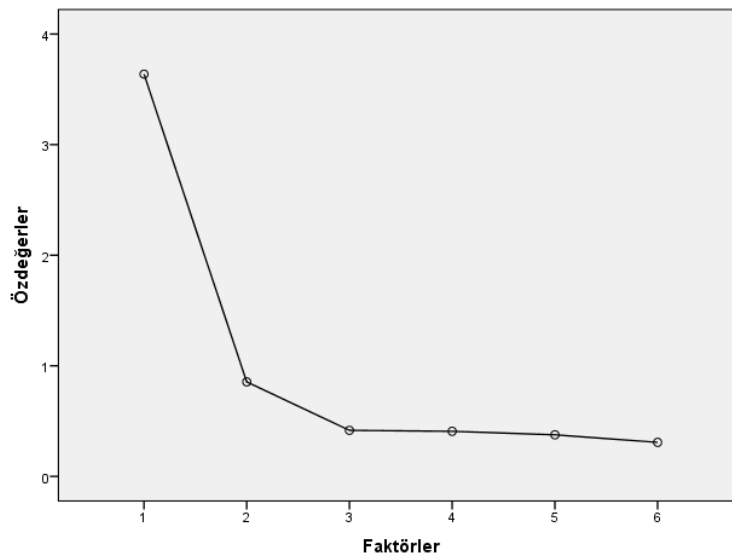
Matematiğe ilişkin özgüven ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları. Matematiğe ilişkin özgüven ölçeğinin KMO değeri 0.902 ve Barlett testi ki-kare değeri 17438.096; $p < 0.05$ olduğundan veriler faktör analizi yapılması için uygun bulunmuştur. Faktör yapıları incelendiğinde iki boyut altında toplandığı görülmüştür. Aşağıda bu boyutlara ait yamaç eğim grafiği verilmiştir:

Şekil 4. Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğine Dair Birinci Yamaç Eğim Grafiği



Tek bir boyut altında toplanması beklenirken iki boyut altında toplanması sonucunda faktör yükleri incelenmiştir. Birinci boyutun açıkladığı varyans oranı %52.91 iken ikinci boyutun varyans oranı %14.98 olarak bulunmuştur. Faktör yüklerine bakıldığında ikinci boyutta en fazla faktör yüküne sahip maddeler sırası ile BSBM19E, BSBM19B ve BSBM19I maddeleri analiz dışı bırakılarak her biri çıkarıldığında faktör yükleri incelenmiş, en son kalan maddelerin tek boyut altında toplandığı görülmüştür. Aşağıda matematiğe ilişkin özgüven ölçeğinin son durumdaki yamaç eğim grafiği verilmiştir:

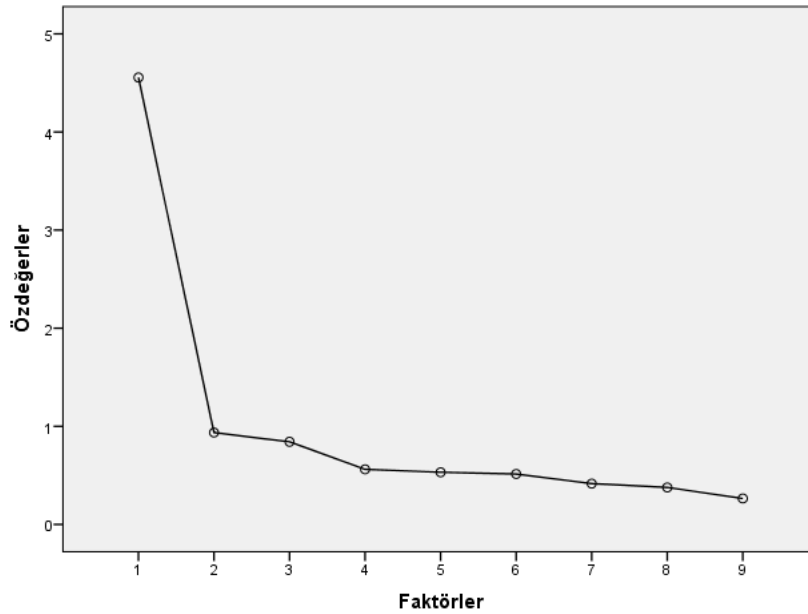
Şekil 5. Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğinin Yamaç Eğim Grafiği



Birinci faktöre ait özdeğerin açıkladığı toplam varyans %60.62 olarak bulunmuştur. Kalan maddelerin faktör yükleri incelendiğinde 0.665 ile 0.856 arasında değişiklikleri görülmektedir. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir.

Matematiğe verilen değer ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları. Ölçeğin KMO değeri 0.899 ve Barlett testi ki-kare değeri 14767.136; $p < 0.05$ olduğundan maddeler faktör analizi yapılması için uygun görülmüştür. Birinci faktöre ait özdeğerin varyansı açıklama miktarı %50.61 olarak bulunmuştur. Aşağıda faktörlere ilişkin yamaç eğim grafiği verilmiştir:

Şekil 6. Matematiğe Verilen Değer Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği



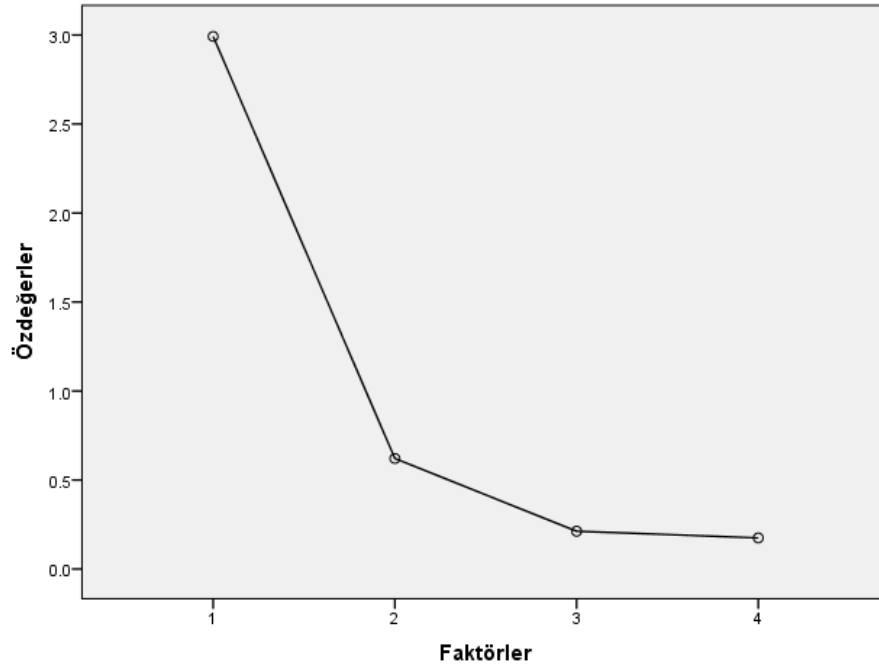
Maddelerin faktör yükleri incelendiğinde 0.574 ile 0.805 değerleri arasında oldukları görülmektedir. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir.

Okulun akademik başarı vurgusu ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları.

Anket maddelerinin içeriklerine bakıldığında okulun akademik başarı vurgusu ölçeği kendi içinde üç boyutta toplanması beklenir: Öğretmenlerin, ebeveynlerin ve öğrencilerin akademik vurguları. Bu çalışmada ilk olarak toplamda olan on bir maddeye açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır ve iki boyut altında toplandıkları görülmüştür. İkinci boyuta hizmet eden öğretmen ve öğrenci vurgusu maddeleri analiz dışı bırakılarak alanyazında da etkileri incelenen (Badri, 2019) ebeveynlerin akademik başarı vurgusu ile analizlere devam

edilmiştir. Kalan dört madde ile elde edilen KMO değeri 0.819 ve Barlett testi ki-kare değeri 10815.852; $p < 0.05$ olarak faktör analizine uygun olduğu görülmüştür. Birinci faktörün özdeğerinin varyansı açıklama miktarı %74.8 olarak bulunmuştur. Elde edilen yamaç eğim grafiği aşağıdaki gibidir:

Şekil 7. Okulun Akademik Başarı Vurgusu Ölçeğine İlişkin Yamaç Eğim Grafiği

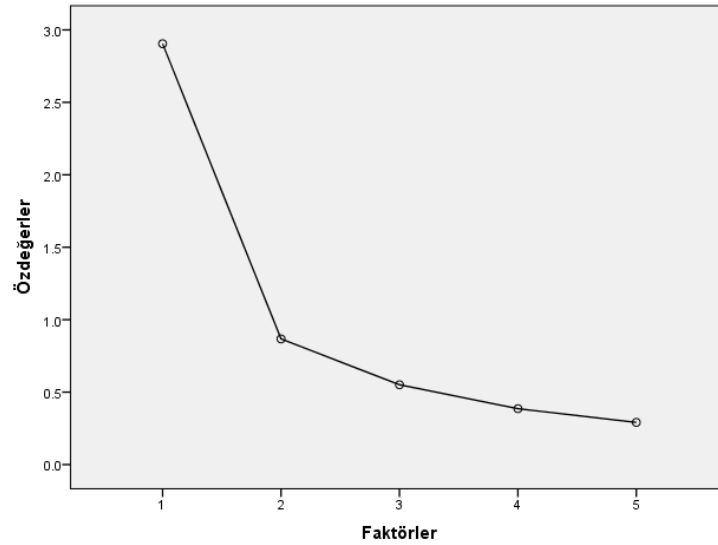


Dört maddenin faktör yükleri incelendiğinde 0.692 ile 0.925 arasında oldukları görülmüştür. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir.

Matematik öğretim kaynakları ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonuçları.

Matematik öğretim kaynaklarının kendi içinde genel ve matematik kaynakları olarak ikiye ayrıldıkları görülmektedir. Bu araştırmada matematik öğretim kaynaklarına yönelik sorulan beş madde analize alındığında KMO değeri 0.788; Barlett testi ki-kare değeri 6549.801; $p < 0.05$ olduğundan faktör analizi yapılmaya uygun oldukları görülmüştür. Faktörler tek boyut altında toplanmışlardır. Birinci faktörün özdeğeri varyansın %58.05'ini açıklamaktadır. Aşağıda beş maddenin faktörleri ve özdeğerlerine ait yamaç eğim grafiği verilmiştir:

Şekil 8. Matematik Öğretim Kaynakları Ölçeğine Ait Yamaç Eğim Grafiği

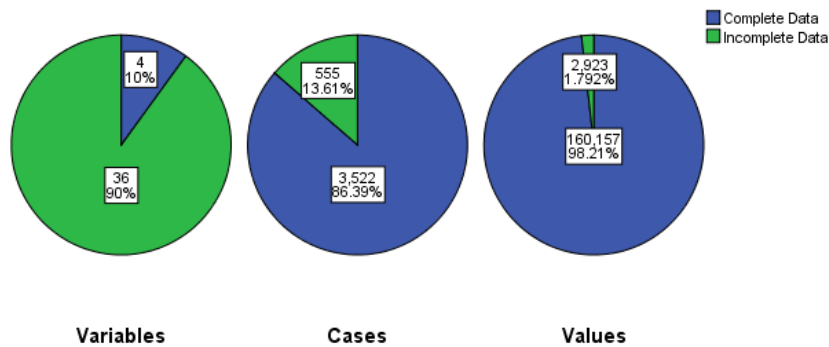


Maddelere ait faktör yükleri incelendiğinde 0.562 ile 0.867 değerleri arasında değiştikleri görülmüştür. Ölçek maddelerinin özdeğerleri ve faktör yükleri EK-B'de verilmiştir.

Sayıtların incelenmesi.

Kayıp veriler. Veri seti incelenmeye başlandığında en başta 4077 öğrencinin verisi yer almaktadır. Çoklu atama yöntemi (multiple imputation) ile incelenen kayıp verilere bakıldığında değişken bazında %2'den az kayıp veri bulunduğu görülmektedir. Aşağıdaki şekilde kayıp verilerin bulunma yüzdelerine yer verilmiştir:

Şekil 9. Çoklu Atama Yöntemi ile Kayıp Verilere Ait Daire Grafikleri



Kayıp değerler SPSS'te "Missing Value Analysis" ile incelendiğinde ise %5 ve üzerinde kayıp değere sahip olan değişkenin bulunmadığı görülmektedir. Büyük veri setlerinde %5 veya daha az kayıp veri bulunmasının göz ardı edilebilecek bir durum olabileceği belirtilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2013). Garson (2015), büyük veri setlerinde %5 ve altında kayıp veri olduğunda liste bazında silme yapılabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle kayıp olan veriler liste bazında silme ile veri setinden çıkartıldığında 3522 sekizinci sınıf öğrenci ve 179 okul verisi ile analizlere devam edilmiştir.

Uç değerler. Verilerde uç değerlerin yer almasının birçok sebebi olabilir. Bu değerlerin analizlerden çıkartılması analizlerin daha sağlıklı sonuçlar vermesini sağlamaktadır (Tabachnick & Fidell, 2013). Tek yönlü uç değerler Z puanları ile incelendiğinde çalışma büyük ölçekli örneklem ile olduğundan değerlerin -4 ile +4 arasında olma durumu (Alpar, 2021) incelenmiş ve sadece BSBM17G değişkeninde 105 birey için -4.08635 değerini aldığı görülmüştür. Çok yönlü uç değerler çok yönlü olarak Mahalanobis uzaklıkları ile incelendiğinde veri setinde uç değerlerin Mahalanobis değerlerinin 76 ile 161 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Ancak çok düzeyli yapısal eşitlik modellemesinde Mplus programında ML yönteminin daha dirençli bir versiyonu olan MLR kestirim yöntemi kullanıldığından ve bu yöntem çok değişkenli normal dağılım olmasa da analiz yapmaya olanak sağladığından uç değerler de veri setinden çıkartılmamıştır (Erşan, 2016).

Normal dağılım. Tek değişkenli normal dağılıma bakıldığında Kurtosis ve Skewness değerleri incelenmiştir ve değerleri EK-C'de verilmiştir. Bulunan değerlerde Kline (2015)'e göre çarpıklık değeri 3.00'den büyük ve basıklık değeri 10.00'dan büyük olmadığından tek değişkenli normal dağılımın karşılandığını göstermektedir. Saçılma diyagramlarında çok değişkenli normal dağılım ve doğrusallık için elipse yakın şekil olması gerekirken veriler bu diyagramlarda incelendiğinde çok değişkenli normal dağılıma uymayan, elipse yakın olmayan dağılımların olduğu EK-Ç'de görülmektedir. Gana ve Broc (2019)'un analiz edilecek verinin türüne göre yaptığı tahmin yöntemleri tablosunda, sıralı/kategorik değişkenlere sahip olan ancak normal dağılıma sahip olmayan veri setleri için önerdiği

kestirim yöntemlerinden biri de ML yönteminin daha dirençli bir şekli olan MLR yöntemidir. Mplus programı çok değişkenli normal dağılımın karşılanmadığı durumlarda MLR kestirim yöntemi ile verilerin analiz edilmesine imkân sağlamaktadır (Muthen & Muthen, 1998-2012). Bu çalışmada MLR kestirim yöntemi tercih edilmiştir.

Çoklu bağlantı. İncelenen VIF değerleri 10'dan küçük, Tolerans değerleri 0.10'dan büyük ve değişkenler arası korelasyonlar 0.90'dan küçük olduğundan bağımsız değişkenler arasında bağlantı sorunu olmadığı görülmektedir. Öğrenci ve okul düzeyindeki gözlenen değişkenlere ait VIF ve Tolerans değerleri EK-D'de verilmiştir.

Ölçme modelleri. Ölçme modelleri oluşturulurken ilk olarak TIMSS 2019 Teknik Raporu'ndaki trend bağlam ölçeklerinin Türkiye için verilen Pearson Korelasyon Katsayıları (r) incelenmiştir. Sekizinci sınıf düzeyindeki değişkenler arasından matematik başarısı ile arasında en fazla korelasyona sahip olanlar tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada MLR yöntemi kullanıldığından seçilen değişkenlere ait maddelerin kategori sayılarının dört ve üzerinde olmasına dikkat edilmiştir. Bu değişkenler incelendiğinde TIMSS 2019 Türkiye sekizinci sınıf verileri için öğrenci düzeyinde matematik başarısı ile matematiği sevme arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı $r=0.25$; matematiğe ilişkin özgüven arasında 0.46 ; matematiğe verilen değer arasında $r=0.23$; matematik derslerindeki öğretim netliği arasında $r=0.23$ olarak raporlanmıştır. Okul düzeyinde matematik başarısının matematik öğretim kaynakları ile arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısı $r=0.17$; okulun akademik başarı vurgusu ile arasındaki katsayının ise $r=0.28$ olarak bulunduğu görülmüştür. Tek düzeyli elde edilen ölçme modelleri kendi içlerinde veri setlerinde bulunan ağırlıklandırmalar kullanılarak analiz edilmiştir.

Alanyazına bakıldığında TIMSS uygulamalarındaki başarıyı etkileyen değişkenlerle ilgili çok sayıda çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Öğrenci düzeyinde akademik başarı ile matematiğe ilişkin özgüvenin pozitif yönde anlamlı bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir (Akyüz, 2014; Yıldırım ve diğerleri, 2021). Ertürk ve Erdinç Akan (2018)'in çalışmasında ise negatif yönlü kuvvetli bir ilişki görülmüştür. Akademik başarı ile matematiği sevme arasında

pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Erşan, 2016; Yavuz ve diğerleri, 2017). Coşkun (2021) ise matematik başarısı ile negatif yönde ilişkili olduğunu belirtmiştir. Akademik başarı ile matematiğe verilen değer değişkeni TIMSS ile yapılan araştırmalarda bazı senelerde anlamlı bulunmazken bazı senelerde başarı ile anlamlı ilişki göstermiştir (Barış, 2009; Coşkun, 2021; Doğan & Barış, 2010). Akademik başarı ile matematik derslerindeki öğretim netliği değişkeni diğer değişkenler kadar çalışmalarda yer almasa da belirli çalışmalarda başarı ile ilişkisi anlamlı bulunmuştur (Coşkun, 2021; Yıldırım ve diğerleri, 2021).

Okul düzeyinde akademik başarı ile okulun akademik başarı vurgusu yapılan çalışmalarda pozitif ve anlamlı ilişki göstermektedir (Arifoğlu, 2019; Atar, 2014; Badri, 2019; Sarier, 2020; Yavuz ve diğerleri., 2017). Akademik başarı ile matematik öğretim kaynakları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar diğer değişkenlere göre az olarak görülse de anlamlı ilişki gösterdikleri görülmüştür (Boulifa & Kaaouachi, 2022; Yıldırım ve diğerleri, 2021).

Korelasyon katsayıları ve alanyazın dikkate alınarak öğrenci düzeyinde öğrencinin matematiği sevmeye, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verdiği değer ve matematik derslerindeki öğretim netliği gizil değişkenleri ile öğrenci düzeyinde ölçme modeli oluşturulmuştur. Okul düzeyinden ise korelasyon katsayıları ve alanyazın dikkate alınarak matematik öğretimi için kaynaklar ve okulun akademik başarı vurgusu gizil değişkenleri kullanılarak okul düzeyinde ölçme modeli oluşturulmuştur.

Çok düzeyli yapısal eşitlik modeli. Ayrı ayrı elde edilmiş olan öğrenci ve okul anketi değişkenlerinden oluşan ölçme modelleri incelendiğinde modellerin göstermiş olduğu uyum iyiliklerinin (RMSEA, CFI, TLI, SRMR) kabul edilebilir olması ile seçilen tüm değişkenler kullanılarak matematik başarısı ile iki düzeyli yapısal eşitlik modellemesi kurulmuştur. Kurulan model analiz edilmeden önce her iki düzey için de TIMSS döngüsü için tavsiye edilen örneklem ağırlıklandırmaları uygulanmıştır. Birinci düzey için veri setlerinde verilen sınıf ve öğrenci ağırlıklandırmalarının çarpımı (WGTADJ2.WGTFAC2.WGTADJ3.WGTFAC3); ikinci düzey için okul ağırlıklandırmalarının

çarpımı (WGTADJ1.WGTFAC1) hesaplanarak kullanılmıştır. TIMSS döngülerinde matematik başarısı beş farklı olası değer ile temsil edildiğinden iki düzeyli yapısal model oluşturulurken beş farklı olası değer ile ayrı olarak analizler yapılmış ve bu değerlere ait modellerin veri analizi sonuçları ayrı olarak incelenip başarının seçilen değişkenler ile olan ilişkisi yorumlanmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Bu bölümde alt problemlere ilişkin veri analizi sonuçları ve yorumlarına yer verilmiştir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“TIMSS 2019 Türkiye uygulamasına sekizinci sınıf düzeyinde katılan okulların matematik başarıları arasında fark var mıdır?” alt problemine cevap bulabilmek için TIMSS 2019 Türkiye döngüsündeki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ait sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) Mplus 7.0 programı ile beş farklı matematik başarı puanı için ayrı ayrı ele alınarak hesaplanmıştır. Brown (2015)'in ifade ettiği gibi ICC değerleri kümelerdeki gözlenen değişkenlerin varyans oranlarını temsil eder. Aşağıdaki tabloda her bir olası değere ait ICC değerine yer verilmiştir.

Tablo 2

Beş Farklı Olası Değer İçin Elde Edilen ICC Değerleri

Olası Değerler	ICC Değeri
PV1	0.335
PV2	0.334
PV3	0.330
PV4	0.349
PV5	0.350

Değerler incelendiğinde öğrencilerinin matematik başarıları arasındaki farkların %33-35'ini okullar arası farklılıklar oluştururken, %65-67'sini aynı okullar içindeki öğrenciler

arası farklardan kaynaklandığı görülmektedir. Brown (2015), ICC değerinin 0.05'in üzerinde olmasının çok düzeyli modeller ile analiz yapmayı gerektirdiğini belirtmektedir. Böylelikle matematik başarısının tek düzeyde yer alan faktörlere bağlı olmadığı ve başarı üzerinde etkili olabilecek değişkenlerin iki düzeyde incelenmesi gerektiği görülmüştür.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Öğrenci düzeyinde yer alan matematik özgüveni, matematiği sevme, matematiğe verilen değer ve matematik dersindeki öğretim netliği değişkenleri ile oluşturulan ölçme modelinin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler nasıldır?” alt problemine cevap bulabilmek için öncelikle öğrenci anketinden elde edilen ilgili gizil değişkenlere ait tüm gözlenen değişkenlerle SPSS 23.0 programında açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Yapılan analiz sonuçları incelenerek seçilen gözlenen değişkenlerle, analizlere Mplus 7.0 programında doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak devam edilmiştir. İncelenen ilk analiz sonuçları doğrultusunda üç çift gözlenen değişken arasında modifikasyon işlemi yapılmıştır. Ardından tekrar DFA uygulanarak öğrenci düzeyindeki gizil değişkenlerle ölçme modeli elde edilmiştir. Aşağıda elde edilen ölçme modeline ait uyum iyiliklerine yer verilmiştir.

Tablo 3

Öğrenci Düzeyinde Kurulan Ölçme Modelinin Uyum İndeksleri

χ^2	RMSEA	CFI	TLI	SRMR
3530.61 p=0.00	0.046	0.925	0.917	0.057

Analizlerde MLR kestirim yöntemi kullanıldığından Ki-Kare değeri, normal dağılımın sağlandığı en çok olabilirlik kestiriminde olduğu gibi yorumlanamadığından model incelenirken uyum iyilik indeksi olarak diğer uyum iyilikleri dikkate alınmaktadır (Muthen &

Muthen, 1998-2012). Diğer uyum iyilikleri Hu ve Bentler (1999)'in çalışmalarında yer verdiği ölçütlere göre değerlendirildiğinde RMSEA değerinin iyi uyum; CFI, TLI ve SRMR değerlerinin kabul edilebilir değerlerde oldukları görülmektedir. Aşağıdaki tabloda öğrenci düzeyindeki gözlenen değişkenlerin parametre değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4

Öğrenci Düzeyi Değişkenlerine Ait Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzye Grup İçi	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.785
	BSBM16B	0.960	0.032	29.764	0.000	0.576
	BSBM16C	1.104	0.030	36.863	0.000	0.699
	BSBM16D	0.774	0.025	30.587	0.000	0.572
	BSBM16E	1.268	0.024	52.716	0.000	0.889
	BSBM16F	1.061	0.027	39.230	0.000	0.720
	BSBM16G	1.192	0.027	44.571	0.000	0.829
	BSBM16H	1.216	0.031	39.786	0.000	0.811
	BSBM16I	-1.426	0.031	-45.576	0.000	-0.880
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.436	0.064	22.470	0.000	0.751
	BSBM17C	1.356	0.066	20.396	0.000	0.756
	BSBM17D	1.370	0.072	19.077	0.000	0.799
	BSBM17E	1.399	0.074	18.903	0.000	0.666
	BSBM17F	1.326	0.064	20.834	0.000	0.674
	BSBM17G	1.021	0.063	16.325	0.000	0.634
	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.858
	BSBM19C	0.929	0.024	37.943	0.000	0.650
Özgüven	BSBM19D	0.925	0.018	52.414	0.000	0.788
	BSBM19F	0.965	0.017	55.317	0.000	0.771
	BSBM19G	0.974	0.018	52.793	0.000	0.755
	BSBM19H	0.801	0.027	29.293	0.000	0.550
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.601
Değer	BSBM20B	1.015	0.031	33.013	0.000	0.603
	BSBM20C	1.026	0.040	25.726	0.000	0.670
	BSBM20D	1.117	0.041	27.563	0.000	0.702
	BSBM20E	1.218	0.041	29.871	0.000	0.639
	BSBM20F	1.265	0.040	31.658	0.000	0.807
	BSBM20G	1.109	0.038	29.357	0.000	0.759
	BSBM20H	0.648	0.039	16.791	0.000	0.526
	BSBM20I	0.896	0.038	23.473	0.000	0.713

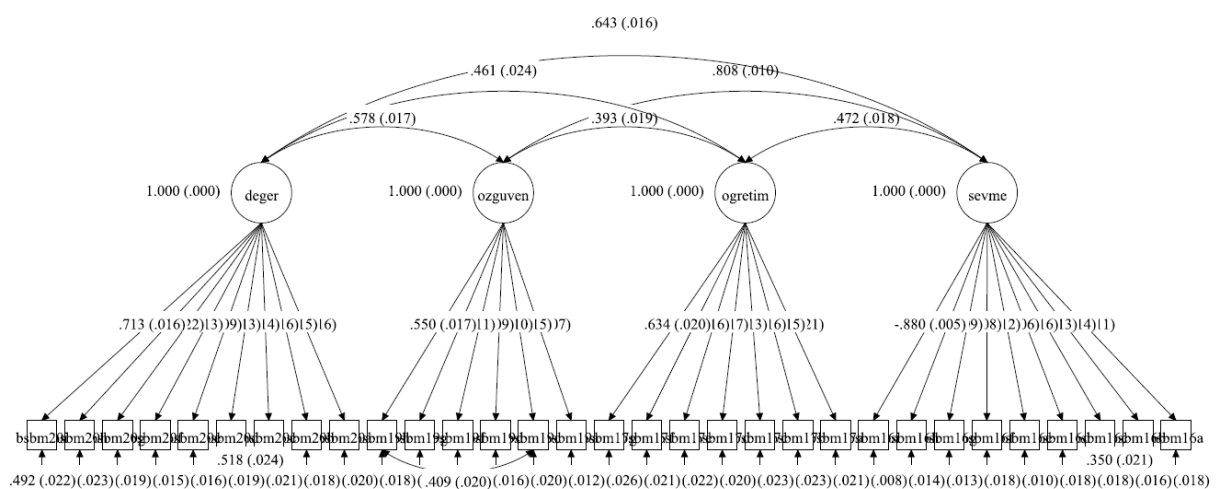
STDYX: yapısal modeldeki hem örtük hem gözlenen değişkenlerin varyansına göre standardize edilmiş yol katsayıları

Her bir gizil değişkene ait gözlenen değişkenlerin standardize edilmiş faktör yükleri matematiği sevme değişkeni için -0.880 ile 0.889 arasında; matematik derslerindeki öğretim netliği değişkeni için 0.499 ile 0.756 arasında; matematiğe ilişkin özgüven değişkeni için 0.550 ile 0.858 arasında ve matematiğe verilen değer değişkeni için ise 0.526 ile 0.807

arasındadır. Tüm faktör yüklerinin orta veya yüksek etkiye sahip oldukları görülmüştür (Kline, 2015). Tabloda her bir gözlenen değişkenin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Yani her bir gözlenen değişkenin bağlı olduğu gizil değişken ile arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Aşağıda öğrenci düzeyinde yer alan değişkenlerin olduğu ölçme modelinin diyagramı yer almaktadır:

Şekil 10. Öğrenci Düzeyine Ait Ölçme Modeli



Hem gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler hem de gizil değişkenler arasındaki ilişkileri ve standardize yol katsayılarını gösteren diyagramda aynı zamanda parantez içlerinde standart hatalar görülmektedir. Çizilmiş olan karşılıklı etkiler ve kovaryansların üzerinde standardize tahmin değerleri yer almaktadır. En büyük etkinin matematiği sevmc ile matematiğe ilişkin özgüven arasında 0.808 değeri ile olduğu görülmüştür.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Okul düzeyinde yer alan okulun akademik başarı vurgusu ve matematik öğretim kaynakları değişkenleri ile oluşturulan ölçme modelinin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arası ilişkiler nasıldır?” alt problemine cevap bulabilmek için okul anketinden elde edilen ilgili gizil değişkenlere ait tüm gözlenen değişkenlere SPSS 23.0 programında açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Analiz sonuçları incelenerek seçilen gözlenen değişkenler ile analizlere Mplus 7.0 programında doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak devam edilmiştir. İncelenen ilk DFA analizi sonuçlarında iki gözlenen değişken arasında modifikasyon işlemi uygulanarak veriler tekrar analiz edilmiştir. Okul düzeyinde yer alan gizil değişkenler ile ölçme modeli elde edilmiştir. Aşağıda elde edilen ölçme modeline ait uyum iyiliklerine yer verilmiştir.

Tablo 5

Okul Düzeyinde Kurulan Ölçme Modelinin Uyum İndeksleri

χ^2	RMSEA	CFI	TLI	SRMR
339.765 p=0.000	0.060	0.954	0.934	0.036

Analizlerde MLR kestirim yöntemi kullanıldığından Ki-Kare değeri, normal dağılımın sağlandığı en çok olabilirlik kestiriminde olduğu gibi yorumlanamadığından model incelenirken uyum iyilik indeksi olarak diğer uyum iyilikleri dikkate alınmaktadır (Muthen & Muthen, 1998-2012). Diğer uyum iyilikleri Hu ve Bentler (1999)'in çalışmalarında yer verdiği ölçütlere göre değerlendirildiğinde CFI ve SRMR değerlerinin iyi uyum; RMSEA ve TLI değerlerinin kabul edilebilir değerlerde oldukları görülmektedir. Aşağıdaki tabloda okul düzeyindeki gözlenen değişkenlerin parametre değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 6

Okul Düzeyindeki Değişkenlere Ait Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzye	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Gruplar Arası						
Mat. Öğretim Kaynakları	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.311
	BCBG13BB	2.685	0.281	9.553	0.000	0.900
	BCBG13BC	2.499	0.256	9.746	0.000	0.863
	BCBG13BD	1.927	0.219	8.790	0.000	0.674
	BCBG13BE	2.033	0.205	9.936	0.000	0.746
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14E	1.000	0.000	9.000	999.000	0.896
	BCBG14F	1.026	0.022	47.595	0.000	0.887
	BCBG14G	0.615	0.032	18.971	0.000	0.545
	BCBG14H	0.970	0.016	61.720	0.000	0.929

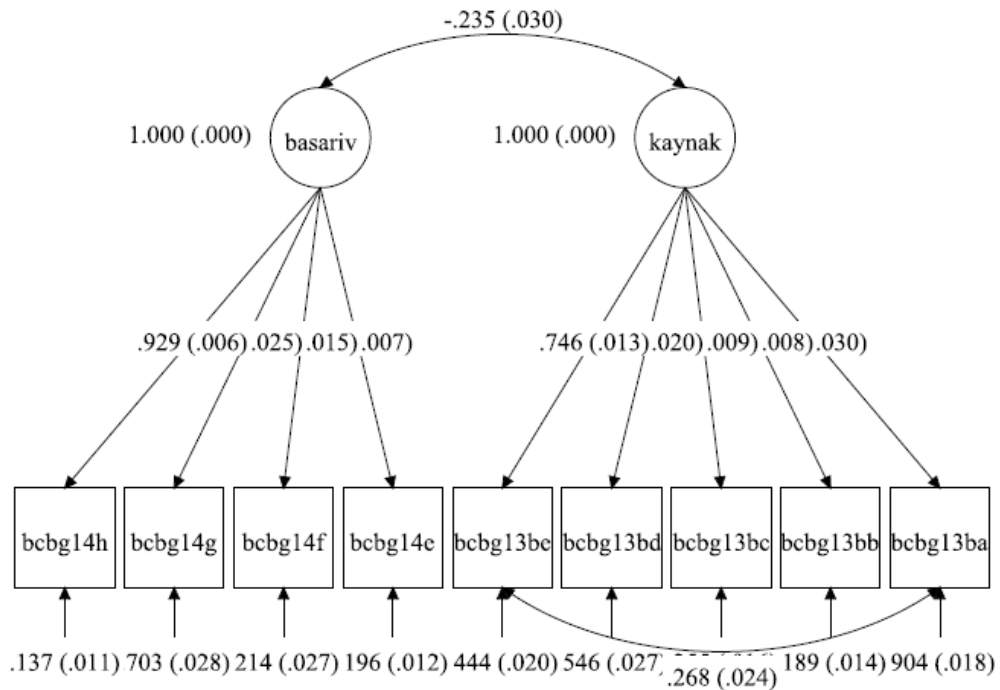
STDYX: yapısal modeldeki hem örtük hem gözlenen değişkenlerin varyansına göre standardize edilmiş yol katsayıları

Her bir gizil değişkene ait gözlenen değişkenlerin standardize edilmiş faktör yükleri incelendiğinde matematik öğretim kaynakları değişkeninin faktör yükleri 0.311 ile 0.900 ve

okulun akademik başarı vurgusu değişkeninin faktör yükleri ise 0.545 ile 0.929 arasında değerler aldıkları görülmüştür. Kline (2015)'e göre tüm faktör yüklerinin orta veya yüksek etkiye sahip olduğu görülmüştür. Tablo incelendiğinde her bir gözlenen değişkenin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Yani her bir gözlenen değişkenin bağlı olduğu gizil değişken ile arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Aşağıda okul düzeyinde yer alan değişkenler arası ilişkileri gösteren ölçme modelinin diyagramı yer almaktadır:

Şekil 11. Okul Düzeyine Ait Ölçme Modeli



Hem gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler hem de gizil değişkenler arasındaki ilişkileri ve standartize yol katsayılarını gösteren diyagramda aynı zamanda parantez içlerinde standart hatalar elde edilmiştir. Okulun akademik başarı vurgusu ile matematik öğretim kaynakları arasında -0.235 değeri ile negatif yönlü zayıf bir etki olduğu görülmektedir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Matematik başarısını açıklayan öğrenci ve okul düzeyindeki bazı değişkenler ile oluşturulan yapısal modelin uyumu ve modelde yer alan değişkenler arası ilişkiler nasıldır?” alt problemine cevap bulabilmek için ikinci ve üçüncü alt problemlerdeki ölçme modelleri dikkate alınarak Mplus 7.0 programında başarı ile gizil değişkenler arası kurulan ilişkiler, iki düzeyli (öğrenci ve okul) yapısal model kurularak incelenmiştir. İlk sonuçlar incelendikten sonra üç çift gözlenen değişken arasında modifikasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Tekrar yapılan analizler sonucunda iki düzeyli yapısal model oluşturulmuştur. Çok düzeyli model diyagramları Mplus 7.0 programı tarafından elde edilmediğinden çok düzeyli modelin diyagramı elde çizim yapılarak elde edilmiştir. Aşağıdaki tabloda yapısal modelde beş farklı olası değer kullanılarak elde edilmiş uyum iyilikleri yer almaktadır.

Tablo 7

Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin Beş Farklı Olası Değer İçin Uyum İyilikleri

Olası Değerler	χ^2	RMSEA	CFI	TLI	SRMR (Grup İçi)	SRMR (Gruplar Arası)
PV1	2397.052 p=0.000	0.033	0.920	0.911	0.059	0.054
PV2	2418.258 p=0.000	0.034	0.919	0.910	0.059	0.054
PV3	2404.789 p=0.000	0.034	0.920	0.910	0.059	0.053
PV4	2400.303 p=0.000	0.033	0.920	0.910	0.059	0.053
PV5	2418.010 p=0.000	0.034	0.919	0.910	0.059	0.053

Matematik başarısının TIMSS uygulamasında beş farklı olası değer ile temsil edilmesi ve alanyazında bu değerlerin birinin veya ortalamalarının alınmasının yanlış yorumlamalara sebep olduğu belirtildiği için öğrenci ve okul düzeyi kullanılarak oluşturulan iki düzeyli yapısal eşitlik modellemesi beş farklı olası değer için ayrı olarak elde edilip

değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Yukarıdaki tabloda beş farklı modele ait uyum iyilikleri yer almaktadır. Analizlerde MLR kestirim yöntemi kullanıldığından Ki-Kare değeri, normal dağılımın sağlandığı en çok olabilirlik kestiriminde olduğu gibi yorumlanamadığından model incelenirken uyum iyilik indeksi olarak diğer uyum iyilikleri dikkate alınmaktadır (Muthen & Muthen, 1998-2012). Diğer uyum iyilikleri beş farklı model için incelendiğinde Hu ve Bentler (1999) çalışmalarında yer verdiği ölçütlere göre RMSEA değerinin iyi uyum; CFI, TLI, grup içi ve gruplar arası SRMR değerlerinin kabul edilebilir uyum gösterdikleri görülmüştür.

Beş olası değer parametre değerleri birbirine yakın olduğundan birinci olası değer kullanılarak elde edilmiş yapısal modelin parametre değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Diğer olası değerlerin parametre değerlerine ait tablolar EK-E'de yer almaktadır.

Tablo 8

Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin PV1 İçin Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzeyler	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart hata	p	STDYX
Grup İçi						
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.771
	BSBM16B	0.956	0.051	18.863	0.000	0.543
	BSBM16C	1.087	0.043	25.085	0.000	0.658
	BSBM16D	0.754	0.039	19.350	0.000	0.531
	BSBM16E	1.272	0.031	40.691	0.000	0.870
	BSBM16F	1.083	0.045	24.059	0.000	0.719
	BSBM16G	1.220	0.035	34.923	0.000	0.823
	BSBM16H	1.262	0.069	18.366	0.000	0.804
	BSBM16I	1.445	0.055	26.269	0.000	0.874
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.357	0.088	15.428	0.000	0.737
	BSBM17C	1.325	0.091	14.512	0.000	0.773
	BSBM17D	1.265	0.113	11.203	0.000	0.784
	BSBM17E	1.286	0.093	13.903	0.000	0.637
	BSBM17F	1.268	0.072	17.592	0.000	0.661
	BSBM17G	1.002	0.110	9.083	0.000	0.616
Özgüven	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.855
	BSBM19C	0.889	0.041	21.851	0.000	0.618
	BSBM19D	0.917	0.029	31.258	0.000	0.778
	BSBM19F	0.946	0.023	40.304	0.000	0.750
	BSBM19G	0.991	0.027	36.386	0.000	0.766
Değer	BSBM19H	0.766	0.040	19.228	0.000	0.517
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.618
	BSBM20B	0.996	0.037	26.595	0.000	0.600
	BSBM20C	1.046	0.036	29.205	0.000	0.693
	BSBM20D	1.087	0.043	25.539	0.000	0.711
	BSBM20E	1.122	0.046	24.551	0.000	0.613
	BSBM20F	1.236	0.042	29.299	0.000	0.819
BSBM20G	1.104	0.049	22.526	0.000	0.780	

	BSBM20H	0.718	0.041	17.633	0.000	0.566
	BSBM20I	0.905	0.044	20.526	0.000	0.738
	Sevme	-34.484	6.353	-5.428	0.000	-0.266
MAT	Öğretim Netliği	22.265	6.904	3.225	0.001	0.104
	Özgüven Değer	75.538	5.860	12.890	0.000	0.677
		4.755	4.914	0.968	0.333	0.032
Gruplar Arası						
	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.329
	BCBG13BB	2.599	1.060	2.451	0.014	0.921
Mat. Öğretim Kaynakları	BCBG13BC	2.422	0.979	2.474	0.013	0.880
	BCBG13BD	1.699	0.762	2.228	0.026	0.651
	BCBG13BE	1.918	0.731	2.623	0.009	0.776
	BCBG14E	1.000	0.000	999.000	999.000	0.893
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14F	1.042	0.092	11.311	0.000	0.883
	BCBG14G	0.630	0.146	4.320	0.000	0.542
	BCBG14H	0.985	0.068	14.556	0.000	0.926
	Mat. Öğretim Kaynakları	-41.719	29.453	-1.416	0.157	-0.228
MAT	Okulun Başarı Vurgusu	34.917	6.554	5.328	0.000	0.485

STDYX: yapısal modeldeki hem örtük hem gözlenen değişkenlerin varyansına göre standardize edilmiş yol katsayıları

Elde edilen birinci olası değer ile oluşturulan yapısal model incelendiğinde öğrenci düzeyinde matematiği sevme gizil değişkenine ait gözlenen değişkenlerin standardize edilmiş faktör yükleri 0.531 ile 0.874 arasında; matematik derslerindeki öğretim netliği değişkeninin 0.499 ile 0.784 arasında; matematiğe ilişkin özgüven değişkeninin 0.517 ile 0.855 arasında; matematiğe verilen değer değişkeninin 0.566 ile 0.819 arasında yer almaktadır. Okul düzeyinde ise matematik öğretim kaynaklarına ait standardize edilmiş faktör yükleri 0.329 ile 0.921 arasında ve okulun akademik başarı vurgusu değişkeninin 0.542 ile 0.926 arasında olduğu görülmektedir.

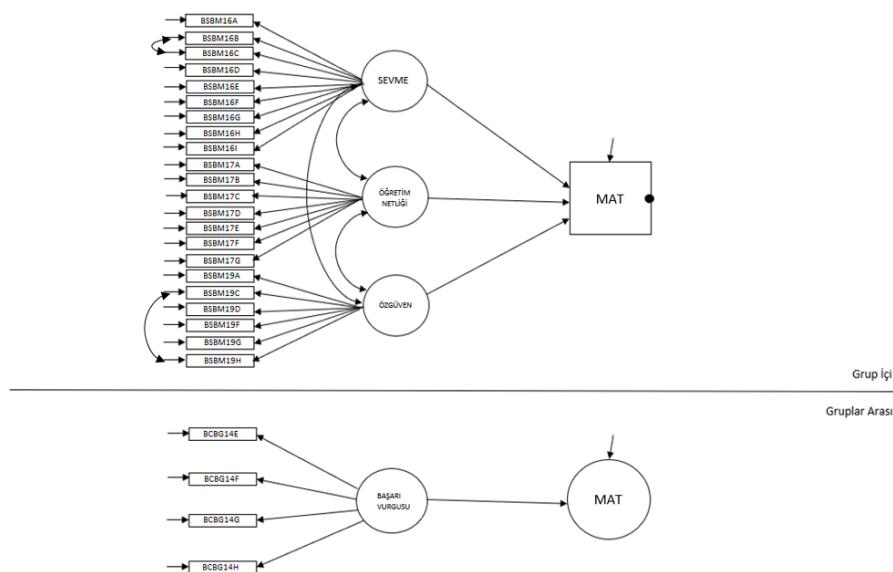
Kline (2015) standardize yol katsayıları 0.10 ve daha az olduğunda küçük etki; 0.30 ile 0.50 arası orta etki; 0.50 ve üzerindeki değerler için ise büyük etki olarak yorumlanabileceğini belirtmiştir. Gizil değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki faktör yükleri incelendiğinde matematiği sevme ile matematik başarısı arasındaki standardize yol katsayısının -0.266 ve $p < 0.05$ olduğu görülmektedir. Matematiği sevmenin matematik başarısı üzerinde negatif yönde orta düzeyde etki gösterdiği söylenebilir (Koç, 2019; Coşkun, 2021). Matematik derslerinde öğretim netliği matematik başarısı üzerindeki standardize yol katsayısı 0.104 ve $p < 0.05$ olarak bulunmuştur. Matematik derslerindeki

öğretim netliğinin Yıldırım vd. (2021)'nin çalışmasındakine benzer olarak matematik başarısını pozitif yönde düşük düzeyde etkilediği yorumu yapılabilir. Matematiğe ilişkin özgüven değişkeninin matematik başarısı üzerindeki standardize yol katsayısı 0.677 ve $p < 0.05$ olarak bulunmuştur. Yani matematiğe ilişkin özgüven matematik başarısını yüksek düzeyde etkilemektedir (Akyüz, 2014; Çavdar, 2015). Öğrenci düzeyinde son olarak matematiğe verilen değer başarı üzerindeki standardize yol katsayısının 0.032 olduğu ve istatistiksel olarak başarı ile anlamlı bir ilişki göstermediği görülmektedir ($p > 0.05$). Diğer olası değer kullanılan modeller için de başarı ile anlamlı bir ilişki göstermemektedir (Sarı ve diğerleri, 2017; Yavuz ve diğerleri, 2017).

Okul düzeyinde yer alan değişkenler incelendiğinde matematik öğretim kaynaklarının başarı üzerindeki standardize yol katsayısının -0.228 ve $p < 0.05$ olduğu görülmüştür. Okulun akademik başarı vurgusunun matematik başarısı üzerindeki standardize yol katsayısı 0.485 ve $p < 0.05$ olarak bulunmuştur. Yani okulun akademik başarı vurgusu matematik başarısını orta düzeyde etkilemektedir (Atar, 2014; Badri, 2019; Erşan, 2016; Sarier, 2020).

Aşağıda öğrenci ve okul düzeyinde yer alan anlamlı bulunan değişkenler arası ilişkileri gösteren yapısal modelin diyagramı yer almaktadır:

Şekil 12. Öğrenci ve Okul Düzeyine Ait Yapısal Model



Gizil değişkenler arası ilişkiler incelendiğinde ise en yüksek düzeyde görülen ilişki matematiğe ilişkin özgüven ile matematiği sevme arasında, standardize yol katsayısı 0.808 olarak bulunmuştur. Ardından matematiğe verilen değer ile matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven ve matematik öğretim netliği değişkenlerinin de orta düzeyde ilişki gösterdikleri görülmüştür.

Tüm olası değerler için öğrenci ve okul düzeyindeki R^2 (belirleme katsayısı) değerleri aşığıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9

Grup İçi (Öğrenci) ve Gruplar Arası (Okul) Düzeyindeki R^2 Değerleri

Olası Değer	Grup İçi R^2	Gruplar Arası R^2
PV1	0.299	0.329
PV2	0.274	0.305
PV3	0.293	0.314
PV4	0.285	0.310
PV5	0.302	0.306

İncelenen R^2 değerleri matematik başarısının grup içi ve gruplar arası düzeyde ne düzeyde açıklandığını göstermektedir. Beş olası değer her iki düzey açısından incelendiğinde TIMSS 2019 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısının %27.4-30.2'sinin bu çalışmadaki grup içi düzeydeki değişkenler ile; %30.5-32.9'unun ise bu çalışmadaki gruplar arası düzeyde yer alan değişkenler tarafından açıklandığı yorumu yapılabilir.

Beş farklı olası değer için kurulan beş yapısal modele ait değişkenlerin parametre değerleri incelendiğinde TIMSS 2019 Türkiye döngüsündeki sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı matematiği sevme, matematik derslerindeki öğretim netliği, matematiğe ilişkin özgüven ve okulun akademik başarı vurgusu başarı ile anlamlı bir ilişki göstermektedir. Matematiğe verilen değer ve matematik öğretim kaynakları değişkenleri matematik başarısı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde bir önceki bölümde yer alan bulgu ve yorumlara dayanarak her alt problem için çıkartılmış sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Araştırmada TIMSS 2019 Türkiye uygulamasına katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen öğrenci ve okul düzeyindeki, TIMSS raporlarından ve alanyazındaki matematik başarıları ile ilişkili olan bazı değişkenler seçilerek iki düzeyli yapısal eşitlik modeli uygulanmıştır. Öğrenci düzeyinde matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer, matematik derslerindeki öğretim netliği değişkenleri incelenirken okul düzeyinde matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenleri ele alınmıştır. Öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenler öncelikle ayrı olarak ölçme modelleri kurularak incelenmiştir. Ardından tüm değişkenler anlamlı bulunduğundan hepsi ile iki düzeyli yapısal eşitlik modeli kurulmuştur. Aşağıda her bir alt problemle ilgili sonuçlara yer verilmektedir.

1. Birinci alt problemde hesaplanan sınıf içi korelasyon katsayısı ile matematik başarısının okullar ve bireyler arasında yüzde kaç farklılaştığı bulunmuştur. Matematik başarısı daha önce de bahsedilen beş farklı olası değer kullanılarak hesaplanan ICC değerine göre başarının %33-35'ini okullar arası farklılıklar oluştururken %65-67'sini aynı okullar içindeki öğrenciler arası farklılıklardan kaynaklandığı görülmüştür. Aynı zamanda ICC değerinin 0.05'in üzerinde olması da analizlerin devamında çok düzeyli analizler yapılması gerektiğini göstermiştir.
2. İkinci alt problemde incelenmesi amaçlanan öğrenci düzeyindeki değişkenlere tek düzeyli doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Ardından matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematiğe verilen değer ve matematik derslerindeki öğretim netliği değişkenlerine ait gözlenen değişkenlerin

parametre değerleri incelendiğinde her bir faktörün orta ve yüksek etki gösterdiği görülmüştür. Aynı zamanda her biri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gizil değişkenler arası ilişkilere bakıldığında en yüksek ilişki matematiğe ilişkin özgüven ile matematiği sevmenin arasında bulunmuştur. Ardından matematiğe verilen değer ile matematiği sevme ve matematiğe ilişkin özgüvenin arasındaki ilişki de yüksek etkiye sahiptir.

3. Üçüncü alt problemde incelenmesi amaçlanan okul düzeyindeki değişkenlere tek düzeyli doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Ardından gizil değişkenler olan matematik öğretim kaynakları ve okulun akademik başarıya verdiği önem değişkenlerine ait gözlenen değişkenlerin parametre değerleri incelenmiş ve her bir faktörün orta ve yüksek etki gösterdiği görülmüştür. Aynı zamanda her biri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gizil değişkenler arasındaki ilişkilere bakıldığında okuldaki akademik başarı vurgusu ile matematik öğretim kaynakları arasındaki ilişkinin negatif yönde orta etki gösterdiği görülmektedir.
4. Dördüncü alt problemde öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenleri iki düzeyli yapısal eşitlik modeli ile incelemek amaçlanmıştır. Öğrenci düzeyindeki matematiğe verilen değer ve okul düzeyindeki matematik öğretim kaynakları değişkenleri matematik başarısı ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir. Diğer değişkenlerde matematik başarısı ile anlamlı bir ilişki gösteren matematiği sevme değişkeni ile negatif yönde ilişkili olduğu, diğer değişkenler ile pozitif yönde ilişki gösterdiği görülmüştür. Matematiğe ilişkin özgüven ve okulun akademik başarı vurgusu değişkenlerinin matematik başarısının önemli bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Ayrıca matematik başarısı matematik derslerindeki öğretim netliği ile düşük düzeyde; matematiği sevme ve özgüven ile orta düzeyde ilişkili bulunmuştur. Matematiğe ilişkin özgüven ile matematiği sevme arasında yüksek düzeyde bir ilişki söz konusudur.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Matematik başarısı üzerinde yüksek etkiye sahip olan matematiğe ilişkin özgüven değişkeninin öğrencilerde geliştirilmesi için okullarda çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir.
2. Matematik başarısı üzerinde okulun akademik başarı vurgusunda ebeveyn vurgusunun önemli etkiye sahip olması ile okullarda okul-aile iş birliğinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması önerisi verilebilir.
3. Matematik başarısının %33-35'inin Türkiye'de yer alan okullar arası farklılıklardan oluşması sonucunda bu farklılıkları en aza indirmek için çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir.
4. Matematiği sevme değişkeninin matematik başarısı ile negatif yönde ilişkide olduğu bulunmuştur. Eğitim-öğretim alanlarında sadece matematiği sevmediği düşünülen öğrenciler ile değil, matematiği sevdiği görülen öğrenciler ile de tutumlarını ve başarılarını geliştirici yönde çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir.
5. Matematiğe verilen değer değişkeninin matematik başarısı ile anlamlı ilişkide olmaması matematiğe karşı değer vermediği görülen öğrencilerin matematik başarılarının iyi olmayacağı ön yargısında bulunulmadan, tüm öğrencilerin tutum ve başarılarını geliştirme yönünde çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir.

Gelecekte Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada MLR yönteminin gereği olarak dört ve üzeri kategorisi olan anket maddeleri kullanılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda farklı yöntemler kullanılarak alanyazında başarı ile ilişkili olduğu görülen ev ortamı, sosyoekonomik düzey, zorbalık, okul disiplini ve güvenliği değişkenleri ile TIMSS 2019 uygulamasında çok düzeyli çalışmalar yürütülebilir.
2. Araştırmada yer verilmemiş olan TIMSS 2019 uygulamasında kullanılan öğretmen ve müfredat anketlerindeki değişkenlerin kullanıldığı model

çalışmaları yapılarak başarıyı açıklayabilecek diğer faktörler üzerinde incelemeler yapılabilir.

3. İlgili araştırmada matematik başarıları kullanılmıştır. Benzer bir çalışma fen başarıları üzerinde yapılarak öğrencilerin fen başarılarını açıklayan faktörler incelenebilir.
4. İlgili araştırma sekizinci sınıf öğrencilerinin verileri ile yürütülmüştür. Dördüncü sınıf öğrencilerinin verileri kullanılarak benzer çalışma yürütülebilir.
5. İlgili araştırmada kayıp verilere liste bazında silme işlemi uygulanmıştır. Mplus programında kayıp verileri silmeden analiz yapmaya olanak sağlayan yöntemler seçilerek çalışmalar yürütülebilir.
6. İlgili araştırma TIMSS 2019 verileri ile yapılmış olup aynı yöntemler farklı uluslararası değerlendirme çalışmalarında uygulanarak başarıyı açıklayan faktörler incelenebilir.

Kaynaklar

- Akıllı, M. (2015). Regression Levels of Selected Affective Factors on Science Achievement: A Structural Equation Model with TIMSS 2011 Data. *The Electronic Journal of Science Education*, 19, 1-16.
- Akyüz, G. (2014). TIMSS 2011'de Öğrenci ve Okul Faktörlerinin Matematik Başarısına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 150-162.
- Alpar, R. (2021). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler* (6 b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Arıkan, S., Vijver F.V., & Yağmur, K. (2016). Factors Contributing to Mathematics Achievement Differences of Turkish and Australian Students in TIMSS 2007 and 2011. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(8), 2039-2059. <https://doi:10.12973/eurasia.2016.1268a>
- Arıkan, S., Özer, F., Şeker, V., & Ertaş, G. (2020). Geniş Ölçekli Testlerde Örneklem Ağırlıklarının ve Olası Değerlerin Önemi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 43-60.
- Arifoğlu, A. (2019). *Öğrenci Başarısına Okul Etkisinin Araştırılması: TIMSS 2015 Türkiye Verisine Göre Çok Düzeyli Bir Analiz*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen Niteliklerinin TIMSS 2011 Fen Başarısına Çok Düzeyli Etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 121-137.
- Aydın, M. (2015). *Öğrenci ve Okul Kaynaklı Faktörlerin TIMSS Matematik Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Badri, M. (2019). School Emphasis on Academic Success and TIMSS Science/Math Achievements. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 5(1),176-189.

- Barış, F. (2009). *TIMSS-R ve TIMSS-2007 Sınavlarının Öğrenci Başarısını Yordayan Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bentler, P., & Chou, C. P. (1987). Practical Issues in Structural Equation Modeling. *Sociological Methods & Research*, 16(1), 78-117.
- Boulifa, K., & Kaaouachi, A. (2022). The Relationship between the School Resources index Gender; Age and Mathematics Achievement in TIMSS 2019 survey: Multilevel analysis. *Procedia Computer Science*, 201, 738-745. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.03.100>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: The Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (24. Baskı b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, E. & Berberoğlu G. (2007). Öğrencilerin Fen Başarısını Açıklayan Etmenler: Bir Modelleme Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Coşkun, B. (2021). *Öğrenci ve Okul Özelliklerinin TIMSS 2015 Fen ve Matematik Başarısına Etkisi*. (Doktora Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Çavdar, D. (2015). *TIMSS 2011 Matematik Başarısının Öğrenci ve Öğretmen Özellikleri İle İlişkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*. (5. b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Davies, M. v. (2020). TIMSS 2019 Scaling Methodology: Item Response Theory, Population Models, and Linking Across Modes. M.O. Martin, M. v. Davier, & I.V. Mullis içinde, *Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report* (s. 11.1-1.25). Chestnut Hill: TIMSS&PIRLS International Study Center.

- Doğan, N. & Barış, F. (2010). Tutum, Değer Ve Özyeterlik Değişkenlerinin TIMSS-1999 Ve TIMSS-2007 Sınavlarında Öğrencilerin Matematik Başarılarını Yordama Düzeyleri. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 1(1) , 44-50.
- Erşan, Ö. (2016). *TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ertürk, Z. & Erdinç Akan, O. (2018). TIMSS 2015 Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD)*, 2(2), 14-34.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8 b.). New York: Mc Graw Hill.
- Gana, K., & Broc, G. (2019). *Structural Equation Modeling with lavaan*. London, Hoboken: ISTE-WILEY.
- Garson, G. D. (2015). *Missing Values Analysis & Data Imputation*. Asheboto: Statistical Associates.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel Statistical Models* (4 b.). Chichester: WILEY.
- Gürbüz, S. (2021). *Amos ile Yapısal Eşitlik Modellemesi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Heck, R. H., & Thomas, S. L. (2020). *An Introduction to Multilevel Modeling Techniques*. New York: Routledge.
- Hooper, M., Mullis, I.V., Martin, M.O., & Fishbein, B. (2017). TIMSS 2019 Context Questionnaire Framework. I.V. Mullis, & M. O. Martin içinde, *TIMSS 2019 Assessment Frameworks* (s. 59-78). Boston College, TIMSS&PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirs.bc.edu/timss2019/frameworks/framework-chapters/context-questionnaire-framework/>

- Hox, J. (2002). *Multilevel Analysis Techniques and Applications*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hox, J. J. (2013). Multilevel regression and multilevel structural equation modeling. In T. D. Little (Ed.), *The Oxford handbook of quantitative methods: Statistical analysis* (pp. 281–294). Oxford University Press.
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
<https://doi.org/10.1080/1070551990954011>
- IEA. (2019). *About TIMSS&PIRLS International Study Center*. IEA TIMSS&PIRLS International Study Center: <https://timssandpirls.bc.edu/about.html> adresinden alındı.
- IEA. (2021). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. IEA TIMSS&PIRLS International Study Center: <https://timss2019.org/reports/about/#overview> adresinden alındı.
- Işlak, O. (2020). *TIMSS 2015 Uygulamasına Katılan Öğrencilerin Matematik Başarılarının Öğrenci, Aile ve Okul Değişkenlerine Göre Yordanması*. (Doktora Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Kaplan, D., & Elliott, P. R. (2014). A Didactic Example of Multilevel Structural Equation Modeling Applicable to the Study of Organizations. *Structural Equation Modeling*, 4(1), 1-24.
- Kelly, D. L., Centurino, V.A.S., Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (Eds.) (2020). *TIMSS 2019 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/encyclopedia/>

- Kline, R. B. (2015). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4 b.). New York: The Guilford Press.
- Koç, O. (2019). *4.ve 8.Sınıf Öğrencilerinin TIMSS 2015 Matematik Başarısını Yordayan Değişkenlerin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- LaRoche, S., Joncas, M., & Foy, P. (2020). Sample Design in TIMSS 2019. M. O. Martin, M. v. Davier, & I.V. Mullis içinde, *Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report* (s. 3.1-3.33). Chestnut Hill: TIMSS&PIRLS International Study Center.
- Lindquist, M., Philpot, R., Mullis, I.V. & Cotter, K.E. (2019). *TIMSS 2019 Mathematics Framework*. I.V. Mullis & M.O. Martin içinde, *TIMSS 2019 Assessment Frameworks* (s.14). Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Martin, M. O., Davier, M. & Mullis, I. (2020). *Methods and Procedures: TIMSS 2019 Technical Report*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- MEB. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu*. Ankara: MEB.
- Mullis, I. V. (2017). Introduction. I. Mullis, & M. O. Martin içinde, *TIMSS 2019 Assessment Frameworks* (s. 3-10). Boston College, TIMSS&PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/framework-chapters/introduction/monitoring/>
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (Vd.). (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*, Boston College, TIMSS&PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D.L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS&PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Muthen, L.K. & Muthen, B.O. (1998-2012). *Mplus User's Guide*. (7th ed.).

Muthen, L.K. & Muthen, B.O. (1998-2017). *Mplus User's Guide*. (8th ed.).

OECD. (2022). *About*. OECD: <https://www.oecd.org/about/> adresinden alındı.

Ölçüoğlu, R. & Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Bölgelere Göre İncelenmesi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(1), 202-220. <https://doi:10.21031/epod.34424>

Rho, J., & Ryoo, J. H. (2022). Analysis of Structural Relationship between Science Academic Achievement, Learning Support from Teachers, Students' Attitude toward Science, and School Life from TIMSS 2019, and National Assessment of Educational Achievement. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 42(1), 149-160. <https://doi.org/10.14697/jkase.2022.42.1.149>

Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & Davier, M. v. (2010). International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151.

Sarı M. H, Arıkan S., Yıldızlı H. (2017). 8. Sınıf Matematik Akademik Başarısını Yordayan Faktörler-TIMSS 2015. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 8(3), 246 - 265.

Sarıer, Y. (2020). TIMSS Uygulamalarında Türkiye'nin Performansı ve Akademik Başarıyı Yordayan Değişkenler. *Temel Eğitim Dergisi*, 2(2), 6-27.

Schumacker, R., & Lomax, R. (2022). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. Routledge.

Şen, S. (2020). *Mplus ile Yapısal Eşitlik Modellemesi Uygulamaları*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.

- Ullman, J. B. (2020). *Yapısal Eşitlik Modellemesi*. B. G. Tabachnick, & L. S. Fidell içinde, Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı (s. 681). Nobel.
- Uzun, N. B., Gelbal, S., & Öğretmen, T. (2010). TIMSS-R Fen Başarısı ve Duyuşsal Özellikler Arasındaki İlişkinin Modellenmesi ve Modelin Cinsiyetler Bakımından Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 531-544.
- Üstün, N. (2021). *TIMSS 2015 Verisine Dayalı Olarak Öğrencilerin Fen Başarısını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin.
- Yavuz, H., Demirtaşlı, R., Yalçın, S., ve İlgün Dibek, M. (2017). Türk Öğrencilerin TIMSS 2007 ve 2011 Matematik Başarısında Öğrenci ve Öğretmen Özelliklerinin Etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 27-47.
- Yetişir, M. İ. (2014). Türkiye'de Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına Öğrenci ve Sınıf Faktörlerinin Çok Düzeyli Etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 108-120.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S. Ve Ceylan, E. (2021). *Akademik Başarının İzinde: TIMSS 2019 Türkiye*. Ankara: Ankara Eğitim Platformu.

EK-A: Araştırmada Kullanılan Ölçekler*

Öğrenci Düzeyinde

Matematiği Sevme Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BSBM16A	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I enjoy learning mathematics.
BSBM16B	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I wish I did not have to study mathematics.
BSBM16C	How much do you agree with these statements about learning mathematics? Mathematics is boring.
BSBM16D	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I learn many interesting things in mathematics.
BSBM16E	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I like mathematics.
BSBM16F	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I like any schoolwork that involves numbers.
BSBM16G	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I like to solve mathematics problems.
BSBM16H	How much do you agree with these statements about learning mathematics? I look forward to mathematics class.
BSBM16I	How much do you agree with these statements about learning mathematics? Mathematics is one of my favorite subjects.

* Ölçeklerin Türkçe formlarına ulaşamadığından orijinal maddelere yer verilmiştir.

Matematik Derslerindeki Öğretim Netliği Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BSBM17A	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? I know what my teacher expects me to do.
BSBM17B	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher is easy to understand.
BSBM17C	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher has clear answers to my questions.
BSBM17D	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher is good at explaining mathematics.
BSBM17E	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher does a variety of things to help us learn.
BSBM17F	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher links new lessons to what I already know.
BSBM17G	How much do you agree with these statements about your mathematics lessons? My teacher explains a topic again when we don't understand.

Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BSBM19A	How much do you agree with these statements about mathematics? I usually do well in mathematics.
BSBM19C	How much do you agree with these statements about mathematics? Mathematics is not one of my strengths.
BSBM19D	How much do you agree with these statements about mathematics? I learn things quickly in mathematics.
BSBM19G	How much do you agree with these statements about mathematics? My teacher tells me I am good at mathematics.
BSBM19H	How much do you agree with these statements about mathematics? Mathematics is harder for me than any other subject.
BSBM19I	How much do you agree with these statements about mathematics? Mathematics makes me confused.

Matematiğe Verilen Değer Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BSBM20A	How much do you agree with these statements about mathematics? I think learning mathematics will help me in my daily life.
BSBM20B	How much do you agree with these statements about mathematics? I need mathematics to learn other school subjects.
BSBM20C	How much do you agree with these statements about mathematics? I need to do well in mathematics to get into the <university> of my choice.
BSBM20D	How much do you agree with these statements about mathematics? I need to do well in mathematics to get the job I want.
BSBM20E	How much do you agree with these statements about mathematics? I would like a job that involves using mathematics.
BSBM20F	How much do you agree with these statements about mathematics? It is important to learn about mathematics to get ahead in the World.
BSBM20G	How much do you agree with these statements about mathematics? Learning mathematics will give me more job opportunities when I am an adult.
BSBM20H	How much do you agree with these statements about mathematics? My parents think that it is important that I do well in mathematics.
BSBM20I	How much do you agree with these statements about mathematics? It is important to do well in mathematics.

Okul Düzeyinde

Matematik Öğretim Kaynakları Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BCBG13BA	How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following? Resources for Mathematics Instruction: Teachers with a specialization in mathematics.
BCBG13BB	How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following? Resources for Mathematics Instruction: Computer software/applications for mathematics instruction.
BCBG13BC	How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following? Resources for Mathematics Instruction: Library resources relevant to mathematics instruction.
BCBG13BD	How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following? Resources for Mathematics Instruction: Calculators for mathematics instruction.
BCBG13BE	How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following? Resources for Mathematics Instruction: Concrete objects or materials to help students understand quantities or procedures.

Okulun Akademik Başarı Vurgusu Ölçeği

TIMSS 2019 Değişken İsmi	Değişkenin Tanımı
BCBG14E	How would you characterize each of the following within your school? Parental involvement in school activities.
BCBG14F	How would you characterize each of the following within your school? Parental commitment to ensure that students are ready to learn.
BCBG14G	How would you characterize each of the following within your school? Parental expectations for student achievement.
BCBG14H	How would you characterize each of the following within your school? Parental support for student achievement.

**EK-B: Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçlarındaki Her Bir Ölçeğe Ait Faktör
Özdeğerler ve Faktör Yükleri**

Öğrenci Düzeyinde

Matematiği Sevme Ölçeğine Ait

Özdeğerler.

Bileşenler	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	5.539	61.544	61.544
2	.872	9.693	71.237
3	.574	6.377	77.614
4	.497	5.521	83.135
5	.413	4.589	87.724
6	.357	3.966	91.690
7	.323	3.590	95.280
8	.235	2.613	97.892
9	.190	2.108	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen 1
BSBM16E	.891
BSBM16I	.879
BSBM16G	.836
BSBM16H	.834
BSBM16A	.809
BSBM16F	.756
BSBM16C	.751
BSBM16B	.649
BSBM16D	.605

Matematik Derslerindeki Öğretim Netliğine Ait

Özdeğerler.

Bileşen	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	3.749	53.558	53.558
2	.828	11.824	65.383
3	.657	9.391	74.774
4	.544	7.776	82.550
5	.484	6.919	89.470
6	.381	5.443	94.913
7	.356	5.087	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen
	1
BSBM17D	.820
BSBM17B	.784
BSBM17C	.783
BSBM17F	.733
BSBM17E	.713
BSBM17G	.699
BSBM17A	.562

Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğine Ait

Maddeleri Çıkarmadan Önce.

Özdeğerler.

Bileşen	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	4.761	52.905	52.905
2	1.348	14.979	67.884
3	.619	6.874	74.759
4	.490	5.440	80.199
5	.410	4.554	84.752
6	.388	4.307	89.059
7	.383	4.261	93.320
8	.305	3.391	96.711
9	.296	3.289	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen	
	1	2
BSBM19C	.794	.197
BSBM19A	.786	-.376
BSBM19H	.757	.365
BSBM19I	.745	.381
BSBM19F	.725	-.419
BSBM19D	.723	-.431
BSBM19G	.714	-.440
BSBM19B	.664	.309
BSBM19E	.622	.489

Maddeleri Sırası İle Çıkarttıktan Sonra.**Özdeğerler.**

Bileşen	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	3.637	60.621	60.621
2	.855	14.246	74.867
3	.417	6.942	81.809
4	.407	6.791	88.600
5	.376	6.270	94.870
6	.308	5.130	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen
	1
BSBM19A	.856
BSBM19F	.803
BSBM19D	.800
BSBM19G	.793
BSBM19C	.739
BSBM19H	.665

Matematiğe Verilen Değer Ölçeğine Ait**Özdeğerler.**

Bileşenler	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	4.555	50.612	50.612
2	.937	10.407	61.018
3	.842	9.359	70.377
4	.562	6.240	76.617
5	.532	5.909	82.527
6	.514	5.715	88.242
7	.416	4.626	92.868
8	.377	4.193	97.061
9	.265	2.939	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen
	1
BSBM20F	.805
BSBM20G	.784
BSBM20D	.781
BSBM20C	.755
BSBM20I	.737
BSBM20E	.668
BSBM20B	.637
BSBM20A	.623
BSBM20H	.574

Okul Düzeyinde**Matematik Öğretim Kaynakları Ölçeğine Ait****Özdeğerler.**

Bileşen	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	2.902	58.042	58.042
2	.869	17.373	75.414
3	.560	11.191	86.605
4	.379	7.578	94.184
5	.291	5.816	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen
	1
BCBG13BB	.867
BCBG13BC	.811
BCBG13BE	.769
BCBG13BD	.765
BCBG13BA	.562

Okulun Akademik Başarı Vurgusu Ölçeğine Ait

Özdeğerler.

Bileşen	Özdeğerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	3.008	75.188	75.188
2	.610	15.258	90.446
3	.209	5.216	95.661
4	.174	4.339	100.000

Faktör Yükleri.

	Bileşen
	1
BCBG14H	.924
BCBG14F	.914
BCBG14E	.910
BCBG14G	.700

EK-C: Gözlenen Değişkenlere Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Öğrenci Düzeyinde

Gözlenen Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
BSBM16A	-1.245	0.666
BSBM16B	0.050	-1.520
BSBM16C	-0.252	-1.384
BSBM16D	-1.017	-0.057
BSBM16E	-0.975	-0.259
BSBM16F	-0.684	-0.770
BSBM16G	-0.671	-0.730
BSBM16H	-0.161	-1.231
BSBM16I	-0.379	-1.329
BSBM17A	-1.421	1.404
BSBM17B	-1.801	2.615
BSBM17C	-1.947	3.213
BSBM17D	-2.355	4.995
BSBM17E	-1.493	1.272
BSBM17F	-1.552	1.711
BSBM17G	-2.707	7.008
BSBM19A	-0.563	-0.520
BSBM19C	-0.120	-1.452
BSBM19D	-0.577	-0.563
BSBM19F	-0.064	-1.124
BSBM19G	-0.263	-1.114
BSBM19H	0.263	-1.433

BSBM20A	-1.026	-0.094
BSBM20B	-0.709	-0.579
BSBM20C	-1.561	1.352
BSBM20D	-1.301	0.583
BSBM20E	-0.325	-1.276
BSBM20F	-1.293	0.624
BSBM20G	-1.497	1.371
BSBM20H	-2.052	3.757
BSBM20I	-2.173	4.128

Okul Düzeyinde

Gözlenen Değişkenler	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
BCBG13BA	-1.709	1.390
BCBG13BB	-0.542	-0.307
BCBG13BC	-0.512	-0.409
BCBG13BD	0.143	-0.996
BCBG13BE	-0.670	-0.254
BCBG14E	0.144	-0.815
BCBG14F	0.397	-0.497
BCBG14G	-0.578	-0.166
BCBG14H	0.168	-0.660

EK-Ç: Öğrenci ve Okul Düzeyindeki Değişkenlerin Saçılım Diyagramı Matrisleri

Matematiği Sevme Ölçeğine Ait

BSBM16I	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V	BSBM16W	BSBM16X	BSBM16Y	BSBM16Z
BSBM16A	BSBM16A	BSBM16B	BSBM16C	BSBM16D	BSBM16E	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R
BSBM16B	BSBM16B	BSBM16C	BSBM16D	BSBM16E	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S
BSBM16C	BSBM16C	BSBM16D	BSBM16E	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T
BSBM16D	BSBM16D	BSBM16E	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U
BSBM16E	BSBM16E	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V
BSBM16F	BSBM16F	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V	BSBM16W
BSBM16G	BSBM16G	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V	BSBM16W	BSBM16X
BSBM16H	BSBM16H	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V	BSBM16W	BSBM16X	BSBM16Y
BSBM16I	BSBM16I	BSBM16J	BSBM16K	BSBM16L	BSBM16M	BSBM16N	BSBM16O	BSBM16P	BSBM16Q	BSBM16R	BSBM16S	BSBM16T	BSBM16U	BSBM16V	BSBM16W	BSBM16X	BSBM16Y	BSBM16Z

Matematik Derslerindeki Öğretim Netliği Ölçeğine Ait

	BSBM17G	BSBM17E	BSBM17C	BSBM17A
BSBM17G	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM17A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Matematiğe İlişkin Özgüven Ölçeğine Ait

	BSBM19G	BSBM19D	BSBM19A
BSBM19H	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM19G	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM19F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM19D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM19C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM19A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Matematiğe Verilen Değer Ölçeğine Ait

	BSBM20I	BSBM20G	BSBM20E	BSBM20C	BSBM20J
BSBM20I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20G	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20H	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BSBM20I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Matematik Öğretim Kaynakları Ölçeğine Ait

	BCBG13BA	BCBG13BB	BCBG13BC	BCBG13BD	BCBG13BE
BCBG13BA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BCBG13BB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BCBG13BC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BCBG13BD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BCBG13BE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Okulun Akademik Başarı Vurgusu Ölçeğine Ait

BCBG14E	BCBG14E	BCBG14F	BCBG14G	BCBG14H
BCBG14F	BCBG14E	BCBG14F	BCBG14G	BCBG14H
BCBG14G	BCBG14E	BCBG14F	BCBG14G	BCBG14H
BCBG14H	BCBG14E	BCBG14F	BCBG14G	BCBG14H
BCBG14E	BCBG14F	BCBG14G	BCBG14H	

EK-D: Gözlenen Değişkenlere Ait Tolerans ve VIF Değerleri

Öğrenci Düzeyinde

Gözlenen Değişken	Tolerans	VIF
BSBM16A	0.390	2.563
BSBM16B	0.555	1.801
BSBM16C	0.433	2.309
BSBM16D	0.631	1.584
BSBM16E	0.249	4.023
BSBM16F	0.475	2.104
BSBM16G	0.344	2.903
BSBM16H	0.332	3.017
BSBM16I	0.249	4.024
BSBM17A	0.689	1.450
BSBM17B	0.471	2.124
BSBM17C	0.479	2.090
BSBM17D	0.425	2.352
BSBM17E	0.573	1.744
BSBM17F	0.569	1.757
BSBM17G	0.608	1.646
BSBM19A	0.353	2.833
BSBM19C	0.476	2.101
BSBM19D	0.430	2.325
BSBM19F	0.440	2.270

BSBM19G	0.466	2.147
BSBM19H	0.552	1.811
BSBM20A	0.589	1.696
BSBM20B	0.603	1.657
BSBM20C	0.419	2.386
BSBM20D	0.383	2.612
BSBM20E	0.511	1.956
BSBM20F	0.440	2.274
BSBM20G	0.488	2.049
BSBM20H	0.687	1.456
BSBM20I	0.509	1.964

Okul Düzeyinde

Gözlenen Değişken	Tolerans	VIF
BCBG13BA	0.740	1.351
BCBG13BB	0.407	2.456
BCBG13BC	0.426	2.350
BCBG13BD	0.531	1.884
BCBG13BE	0.554	1.806
BCBG14E	0.288	3.474
BCBG14F	0.245	4.076
BCBG14G	0.658	1.519
BCBG14H	0.237	4.219

EK-E: Öğrenci ve Okul Düzeyinde Kurulan Yapısal Modelin Diğer Olası Değerler İçin**Parametre Değerleri****PV2'ye Ait Parametre Değerleri**

Gizil Değişkenler/Düzeyler	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Grup İçi						
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.771
	BSBM16B	0.955	0.051	18.849	0.000	0.543
	BSBM16C	1.086	0.043	25.095	0.000	0.657
	BSBM16D	0.754	0.039	19.348	0.000	0.531
	BSBM16E	1.271	0.031	40.674	0.000	0.870
	BSBM16F	1.082	0.045	24.062	0.000	0.719
	BSBM16G	1.220	0.035	34.924	0.000	0.823
	BSBM16H	1.261	0.069	18.308	0.000	0.804
	BSBM16I	1.445	0.055	26.183	0.000	0.874
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.358	0.088	15.397	0.000	0.737
	BSBM17C	1.326	0.092	14.471	0.000	0.773
	BSBM17D	1.266	0.113	11.186	0.000	0.784
	BSBM17E	1.287	0.093	13.851	0.000	0.637
Özgüven	BSBM17F	1.268	0.072	17.513	0.000	0.660
	BSBM17G	1.002	0.111	9.068	0.000	0.616
	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.855
	BSBM19C	0.893	0.041	21.824	0.000	0.620

	BSBM19D	0.917	0.029	31.959	0.000	0.778
	BSBM19F	0.946	0.023	40.525	0.000	0.750
	BSBM19G	0.993	0.027	36.961	0.000	0.766
	BSBM19H	0.767	0.040	19.155	0.000	0.518
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.618
	BSBM20B	0.996	0.037	26.584	0.000	0.600
	BSBM20C	1.046	0.036	29.253	0.000	0.693
	BSBM20D	1.087	0.042	25.615	0.000	0.711
Değer	BSBM20E	1.122	0.046	24.607	0.000	0.614
	BSBM20F	1.235	0.042	29.392	0.000	0.819
	BSBM20G	1.103	0.049	22.616	0.000	0.779
	BSBM20H	0.718	0.041	17.610	0.000	0.565
	BSBM20I	0.904	0.044	20.558	0.000	0.738
	Sevme	-34.857	6.969	-5.001	0.000	-0.268
	Öğretim	17.558				
MAT	Netliği		6.606	2.658	0.008	0.082
	Özgüven	75.582	6.076	12.439	0.000	0.675
	Değer	2.126	4.906	0.433	0.665	0.014
Gruplar Arası						
	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.329
	BCBG13BB	2.593	1.057	2.454	0.014	0.920
Mat. Öğretim	BCBG13BC	2.419	0.977	2.476	0.013	0.881
Kaynakları	BCBG13BD	1.695	0.761	2.228	0.026	0.651
	BCBG13BE	1.915	0.730	2.624	0.009	0.776
	BCBG14E	1.000	0.000	999.000	999.000	0.891
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14F	1.045	0.092	11.386	0.000	0.884
	BCBG14G	0.631	0.146	4.334	0.000	0.541
	BCBG14H	0.987	0.068	14.592	0.000	0.926
	Mat.					
	Öğretim	-43.620	28.686	-1.521	0.128	-0.242
MAT	Kaynakları					
	Okulun					
	Başarı	32.284	6.642	4.861	0.000	0.453
	Vurgusu					

PV3'e Ait Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzeyler Grup İçi	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.771
	BSBM16B	0.955	0.051	18.866	0.000	0.543
	BSBM16C	1.087	0.043	25.113	0.000	0.658
	BSBM16D	0.754	0.039	19.374	0.000	0.531
	BSBM16E	1.272	0.031	40.752	0.000	0.870
	BSBM16F	1.082	0.045	24.065	0.000	0.719
	BSBM16G	1.220	0.035	34.916	0.000	0.823
	BSBM16H	1.262	0.069	18.344	0.000	0.804
	BSBM16I	1.445	0.055	26.259	0.000	0.874
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.358	0.088	15.407	0.000	0.737
	BSBM17C	1.327	0.091	14.511	0.000	0.773
	BSBM17D	1.267	0.113	11.216	0.000	0.785
	BSBM17E	1.287	0.093	13.906	0.000	0.637
	BSBM17F	1.268	0.072	17.531	0.000	0.660
	BSBM17G	1.002	0.110	9.082	0.000	0.616
Özgüven	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.854
	BSBM19C	0.892	0.041	21.714	0.000	0.619
	BSBM19D	0.919	0.029	31.921	0.000	0.779
	BSBM19F	0.947	0.023	40.477	0.000	0.750
	BSBM19G	0.993	0.027	36.428	0.000	0.766
	BSBM19H	0.769	0.040	19.153	0.000	0.518
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.618
Değer	BSBM20B	0.996	0.037	26.588	0.000	0.600
	BSBM20C	1.046	0.036	29.207	0.000	0.693
	BSBM20D	1.086	0.042	25.601	0.000	0.711
	BSBM20E	1.122	0.046	24.574	0.000	0.613
	BSBM20F	1.235	0.042	29.352	0.000	0.819
	BSBM20G	1.103	0.049	22.605	0.000	0.780
	BSBM20H	0.718	0.041	17.644	0.000	0.566
MAT	BSBM20I	0.904	0.044	20.566	0.000	0.738
	Sevme	-32.254	6.739	-4.786	0.000	-0.246
	Öğretim Netliği	15.380	7.088	2.170	0.030	0.071
	Özgüven Değer	76.945	6.116	12.582	0.000	0.682
Gruplar Arası						
Mat. Öğretim Kaynakları	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.328
	BCBG13BB	2.601	1.061	2.450	0.014	0.921
	BCBG13BC	2.425	0.981	2.471	0.013	0.881
	BCBG13BD	1.701	0.764	2.227	0.026	0.652
	BCBG13BE	1.919	0.733	2.618	0.009	0.775
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14E	1.000	0.000	999.000	999.000	0.891
	BCBG14F	1.045	0.092	11.346	0.000	0.885
	BCBG14G	0.631	0.146	4.316	0.000	0.541
	BCBG14H	0.986	0.067	14.645	0.000	0.926
MAT	Mat. Öğretim Kaynakları	-34.521	27.749	-1.244	0.213	-0.192
	Okulun Başarı Vurgusu	34.822	7.080	4.918	0.000	0.491

PV4'e Ait Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzeyler	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Grup İçi						
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.771
	BSBM16B	0.955	0.051	18.863	0.000	0.543
	BSBM16C	1.087	0.043	25.072	0.000	0.658
	BSBM16D	0.754	0.039	19.346	0.000	0.531
	BSBM16E	1.271	0.031	40.687	0.000	0.870
	BSBM16F	1.082	0.045	24.056	0.000	0.719
	BSBM16G	1.220	0.035	34.953	0.000	0.823
	BSBM16H	1.262	0.069	18.331	0.000	0.804
	BSBM16I	1.445	0.055	26.227	0.000	0.874
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.359	0.088	15.448	0.000	0.737
	BSBM17C	1.326	0.091	14.526	0.000	0.773
	BSBM17D	1.266	0.113	11.234	0.000	0.785
	BSBM17E	1.286	0.092	13.921	0.000	0.636
	BSBM17F	1.267	0.072	17.570	0.000	0.660
	BSBM17G	1.002	0.110	9.092	0.000	0.616
Özgüven	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.855
	BSBM19C	0.890	0.041	21.886	0.000	0.618
	BSBM19D	0.917	0.029	31.837	0.000	0.778
	BSBM19F	0.945	0.024	40.190	0.000	0.750
	BSBM19G	0.992	0.027	37.037	0.000	0.767
	BSBM19H	0.766	0.040	19.219	0.000	0.518
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.618
Değer	BSBM20B	0.996	0.037	26.600	0.000	0.600
	BSBM20C	1.046	0.036	29.199	0.000	0.693
	BSBM20D	1.087	0.043	25.523	0.000	0.711
	BSBM20E	1.122	0.046	24.589	0.000	0.613
	BSBM20F	1.235	0.042	29.334	0.000	0.819
	BSBM20G	1.103	0.049	22.532	0.000	0.780
	BSBM20H	0.718	0.041	17.615	0.000	0.565
MAT	BSBM20I	0.904	0.044	20.518	0.000	0.738
	Sevme	-34.160	7.399	-4.617	0.000	-0.257
	Öğretim Netliği	19.771	6.937	2.850	0.004	0.090
	Özgüven Değer	77.047	6.932	11.115	0.000	0.672
Gruplar Arası						
Mat. Öğretim Kaynakları	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.329
	BCBG13BB	2.595	1.058	2.451	0.000	0.920
	BCBG13BC	2.423	0.980	2.473	0.000	0.881
	BCBG13BD	1.698	0.762	2.228	0.000	0.651
	BCBG13BE	1.918	0.731	2.624	0.000	0.776
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14E	1.000	0.000	999.000	999.000	0.891
	BCBG14F	1.044	0.092	11.386	0.000	0.884
	BCBG14G	0.630	0.146	4.316	0.000	0.541
	BCBG14H	0.986	0.067	14.642	0.000	0.926
MAT	Mat. Öğretim Kaynakları	-41.164	29.613	-1.390	0.165	-0.217
	Okulun Başarı Vurgusu	35.521	6.891	5.154	0.000	0.474


PV5'e Ait Parametre Değerleri

Gizil Değişkenler/Düzeyler	Gözlenen Değişkenler	Kestirim	Standart Hata	Kestirim/Standart Hata	p	STDYX
Grup İçi						
Sevme	BSBM16A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.771
	BSBM16B	0.956	0.051	18.862	0.000	0.543
	BSBM16C	1.087	0.043	25.116	0.000	0.658
	BSBM16D	0.754	0.039	19.364	0.000	0.531
	BSBM16E	1.272	0.031	40.670	0.000	0.870
	BSBM16F	1.083	0.045	24.040	0.000	0.719
	BSBM16G	1.220	0.035	34.941	0.000	0.823
	BSBM16H	1.262	0.069	18.330	0.000	0.804
	BSBM16I	1.445	0.055	26.252	0.000	0.874
Öğretim Netliği	BSBM17A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.499
	BSBM17B	1.358	0.088	15.378	0.000	0.737
	BSBM17C	1.326	0.092	14.488	0.000	0.773
	BSBM17D	1.266	0.113	11.196	0.000	0.784
	BSBM17E	1.286	0.092	13.905	0.000	0.636
	BSBM17F	1.267	0.072	17.520	0.000	0.660
	BSBM17G	1.002	0.110	9.098	0.000	0.616
Özgüven	BSBM19A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.855
	BSBM19C	0.891	0.041	21.813	0.000	0.619
	BSBM19D	0.916	0.029	31.642	0.000	0.777
	BSBM19F	0.945	0.024	40.213	0.000	0.750
	BSBM19G	0.993	0.027	36.960	0.000	0.767
	BSBM19H	0.768	0.040	18.992	0.000	0.518
	BSBM20A	1.000	0.000	999.000	999.000	0.618
Değer	BSBM20B	0.996	0.038	26.551	0.000	0.600
	BSBM20C	1.046	0.036	29.216	0.000	0.693
	BSBM20D	1.087	0.042	25.606	0.000	0.711
	BSBM20E	1.122	0.046	24.590	0.000	0.613
	BSBM20F	1.235	0.042	29.360	0.000	0.819
	BSBM20G	1.103	0.049	22.602	0.000	0.779
	BSBM20H	0.718	0.041	17.632	0.000	0.566
	BSBM20I	0.904	0.044	20.606	0.000	0.738
	Sevme	-35.075	6.812	-5.149	0.000	-0.270
MAT	Öğretim Netliği	16.362	5.973	2.739	0.006	0.076
	Özgüven	78.729	5.944	13.245	0.000	0.704
	Değer	2.623	5.624	0.466	0.641	0.018
Gruplar Arası						
Mat. Öğretim Kaynakları	BCBG13BA	1.000	0.000	999.000	999.000	0.328
	BCBG13BB	2.599	1.062	2.447	0.014	0.920
	BCBG13BC	2.426	0.982	2.470	0.013	0.881
	BCBG13BD	1.700	0.764	2.226	0.026	0.651
	BCBG13BE	1.922	0.733	2.620	0.009	0.776
Okulun Başarı Vurgusu	BCBG14E	1.000	0.000	999.000	999.000	0.891
	BCBG14F	1.045	0.092	11.408	0.000	0.885
	BCBG14G	0.630	0.146	4.316	0.000	0.541
	BCBG14H	0.987	0.067	14.647	0.000	0.926
MAT	Mat. Öğretim Kaynakları	-37.961	29.808	-1.274	0.203	-0.203
	Okulun Başarı Vurgusu	35.247	6.892	5.114	0.000	0.478

EK-F: Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi Mplus Kodları

```
TITLE: COK DUZEYLI YEM
DATA: FILE=VERI.csv;
VARIABLE: NAMES= IDSCHOOL IDSTUD BSBM16A-BSBM16I BSBM17A-BSBM17G
          BSBM19A BSBM19C BSBM19D BSBM19F-BSBM19H
          BCBG14E-BCBG14H PV TOTWGT SCHWGT WEIGHT1 WEIGHT2;
USEVARIABLES= IDSCHOOL BSBM16A-BSBM16I BSBM17A-BSBM17G
              BSBM19A BSBM19C BSBM19D BSBM19F-BSBM19H
              BCBG14E-BCBG14H PV WEIGHT1 WEIGHT2;
CLUSTER= IDSCHOOL;
WEIGHT= WEIGHT2;
BWEIGHT= WEIGHT1;
WITHIN= BSBM16A-BSBM16I BSBM17A-BSBM17G
        BSBM19A BSBM19C BSBM19D BSBM19F-BSBM19H;
BETWEEN= BCBG14E-BCBG14H;
ANALYSIS: TYPE= TWOLEVEL;
          ESTIMATOR= MLR;
MODEL: %WITHIN%
      SEVME BY BSBM16A-BSBM16I;
      OGRETIM BY BSBM17A-BSBM17G;
      OZGUVEN BY BSBM19A BSBM19C BSBM19D BSBM19F-BSBM19H;
      BSBM16B WITH BSBM16C;
      BSBM19C WITH BSBM19H;
      PV ON SEVME OGRETIM OZGUVEN;
      %BETWEEN%
      BASARIV BY BCBG14E-BCBG14H;
      PV ON BASARIV;
OUTPUT: STANDARDIZED STDYX MODINDICES(3);
```

EK-G: Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu

	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması/Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu	F46										
		05 / 12 / 2022										
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına												
Tez/Araştırma Başlığı	TIMSS 2019 MATEMATİK BAŞARISINI AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ											
<p>Yukarıda başlığı/konusu verilen tez/araştırma çalışmam,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır. 2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir. 3. Beden bütünlüğüne veya ruh sağlığına müdahale içermemektedir. 4. Anket, ölçek (test), mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme gibi teknikler kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen araştırmalar niteliğinde değildir. 5. Diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri kullanımını (kitap, belge vs.) gerektirmektedir. Ancak bu kullanım, diğer kişi ve kurumların izin verdiği ölçüde Kişisel Bilgilerin Korunması Kanuna riayet edilerek gerçekleştirilecektir. <p>Çalışmada kullanacağım veriler: <input checked="" type="checkbox"/> Kamusal erişime açık (buraya yazınız): IEA resmi sitesinde yer alan TIMSS 2019 verilerine https://timss2019.org/international-database/ adresinden ulaşılmıştır. <input type="checkbox"/> Özel izin ve onaya tabi (buraya yazınız): <input type="checkbox"/> Üretilmiş veri (buraya yazınız): <input type="checkbox"/> Diğer (buraya yazınız):</p> <p>Yükseköğretim Kurumları Etik Kurulları ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Komisyondan/Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Gereğini saygılarımla arz ederim.</p> <p style="text-align: right;">Melike KARA (Araştırmacı Adı Soyadı, İmza)</p>												
<p>Araştırmacı Bilgileri</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Adı Soyadı</td> <td>Melike KARA</td> </tr> <tr> <td>Öğrenci ise No</td> <td>N19132564</td> </tr> <tr> <td>Ana Bilim Dalı</td> <td>Eğitim Bilimleri</td> </tr> <tr> <td>Programı</td> <td>Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme</td> </tr> <tr> <td>Statüsü</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer</td> </tr> </table>			Adı Soyadı	Melike KARA	Öğrenci ise No	N19132564	Ana Bilim Dalı	Eğitim Bilimleri	Programı	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme	Statüsü	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer
Adı Soyadı	Melike KARA											
Öğrenci ise No	N19132564											
Ana Bilim Dalı	Eğitim Bilimleri											
Programı	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme											
Statüsü	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer											
<p>Danışman Görüşü ve Onayı*</p> <p style="text-align: center;">Tezde kullanılan TIMSS 2019 verileri IEA'nın resmi internet sayfasından indirilmiştir. Herhangi bir uygulama yapılmamıştır.</p> <p style="text-align: right;">Prof. Dr. Hülya KELEÇİOĞLU</p>												
<p>*Tez ve tezden üretilen yayınlarda gerekli</p>												
<p style="font-size: small;">Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Beytepe Yerleşkesi, 06800, Çankaya / ANKARA Telefon: 0(312) 297 85 72 Belgegeçer: 0(312) 297 85 00 e-Ağ: http://ebe.hacettepe.edu.tr e-Posta: ebe@hacettepe.edu.tr</p>												

EK-Ğ: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

15/01/2023

Melike KARA

EK-H: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

15/01/2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: TIMSS 2019 MATEMATİK BAŞARISINI AÇIKLAYAN DEĞİŞKENLERİN ÇOK DÜZEYLİ YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
15/01/2023	47	74147	26/12/2022	%7	1993051835

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Melike KARA

Öğrenci No.: N19132564

Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri

Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU

EK-I: Thesis/Dissertation Originality Report

15/01/2023

HACETTEPE UNIVERSITY

Graduate School of Educational Sciences

To The Department of Educational Sciences

Thesis Title: INVESTIGATION OF VARIABLES EXPLAINING TIMSS 2019 MATHEMATICS ACHIEVEMENT WITH MULTILEVEL STRUCTURAL EQUATION MODEL

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
15/01/2023	47	74147	26/12/2022	%7	1993051835

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Melike KARA

Student No.: N19132564

Department: Educational Sciences

Program: Educational Measurement and Evaluation

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

ADVISOR APPROVAL

APPROVED

Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU

EK-İ: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- O Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- O Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- O Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

15/01/2023

Melike KARA

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

