



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

ABİDE 2016 TÜRKÇE VE FEN BİLİMLERİ ALT-TESTLERİNİN ÖĞRETMEN
ÖZELLİKLERİNE GÖRE ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

Süleyman ÜLKÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

ABİDE 2016 TÜRKÇE VE FEN BİLİMLERİ ALT-TESTLERİNİN ÖĞRETMEN
ÖZELLİKLERİNE GÖRE ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF MEASUREMENT INVARIANCE OF TURKISH AND
SCIENCE'S SUBTESTS ON ABİDE 2016 IN RELATION TO CHARACTERISTICS
OF TEACHERS

Süleyman ÜLKÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,
S¼leyman ÜLKÜ'n¼n hazırladığı "ABİDE 2016 T¼rkçe ve Fen Bilimleri Alt-testlerinin
Öğretmen Özelliklerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi" başlıklı bu
çalışma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve
Değerlendirme Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Doç. D^r. Celal Deha DOĞAN

J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç. D^r. Burcu ATAR

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Derya
ÇOBANOĞLU AKTAN

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından **14 / 06 / 2019** tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber şAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Millî Eğitim Bakanlığı 8. Sınıf seviyesindeki öğrencilerinin bilgi ve becerilerini test etmek amacıyla 2016 yılında ABİDE (Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi) uygulamasını gerçekleştirmiştir. İki yılda bir uygulanması planlanan ABİDE ile ulusal düzeyde izleme ve değerlendirme sistemi kurulması amaçlanmaktadır. ABİDE 2016 çalışmasının ülkemizde ilk defa uygulanması nedeniyle sonuçlarının geçerliğine yönelik ölçme değişmezliği çalışmalarının yürütülmesi oldukça önemlidir. Ayrıca son yıllarda yapılan araştırmalarda öğrencilerin başarılarını etkileyen en önemli faktör öğretmenlerinin niteliği olarak gösterilmektedir. Bu araştırma kapsamında öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimlerine göre öğrencilerin Türkçe ve fen Bilimleri testlerindeki başarılarının ölçme değişmezliği incelenmiştir. Araştırmada Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünden alınan veriler kullanılmıştır. Araştırmada, ABİDE 2016 Türkçe ve fen bilimleri testlerinde bulunan çoktan seçmeli maddelere verilen öğrenci yanıtları ile öğretmen anketi verileri kullanılmıştır. Mesleki deneyime göre yapılan analizlerde verilerin tamamı kullanılırken eğitim düzeyine göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi aşamasında alt örnekleme metodu kullanılmıştır. Verilerin analizinde Factor 10 ve Mplus 7 programlarından yararlanılmıştır. Çalışma sonunda ölçme değişmezliği test edilen Türkçe ve fen bilimleri başarıları modelleri öğretmenlerin mesleki deneyimi ve eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır.

Anahtar sözcükler: ölçme değişmezliği, ABİDE 2016, öğretmen özellikleri, çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi, alt örnekleme metodu

Abstract

In 2016, the Ministry of National Education conducted a study on ABİDE (Academic Skills Monitoring and Evaluation) to test the knowledge and skills of 8th grade students. It is aimed to establish a monitoring and evaluation system at national level with the ABİDE, which is planned to be implemented every two years. As it is the first application of ABİDE 2016 study in our country, it is very important to carry out the measurement invariance studies for the validity of the results. In addition, the most important factor affecting the students' achievements in recent years is shown as the quality of their teachers. Within the scope of this research, the measurement invariance of the students' success in the Turkish and Science courses was examined according to teachers' education level and professional experience. Data obtained from the General Directorate of Measurement, Evaluation and Examination Services of the Ministry of National Education were used in the study. In the study, student answers and teacher questionnaire data which are given to multiple choice items in ABİDE 2016 Turkish and science tests were used. While all the data were used in the analysis made according to the professional experience, the sub-sampling method was used to examine the measurement invariance according to the education level. Factor 10 and Mplus 7 programs were used to analyze the data. At the end of the study, the Turkish and science achievement models tested for measurement invariance provided all the stages of measurement invariance among the student groups formed according to the teachers' professional experience and education level.

Keywords: measurement invariance, ABİDE 2016, teacher's characteristics, multi-groups confirmatory factor analysis, sub-sampling method

Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve bu çalışmada desteğini ve iyi niyetini esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Burcu ATAR'a,

Tez savunma jürimde yapıcı önerileriyle tezime katkı sağlayan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Derya ÇOBANOĞLU AKTAN ve Doç. Dr. Celal Deha DOĞAN'a

Akademik gelişimimde büyük katkıları olan Hacettepe Üniversitesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalındaki çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Hülya KELEÇİOĞLU, Prof. Dr. Duygu ANIL, Prof. Dr. Selahattin GELBAL ve Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a,

Araştırma sürecinde gösterdiği anlayış, katkı ve desteğinden dolayı sevgili eşim Cennet Gamze ÜLKÜ'ye,

Bugünlere gelmemde emeği geçen, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen çok değerli aileme,

teşekkürlerimi sunarım.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	4
Sayıltılar.....	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar.....	5
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
Geçerlik ve Ölçme Değişmezliği.....	6
Ölçme Değişmezliği.....	7
Açımlayıcı Faktör Analizi.....	10
Yapısal Eşitlik Modeli.....	11
Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	15
Çok Gruplu Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	16
Türkçe ve Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörler.....	19
İlgili Araştırmalar.....	21
Bölüm 3 Yöntem.....	25
Araştırma Yöntemi.....	25
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	25
Veri Toplama Süreci.....	29

Veri Toplama Araçları	30
Verilerin Analizi	30
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar	40
Araştırmanın 1. Alt Problemine Yönelik Bulgular	40
Araştırmanın 2. Alt Problemine Yönelik Bulgular	45
Araştırmanın 3. Alt Problemine Yönelik Bulgular	50
Araştırmanın 4. Alt Problemine Yönelik Bulgular	52
Araştırmanın 5. Alt Problemine Yönelik Bulgular	57
Araştırmanın 6. Alt Problemine Yönelik Bulgular	62
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	64
Sonuçlar	64
Öneriler	66
Kaynaklar	68
EK-A: Eğitim Durumuna Göre Türkçe Modeli Değişmezlik Aşamaları	75
EK-B: Mesleki Deneyime Göre Fen Bilimleri Modeli Değişmezlik Aşamaları	79
EK-C: R Programı Alt Örneklem Metodu Komut Dizisi	83
EK-Ç: Veri Talebi Cevap Yazısı	84
EK-D: Veri Talebi Dilekçesi	85
EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	86
EK-F: Etik Beyanı	87
EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	88
EK-H: Thesis Originality Report	89
EK-I: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	90

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Uyum indeksleri</i>	14
Tablo 2 <i>ABİDE 2016 Örnekleme Alt Tabakaları</i>	25
Tablo 3 <i>Öğretmenlerin Mesleki Deneyimine Göre Öğrenci Frekansları</i>	26
Tablo 4 <i>Öğretmenlerin Eğitim Durumuna Göre Öğrenci Frekansları</i>	26
Tablo 5 <i>Öğretmenlerin Eğitim Durumu ve Mesleki Deneyimine Göre Türkçe Testi Madde Ortalamaları</i>	28
Tablo 6 <i>Öğretmenlerin Eğitim Durumu ve Mesleki Deneyimine Göre Fen Bilimleri Testi Madde Ortalamaları</i>	29
Tablo 7 <i>ABİDE 2016 Kitapçık Türleri ve Madde Sayıları</i>	30
Tablo 8 <i>Türkçe Testi Tetrakorik Korelasyon Matrisi</i>	32
Tablo 9 <i>Fen Bilimleri Testi Tetrakorik Korelasyon Matrisi</i>	33
Tablo 10 <i>Tolerans ve Varyans Şişkinlik Değerleri</i>	34
Tablo 11 <i>Testlere Göre Madde Faktör Yükleri</i>	35
Tablo 12 <i>Türkçe Testi Model Uyum İndeksleri Değerleri</i>	37
Tablo 13 <i>Fen Bilimleri Testi Model Uyum İndeksleri Değerleri</i>	38
Tablo 14 <i>Öğretmenlerin Az ve Orta Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları</i>	41
Tablo 15 <i>Öğretmenlerin Az ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları</i>	42
Tablo 16 <i>Öğretmenlerin Orta ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları</i>	43
Tablo 17 <i>Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları</i>	45
Tablo 18 <i>Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları</i>	47
Tablo 19 <i>Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları</i>	48
Tablo 20 <i>Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları</i>	50

Tablo 21 Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları	51
Tablo 22 Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları	51
Tablo 23 Öğretmenlerin Az ve Orta Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları	52
Tablo 24 Öğretmenlerin Az ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları ...	54
Tablo 25 Öğretmenlerin Orta ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları ...	55
Tablo 26 Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları	57
Tablo 27 Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları.....	59
Tablo 28 Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları.....	60
Tablo 29 Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları	62
Tablo 30 Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları.....	63
Tablo 31 Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları.....	63

Şekiller Dizini

Şekil 1. YEM tarihsel gelişim piramidi.....	12
Şekil 2. Yol diyagramı ile YEM'in grafiksel gösterimi	12
Şekil 3. Türkçe başarıları modeli (Standartlaştırılmış Katsayılar)	36
Şekil 4. Fen bilimleri başarıları modeli (Standartlaştırılmış Katsayılar)	37

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ABİDE: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

AERA: American Educational Research Association

APA: American Psychological Association

CFI: Comparative Fit Index

ÇGDFA: Çok Gruplu Doğrulayıcı Faktör Analizi

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement

KTK: Klasik Test Kuramı

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

MTK: Madde Tepki Kuramı

NCME: National Council on Measurement in Education

OECD: Organization for Economic Cooperation and Development

ÖSA: Örtük Sınıf Analizi

PISA: Program for International Student Assessment

RMSEA: The Root Mean Square Error Of Approximation

TLI: Tucker Lewis index

TIMSS: Trends International Mathematics and Science Study

YEM: Yapısal Eşitlik Modeli

WLSMV: Weighted Least Squares with Mean and Variance

Bölüm 1

Giriş

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi, alt problemler, sayılılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

Problem Durumu

Son yıllarda ülkelerin kalkınma odaklı stratejik hedeflerine ulaşmasında eğitim küresel düzeyde önemli göstergelerden biri haline gelmiştir. Eğitim alanında yapılan reformların etkililiğine ve mevcut öğrenci başarılarına göre ülkelerin geleceğine yönelik öngörülerde bulunulabilir. Dolayısıyla öğrenmelerin niteliğini değerlendirmek ve bu değerlendirmelere göre paydaşlara geri bildirim vermek amacıyla standart ölçme ve değerlendirme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkelerin eğitim sistemlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için geri bildirim vermek amacıyla uluslararası organizasyonlar tarafından PISA (Program for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası ölçekte sınavlar uygulanmaktadır. Benzer olarak ülkemizde öğrencilerin okulda öğrendiklerini gündelik hayata aktarabilme ve üst düzey zihinsel becerilere sahip olma durumlarının belirlenmesi için ABİDE (Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi) çalışmasıyla standart bir ölçme ve değerlendirme aracının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bunun sonucunda iki yıllık dönemlerle uygulanması planlanan ulusal düzeyde izleme ve değerlendirme sistemi kurulacaktır. Bu kapsamda ulusal düzeyde ele alınan ABİDE sonuçları, ülkemizde eğitim politikalarına yön vermesi açısından önem arz etmektedir (MEB, 2017). MEB ABİDE uygulamasını ilk olarak 8. sınıf düzeyinde 2016 yılında gerçekleştirmiştir. İkinci uygulama ise 4. ve 8. sınıf düzeylerinde 2018 yılında yapılmıştır.

ABİDE çalışmasının genel amacı 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin Türkçe, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilgiler alanlarında zihinsel becerilere ne derecede sahip olduklarını belirlemek ve öğrencilerin başarılarını etkileyen öğrenci, aile, öğretmen ve okul özelliklerini ortaya koymaktır (MEB, 2017). Son yıllarda bireylerin sahip olması gereken özellikler giderek farklılaşmaktadır. Bu özelliklerin kazandırılmasında en önemli rol eğitime düşmektedir. Dolayısıyla öğretmenler bu

süreçte büyük bir sorumluluk almaktadır (MEB, 2017). ABİDE 2017 raporunda ön lisans ve lisans mezunu öğretmenlerin öğrencilerinin başarılarının, yüksek lisans mezunu öğretmenlerin öğrencilerinin başarılarına göre daha yüksek olduğu, öğretmenlerin mesleki deneyimine göre kıyaslama yapıldığında ise öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça, öğrencilerin başarılarının arttığı belirtilmiştir (MEB, 2017). Genç öğretmenler lisansüstü eğitime daha çok yönelmekte ve ilk atama, hizmet puanı gibi nedenlerle daha çok başarısı düşük okullarda görev yapmaktadır. Genel olarak bu başarı farklılıkları altında yatan birçok etmen vardır. Ancak “Gruplar arası farklılıklar öğrenci, öğretmen veya okul kaynaklı değişkenlerden kaynaklanıyor” şeklinde yorum yapılmadan önce bu farklılıkların ölçme aracından kaynaklanıp kaynaklanmadığının incelenmesi gerekmektedir.

ABİDE sonuçlarına göre öğrenci başarıları öğrenci, öğretmen ve okul gibi birçok değişken açısından yorumlanarak ilgili kurumlar ve eğitim paydaşları tarafından tedbirler alınması ve eğitim sistemin geliştirilmesine yönelik kararlar alınması sağlanabilecektir. Bu durumda rapor sonuçlarının farklı gruplar arasında geçerli ve güvenilir olması önemli görülmektedir. Ölçme araçlarının geçerliğine kanıt sağlamak için, ölçme aracının farklı gruplar arasında benzer yapıya sahip olup olmadığının test edilmesine ölçme değişmezliği denilmektedir (Van de Schoot, Lugtig ve Hox, 2012).

ABİDE 2017 raporunda öğretmen özelliklerine göre farklı gruplarda bulunan öğrencilerin başarılarının karşılaştırılması sıkça yapılmıştır. Ancak yapılan karşılaştırmaların doğruluğu için farklı gruplarda bulunan ve ölçülen özellik bakımından denk bireylerin aynı puanı alması gerekir (Schmith ve Kuljanin, 2008). Yani ölçülen özellik bakımından ölçme yapılan gruplar arasında benzer yapıların ölçüldüğüne dair ortaya kanıtların koyulması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle gözlenen değişken puanları ile farklı gruplarda karşılaştırma yapılabilmesi için testlerin belirlenen gruplarda ölçme değişmezliğini sağlaması gerekir (Kıbrıslıoğlu, 2015).

Birçok araştırmada, ölçülmek istenen değişkenler açısından kültür, cinsiyet, sınıf düzeyi, sosyoekonomik düzey vb. gruplar arası karşılaştırmalara sıkça yer verilmektedir. Bir ölçme aracından elde edilen sonuçlardaki farklılığın sadece bireyle ilgili özelliklerle açıklanması her zaman doğru olmayabilir. Çünkü bireyler arasındaki bu farklılık ölçme aracından da kaynaklanabilir (Başusta ve Gelbal, 2015). ABİDE

2016 uygulamasında uygulanan testlerin yapı geçerliğinin öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında eşitliği hakkında bilgi sahibi olunması ölçme sonuçlarının geçerliği üzerine kanıt sağlayacaktır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Geçmişten günümüze birçok çalışmada eğitim sistemini ve öğrencinin başarısını etkileyen faktörler arasında öğretmen özellikleri sıkça araştırılmıştır. Hızla gelişen dünyada öğretmen nitelikleri ve yeterlikleri de hızla değişmektedir. Araştırmalarda öğretmenlerin farklı özelliklerine göre öğrenci başarılarının karşılaştırılması yapıldığında, bu karşılaştırmaların doğruluğunu göstermek veya hatalı karşılaştırmaları ortaya çıkarmak oldukça önemlidir. Böylece öğrenci başarısını etkileyen öğretmen özellikleri daha açık ve net ortaya koyulabilir. Bu nedenle öğrenci başarısını etkileyen bireysel, okul, öğretmen vb. kaynaklı özellikleri belirlemek amacıyla gruplararası karşılaştırmaların yapıldığı araştırmalarda analizlerden önce ölçme değişmezliğinin incelenmesi oldukça önemlidir.

Ülkemizde PISA ve TIMMS verileri kullanılarak bölge, cinsiyet ve kültüre göre ölçme değişmezliği çalışmaları son yıllarda artmaya başlamıştır. Ancak öğrenci başarısını etkileyen öğretmen özelliklerine yönelik araştırma sayısı artmasına rağmen öğretmen özelliklerine göre gruplandırılan öğrenci başarı puanlarının karşılaştırılması için ön koşul olan ölçme değişmezliğinin test edilmesine yönelik alanyazında bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla öğretmen özelliklerine göre ölçme değişmezliğinin incelenmesinin ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada ABİDE 2016 uygulamasında yer alan Türkçe ve fen bilimleri testlerinde öğretmenlerin eğitim durumu ve mesleki deneyimi değişkenleri kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği incelenmiştir. PISA ve TIMMS gibi uluslararası değerlendirmelerle ülkelerin eğitim sistemleri incelenmekte ve çeşitli değişkenlere göre karşılaştırmalar yapılmaktadır. ABİDE gibi ulusal düzeyde bir değerlendirme aracının geliştirilmesi hem öğrencilerin akademik anlamda gelişimine hem de uluslararası değerlendirme sınavlarındaki başarılarına katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda ABİDE 2016 verileri kullanılarak ölçme

değişmezliği, değişen madde fonksiyonu vb. araştırmalar yürütülerek aracın geliştirilmesi için politika yapıcılara katkı sağlanabilecektir.

ABİDE 2017 raporuna göre, Türkçe testinde 26 yıl ve altı mesleki deneyime sahip öğretmenlerin eğitim düzeyi yükseldikçe, öğrencilerin puanları da düşmektedir. 26 yıl ve üzerinde mesleki deneyime sahip öğretmenlerin eğitim düzeyi yükseldikçe, öğrencilerin başarısı da artmaktadır. Ayrıca yüksek lisans mezunu ve beş yıldan az mesleki deneyimi olan öğretmenlerin öğrencileri ise en düşük puana sahiptir. Ancak bu aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Benzer şekilde fen bilimleri testinde, yüksek lisans mezunu ve 16-25 yıl arası mesleki deneyimi olan öğretmenlerin öğrencileri diğer gruplara göre ABİDE uygulamasında daha yüksek puan alırken yüksek lisans mezunu ve beş yıldan az mesleki deneyimi olan öğretmenlerin öğrencileri ise diğer gruplara göre daha düşük puan almıştır. Ancak aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Raporda gösterilen farklılıkların öğrencilerin sosyo-ekonomik durumu, aile durumu, okul imkânları gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceği de göz önünde bulundurulması önemlidir. Bu araştırmada öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği incelenmiştir. Bu yönüyle araştırmanın ölçme değişmezliği alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Raporda gruplar arasında gözlenen farklılıklardan çıkarılan sonuçların geçerliğine ilişkin kanıt sağlamak ve karşılaştırılabilirliğini kontrol etmek amacıyla öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri testlerindeki başarılarının öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre karşılaştırılabilir olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma Problemi

ABİDE 2016 Türkçe ve fen bilimleri alt-testlerinde öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

Alt problemler. Aşağıda problem cümlesinin alt problemleri verilmiştir.

1. ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

2. ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

3. ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılmadan oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

4. ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

5. ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

6. ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılmadan oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

Sayıtlar

Öğrencilerin testlerden elde ettikleri toplam puanların gerçek başarılarını yansıttığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırmada ABİDE 2016 uygulamasında yer alan öğretmen anketlerinden yalnızca eğitim düzeyi ve mesleki deneyime göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği incelenmiştir.

Araştırma ABİDE 2016 uygulamasında yer alan Türkçe ve fen bilimleri testleri ile sınırlıdır. Ayrıca bu testlerde sadece A kitapçığı verileri elde edildiği için bu kitapçıkta yer alan çoktan seçmeli maddelere verilen cevaplar kullanılmıştır.

Tanımlar

Alt Örnekleme Metodu: Belirli bilgisayar yazılımı aracılığıyla dengesiz dağılım gösteren örneklemden istenilen sayıda rastgele alt örneklem seçilmesi ve seçilen sayıdaki alt örneklemin tamamının analize dâhil edilmesi sürecidir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde geçerlik ve ölçme değişmezliği ilişkisi, ölçme değişmezliği, yapısal eşitlik modeli, doğrulayıcı faktör analizi, çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi ve öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri başarıları ile öğretmen özelliklerinin ilişkisi olmak üzere altı başlıkta kuramsal temel sunulmuştur. Ayrıca son bölümde ilgili alanyazına yer verilmiştir.

Geçerlik ve Ölçme Değişmezliği

Geçerlilik kavramı, ölçme aracından elde edilen puanlara dayalı olarak ortaya çıkan sonuçların ve sonuçlara göre yapılan yorumların deneysel ve kuramsal kanıtlarla desteklenmesi olarak tanımlanmaktadır. Ölçme araçlarından elde edilen sonuçlarına göre yapılan yorumların geçerliğine yönelik doğru kanıtların toplanması gerekmektedir (AERA, APA ve NCME, 2014). Bir araştırmada kullanılan testler, ölçekler, envanterler ya da anketler gibi ölçme araçlarının, özellikle geçerlik ve güvenilirliklerine dair kanıt bulunduğu durumlarda kullanılması uygun olmaktadır. Ayrıca bu araçlarla, gruplar arasında belirli yapıların karşılaştırması söz konusu ise araca ilişkin teorik yapının alt gruplar için aynı olması ve onlar tarafından aynı biçimde yorumlanması önemlidir. Aksi takdirde bir testin bir grupta (erkekler gibi) diğer gruba (kadınlar gibi) göre farklı bir özelliği ölçtüğü anlamına gelen yapı yanlılığı ortaya çıkar (Kline, 2011).

Geçerlik ve güvenilirlik, ölçme aracından elde edilen sonuçlara göre değişmektedir. Diğer bir ifadeyle geçerlik ve güvenilirlik ile ilgili kanıt toplamak için hesaplanan test ve madde istatistikleri, sadece gruptaki bireylerin özelliklerini yansıtmaktadır (Crocker ve Algina, 1986). Ölçme aracının uygulandığı gruplardan elde edilen ölçümlerin farklılaşmasından dolayı ölçme aracının psikometrik özellikleri de farklılaşabilmektedir. Bu bağlamda farklı grup ve bireylerin karşılaştırıldığı çalışmalarda, ölçme araçlarının sonuçlarının geçerliğine kanıt sağlamak amacıyla ölçme değişmezliğinin incelenmesi önemli bir ön koşul olarak karşımıza çıkmaktadır.

Belirli özelliklerin karşılaştırıldığı gruplar arasında ölçme değişmezliğinin sağlanması, ilgili ölçme aracından elde edilen sonuçların genelleştirilmesini sağlar. Bir ölçme aracı, ölçülen özelliğe göre sistematik olarak bir grup lehine yanlı

davranıyorsa, ölçme sonuçlarının geçerli olduğu söylenemez (Horn ve McArdle,1992). Bu noktadan hareketle belirli bir alt gruba avantaj sağlanıp sağlanmadığını veya ölçme araçlarının alt gruplarda aynı yapıyı gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ölçme değişmezliği çalışmaları yapılır. Aynı yapının sağlanmadığı gruplar arasında karşılaştırma yapılması ölçme aracının amacına hizmet etmemesine neden olur. Bu durum hatalı yorumlara, hatalı yorumlar da hatalı kararlar alınmasına neden olur.

Ölçme Değişmezliği

Belirli bir grupta, belirli bir özelliğin var olup olmadığı veya ne düzeyde var olduğu ölçme araçları ile belirlenmeye çalışılır. Daha sonra belirlenen bu özellik açısından farklı alt gruplarda bir farklılık olup olmadığı test edilir. Yapılan karşılaştırmalarda alt gruplar arasında bulunan farklılıklar “gerçek farklılık” olarak kabul edilmektedir. (Başusta ve Gelbal, 2015). Diğer bir ifadeyle, bir özellik bakımından alt gruplar arasında farklılıkları belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda ölçme aracının tüm alt gruplarda benzer şekilde çalışacağı ve ölçme aracından elde edilecek ölçümlerin eşit psikometrik özelliklere sahip olacağı varsayılmaktadır.

Söz konusu çalışmalarda “ölçme aracından kaynaklanabilecek farklılıklar yoktur” biçimindeki varsayımlar ile analizler yapılmakta ve gruplar arasında bulunan farklılıkların bireylerden veya gruplardan kaynaklı olduğu iddia edilmektedir. Bu durum yapılan karşılaştırmaların hatalı olmasına ve yorumların eksik kalmasına neden olabilmektedir. Ölçme aracıyla gerçekleştirilen bir ölçmede sonuçlar farklı alt gruplarda bulunan bireylerin farklı özelliklerinden kaynaklı olarak farklılaşabilir. Ancak bu farklılık bireylerin farklı özelliklere sahip olmasından çok ölçme aracının yapısından kaynaklı olabilir (Cheung ve Rensvold, 2002). Bu noktadan hareketle gruplar arası farklılıkların ölçme aracının kendisinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek ve karşılaştırmalara dayalı yorumların hatalı olmasını önlemek amacıyla analizlere başlamadan önce ölçme değişmezliği incelenmelidir (Horn ve McArdle, 1992).

Cronbach ve Meehl'e göre yapı kavramı, psikolojik özelliklerin ölçülmesi söz konusu olduğunda ölçülmek istenilen değişkeni ifade etmektedir (Başusta ve Gelbal, 2015). Gizil (örtük) değişkenler ise doğrudan gözlenemeyen ancak birtakım gözlenen değişkenler vasıtasıyla ölçülebilen değişkenler olup ölçme sürecinde söz

konusu yapıları temsil eder (Lord ve Novick, 1968). Eğitimde ve psikolojide bir yapı ortaya konmaya çalışılırken, söz konusu yapıyı ölçmek için kullanılan ölçme aracı, farklı koşullar altında benzer ölçümleri vermelidir. Burada bahsedilen farklı koşullardan kasıt ölçme araçlarının uygulandığı farklı zaman dilimi veya farklı gruplardır. Ölçme aracı ile ölçülmeye çalışılan yapı farklı zamanlarda ve gruplarda değişmemelidir.

Gizil ve gözlenen değişkenlere ilişkin ölçme modeli, istatistiksel anlamda karşılaştırılan iki alt grupta aynı olmak durumundadır. Diğer bir ifadeyle bir ölçme modelinin, ölçme aracının uygulandığı alt gruplar arasında aynı yapıya sahip olması demek, söz konusu ölçme aracının maddelerinin faktör yüklerinin, faktörler arası korelasyonların ve hata varyanslarının aynı olması demektir (Jöreskog ve Sörbom, 1993). Ölçme değişmezliği analizleri ile bir ölçme aracı geliştirilmez. Bu analizler, gruplar arası karşılaştırma yapmak için bir ön koşuldur (Bollen,1989). Başka bir deyişle, ölçme aracından elde edilen ölçümlerde, farklı alt gruplarda benzer yapının ortaya koyulup koyulmadığı araştırılır (Uzun ve Öğretmen, 2010).

Ölçme değişmezliği, farklı alt gruplarda belirli bir gizil yapıya ilişkin aynı düzeyde olan bireylerin, madde ve alt ölçme araçları düzeyinde de aynı düzeyde olmalarını ifade eder (AERA, APA ve NCME, 1999). Bryne ve Watkins (2003) ise ölçme değişmezliğini, farklı alt gruplardaki bireylerin, ölçme aracındaki maddeleri belli bir özellik bakımından aynı şekilde algılaması ve buna bağlı olarak aynı şekilde yorumlaması olarak tanımlamıştır. Bu açıklamalar ve tanımlamalar doğrultusunda gözlenen değişkenler ile temsil edilen gizil değişkenler arasında oluşturulan ölçme modelinin tüm alt gruplarda aynı olması ölçme değişmezliği çalışmalarının temelini oluşturur. Değişmezlik çalışmalarının amacı ise ölçme aracının uygulandığı alt gruplarda yapılan karşılaştırmaların anlamlılığını artırmak olup bu tür araştırmalarda analizlerden önce mutlaka kontrol edilmesi gerekir.

Ölçme değişmezliği çalışmalarına ilişkin üç yaklaşım bulunmaktadır: madde tepki kuramı (MTK), örtük sınıf analizi (ÖSA) ve yapısal eşitlik modeline (YEM) dayalı çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi (ÇGDFA). Bu üç yaklaşımın ortak özelliklerinden birisi gizil değişken modelleri olmalarıdır. Diğer bir ifadeyle, ilgilenilen yapıları temsil eden bir veya daha fazla gizil değişkenin (örneğin, tutumlar, değerler, özellikler, yetenekler) bir dizi gözlenen değişkene bağlı olduğu modellerdir

(Kankara, Vermunt, ve Moors, 2011). Skronal ve Rabe-Hesketh'e (2004) göre üç örtük model aşağıdaki iki ana varsayımla temsil edilebilir:

1. Gözlenen değişkenlere verilen cevaplar, bireyin örtük değişken(ler) üzerindeki durumunu yansıtır.

2. Gözlenen değişkenler birbirinden bağımsızdır ve örtük değişkenleri kontrol eder.

Alanyazında farklı ölçme değişmezliği analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan ilki MTK'ya dayalı madde ve test işlev farklılıklarını (DMF ve DTF) inceleyen yöntemlerdir. Osterlind ve Everson'a (2009) göre madde fonksiyonundaki değişmezlik madde boyutunda sağlanmıyorsa, Değişen Madde Fonksiyonu (DMF), test bazında sağlanmıyorsa Değişen Test Fonksiyonu (DTF) olarak adlandırılır. Maddelerin farklı yönlerde eşit büyüklükte DMF gösterebilmesi nedeniyle test, DMF gösterip DTF göstermeyebilir. Bununla birlikte DMF gösteren maddelerin belirlenebilmesi için öncelikle araştırma hipotezine göre kurulan model ile veri uyumu sağlanmalıdır. Model veri uyumu sağlandığı takdirde, her bir grup için ilgili modele göre parametrelerin kestirilmesi, kestirilen parametrelerin ölçeklenmesi ve tüm alt gruplar için elde edilen madde karakteristik eğrileri arasındaki farkların incelenmesi gerekmektedir (Karakoç Alatl, 2017).

İkinci bir yaklaşım ise Örtük Sınıf Analizine dayalı yöntemlerdir. Kankaras, Vermunt ve Moors'a (2011) göre ölçme değişmezliği ile ilgili son yıllarda ÖSA altındaki çok gruplu örtük sınıf analizi (ÇGÖSA) yöntemi de kullanılmaya başlanmıştır. YEM ve MTK altındaki yöntemler gizil ve gözlenen değişkenlerin sürekli yapıda olduğu durumlara daha uygunken, ÇGÖSA örtük ve gözlenen değişkenler kategorik olduğunda daha uygundur. Aynı zamanda ÇGÖSA'nın değişkenlerin sürekli olduğu durumlarda da kullanılabileceği belirtilmektedir (Güngör, Korkmaz ve Somer, 2013).

Son yaklaşım ise YEM'e dayalı kovaryans yapılarının ele alındığı çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi (ÇGDFA) ve kovaryans yapılarına ek olarak ortalama yapıların da dikkate alındığı ortalama ve kovaryans yapılarının değişmezliği (OKYD) yöntemleridir (Yandı, Köse, Uysal ve Oğul, 2017). Ölçme değişmezliği çalışmalarında genellikle ÇGDFA kullanılmaktadır. Bunlardan en çok kullanılan yöntem ise kovaryans yapılarının eşdeğerliğinin test edildiği ÇGDFA'dır (Meredith,

1993). Bu çalışmada ölçme değişmezliği YEM'e dayalı yöntemlerden ÇGDFA çerçevesinde incelendiği için YEM ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Öncesinde ise açımlayıcı faktör analizi kullanıldığı için kısaca bahsedilmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi (AFA), bir ölçme aracının gizil yapısını belirlemek ve boyutlar ile gizil yapısını temsil eden değişkenleri belirlemek amacıyla yapılır. AFA sonrasında veri setindeki çok sayıdaki değişken birkaç boyut altında toplanır. Bu işlem yapılırken, her bir değişkenin ilişkili olduğu boyutta en az 0,32 oranında faktör yükü olması ve diğer boyutlarda faktör yükünün düşük olması beklenir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Kim-Yin (2004) ise örneklem büyüklüğünün en az 350 olması durumunda faktör yükü alt sınırının 0,30 olarak alınabileceğini belirtmiştir. Bu araştırmada Türkçe testinde 7,501 ve fen bilimleri testinde 7,482 öğrenci olduğu için faktör alt sınırı olarak 0,30 kullanılmıştır. Boyut sayısı ve bunları temsil eden değişkenler belirlendikten sonra boyutlar alanyazına uygun şekilde isimlendirilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Açımlayıcı faktör analizi çalışmalarında varsayımların test edilmesi oldukça önemlidir. Bu bağlamda örneklem büyüklüğü, kayıp değerler, uç değerler, normallik ve çoklu bağlantının incelenmesi gerekir.

Örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunun test edilmesinde Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi kullanılır. KMO testinin sonucunun yüksek olması ölçme aracındaki her bir değişkenin, diğer değişkenler tarafından daha iyi bir şekilde tahmin edileceği anlamına gelir.

Normallik testleri için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenebilir. Bunun dışında verilerin çok değişkenli normal bir dağılımdan geldiği "Barlett Küresellik Testi" ile ortaya konulur. Barlett testi sonucu ne kadar yüksek ise manidar olma olasılığı da o kadar artar. Bu testin sonucunun manidar olması dağılımın faktörleşmeye uygun olduğu konusunda araştırmacılara fikir verir (Tavşancıl, 2005). Diğer varsayımlar yöntem bölümünde verilerin analize hazırlanması başlığı altında incelenmiştir.

AFA farklı bilgisayar programları ile kolayca analiz edilebilir. AFA sonucunda faktör yükleri, yamaç-birikinti grafiği ve öz-değerler incelenerek maddelerin nasıl

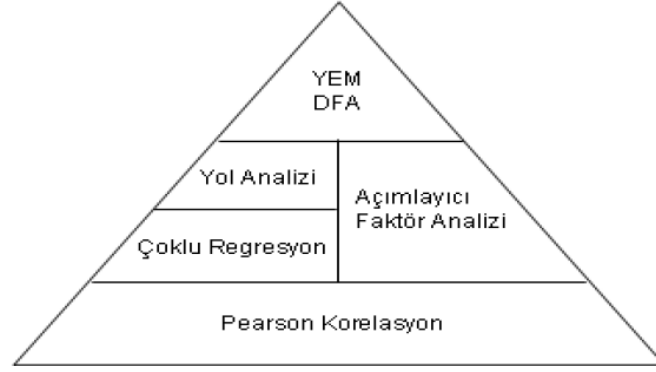
faktörleştigi konusunda bilgi edinilir. Yamaç-birikinti grafiği incelenerek faktör sayısının kesme noktası belirlenir. Faktör yükleri incelenmesi ile hangi maddenin hangi faktör altında toplanacağına karar verilir.

Yapısal Eşitlik Modeli

YEM kavramı ve bu kavram altında tanımlanan teknikler ile ilgili alanyazında bir dil birliği bulunmamakla birlikte YEM'in tek bir istatistiksel teknik olmaktan ziyade içinde birden çok tekniği barındıran genel bir kavram olduğu konusunda görüş birliği bulunmaktadır (Çokluk ve diğerleri, 2016). YEM, araştırmacıya kuramsal çıkarımlarla oluşturulmuş modelin değerlendirilmesi ve değiştirilmesi için kapsamlı yöntemler sunan, çok güçlü ve gelişmiş istatistiksel bir araçtır (Dragan ve Topolsek, 2014). YEM kavramı yerine "kovaryans yapı analizi" veya "kovaryans yapı modeli" gibi kavramlar da kullanılmaktadır.

Tabachnick ve Fidel'e (2013) göre bir veya birden fazla sürekli ya da kesikli bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin modellenmesine olanak sağlayan bir grup istatistiksel teknik olarak tanımlanır. YEM analizleri, faktör analizi, çoklu regresyon ve kovaryans analizlerinin genişletilmiş ve birleştirilmiş halidir (Kıbrıslıoğlu, 2015). Ayrıca YEM gözlenen ve örtük (gizil) değişkenler arasındaki nedensel ve korelasyonel ilişkilerin bir arada olduğu modellerin test edilmesi amacıyla kullanılan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (West, Taylor ve Wu, 2012). Raykov ve Marcoulides'e (2006) göre YEM'in birçok araştırmada yaygın olarak kullanılmasının nedeni, gözlenen değişkenlere ait ölçme hatalarını hesaba katan bir mekanizma sağlamasıdır.

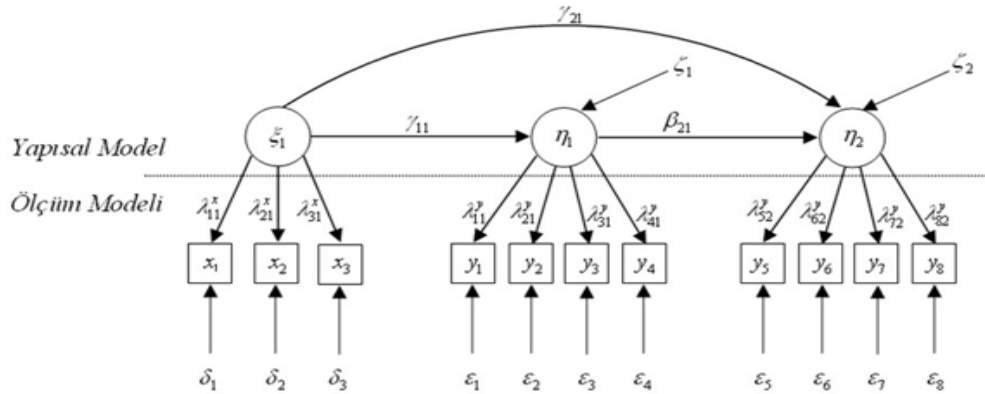
YEM'in dayandığı kuramsal çerçeve, bilimsel gelişmelerle birlikte Pearson korelasyonundan başlayarak, faktör analizi, çoklu regresyon ve yol analizini takiben Şekil 1 ile gösterilebilir (Çelik ve Yılmaz, 2013). Bu teknikler YEM'in temelini oluşturmaktadır.



Şekil 1. YEM tarihsel gelişim piramidi.

Kline (2011)'a göre YEM'de modelin betimlenmesi, modelin tanımlanması, model uyumunun kestirilmesi, uyum istatistiklerinin değerlendirilmesi, gerekli durumlarda modelin yeniden betimlenmesi ve sonuçların raporlanması şeklinde altı aşama bulunmaktadır.

Modelin betimlenmesi. Teorik ve deneysel bulgulara dayalı olarak yol analizi ya da matematiksel eşitlikle gösterilen araştırmaya konu olan değişkenlerin birbirleri ile ilişkilerini ortaya koyan modelin betimlenme işidir. Bundan sonra yapılan tüm analizler modele bağlı olarak gerçekleştirileceğinden YEM'in en önemli aşamasıdır (Kline, 2011). Şekil 2'de yol diyagramı ile bir model betimlenmiştir (Yılmaz ve Çelik, 2009).



- | | |
|---------------------------------|--|
| ξ → gizil dışsal değişkeni | δ → gözlenen dışsal değişkenin ölçme hatası |
| x → gözlenen dışsal değişkeni | ϵ → gözlenen içsel değişkenin ölçme hatası |
| η → gizil içsel değişkeni | ζ → gizil içsel değişkenle ilişkili hata terimi |
| y → gözlenen içsel değişkeni | β → içsel bir değişkenin içsel bir değişkenle ilişkisi |
| λ → faktör yükleri | γ → dışsal bir değişkenin içsel bir değişkenle ilişkisi |

Şekil 2. Yol diyagramı ile YEM'in grafiksel gösterimi

Jöreskog'a (1973) göre YEM yapısal ve ölçüm modeli olmak üzere iki kısımdan oluşur. Gözlenen ve gizil değişkenleri DFA ile birbirine bağlayan kısım ölçme modeli, gizil değişkenleri birbirine eş zamanlı olarak bağlayan kısım ise yapısal model olarak adlandırılmaktadır (Çokluk ve diğerleri, 2016).

Modelin tanımlanması. Bu aşamada, veri setinden bilinmeyen modelin parametrelerinin kestirilebilir olup olmadığı incelenir (Schumacker ve Lomax, 2010). Standart bir yapısal eşitlik modelinin tanımlanabilir olması için gereken şartlar şunlardır (Kline, 2011):

1. Modelin tanımlanabilir olması için serbestlik derecesi en az sıfır olmalıdır. ($Sd \geq 0$).

2. Her bir gizil değişkenin ölçeklendirilmesi gerekir. Bunun için ölçme modelindeki faktör yüklerinden biri veya gizil değişkenin varyansı "1"e sabitlenir.

3. YEM'in tanımlanabilir olması için ölçme modelinde ölçme hataları arasında korelasyon olmadığı varsayılırsa ölçme modeli tek boyutlu ise, her boyut için en az üç, ölçme modeli iki boyutlu ise her boyut için en az iki gözlenen değişken gereklidir.

Model uyumunun kestirilmesi. Model uyumunun kestirilmesi aşamasında gözlenen kovaryans matrisi ile kestirilen modelin kovaryans matrisi arasındaki fark, en aza indirilerek örneklem parametrelerinin kestirimi yapılır. Model kestiriminde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler en çok olabilirlik yöntemi, en küçük kareler kestirimleri ve Bayes kestirimi olarak gruplandırılabilir (Kıbrıslıoğlu, 2015). En çok olabilirlik (Maximum Likelihood, ML) yöntemi, araştırmalarda sıkça kullanılan yöntem olup normal dağılım ve değişkenlerin sürekliliğini gerektirir. Ancak bu araştırmada değişkenlerin sürekli olmaması nedeniyle kestirim yöntemi olarak "Ağırlıklı En Küçük Karelerin Ortalaması ve Varyansı" (WLSMV-Weighted Least Square Mean and Variance) kullanılmıştır. WLSMV normal dağılım gerektirmeyen ve kategorik veya sıralı verileri modellemek için en iyi seçeneği sağlayan bir kestirim yöntemidir (Brown, 2006).

Uyum istatistiklerinin değerlendirilmesi. Wang ve Wang'a (2012) göre oluşturulan modelin kestirilen ve gözlenen kovaryans matrisi arasında anlamlı bir farklılık yoksa modelin genel olarak veriye uyum sağladığı söylenebilir. Bu iki matrisin birbirlerine ne ölçüde uyum sağladığını değerlendirmek amacıyla çeşitli

model uyum istatistikleri incelenir. Kline, (2011) uyum istatistiklerini, model test istatistikleri ve yaklaşık uyum indeksleri olmak üzere iki kategori altında incelemiştir.

Model test istatistikleri. Bir modele ilişkin tanımlanan gizil ve gözlenen kovaryans matrisinin yeterince yakın olup olmadığını test eder. Bu istatistikle anlamlı sonuçlar elde edildiğinde ($p < 0,05$), modelin veri ile iyi uyum göstermediği anlamına gelir. En temel model test istatistiği ki-kare (χ^2) testidir. χ^2 istatistiği normal bir dağılım göstermeyen verilerde oldukça farklı çıkabilir. Ayrıca ki-kare, gözlenen değişkenler arasındaki korelasyondan ve örneklem büyüklüğünden de oldukça etkilenmektedir (Kline, 2011). Ki-kare istatistiğindeki örneklem büyüklüğü etkisini azaltmak için normlaştırılmış ki-kare (χ^2 / sd) değeri kullanılmaktadır (West, Taylor ve Wu, 2012).

Yaklaşık uyum indeksleri. Yaklaşık uyum indeksleri model test istatistiklerinden farklı olarak modelin veriye uyup uymadığına dair bir ölçüt yerine ne kadar uyum sağladığına yönelik sürekli ölçütlerdir (Erşan, 2016). Alanyazında birçok uyum indeksi bulunmaktadır. Ancak araştırmalarda yaygın olarak kullanılan uyum indeksleri ile iyi uyum ve kabul edilebilir uyum gösterdikleri aralıklar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Uyum indeksleri

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
χ^2	$p > 0,05$	$p > 0,05$
χ^2 / Sd	$0 \leq \chi^2 / Sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2 / Sd \leq 5$
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 1,00$
CFI	$0,95 \leq CFI \leq 1,00$	$0,90 \leq CFI \leq 0,95$
TLI	$0,95 \leq TLI \leq 1,00$	$0,90 \leq TLI \leq 0,95$

Kaynak: (Hu&Bentler, 1999).

Gerekli durumlarda modelin yeniden betimlenmesi. Test edilen model ile veri seti arasında kabul edilebilir düzeyde bir uyum sağlanamıyorsa model yeniden betimlenip test edilmelidir. Modelin yeniden betimlenmesi aşamasında ilgili alanyazın ve değişim indekslerinden (Modifikasyon İndeksleri) yararlanılmalıdır. Ancak modifikasyon sürecinde deneysel açıdan modelin uyumu iyileştirilmesine

rağmen değişim indekslerine göre yapılacak her türlü değişiklik kuramsal bir gerekçeye dayandırılmalıdır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

Sonuçların raporlanması. Analizlerden elde edilen sonuçların ve buna bağlı olarak yapılan yorumların raporlanması aşamasıdır. (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

Yapısal eşitlik modeline dayalı olarak yapılan ölçme değişmezliği çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizi kullanıldığı için aşağıda doğrulayıcı faktör analizi açıklanmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gizil değişkenlerle ilgili kuramlara dayalı olarak oluşturulan modelin test edilmesine olanak sağlayan bir tekniktir. DFA'da öncelikle değişkenler arasındaki ilişkilere ait yapısal hipotezlerin test edilmesi ve doğrulanması amaçlanmaktadır. Bir araştırmada kurulan hipotezlere göre değişkenlerin faktörlerle ve faktörlerin kendi arasında kurulan ilişkileri incelenir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

DFA, AFA ile belirlenen faktörlerin, araştırma hipotezi ile belirlenen faktör yapısına uygunluğunu test etmek üzere yapılan faktör analizidir. AFA, hangi değişkenlerin hangi faktör ile ilişkili olduğunu test etmek için kullanılır. DFA ise değişkenlerin belirlenen sayıdaki faktörler ile yeterince iyi temsil edilip edilmediğinin belirlenmesi için kullanılır (Thompson, 2004).

DFA, test geliştirme, test uyarlama gibi alanlarda kullanıldığı gibi, YEM analizlerinde de oldukça sık kullanılmaktadır. YEM temel olarak ölçme modeli ve yapısal modelden oluşur. Ölçme modelinde faktörler ile gözlenen değişkenlerin nasıl bir ilişkide olduğu ve bu değişkenlerin hatalarının birbirleriyle olan ilişkileri yer alır. Kurulan bu modellerin veri setine uyumu DFA ile analiz edilir (Brown, 2015).

YEM analizlerinde çoğunlukla DFA kullanılır ve DFA'nın aşamaları da YEM ile benzerlik göstermektedir. Genel olarak modelin betimlenmesi, tanımlanması, tahmini, değerlendirilmesi ve yeniden tahmin edilmesi olarak beş aşamadan oluşur. Modelin değerlendirilmesinde uyum indeksleri kullanılır.

Şencan'a (2005) göre DFA'da gizil ve gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiler yol diyagramında (path analyze) gösterilir. Burada yol adı verilen oklarla gizil

değişkenler gözlenen değişkenleri açıklar. Her bir yol ile gizil değişkendeki bir birimlik değişikliğinin gözlenen değişkende ne kadarlık değişime yol açacağı λ (lambda) katsayısı ile gösterilir. Bu katsayı AFA'daki faktör yüküne benzetilebilir. λ katsayısının büyük olması gizli ile gözlenen değişken arasındaki ilişkinin güçlü olduğunu gösterir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016).

Çok Gruplu Doğrulayıcı Faktör Analizi

YEM analizlerinde çok sık kullanılan bir yöntem olan ÇGDFA, DFA'nın iki ya da daha fazla grupta eş zamanlı olarak yapılmasını gerektiren bir tekniktir. Bu analiz ile aynı ölçme aracına ait, araştırmacı tarafından oluşturulan modelin örneklemin alt gruplarında aynı olup olmadığı test edilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Vanderberg ve Lance 'e (2000) göre çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi ile ölçme değişmezliği temelde şu şekilde ele alınmaktadır; j ölçülen değişkeni için k grubundaki i bireyin puanı X_{ijk} olsun. Bu durumda X_{ijk} için faktör modeli aşağıdaki gibidir.

$$X_{ijk} = \tau_{jk} + \gamma_{jk}W_{jk} + u_{jk} \quad (1)$$

τ_{jk} gözlenen ve örtük yapılar arasındaki katsayı faktörünü, γ_{jk} madde sayısının r ile ifade edildiği düşünüldüğünde rx1'lik faktör yükleri matrisini, W_{jk} rx1 desende i sayıda birey için ortak faktör yükleri vektör matrisini ve u_{jk} ise bağımsız olarak gözlenen değişkenlerin hata vektörünü ifade eder. Ayrıca burada ifade edilen j ölçülen değişkeni, k grubu, i ise bireyi temsil eder. Bu durumda X_{ijk} ; j değişkeni için k grubundaki i bireyin puanı olarak ifade edilir. Bununla birlikte ölçme hatalarının kendi aralarında ve ortak faktör yükleriyle ilişkisinin "0" olduğu varsayılır. $E(W_{jk}, u_{jk})=0$ varsayımından yola çıkıldığında kovaryans denklemi;

$$cov(X_{ijk}) = \Sigma_k = \Lambda_k \Phi_k \Lambda'_k + \theta_k \quad (2)$$

şeklindedir. Denklemde ifade edilen Λ_k satırları γ_{jk} 'den oluşan pxr desenindeki matrisi, Φ_k ise γ_{jk} 'daki varyans ve kovaryansları temsil eder. Denklemde yer alan θ_k ise ölçme hataların köşegen matrisini belirtmektedir. Benzer şekilde X_{ik} 'ların ortalama vektörü aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$E(X_{ik}) = \mu_k = \tau_k + \Lambda_k K_k \quad (3)$$

Verilen denklemlerden yola çıkılarak $[\tau_k, \Lambda_k, \theta_k]$ parametrelerinin k grupta eşit olup olmadığı test edilir (Vandenberg ve Lance, 2000, s.10; Jöreskog ve Sörborm, 2001; Millsap ve Olivera-Aguilar, 2012, s. 381).

Çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi ile ölçme değişmezliği, iç içe geçmiş dört hiyerarşik modelin veya hipotezin test edilmesi ile ortaya konulmaktadır. Bu dört model sırasıyla yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olarak adlandırılmaktadır (Bialosiewicz, Murphy ve Berry, 2013).

Ölçme değişmezliğinin dört aşaması:

1. Yapısal/Biçimsel/Şekilsel Değişmezlik
2. Metrik değişmezlik
3. Ölçek değişmezliği
4. Katı değişmezlik

Yapısal değişmezlik. Wu, Li ve Zumbo'ya (2007) göre ölçme değişmezliği analizinin başlangıç seviyesidir ve diğer aşamalara geçmek için ön koşuldur. Bu aşamada araştırma hipotezine göre kurulan modelin gruplar arasında aynı olma durumu test edilir. Ölçme aracının Λ_k faktör matrisinde sabit tutulan ve serbest kestirilen faktör yüklerinin gruplar arasında aynı olup olmadığı test edilir.

$$\Lambda_k^{(1)} = \Lambda_k^{(2)} \quad (4)$$

Yapısal değişmezliğe ilişkin kanıt elde edilirse gruplar arasında faktör yapısı farklılaşmamaktadır ve maddeler farklı gruplarda aynı yapıyı ölçmektedir. Eğer yapısal değişmezliğe ilişkin kanıt bulunamamışsa, ölçülen yapılar gruplar arasında farklılaştığından dolayı gruplar arası farklılıkları belirlemeye yönelik analizleri ve ölçme değişmezliğinin diğer aşamalarının testini gerçekleştirmenin bir anlamı yoktur (Vandenberg ve Lance, 2002).

Metrik değişmezlik. Bu değişmezlik düzeyi de genellikle zayıf değişmezlik olarak adlandırılır. Metrik değişmezlik, şekil değişmezliğine ek olarak bu maddelerin gruplar arasında faktör yüklerinin eşdeğer olması gerektiği koşuluna dayanır.

$$\Upsilon_{jk}^{(1)} = \Upsilon_{jk}^{(2)} \quad (5)$$

Gözlenen değişkenler, gizil değişkenlere faktör yükleri ile bağlanmaktadır. Bu nedenle gizil değişkendeki en küçük değişimin gözlenen değişkeni etkilemektedir

(Bollen, 1989). Bu nedenle farklı gruplarda aynı yapı ölçülmek isteniyorsa faktör yükleri de eşdeğer olmalıdır.

Metrik değişmezliğin sağlanıp sağlanmadığını belirlemek için, metrik modelin uyumu ki-kare fark testi veya uyum indeksleri arasındaki fark kullanılarak yapısal modelin uyumu ile karşılaştırılır. Model uyumunda anlamlı bir farklılık yoksa veya uyum indeksleri istenilen aralıkta ise karşılaştırma yapılan alt gruplarda faktör yüklerinin değişmez olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda tüm alt gruplardaki bireyler maddeleri benzer şekilde yorumlamıştır. Metrik değişmezlik sağlandığında faktör varyansları ve kovaryansları gruplar arasında karşılaştırılabilir. Ancak gruplar arası ortalama farkının kaynağı tam olarak ifade edilemez.

Eğer metrik değişmezlik sağlanmazsa, faktör yüklerinin gruplar arasında değiştiği ve bireylerin maddeleri farklı şekilde yorumladığı şeklinde yorum yapılabilir (Bialosiewicz, Murphy ve Berry, 2013). Metrik değişmezlik sağlanmadığında, maddelerin tüm gruplar için anlamlarının aynı olmadığı ve madde yanlılığı olduğu anlamına gelebilir. Bu durumda kısmi ölçme değişmezliği çalışmaları yapılabilir. Metrik değişmezlik sağlanırsa bir sonraki aşamaya geçilir.

Ölçek değişmezliği. Ölçek değişmezliği, metrik değişmezliğin şartlarına ilave olarak madde eşik değerlerinin de alt gruplarda eşdeğer olmasına dayanır.

$$\tau_{jk}^{(1)} = \tau_{jk}^{(2)} \quad (6)$$

Ölçek değişmezliğini değerlendirmek için, kurulan modelin uyumunu ki-kare fark testi veya uyum indeksleri arasındaki fark kullanılarak metrik modelin uyumu ile karşılaştırılır. Model uyumunda anlamlı bir farklılık yoksa veya uyum indeksleri istenilen aralıkta ise faktör eşik değerlerinin gruplar arasında değişmez olduğunu söylenebilir (Önen, 2009).

Ölçek değişmezliğinin sağlanması, faktör ve gözlenen değişkenlerin ortalamalarının karşılaştırılabileceği anlamına gelir. Yani maddelerde herhangi bir alt grup(lar) lehine yanlılığın olmadığı ve gözlenen değişkenlerdeki ortalama farklılıklarının, gizil değişkendeki ortalama farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir (Başusta ve Gelbal, 2015). Ölçek değişmezliği sağlanırsa katı değişmezliğe geçilir.

Katı değişmezlik. Bu aşamada ölçek değişmezliği şartlarına ilave olarak madde hata varyanslarının da alt gruplarda eşdeğer olmasına dayanır.

$$\theta_k^{(1)} = \theta_k^{(2)} \quad (7)$$

Katı değişmezliği değerlendirmek için, kurulan modelin uyumunu ki-kare fark testi veya uyum indeksleri arasındaki fark kullanılarak ölçek değişmezliği aşamasında kurulan modelin uyumu ile karşılaştırılır. Model uyumunda anlamlı bir farklılık yoksa veya uyum indeksleri istenilen aralıkta ise faktör yüklerinin gruplar arasında değişmez olduğunu söylenebilir (Önen, 2009).

Katı değişmezlik sağlandığı takdirde gizil ve gözlenen değişken ortalamalarının yanı sıra gözlenen varyans ve kovaryansların da karşılaştırılmasına olanak sağlar. Bununla birlikte, dikkat edilmelidir ki, katı değişmezlik oldukça kısıtlı bir modeldir ve uygulamada nadiren sağlanır. Çünkü gizil değişkenden kaynaklı varyans arttıkça madde artık varyansları da artar (Bialosiewicz, Murphy ve Berry, 2013).

Türkçe ve Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörler

ABİDE 2016 çalışmasında öğrenci, öğretmen ve okul anketlerinden toplanan veriler doğrultusunda öğrencilerin ders başarısını etkileyen faktörler öğrenci, öğretmen ve okul kaynaklı özellikler olarak üç grupta toplanmıştır (MEB, 2017). Bu çalışmada ders başarısını etkileyen öğretmen özellikleri kullanılmıştır. Öğretmen özelliklerinden ise mesleki deneyim ve eğitim düzeyi araştırma kapsamına alınmıştır.

Ders başarısını etkileyen öğretmen özellikleri. ABİDE 2017 Raporunda ders başarısını etkileyen öğretmen özellikleri şu şekilde verilmiştir.

- Eğitim Düzeyi
- Mesleki deneyimi
- Mesleki gelişim etkinliklerine katılma
- Mesleki yeterlik algısı ve mesleki doyum
- Girmiş oldukları derslere ilişkin görüşleri
- Ödev verme sıklığı

- Ödevlerle ilgili öğrencilere geri dönüş sıklığı

Sınıf içi öğretim etkinliklerinde öğretmen merkezli etkinlikler ile öğrencilerin fen başarıları arasında olumlu yönde ilişki bulunmaktadır (Ceylan ve Berberoğlu, 2007). Öğretmen merkezli etkinliklerin belirlenmesinde öğretmenlerin eğitim düzeyinin ve mesleki deneyimin etkisi oldukça yüksektir.

Akyüz'ün 2006 yılında yapmış olduğu araştırmada yıl olarak daha fazla mesleki deneyime sahip öğretmenlerin sınıflarının bazı ülkelerde daha başarılı iken bazı ülkelerde daha başarısız olduğunu belirtmiştir. Greenwald, Hedges ve Laine (1996) ise beş yıldan daha fazla deneyime sahip öğretmenlerin daha verimli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin lisansüstü çalışmalar yapmış olmasının öğrenci başarısını arttırdığını gösteren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Öğretmenlerin yüksek lisans yaptığı alanın görev yaptığı alanda olmasının öğrenci başarısına daha çok katkı sağladığı belirtilmektedir (Wayne ve Youngs, 2003).

Bilgin ve Durmuş (2003) tarafından öğrenme stilleri ile ilgili yapılan araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğretim yapılmasının başarıyı artıracağı vurgulanmaktadır. Farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin, öğrenme stiline uygun öğretim ile derslerdeki başarı puanları arasında bir farklılığın olup olmayacağı olasılığı, öğretmenlerin öğretim stillerini etkileyebilir (Arslan ve Babadoğan, 2005). Babadoğan, Kassenova ve Karaşahinoğlu'nun 2014 yılında yapmış oldukları araştırmada öğretmenlerin mesleki deneyimi arttıkça farklı öğretim stili kullanma yaklaşımının arttığı ancak öğretmenlerin eğitim düzeyi ile anlamlı bir ilişki gözlenmediği ortaya koyulmuştur.

Öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla alanda birçok araştırma ile karşılaşılmaktadır. Özgüven (1998) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin başarısını etkileyen faktörleri okul içi ve okul dışı olarak iki gruba ayırmıştır. Araştırmada okul başarısını; kaygı, başarı güdüsü, ailenin niteliği, sosyoekonomik özellikler, okul ve eğitim koşullarının durumu, genel çevre özellikleri, beslenme ve sağlık koşulları gibi dış faktörlerin etkilediği görülmüştür. Öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimi okul ve eğitim koşullarının durumu içerisinde alınmış ve öğrenci başarısı ile pozitif anlamlı bir ilişkisinin olduğu ortaya koyulmuştur.

Yapılan çalışmalar öğrencilerin akademik başarılarına katkıda bulunan önemli değişkenlerin var olduğunu göstermiştir (Darling-Hammond,1999). Bu değişkenlerin bazıları; sınıf büyüklüğü, okul büyüklüğü, öğrencinin hazırbulunuşluğu, öğrencinin sosyoekonomik statüsü, öğrencinin ev çevresi, okul çevresi, farklı kültürler, öğretim programı ve öğretmen niteliği gibi değişkenlerdir. Bu değişkenler arasında yer alan öğretmen niteliğinin, öğrenci başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Aydoğdu, 2006).

Bu kapsamda araştırmada öğrencilerin akademik başarıları üzerinde bir etkiye sahip olduğu düşünölen öğretmenlerin eğitim durumu ve mesleki deneyimine göre ABİDE 2016 uygulaması sonuçlarının gruplar arası ölçme değişmezliği incelenmiştir.

İlgili Araştırmalar

Ercikan ve Koh (2005) 1995 TIMSS uygulamasının İngilizce ve Fransızca formlarının değişmezliğini araştırmışlardır. Araştırmada madde tepki kuramı ve doğrulayıcı faktör analizi yaklaşımı birlikte kullanılmıştır. Araştırmada İngilizce ve Fransızca formların ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı ÇGDFA ile incelenmiş ayrıca maddelerin gruplar arasında değişen madde fonksiyonu (DMF) gösterip göstermediğine bakılmıştır. Araştırmanın sonuçları hem matematik hem de fen bilimlerinde maddelerin önemli bir yüzdesinin gruplar arasında farklı fonksiyon gösterdiğini ve ölçeklerin gruplar arasında ölçme değişmezliğini sağlanmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar farklı dillerde uygulanan testlerin denk olmadığını ve TIMSS uygulamalarında yapılan ölkeler karşılaştırmaları ile sıralamalarının doğruluğunu sınırlamaktadır.

Wu, Li ve Zumbo (2007) TIMSS 1999 değerlendirmesinde kullanılan matematik testlerinin ölkeler arasında değişmezliğini incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre kültür olarak yakın ölkeler arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlanırken, kültürel anlamda uzak olan ölkeler arasında ölçme değişmezliğinin sadece yapısal ve metrik aşamada sağlandığı ortaya koyulmuştur.

Akyıldız (2009) PIRLS 2001 başarı testinin faktör yapılarının 35 ölkede ölçme değişmezliğini ÇGDFA ile incelemiştir. Başarı testinin faktör yapısı dört ayrı alt test bağlamında ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları incelenen alt testlerin faktör yapılarının tüm ölkeler arasında birbirine denk olduğunu göstermektedir. Bu

sonuçlara göre “alt testlerden alınan puanların ülkeler arasında karşılaştırılması anlamlıdır ve doğru sonuçlar verir” şeklinde öneri sunulmuştur.

Uyar ve Doğan (2014) PISA 2009 kapsamında uygulanan öğrenme stratejileri modelinin Türkiye’de cinsiyet, okul türü ve bölgeler arasında ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenme stratejileri modeli, cinsiyet ve okul türüne göre yapısal ve metrik değişmezliği sağlarken, istatistiksel bölgeye göre ise ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Başusta ve Gelbal (2015) PISA 2006 kapsamında uygulanan fen bilgisi ve teknolojisi dersine yönelik öğrenci anketinin cinsiyete göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırmada veriler YEM yöntemlerinden ÇGDFA ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda fen bilimine yönelik tutumları, bakışlarını, ilgilerini vb. ortaya koymak üzere uygulanan anket maddelerinden oluşturulan ölçme modelinin cinsiyet grupları arasında karşılaştırılabileceği ortaya koyulmuştur. Bu doğrultuda araştırmada, anket sonuçlarına göre kız ve erkek grupları arasında yapılan karşılaştırmaların geçerliğine ilişkin kanıt sunulmuştur.

Kıbrıslıoğlu (2015) PISA 2012 uygulamasında matematik öğrenme alt boyutu anketleri ile oluşturulan matematik öğrenme modelinin ülkeler (Türkiye, Çin-Şangay ve Endonezya) ve cinsiyetler arasında değişmezliğini incelemiştir. Araştırma üç ülkede PISA 2012 uygulamasına katılan 5211 öğrenci verisi ile yürütülmüştür. Araştırmada öncelikle AFA ile model oluşturulmuş ve DFA ile model doğrulanmıştır. Gruplar arasında ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığı ÇGDFA yöntemi ile analiz edilmiştir. Matematik öğrenme algısı modelinin ülkeler arasında sadece şekil değişmezliğini sağladığı diğer aşamaları sağlamadığı, cinsiyet değişkenine göre ise ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağladığı görülmüştür. Araştırma sonucunda modele alınan değişkenlerin gözlenen ortalama farklılıkları, varyans ve kovaryansları cinsiyete göre karşılaştırılabileceği ancak ülkeler arasında yapılacak karşılaştırmaların doğru sonuç vermeyeceği belirtilmiştir.

Ölçüoğlu ve Çetin (2016) TIMSS 2011 uygulamasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen bazı değişkenlerle oluşturulan modelin coğrafi bölgelere göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. 239 okuldan seçilen 14 yaş grubundaki 6928 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. AFA ile

matematik başarısını etkilediği düşünölen 26 madde ile üç boyutlu model oluşturulmuştur. Daha sonra yapısal eşitlik modeli ile kurulan modelde değişkenler arası ilişki incelenmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında ise bölgeler arası ölçme değişmezliği ÇGDFA yöntemi ile incelenmiştir. Kurulan model yapısal ve metrik değişmezlik aşamalarını sağlamış ölçek değişmezliğini ise sağlamamıştır. Analiz bulgularına dayalı olarak ölçme değişmezliği sağlanamadığı için bölgeler arası matematik puanlarının karşılaştırılmasında ve yorumlanmasında dikkatli olunması önerisi sunulmuştur.

Karakaoç Alatlđ (2016) PISA 2012 matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri alt testlerinin Avustralya, Fransa, Şangay-Çin ve Türkiye arasında ölçme değişmezliğini ÇGDFA yöntemi ile incelemiştir. Ayrıca maddelerin değişen madde fonksiyonu gösterip göstermediğini ise farklı yöntemlerle analizini gerçekleştirmiştir. Her alt test için ölçme modeli kurularak ölçme değişmezliğinin incelenmesi sonucunda kurulan model belirlenen ölkeler arasında yapısal değişmezlik aşamasını sağlarken diğer aşamaları sağlamamıştır. Bu yüzden maddelerin DMF gösterip göstermediği incelenmiştir.

Yandı, Köse ve Uysal'ın (2017) "Farklı yöntemlerle ölçme değişmezliğinin incelenmesi: Pisa 2012 Örneği" adlı çalışmasında aynı veri seti üzerinde YEM'e dayalı ortalama ve kovaryans yapılarının değişmezliği ile örtük sınıf analizine dayalı çoklu grup örtük sınıf analizi yöntemleri kullanılarak ölçme değişmezliğini incelemişlerdir. Ayrıca araştırmada normallik varsayımı gerektiren ve gerektirmeyen yöntemlerin normallik varsayımı sağlanmadığında farklı sonuçlar gösterip göstermediğine bakılmıştır. Araştırmada normal bir dağılım göstermeyen veri seti, normallik varsayımı gerektiren ortalama ve kovaryans yapılarının değişmezliği yönteminde göre analiz edildiğinde ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır. Buna karşılık olarak normallik varsayımı gerektirmeyen çoklu grup örtük sınıf analizi yönteminde ise kısmi homojen model kabul edilmiş olup ölçme değişmezliği sağlanmamıştır. Araştırma sonucunda ölçme değişmezliğinin analizinde varsayımların incelenmesine ve veri setine uygun bir yöntemin seçilmesine gereken özenin gösterilmesi önerilmiştir.

Gülleroğlu (2017) PISA 2012 Matematik uygulamasına katılan Türk öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin cinsiyete göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bölgelere ve okul türlerine göre tabakalandırılarak tesadüfi

yöntemle seçilen toplam 170 okuldan 15 yaş grubu 4848 öğrenci arasından B formunu alan 1598 öğrenciden oluşturmaktadır. Duyuşsal özellikler matematiğe yönelik ilgi, matematik kaygısı, matematiğe yönelik benlik algısı ve matematik öz yeterliliği olmak üzere dört boyutta toplanarak model oluşturulmuştur. Ölçme değişmezliğinin incelenmesi amacıyla ÇGDFA kullanılmıştır. Kurulan model ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır. Araştırmada matematik başarısına yönelik duyuşsal özelliklerin gruplar arası karşılaştırılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaduman (2017) Yao-Ting Sung ve Tzu-Yang Chao (2015) tarafından geliştirilmiş olan Sınav Stresi Ölçeğinin Türk kültürüne uyarlamasını yaparak geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmıştır. Daha sonra ise ölçeğe göre oluşturulan sınav stresi modelinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi alt gruplarında ölçme değişmezliği incelemiştir. Balıkesir ilinde farklı okul ve seviyelerde bulunan 1617 öğrenciye uyarlaması yapılan ölçek uygulanmıştır. 27 madde üç boyuttan oluşan Sınav Stresi Ölçeği DFA ile tüm alt gruplarda doğrulanmıştır. İkinci aşamada modelinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi alt gruplarında ÇGDFA tekniği ile ölçme değişmezliği incelenmiştir. İncelenen tüm alt gruplarda ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlanmıştır. Ölçeğin farklı alt gruplarda karşılaştırma yapılmasına yönelik kullanıma uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ölçme değişmezliği çalışmaları genel olarak incelendiğinde, başarıyı yordayan duyuşsal özellikleri ölçmeye yönelik testlerde kültüre, bölgeye ve cinsiyete göre değişmezlik çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Başarı puanlarının gruplar arasında değişmezliğine ilişkin araştırma duyuşsal özelliklerin incelendiği araştırmalara göre nispeten azdır. Bu çalışmada ABİDE 2016 uygulamasındaki Türkçe ve fen bilimleri başarı puanları kullanılarak ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin gruplandırılmasında öğretmenlerin mesleki deneyimi ve eğitim durumu değişkeni kullanılmıştır. Bu bağlamda öğretmen özelliklerine göre öğrenci başarı puanlarının sıkça karşılaştırma ve yorumların yapıldığı ABİDE 2016 uygulamasının geçerliğine ilişkin bir çalışma yürütülmüştür.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışmanın yapıldığı örneklem grubu ve yapısı, veri toplama süreçleri ve araçları ile verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Araştırma Yöntemi

Araştırmanın amacı ABİDE 2016 uygulamasında öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri testlerinde başarılarının öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre eşdeğer olup olmadığının incelenmesidir. Bu yönüyle çalışma, ABİDE 2016 değerlendirmesinin geçerlik düzeyini saptamak ve verilen bir durumu aydınlatmak amacıyla dolayı betimsel bir araştırmadır. Verilerin yapısı, araştırma problemi ve kullanılan yöntemine göre ise nicel bir araştırmadır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

ABİDE uygulamasının evrenini Türkiye’de 8. sınıf düzeyinde bulunan öğrenciler oluşturmaktadır. ABİDE 2016, 16.118 okul ve 48.091 şubede uygulanmıştır. 81 ilde gerçekleştirilen çalışmada her bir ilden yaklaşık 400 öğrenci alınmıştır. Örneklemenin evreni daha iyi yansıtması için büyükşehirlerde örnekleme girecek öğrenci sayıları nüfus oranına göre artırılmıştır. Böylece ABİDE yaklaşık 38000 öğrenciye uygulanmıştır. Ayrıca il düzeyinde seçilen örneklemin ili daha iyi temsil edebilmesi için öğrenciler tabakalı örnekleme yoluyla Tablo 2’de yer alan alt tabakalara dağıtılmıştır (MEB, 2017).

Tablo 2

ABİDE 2016 Örneklemi Alt Tabakaları

Şube											
Kent						Kır					
Devlet İkili Öğretim			Özel Normal Öğretim			Devlet İkili Öğretim			Özel Normal Öğretim		
İmam H.	Genel	YBO	İmam H.	Genel	YBO	İmam H.	Genel	YBO	İmam H.	Genel	YBO

Kaynak: ABİDE 2016 Raporu

Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünden A formuna cevap veren Türkçe testinde 7952 ve Fen Bilgisinde 8055 olmak üzere toplam 16.007 öğrencinin verisi alınmıştır. A formunda Türkçe testinde 86 ve Fen Bilgisi testinde 96 olmak üzere soruları tamamen boş bırakan 182 öğrenci araştırmadan çıkarılmıştır. Kayıp değerlerin incelenmesi sonucunda ise Türkçe testinde 365 ve fen bilimleri testinde 477 öğrenci verisi araştırmadan çıkarılmıştır. Araştırmaya Türkçe testinde 7.501 ve fen bilimleri testinde 7.482 öğrenci üzerinden devam edilmiştir. Araştırma örnekleminde yer alan öğretmenlerin mesleki deneyimi ve eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci gruplarına ilişkin bilgiler Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmenlerin Mesleki Deneyimine Göre Öğrenci Frekansları

Öğretmenlerin mesleki deneyimi	Türkçe	Fen Bilgisi
0-5 (az)	2.183	2.374
6-15 (orta)	3.790	2.949
16+ (çok)	1.528	2.159
Toplam	7.501	7.482

Tablo 4

Öğretmenlerin Eğitim Durumuna Göre Öğrenci Frekansları

Öğretmenlerin eğitim durumu	Türkçe	Fen Bilgisi
Ön Lisans	240	209
Lisans	6.997	6.991
Yüksek Lisans	264	282
Toplam	7.501	7.482

Araştırma kapsamında öğretmenlerin eğitim durumuna göre gruplar oluşturulduğunda gruplar arasında öğrenci verileri arasında büyük bir fark bulunmaktadır. Bu kapsamda araştırmada eğitim durumlarına göre ölçme değişmezliği hem alt örnekleme metodu kullanılarak hem de kullanılmadan incelenerek sonuçların nasıl değiştiğine ilişkin bilgi edinilmeye çalışılmıştır.

Alt örnekleme metodu. Gruplardaki dengesiz örnekleme büyüklükleri ölçme değişmezliği çalışmalarının sonuçlarını etkileyebilir. Gözlenen model ile kestirilen model arasındaki fark, küçük gruptaki nispeten düşük ağırlık nedeniyle görmezden gelinebilir. Bu nedenle, incelenen grupların örnekleme büyüklükleri çok farklı ise değişmezlik çalışmalarının sonucu hatalı olabilir (Yoon ve Lai, 2018).

Ölçme değişmezliğinin test edildiği iki grubun örnekleme sayısının oldukça farklı olduğu durumlarda daha büyük gruptan rastgele çok sayıda örnekleme kullanılması ve sonuçların özetlenmesi önerilmektedir. Örneğin, büyük grubun alt örneklemi 100 kez rastgele olarak seçilebilir ve her rastgele seçilen alt örnekleme ile küçük grup birlikte ölçme değişmezliği analizi için kullanılabilir. Bu nedenle, ölçme değişmezliği analizi, büyük grubun farklı alt örneklemi için 100 kez yapılırken, küçük grupta her seferinde aynı örnekleme kullanılacaktır.

Uyum indeksleri, her bir farklı durum için kaydedilir ve 100 durum için kaydedilen uyum indekslerinin ortalaması alınır. Uyum indekslerinin hem ortalaması hem de ilgili yüzdeler değeri iyi uyum aralığındaysa ölçme değişmezliği modeli desteklenir (Yoon ve Lai, 2018).

Araştırmada öğretmenlerin eğitim durumuna göre alt örneklem oluşturulmasında R programı kullanılmıştır. R programında alt örneklem elde edilmesinde kullanılan kodlar Ek C'de sunulmuştur.

Türkçe ve fen bilimleri testinde örnekleme sayısı en az olan ön lisans grubu (bkz. Tablo 4) baz alınmıştır. Program çıktısında Mplus'ta ölçme değişmezliği analizinde kullanılmak üzere bir dosya elde edilmiştir.

Alt örnekleme metodu ile elde edilen alt örneklem ortalamalarının, örnekleme ortalamalarına benzerliğini göstermek amacıyla Türkçe testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine ve eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci gruplarının madde ortalamaları Tablo 5'te verilmiştir. Ayrıca tabloda eğitim durumuna göre alt örnekleme metodu ile elde edilen alt örneklem ortalaması da verilmiştir.

Tablo 5

Öğretmenlerin Eğitim Durumu ve Mesleki Deneyimine Göre Türkçe Testi Madde Ortalamaları

	Mesleki Deneyim			Eğitim Durumu					
				Eğitim Durumu			(Alt Örneklem Metodu)		
	Az	Orta	Çok	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans
M2	0,51	0,54	0,59	0,55	0,54	0,55	0,55	0,56	0,54
M3	0,31	0,34	0,38	0,38	0,34	0,31	0,38	0,32	0,31
M4	0,70	0,73	0,73	0,77	0,72	0,76	0,77	0,70	0,76
M5	0,47	0,51	0,54	0,61	0,50	0,45	0,61	0,53	0,46
M6	0,70	0,77	0,79	0,84	0,75	0,74	0,84	0,77	0,75
M7	0,65	0,73	0,74	0,79	0,71	0,67	0,79	0,73	0,67
M9	0,46	0,55	0,60	0,61	0,53	0,51	0,61	0,52	0,51

Tablo 5 incelendiğinde genel olarak Türkçe testinde maddelerin ortalama güçlükte olduğu söylenebilir. Ayrıca eğitim durumuna göre madde ortalamaları ile eğitim durumunun alt örneklemelerin oluşturulan verinin ortalamaların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle alt örneklemelerin ortalaması, asıl örneklemin ortalamasına benzer bir şekilde bulunmuştur.

Fen bilimleri testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine ve eğitim durumuna göre oluşturulan grupların madde ortalamaları Tablo 6'da verilmiştir. Ayrıca tabloda eğitim durumuna göre alt örnekleme metodu ile elde edilen alt örneklemelerin ortalaması da verilmiştir.

Tablo 6

*Öğretmenlerin Eğitim Durumu ve Mesleki Deneyimine Göre Fen Bilimleri Testi
Madde Ortalamaları*

	Mesleki Deneyim			Eğitim Durumu					
				Eğitim Durumu			(Alt Örneklem Metodu)		
	Az	Orta	Çok	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans
M1	0,48	0,53	0,60	0,50	0,54	0,52	0,50	0,50	0,52
M2	0,56	0,64	0,66	0,62	0,62	0,63	0,62	0,64	0,66
M3	0,54	0,58	0,61	0,60	0,58	0,59	0,60	0,61	0,57
M4	0,43	0,51	0,52	0,48	0,49	0,54	0,48	0,42	0,56
M5	0,58	0,63	0,66	0,58	0,63	0,63	0,58	0,65	0,64
M7	0,55	0,63	0,64	0,56	0,61	0,60	0,56	0,56	0,62
M8	0,55	0,61	0,62	0,55	0,59	0,61	0,55	0,54	0,62
M9	0,46	0,54	0,56	0,53	0,52	0,55	0,53	0,47	0,55

Tablo 6 incelendiğinde genel olarak fen bilimleri testinde maddelerin ortalama güçlükte olduğu söylenebilir. Ayrıca eğitim durumuna göre madde ortalamaları ile eğitim durumunun alt örneklemelerin oluşturulan verinin ortalamaların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle alt örneklemelerin ortalaması, asıl örneklemin ortalamasına benzer bir şekilde bulunmuştur.

Veri Toplama Süreci

ABİDE 2016 uygulamasında açık uçlu ve çoktan seçmeli maddeler soru yazarları, alan uzmanları ölçme ve değerlendirme uzmanları ve dil uzmanları tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra yaklaşık 5000 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda madde ve test istatistikleri kullanılarak testlerin son hali verilmiştir. 2016 Nisan-Mayıs aylarında 81 ilde esas uygulama gerçekleştirilmiştir (MEB, 2017).

Araştırma sürecinde Etik Komisyon İzni (Ek E) alındıktan sonra Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünden kullanılacak verilerin temini için 28.11.2018 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne dilekçe (Ek D) ile başvuru yapılmıştır. Ölçme ve Değerlendirme ve sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünün 21.12.2018 tarihli yazısı (Ek Ç) ile veriler elden teslim alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma, öğrencilerin ABİDE 2016 uygulamasında bulunan Türkçe ve fen bilimleri testlerindeki çoktan seçmeli maddelere verdiği yanıtları ve öğretmen anketi verilerini içeren hazır veriler üzerinden yürütülmüştür. Bunun dışında veri toplamak amacıyla bir araç kullanılmamıştır. ABİDE 2016 uygulamasının kitapçık türlerine göre madde sayıları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

ABİDE 2016 Kitapçık Türleri ve Madde Sayıları

A Kitapçığı	B Kitapçığı	C Kitapçığı
9 + 9 = 18 madde	9 + 9 = 18 madde	9 + 9 = 18 madde
A1: 18+2 pilot=20 madde	B1: 18+2 pilot=20 madde	C1: 18+2 pilot=20 madde
A2: 18+2 pilot=20 madde	B2: 18+2 pilot=20 madde	C2: 18+2 pilot=20 madde
A3: 18+2 pilot=20 madde	B3: 18+2 pilot=20 madde	C3: 18+2 pilot=20 madde
A4: 18+2 pilot=20 madde	B4: 18+2 pilot=20 madde	C4: 18+2 pilot=20 madde

Kaynak: ABİDE 2016 Raporu

Araştırma kapsamında ABİDE 2016 uygulamasının A kitapçığında yer alan Türkçe ve fen bilimleri maddeleri incelenmiştir. A kitapçığında yer alan dokuz çoktan seçmeli ve dokuz açık uçlu soru bulunmaktadır. Açık uçlu maddeler yanlış (0), kısmen doğru (1) ve doğru (2) olarak cevaplanmıştır. Çoktan seçmeli maddeler ise doğru (1) ve yanlış (0) olarak puanlanmıştır. Araştırma kapsamına dokuz çoktan seçmeli madde alınmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada verilerin analize hazırlanması için kayıp değerler, uç değerler ve çoklu bağlantı sayıltısı incelenmiştir. . İkinci aşamada Türkçe ve fen bilimleri testleri ile ilgili modeller oluşturulmuş ve doğrulanmaya çalışılmıştır. Son aşamada ise kurulan modellerin öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimine göre ölçme değişmezliği ÇGDFA yöntemi ile test edilmiştir.

Verilerin analize hazırlanması. YEM’de analizlere başlamadan önce ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmek amacıyla örneklemden elde edilen veriler için bazı sayıltılar ve gereklilikler test edilmelidir. Bunlar örneklem büyüklüğü, kayıp veriler, uç değerler, normallik ve çoklu bağlantıdır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010).

Kayıp değerler. Analizlere başlamadan önce ilk olarak kayıp değerler incelenmiştir. Kayıp değerlerin dağılımlarına göre üç tür kayıp veri vardır. Bir değişkende kayıp değer olma olasılığının, değişkenin kendisi ve diğer değişkenlerle ilişkisi olmadığı durumlarda tamamen rastlantısal kayıp, değişkenin kendisine bağlı değişken ve diğer değişkenlere bağlı ise rastlantısal ve değişkenin kendisine bağlı ise rastlantısal olmayan olarak adlandırılır (Little ve Rubin, 1987). Kayıp değerler için üç temel yaklaşım vardır. Bunlar kayıp verilerin silinmesi, basit atama yapılması ve ötelemeye dayalı yöntemlerle kestirilmesidir. Bu yöntemlerin kullanılması için verilerin tamamen rastlantısal kayıp olması gerekir. Bu bağlamda Little’nın MCAR testi yapılmaktadır. Ancak bu çalışmada verilerin kategorik olması, örneklemin büyük olması, kayıp değerlerin %5’den az olması ve rastgele dağılması nedeniyle Türkçe testinde 365, fen bilimleri testinde 477 öğrenci araştırmadan çıkarılmıştır. Araştırmada kullanılan Türkçe testi verilerinde kayıp değerler %0,2 ile %1,6 arasında, Fen testi verilerinde ise %0,7 ile %2,1 arasında değişmektedir.

Uç Değerler. Kayıp veriler analiz dışında bırakıldıktan sonra Kline (2011) uç değerlerin veri setinden genel yapı olarak farklı olduğunu ifade eder. Bu türden verilerin bulunması analizlerde 1. ve 2. tip hatalara neden olur. Bahsedilen hataların analiz sonuçlarını etkilememesi için veri setindeki uç değerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Ancak bu araştırmada veriler kategorik olduğu için uç değerler incelenmemiştir.

Normallik. Analizlere başlamadan önce çok değişkenli normalliğin test edilmesi gerekmektedir. Çok değişkenli normalliğin sağlanması için tüm değişkenlerde tek değişkenli normalliğin sağlanması, tüm tek değişkenli saçılım grafiklerinin doğrusal olması ve artıkların eş varyanslı olması gerekir (Kline, 2011). Ancak araştırmada kullanılan veriler kategorik olduğu için normallik varsayımı incelenmemiştir.

Çoklu Bağlantı. Sayılı için her bir faktörde yer alan maddelerin birbirleriyle olan ilişkilerine bakılması gerekmektedir. Maddeler arasında 0,90 üzerinde bir korelasyonun olması durumunda çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkar. Yüksek korelasyon maddelerin benzer özellikleri ölçtüğü anlamına gelir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu nedenle tetrakorik korelasyon matrisinde korelasyonların 0,90'nın altında olup olmadığı incelenmiştir.

Tetrakorik korelasyon matrisleri Türkçe testi için Tablo 8'de, fen bilimleri testi için ise Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 8

Türkçe Testi Tetrakorik Korelasyon Matrisi

	T0005	T0006	T0009	T0012	T0013	T0016	T0020
T0005	1						
T0006	0,193	1					
T0009	0,192	0,195	1				
T0012	0,173	0,214	0,192	1			
T0013	0,299	0,259	0,313	0,217	1		
T0016	0,236	0,214	0,242	0,167	0,356	1	
T0020	0,317	0,351	0,305	0,271	0,388	0,311	1

Tablo 8'e göre maddeler arasındaki korelasyonların tamamı 0,90'dan küçüktür. Bu durumda Türkçe testinde maddeler arası çoklu bağlantı yoktur.

Tablo 9

Fen Bilimleri Testi Tetrakorik Korelasyon Matrisi

	F0002	F0003	F0006	F0008	F0010	F0014	F0016	F0018
F0002	1							
F0003	0,310	1						
F0006	0,217	0,320	1					
F0008	0,238	0,356	0,326	1				
F0010	0,264	0,430	0,353	0,374	1			
F0014	0,277	0,487	0,361	0,412	0,442	1		
F0016	0,308	0,479	0,371	0,427	0,494	0,596	1	
F0018	0,263	0,379	0,315	0,389	0,370	0,439	0,490	1

Tablo 9'a göre maddeler arasındaki korelasyonların tamamı 0,90'dan küçüktür. Bu durumda fen bilimleri testinde maddeler arası çoklu bağlantı yoktur.

Ayrıca çoklu bağlantı sorunu için tolerans değerleri ve varyans şişkinlik faktör değerleri (VIF) incelenmiştir. Tolerans değerinin 0,001'den büyük ve varyans şişkinlik faktör değerinin 10'dan küçük olması durumunda sayılı kabul edilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Analiz sonuçlarına göre bulunan değerler Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Tolerans ve Varyans Şişkinlik Değerleri

<i>Faktör</i>	<i>Madde</i>	<i>VIF</i>	<i>Tolerans</i>
Türkçe başarı	T20160005	1,082	0,925
	T20160006	1,079	0,927
	T20160009	1,077	0,929
	T20160013	1,059	0,945
	T20160016	1,133	0,883
	T20160017	1,092	0,916
	T20160020	1,170	0,855
Fen bilimleri başarı	F20160002	1,088	0,919
	F20160003	1,238	0,808
	F20160006	1,138	0,879
	F20160008	1,184	0,845
	F20160010	1,229	0,814
	F20160014	1,335	0,749
	F20160016	1,386	0,722
F20160018	1,216	0,822	

Tablo 10 incelendiğinde bütün tolerans değerlerinin 0,001'den büyük ve varyans şişkinlik faktör değerlerinin 10'dan küçük olduğu bulunmuş olup çoklu bağlantı yoktur.

Tüm sayıtlar incelenmiş ve kayıp değerler araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Veri seti ÇGDFA için uygun hale getirilmiştir. Bundan sonraki aşamada modelin oluşturulmasına geçilmiştir.

Modelin oluşturulması. Modelin oluşturulması aşamasında öncelikle veri setine AFA uygulanmıştır. Sonra oluşturulan model DFA ile doğrulanmış ve oluşturulan model yol diyagramı ile modellenmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi. Araştırma kapsamında alınan 9 çoktan seçmeli madde ile AFA hesaplanmıştır. Veriler kategorik olduğu için AFA, tetrakorik korelasyon matrislerine göre Factor10 programında yapılmıştır. AFA'da, Kaiser-Meyer Olkin (KMO) 0,60'dan yüksek olması veri matrisinin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir. Barlett küresellik testi ise değişkenler arasında ilişki bulunup bulunmadığını kısmi korelasyonları temel alarak inceler ve burada hesaplanan ki-

kare değerinin anlamlı çıkması beklenir (okluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2016). Araştırma kapsamında kullanılan Türkçe testinde KMO değeri 0,747 ve Barlett Küresellik Testine ilişkin $p < 0,001$ olarak bulunmuştur. Fen bilimleri testinde ise KMO değeri 0,836 ve Barlett Küresellik Testine ilişkin $p < 0,001$ olarak bulunmuştur. Bu doğrultuda veri setinin AFA için uygun olduğu belirtilebilir.

AFA sonuçları incelendiğinde, maddeler tek bir faktör altında toplanmış olup bu durumun başarı testleri alanyazında istenilen bir durum olduğu görülmüştür. Ancak bazı maddelerin faktör yükleri düşük olduğundan modele alınmamıştır. Türkçe testinde T20160017 nolu maddenin faktör yükü 0,109, fen bilimleri testinde ise F20160012 nolu maddenin faktör yükü ise 0,174 olarak bulunmuştur.

Kim-Yin'e göre modelin iyi olarak değerlendirilmesi için her bir maddenin faktör yük değerinin en az 0,30 olması gerektiğinden bu maddeler modele alınmamıştır (akt. Şencan, 2005). Bu maddeler çıkarılarak veri seti tekrar analiz edilmiştir. Analiz sonucunda Türkçe testinde T20160001 nolu maddenin faktör yükü 0,257 olarak bulunmuş ve analizden çıkarılmıştır.

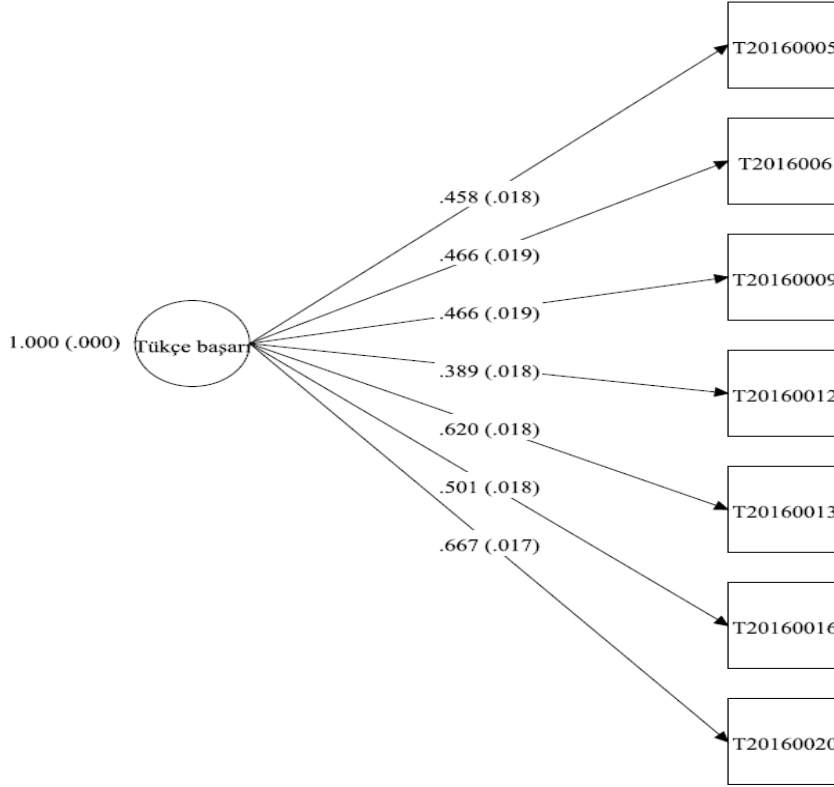
Türkçe testinde iki ve fen bilimleri testinden bir maddenin çıkarılmasıyla toplam üç madde testlerden çıkarılmıştır. Bu durumda açıklanan varyans oranı Türkçe testinde %36,76, fen bilimleri testinde ise %45'91'dir. Türkçe testinde yedi madde ve fen bilimleri testinde sekiz madde tek bir faktör altında toplanmıştır. Faktörler "Türkçe başarı" ve "Fen bilimleri başarı" olarak adlandırılmıştır. Faktörlere göre maddelerin faktör yükleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Testlere Göre Madde Faktör Yükleri

Türkçe		Fen Bilimleri	
T20160020	0,666	F20160016	0,772
T20160013	0,622	F20160014	0,732
T20160016	0,502	F20160003	0,638
T20160009	0,467	F20160010	0,637
T20160006	0,461	F20160018	0,615
T20160005	0,458	F20160008	0,582
T20160012	0,387	F20160006	0,513
		F20160002	0,417

Doğrulayıcı Faktör Analizi. Bu aşamada AFA ile ortaya konulan Türkçe ve fen bilimleri başarıları modelleri DFA ile doğrulanmıştır. Veriler kategorik olduğu için DFA analizleri tetrakorik korelasyon matrislerine göre yapılmıştır. DFA MPlus programı ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan Türkçe başarıları diyagramı Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Türkçe başarıları modeli (Standartlaştırılmış Katsayılar)

Şekil 3'te Türkçe başarıları modeli incelendiğinde yedi madde tek bir boyutta toplanmıştır. Faktör yükleri 0,389 ile 0,667 arasında değiştiğini göstermektedir. Modelde yer alan faktör yüklerinin hepsi 0,05 düzeyinde anlamlıdır. Hata varyansları ise 0,55 ile 0,84 arasında değişmektedir. Bu bağlamda modeldeki madde ve faktör ilişkilerinin kabul edilebilir düzeyde anlamlı olduğu sonucuna varılabilir. Modelin veriye uyum sağlayıp sağlamadığını görmek için uyum iyiliği istatistikleri incelenmiş olup sonuçlar Tablo 12'de gösterilmiştir.

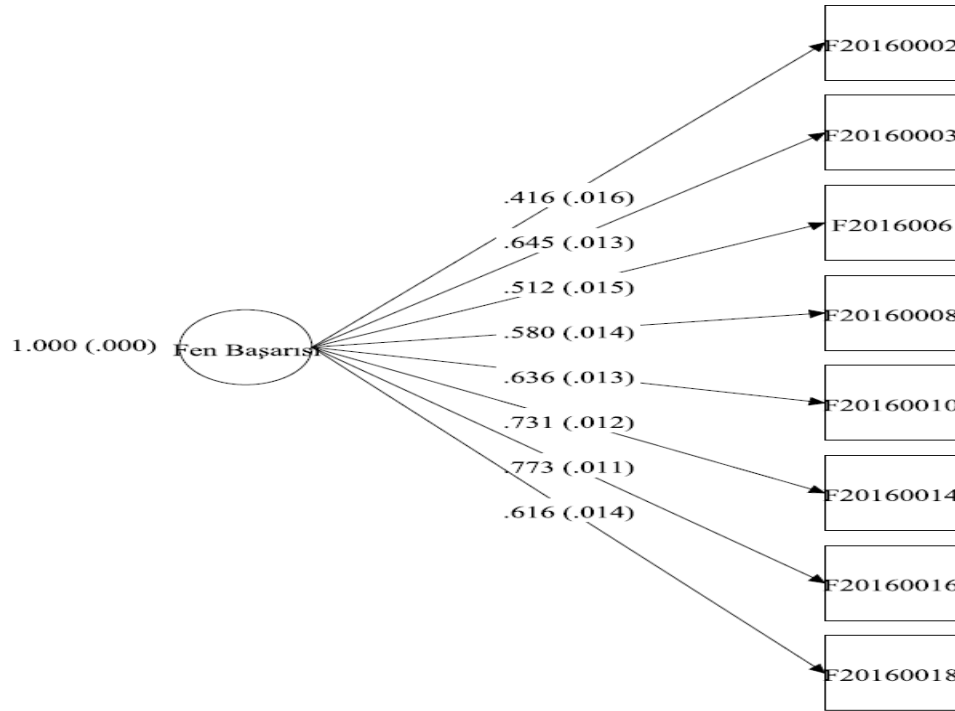
Tablo 12

Türkçe Testi Model Uyum İndeksleri Değerleri

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model değeri
χ^2	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$
χ^2/Sd	$0 \leq \chi^2/Sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/Sd \leq 5$	3,18
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 1,00$	0,017
TLI	$0,97 \leq TLI \leq 1,00$	$0,95 \leq TLI \leq 0,97$	0,992
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1,00$	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$	0,989

Tablo 12'de yer alan model uyum indeksleri incelendiğinde χ^2 istatistiği dışında RMSEA, CFI ve TLI değerlerinin iyi uyum aralığında olduğu görülmektedir. χ^2 istatistiği örneklem büyüklüğünden etkilenir ve büyük örneklerde genellikle anlamlı çıkar (Kline, 2011). Bu nedenle χ^2/Sd değeri incelenir. $\frac{\chi^2}{Sd} = 3,18$ değeri kabul edilebilir uyum düzeyindedir. Bu bağlamda model veri uyumu değerlendirildiğinde iyi bir uyumun yakalandığı söylenebilir.

Türkçe başarıları modeli DFA ile incelendikten sonra fen bilimleri başarıları modelinin analizine geçilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan fen bilimleri başarıları diyagramı Şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil 4. Fen bilimleri başarıları modeli (Standartlaştırılmış Katsayılar)

Şekil 4'te fen bilimleri başarısı modeli incelendiğinde, sekiz maddenin tek bir boyutta toplandığı görülmektedir. Faktör yükleri 0,416 ile 0,773 arasında değiştiğini göstermektedir. Modelde yer alan faktör yüklerinin hepsi 0,05 düzeyinde anlamlıdır. Hata varyansları ise 0,40 ile 0,83 arasında değişmektedir. Tek bir faktör olduğu için faktörler arası korelasyon hesaplanmamıştır. Bu bağlamda modeldeki madde ve faktör ilişkilerinin anlamlı olduğu sonucuna varılabilir. Modelin veriye uyum sağlayıp sağlamadığını görmek için uyum iyiliği istatistikleri incelenmiş olup sonuçlar Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13

Fen Bilimleri Testi Model Uyum İndeksleri Değerleri

Uyum İndeksi	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model değeri
χ^2	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$
χ^2/Sd	$0 \leq \chi^2/Sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/Sd \leq 5$	3,18
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 1,00$	0,017
TLI	$0,97 \leq TLI \leq 1,00$	$0,95 \leq TLI \leq 0,97$	0,997
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1,00$	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$	0,995

Tablo 13'te yer alan model uyum indeksleri incelendiğinde χ^2 istatistiği dışında RMSEA, CFI ve TLI değerlerinin iyi uyum aralığında olduğu görülmektedir. χ^2 istatistiği örneklem büyüklüğünden etkilenir ve büyük örneklerde genellikle anlamlı çıkar (Kline, 2011). Bu nedenle χ^2/Sd değeri incelenir. $\frac{\chi^2}{Sd} = 3,18$ değeri kabul edilebilir uyum düzeyindedir. Bu bağlamda model veri uyumu değerlendirildiğinde iyi bir uyumun yakalandığı söylenebilir.

Çok Gruplu Doğrulayıcı Faktör Analizi. ÇGDFA hem maddelerin yapısal geçerliği hakkında hem de bu geçerliğin gruplar arasındaki değişmezliği hakkında bilgi verir (Gregorich, 2006). Bu nedenle araştırma kapsamında Türkçe ve fen bilimleri dersleri için başarı modelleri kurulduktan sonra öğretmenlerin mesleki deneyimi ve eğitim durumuna göre ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığını incelemek amacıyla ÇGDFA kullanılmıştır.

ÇGDFA'nın aşamaları Mplus 7 analiz programı ile test edilmiş ve kestirim yöntemi olarak WLSMV kullanılmıştır. Ayrıca analizler verilere göre oluşturulan tetrakorik korelasyon matrisine göre yapılmıştır. Her aşamada oluşturulan model,

χ^2 , RMSEA, CFI ve TLI uyum indekslerine göre değerlendirilmiştir. ÇGDFA'da gruplardan bir tanesi temel alınarak bu grubun değerleri her bir aşamada sabitlenir diğer grupların bu değerlere ne derecede uyum sağladığı incelenir. Bu gruba referans grubu denir. Bu bağlamda araştırmada mesleki deneyim için "az deneyim (0-5)", eğitim durumu için "lisans" referans grup belirlenerek analizler yapılmıştır. ÇGDFA'da bir değişken sabit tutularak diğer değişkenlerin değerlerinin değişmesine izin verilmektedir. Bu değişken referans değişkeni olarak adlandırılmaktadır (Jöreskog ve Sörbom, 1993). Bu bağlamda, çalışmada referans değişken olarak Türkçe dersinde "T20160020" nolu soru, fen bilimleri testinde ise "F20160016" nolu soru referans değişkeni olarak belirlenmiştir.

Araştırmada mesleki deneyime göre gruplar belirlenirken, gruplar arası dengeli dağılım olması açısından öğretmenlerin çalışma süreleri 0-5, 6-15 ve 16+ şeklinde gruplandırılmıştır. Daha sonra 0-5 yıl çalışma süresi, "Az deneyim", 6-15 yıl çalışma süresi "Orta deneyim" ve 16+ yıl çalışma süresi "Çok deneyim" olarak adlandırılmıştır. Eğitim durumuna göre "Ön lisans", "Lisans" ve "Yüksek Lisans" şeklinde gruplar belirlenmiştir. Ölçme değişmezliği çalışmaları belirlenen gruplar üzerinden öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri testindeki "1" ve "0" şeklinde kodlanan cevapları üzerinden yürütülmüştür.

ÇGDFA ile ölçme değişmezliği iç içe geçmiş dört hiyerarşik modelin veya hipotezin test edilmesi ile ortaya konulmaktadır. Her aşamada modelin uyum indekslerinin sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Ayrıca bir sonraki aşamaya geçiş için ön koşul niteliğinde olan ki-kare farkı ve uyum indeksleri değişimi incelenmektedir. Cheung ve Rensvold (2002) ile Vandenberg ve Lance (2000) tarafından yapılan çalışmalarda da ölçmelerin değişmezliği için ki kare farkına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu biçimde sınırlandırılan modellerde χ^2/Sd değeri ve uyum indekslerindeki değişimin kullanılmasının daha doğru ve güvenilir sonuçlar doğuracağı da desteklenmiştir. CFI ve TLI uyum indeksleri için modeller arası farkın -0,01 ve 0,01 aralığında olması gerekmektedir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma alt problemlerine göre ölçme değişmezliği analizlerinin bulgularına sırasıyla yer verilmiştir. İlk olarak Türkçe testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları (az, orta ve çok) arasında ve eğitim durumuna göre alt örnekleme ile oluşturulan öğrenci grupları (ön lisans, lisans ve yüksek lisans) arasında ölçme değişmezliği bulguları verilmiştir. Sonrasında ise alt örnekleme metodu açısından karşılaştırma yapabilmek amacıyla eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılmadan yapılan analiz bulguları verilmiştir. Daha sonra ise fen bilimleri testi için aynı aşamalar tekrar edilmiştir.

Madde faktör yüklerinin ve hata varyanslarının standartlaştırılmamış değerleri, eğitim durumuna göre Türkçe testinde ön lisans ve lisans grupları için Ek A'da, mesleki deneyime göre fen bilimleri testinde az ve orta mesleki deneyim grupları için Ek B'de yol diyagramlarında örnek olarak verilmiştir.

ÇGDFA ile incelenen ölçme değişmezliğinin aşamaları ikili gruplar şeklinde yapılmış ve sırasıyla yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olmak üzere raporlanmıştır.

Araştırmanın 1. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Birinci alt problemde "ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. ÇGDFA yöntemi ile ölçme değişmezliği testleri yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olarak aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında her bir değişmezlik aşamasında ikili gruplar şeklinde uyum katsayıları ve CFI ile TLI farkları raporlanmıştır. Öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14

Öğretmenlerin Az ve Orta Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	67,238	28	0,022	0,987	0,981	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	64,682	34	0,017	0,990	0,990	4,819 p=0,567	6	0,003	0,009
Ölçek Değişmezliği	80,534	40	0,018	0,987	0,986	16,574 p=0,011	6	0,003	0,004
Katı Değişmezlik	69,843	33	0,019	0,988	0,985	12,828 p=0,076	7	0,001	0,001

Tablo 14 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde az ve orta deneyim için RMSEA=0,022, CFI=0,987 ve TLI=0,981 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Aynı tablonun ikinci satırında bulunan metrik değişmezlik modelinde az ve orta deneyim için RMSEA=0,017, CFI=0,990 ve TLI=0,990 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı (p=0,567) anlamsız ve $\Delta CFI=0,003$ ve $\Delta TLI=0,009$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde ise az ve orta deneyim için RMSEA=0,018, CFI=0,987 ve TLI=0,986 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı (p=0,011) anlamlı olmasına rağmen $\Delta CFI=0,003$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan Türkçe başarısı modeli öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde az ve orta deneyim için RMSEA=0,019, CFI=0,988 ve TLI=0,985 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,076$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,001$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Bu bulgulara göre öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin az ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarısı modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15

Öğretmenlerin Az ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	56,844	28	0,024	0,984	0,976	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	65,462	34	0,022	0,983	0,979	11,063 $p=0,086$	6	0,001	0,003
Ölçek Değişmezliği	74,949	40	0,022	0,981	0,980	10,022 $p=0,1237$	7	0,002	0,001
Katı değişmezlik	56,038	33	0,019	0,987	0,984	18,030 $p=0,011$	7	0,006	0,004

Tablo 15 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde az ve çok deneyim için RMSEA=0,024, CFI=0,984 ve TLI=0,976 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde az ve çok deneyim için RMSEA=0,022, CFI=0,983 ve TLI=0,979 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,086$) anlamsız ve

$\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,003$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde az ve çok deneyim için $RMSEA=0,022$, $CFI=0,981$ ve $TLI=0,980$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,123$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,002$ ve $\Delta TLI=0,001$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan Türkçe başarıları modeli öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise az ve çok deneyim için $RMSEA=0,019$, $CFI=0,987$ ve $TLI=0,984$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,011$) anlamlı olmasına rağmen ve $\Delta CFI=0,006$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan gruplar arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16

Öğretmenlerin Orta ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarıları Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	48,734	28	0,017	0,993	0,989	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	54,177	34	0,015	0,993	0,991	8,147 $p=0,227$	6	0,000	0,002
Ölçek Değişmezliği	60,779	40	0,014	0,993	0,992	7,015 $p=0,319$	7	0,000	0,001
Katı Değişmezlik	53,107	33	0,015	0,993	0,991	9,170 $p=0,240$	7	0,000	0,001

Tablo 16 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde orta ve çok deneyim için RMSEA=0,017, CFI=0,993 ve TLI=0,989 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde orta ve çok deneyim için RMSEA=0,015, CFI=0,993 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,227$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,000$ ve $\Delta TLI=0,002$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde orta ve çok deneyim için RMSEA=0,014, CFI=0,993 ve TLI=0,992 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,319$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,000$ ve $\Delta TLI=0,001$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan Türkçe başarısı modeli öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise orta ve çok deneyim için RMSEA=0,015, CFI=0,993 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,240$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,000$ ve $\Delta TLI=0,001$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır. Öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarısı modeli ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Türkçe başarısı modeli öğretmenlerin az, orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında tam ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamaktadır. Bu nedenle modelin faktör yapısı, maddeler ve faktörler arasındaki ilişkileri, madde eşik değerleri ve hata varyanslarının gruplar arasında farklılık göstermediği söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin Türkçe testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları karşılaştırılabilir

ve öğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin az, orta veya daha çok deneyime sahip olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın 2. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde “ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. ÇG DFA yöntemi ile ölçme değişmezliği testleri yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olarak aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin eğitim düzeylerine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline yönelik her bir değişmezlik aşamasında ikili gruplar şeklinde uyum katsayıları ve CFI ile TLI farkları raporlanmıştır. Alt örnekleme metodu ile elde edilen örneklem için Mplus programında ki-kare fark testini hesaplamada kullanılan DIFFTEST komutu sonuçları vermediğinden fark testi sonuçları elle hesaplanmıştır. Elle hesaplanan ki-kare farkı sonuçları yaklaşık olduğu için " \cong " işareti kullanılmıştır. Öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	29,975	28	0,015	0,985	0,987	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	35,818	34	0,014	0,984	0,990	5,843 $p \cong 0,50$	6	0,001	0,003
Ölçek Değişmezliği	42,815	40	0,016	0,980	0,986	6,997 $p \cong 0,25$	6	0,004	0,004
Katı Değişmezlik	36,450	33	0,018	0,979	0,980	6,365 $p \cong 0,50$	7	0,009	0,004

Ön lisans ve lisans eğitim durumu için yapısal değişmezlik modelinde RMSEA=0,015, CFI=0,985 ve TLI=0,987 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI

değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Ön lisans ve lisans eğitim durumu için metrik değişmezlik satırı incelendiğinde RMSEA=0,014, CFI=0,984 ve TLI=0,990 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,50$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,003$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,016, CFI=0,980 ve TLI=0,986 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,25$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,004$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,018, CFI=0,979 ve TLI=0,980 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,50$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,009$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır. Öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeli ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır. Ön Lisans ve yüksek lisans gruplarına göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	28,051	28	0,006	0,997	1,000	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	35,978	34	0,013	0,992	0,991	7,927 $p \cong 0,25$	6	0,005	0,009
Ölçek Değişmezliği	47,015	40	0,026	0,974	0,973	11,037 $p \cong 0,07$	6	0,018	0,018
Katı değişmezlik	38,898	33	0,027	0,978	0,973	8,117 $p \cong 0,30$	7	0,004	0,000

Tablo 18 incelendiğinde yapısal değişmezlik modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,006, CFI=0,997 ve TLI=1,000 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,013, CFI=0,992 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,25$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,005$ ve $\Delta TLI=0,009$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,013, CFI=0,992 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,07$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,018$ ve $\Delta TLI=0,018$ farkları kabul edilebilir düzeyde istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli,

öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

KAtı değişmezlik aşamasında ise ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,027, CFI=0,978 ve TLI=0,973 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,30$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,004$ ve $\Delta TLI=0,000$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır. Öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeli ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19

Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta \chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	30,178	28	0,017	0,988	0,990	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	39,813	34	0,023	0,979	0,978	9,635 $p \cong 0,15$	6	0,009	0,012
Ölçek Değişmezliği	46,785	40	0,023	0,976	0,978	6,972 $p \cong 0,35$	6	0,003	0,000
Katı Değişmezlik	40,383	33	0,027	0,975	0,971	6,402 $p \cong 0,50$	7	0,001	0,007

Tablo 19 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,017, CFI=0,988 ve TLI=0,990 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Türkçe başarıları modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim

durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,023, CFI=0,979 ve TLI=0,978 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,15$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,009$ ve $\Delta TLI=0,012$ farkları kabul edilebilir düzeyde istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,023, CFI=0,976 ve TLI=0,978 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,35$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,003$ ve $\Delta TLI=0,000$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,027, CFI=0,975 ve TLI=0,971 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,50$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,007$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır. Öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarısı modeli ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Türkçe başarısı modeli öğretmenlerin ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında tam ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamaktadır. Bu nedenle modelin faktör yapısı, maddeler ve faktörler arasındaki ilişkileri, madde eşik değerleri ve hata varyanslarının gruplar arasında farklılık göstermediği söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin Türkçe testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları

karşılaştırılabilir ve öğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin eğitim düzeyi farklılıklarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Araştırmanın 3. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemde “ABİDE 2016 Türkçe testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılmadan oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örneklem metoduyla oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe başarıları modellerinin ölçme değişmezliği bulguları bir önceki başlıkta verilmiştir. Üçüncü alt problemde ise alt örnekleme metodunun etkisini ölçmek amacıyla kayıp veriler çıkarıldıktan sonra elde edilen örneklem verileri kullanılarak ölçme değişmezliği incelenmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasındaki ikili karşılaştırmalar Tablo 20, 21 ve 22’de verilmiştir.

Tablo 20

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	52,318	28	0,015	0,994	0,990	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	53,969	34	0,013	0,995	0,994	5,848 p=0,440	6	0,001	0,004
Ölçek Değişmezliği	62,620	40	0,013	0,994	0,994	9,306 p=0,157	6	0,001	0,000
Katı Değişmezlik	58,399	33	0,015	0,993	0,992	6,600 p=0,471	7	0,001	0,002

Tablo 21

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	27,888	28	0,000	1,000	1,001	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	35,863	34	0,015	0,994	0,992	7,759 p=0,256	6	0,006	0,009
Ölçek Değişmezliği	46,918	40	0,026	0,976	0,975	11,764 p=0,067	6	0,018	0,017
Katı değişmezlik	38,928	33	0,027	0,979	0,974	8,341 p=0,303	7	0,003	0,001

Tablo 22

Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Türkçe Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	53,508	28	0,016	0,993	0,990	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	62,468	34	0,015	0,993	0,991	11,214 p=0,015	6	0,000	0,001
Ölçek Değişmezliği	70,774	40	0,015	0,992	0,992	8,821 p=0,183	6	0,001	0,001
Katı Değişmezlik	66,625	33	0,017	0,991	0,989	7,987 p=0,334	7	0,001	0,003

Tablo 20, 21 ve 22 incelendiğinde Türkçe başarısı modeli, öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda ikinci alt probleme benzer olarak ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır. Ancak alt örnekleme metodunun kullanıldığı ikinci alt probleme göre uyum indeksleri daha iyi uyum aralığında olup model veri uyumu daha yüksektir.

Araştırmanın 4. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemde “ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. ÇGDFA yöntemi ile ölçme değişmezliği testleri yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olarak aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre oluşturulan gruplar arasında her bir değişmezlik aşamasında ikili gruplar şeklinde uyum katsayıları ve CFI ile TLI farkları raporlanmıştır. Öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 23’te yer almaktadır.

Tablo 23

Öğretmenlerin Az ve Orta Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarıları Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	95,954	41	0,022	0,994	0,991	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	88,117	48	0,018	0,995	0,995	6,515 p=0,481	7	0,001	0,004
Ölçek Değişmezliği	74,645	54	0,012	0,998	0,998	13,472 p \cong 0,040	6	0,003	0,003
Katı Değişmezlik	72,170	46	0,015	0,997	0,996	8,165 p=0,417	8	0,001	0,002

Tablo 23 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde az ve orta mesleki deneyim için RMSEA=0,022, CFI=0,994 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde az ve orta mesleki deneyim için RMSEA=0,018, CFI=0,995 ve TLI=0,995 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı

($p=0,481$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen ($-0,01 - +0,01$) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde az ve orta mesleki deneyim için $RMSEA=0,012$, $CFI=0,998$ ve $TLI=0,998$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p\cong 0,040$) anlamlı olarak bulunmasına rağmen $\Delta CFI=0,003$ ve $\Delta TLI=0,003$ farkları istenilen ($-0,01 - +0,01$) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve orta deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise az ve orta mesleki deneyim için $RMSEA=0,015$, $CFI=0,997$ ve $TLI=0,996$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,417$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,002$ farkları istenilen ($-0,01 - +0,01$) aralıktadır. Bu doğrultuda Fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve orta mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve orta mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin az ve çok deneyime göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 24'te yer almaktadır.

Tablo 24

Öğretmenlerin Az ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	142,874	41	0,033	0,987	0,982	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	129,737	48	0,027	0,989	0,988	9,825 p=0,198	7	0,002	0,006
Ölçek Değişmezliği	124,007	54	0,024	0,991	0,991	5,730 p \cong 0,500	6	0,002	0,003
Katı Değişmezlik	128,901	46	0,028	0,989	0,987	10,566 p=0,227	8	0,002	0,004

Tablo 24 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde az ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,033, CFI=0,987 ve TLI=0,982 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin az ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde az ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,027, CFI=0,989 ve TLI=0,988 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı (p=0,198) anlamsız ve Δ CFI=0,002 ve Δ TLI=0,006 farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin az ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde az ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,024, CFI=0,991 ve TLI=0,991 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı (p \cong 0,227) anlamsız ve Δ CFI=0,002 ve Δ TLI=0,003 farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin az ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise az ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,028, CFI=0,989 ve TLI=0,987 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı (p=0,195) anlamsız ve $\Delta CFI=0,002$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin az ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Öğretmenlerin az ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeli ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 25'te yer almaktadır.

Tablo 25

Öğretmenlerin Orta ve Çok Mesleki Deneyimine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarıları Modelinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	80,229	41	0,019	0,996	0,994	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	70,816	48	0,014	0,998	0,997	4,015 p=0,778	7	0,002	0,003
Ölçek Değişmezliği	87,956	54	0,016	0,996	0,996	18,057 p=0,006	6	0,002	0,001
Katı Değişmezlik	97,811	46	0,021	0,995	0,993	18,057 p=0,006	8	0,001	0,003

Tablo 25 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde orta ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,019, CFI=0,996 ve TLI=0,994 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin orta ve çok deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde orta ve çok mesleki deneyim için RMSEA=0,014, CFI=0,998 ve TLI=0,997 olarak bulunmuştur. RMSEA değeri kabul

edilebilir uyum, CFI ve TLI değerleri ise modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,778$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,002$ ve $\Delta TLI=0,003$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri bağarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan ğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde orta ve çok mesleki deneyim için $RMSEA=0,016$, $CFI=0,996$ ve $TLI=0,996$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$ değeri kabul edilebilir uyum, CFI ve TLI değerleri ise modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,006$) anlamlı olarak bulunmuştur ancak $\Delta CFI=0,002$ ve $\Delta TLI=0,001$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri bağarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan ğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise orta ve çok mesleki deneyim için $RMSEA=0,021$, $CFI=0,995$ ve $TLI=0,993$ olarak bulunmuştur. $RMSEA$ değeri kabul edilebilir uyum, CFI ve TLI değerleri ise modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,006$) anlamlı olmasına rağmen ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,003$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Fen bilimleri bağarısı modeli, öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan ğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır. Öğretmenlerin orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan ğrenci grupları arasında lme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Fen bilimleri bağarısı modeli, öğretmenlerin az, orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan ğrenci grupları arasında tam lme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamaktadır. Bu nedenle modelin faktör yapısı, faktör yükleri, madde eşik değerleri ve hata varyanslarının gruplar arasında farklılık göstermediği söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin fen bilimleri testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları karşılaştırılabilir ve ğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin az, orta veya çok deneyime sahip olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Araştırmanın 5. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemde “ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. ÇGDFA yöntemi ile ölçme değişmezliği testleri yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olarak aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin eğitim durumuna göre oluşturulan gruplar arasında her bir değişmezlik aşamasında ikili gruplar şeklinde uyum katsayıları ve CFI ile TLI farkları raporlanmıştır. İkinci alt problemdeki bulgulara benzer olarak ki-kare farkı elle hesaplanmış olup yaklaşık değerleri verilmiştir. Öğretmenlerin ön lisans ve lisans düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 26’da yer almaktadır.

Tablo 26

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	62,765	41	0,050	0,972	0,962	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	64,637	48	0,040	0,978	0,975	1,872 $p \cong 0,960$	7	0,006	0,013
Ölçek Değişmezliği	69,876	54	0,037	0,979	0,979	5,239 $p \cong 0,510$	6	0,001	0,004
Katı Değişmezlik	65,935	46	0,045	0,974	0,969	3,941 $p \cong 0,850$	8	0,005	0,010

Tablo 26 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,050, CFI=0,972 ve TLI=0,962 olarak bulunmuştur. RMSEA kabul edilebilir uyum, CFI ve TLI değerleri ise modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,040, CFI=0,978 ve TLI=0,975 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,510$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,037, CFI=0,979 ve TLI=0,979 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,50$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,001$ ve $\Delta TLI=0,004$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise ön lisans ve lisans eğitim durumu için RMSEA=0,045, CFI=0,974 ve TLI=0,969 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,850$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,005$ ve $\Delta TLI=0,010$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda Fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Fen bilimleri başarısı modeli öğretmenlerin ön lisans ve lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarısı modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 27'de yer almaktadır.

Tablo 27

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	59,277	41	0,046	0,977	0,968	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	74,781	48	0,051	0,966	0,960	15,504 $p \cong 0,040$	7	0,011	0,008
Ölçek Değişmezliği	76,677	54	0,045	0,971	0,970	1,896 $p \cong 0,920$	6	0,005	0,010
Katı Değişmezlik	59,670	46	0,037	0,983	0,979	17,007 $p \cong 0,025$	8	0,012	0,009

Tablo 27 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,046, CFI=0,977 ve TLI=0,968 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,051, CFI=0,966 ve TLI=0,960 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,040$) anlamlı olmasına rağmen ve Δ CFI=0,011 ve Δ TLI=0,008 farkları kabul edilebilir düzeyde istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,045, CFI=0,971 ve TLI=0,970 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,920$) anlamsız ve Δ CFI=0,005 ve Δ TLI=0,010 farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik modelinde ise ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,037, CFI=0,983 ve TLI=0,979 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,025$) anlamlı olmasına rağmen $\Delta CFI=0,012$ ve $\Delta TLI=0,009$ farkları kabul edilebilir düzeyde istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Fen bilimleri başarıları modeli öğretmenlerin ön lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır. Öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans durumlarına göre oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modeline ilişkin değişmezlik testlerinden elde edilen uyum katsayıları Tablo 28'de yer almaktadır.

Tablo 28

Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	ΔSd	ΔCFI	ΔTLI
Yapısal Değişmezlik	38,687	41	0,008	0,997	1,004	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	49,136	48	0,013	0,995	0,998	10,449 $p \cong 0,210$	7	0,002	0,006
Ölçek Değişmezliği	54,095	54	0,011	0,995	1,000	4,959 $p \cong 0,650$	6	0,000	0,002
Katı Değişmezlik	41,613	46	0,005	0,998	1,007	12,482 $p \cong 0,150$	8	0,003	0,007

Tablo 28 incelendiğinde yapısal eşitlik modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,008, CFI=0,997 ve TLI=1,004 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri başarıları modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapısal değişmezliği sağlamıştır.

Metrik değişmezlik modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,013, CFI=0,995 ve TLI=0,998 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,210$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,002$ ve $\Delta TLI=0,005$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında metrik değişmezliği sağlamıştır.

Ölçek değişmezliği modelinde lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,011, CFI=0,996 ve TLI=1,001 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p \cong 0,650$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,000$ ve $\Delta TLI=0,002$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçek değişmezliğini sağlamıştır.

Katı değişmezlik aşamasında ise lisans ve yüksek lisans eğitim durumu için RMSEA=0,005, CFI=0,998 ve TLI=1,007 olarak bulunmuştur. RMSEA, CFI ve TLI değerleri modelin iyi uyum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ki-kare farkı ($p=0,150$) anlamsız ve $\Delta CFI=0,003$ ve $\Delta TLI=0,007$ farkları istenilen (-0,01 - +0,01) aralıktadır. Bu doğrultuda fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında katı değişmezliği sağlamıştır.

Fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlamıştır.

Fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları arasında tam ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamaktadır. Bu nedenle modelin faktör yapısı, faktör yükleri, madde eşik değerleri ve hata varyanslarının gruplar arasında farklılık göstermediği söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin fen bilimleri testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları karşılaştırılabilir ve

öğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitim durumu farklılıklarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Araştırmanın 6. Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın altıncı alt probleminde “ABİDE 2016 fen bilimleri testinde öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metodu kullanılmadan oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Öğretmenlerin eğitim düzeyine göre alt örnekleme metoduyla oluşturulan öğrenci grupları arasında fen bilimleri başarıları modellerinin ölçme değişmezliği bulguları bir önceki başlıkta verilmiştir. Bu alt problemde ise alt örnekleme metodunun etkisini ölçmek amacıyla kayıp veriler çıkarıldıktan sonra elde edilen örneklem verileri kullanılarak ölçme değişmezliği incelenmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasındaki ikili karşılaştırmalar Tablo 29, 30 ve 31’de verilmiştir.

Tablo 29

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarıları Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	96,923	41	0,019	0,996	0,994	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	92,128	48	0,016	0,996	0,996	6,802 p=0,001	7	0,000	0,002
Ölçek Değişmezliği	96,441	54	0,015	0,997	0,996	3,703 p=0,716	6	0,001	0,000
Katı Değişmezlik	99,373	46	0,018	0,996	0,995	7,737 p=0,459	8	0,001	0,001

Tablo 30

Öğretmenlerin Ön Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	53,591	41	0,042	0,981	0,974	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	76,858	48	0,049	0,969	0,964	16,170 p=0,023	7	0,012	0,010
Ölçek Değişmezliği	77,975	54	0,043	0,974	0,973		6	0,005	0,009
Katı Değişmezlik	58,157	46	0,033	0,987	0,984	16,980 p=0,030	8	0,013	0,011

Tablo 31

Öğretmenlerin Lisans ve Yüksek Lisans Düzeyine Göre Oluşturulan Öğrenci Grupları Arasında Fen Bilimleri Başarısı Modellerinin Uyum Katsayıları

Değişmezlik Türü	χ^2	Sd	RMSEA	CFI	TLI	$\Delta\chi^2$	Δ Sd	Δ CFI	Δ TLI
Yapısal Değişmezlik	72,245	41	0,014	0,998	0,997	-	-	-	-
Metrik Değişmezlik	80,284	48	0,014	0,997	0,997	11,922 p=0,103	7	0,001	0,000
Ölçek Değişmezliği	84,220	54	0,012	0,998	0,998	3,170 p=0,787	6	0,001	0,001
Katı Değişmezlik	72,544	46	0,013	0,998	0,997	13,566 p=0,093	8	0,000	0,001

Tablo 29, 30 ve 31 incelendiğinde fen bilimleri başarısı modeli, öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda beşinci alt probleme benzer olarak ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlamıştır. Ancak alt örnekleme metodunun kullanıldığı beşinci alt probleme göre uyum indeksleri daha iyi uyum aralığında olup model veri uyumu daha yüksektir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde bulgulara yönelik sonuçlar ile birlikte araştırmacı ve politika geliştiricilere yönelik önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Araştırmada ABİDE 2016 uygulamasında yer alan Türkçe ve Fen bilimleri testlerinin öğretmenlerin mesleki deneyimine ve eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikle ÇGDFA'nın varsayımları incelenmiştir. Varsayımlar sağlandıktan sonra her iki ders için AFA ile oluşturulan model DFA ile doğrulanmıştır. Daha sonra mesleki deneyim ve eğitim durumunun her alt grubunda model DFA ile doğrulanmıştır. Son olarak ölçme değişmezliği aşamaları sırasıyla incelenmiştir.

Mesleki Deneyim Grupları Arasında Ölçme Değişmezliği. Bulgulara göre hem Türkçe hem de fen bilimleri testinde oluşturulan modeller mesleki deneyim grupları arasında ölçme değişmezliğinin yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olmak üzere tüm aşamalarını sağlamıştır. Bu durum öğretmenlerin az, orta ve çok mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları (0-5, 6-15 ve 16+) arasında madde ve faktör gruplarının, madde faktör yüklerinin, madde eşik değerlerinin ve hata varyanslarının benzer şekilde açığa çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları karşılaştırılabilir ve öğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin 0-5, 6-15 ve 16 yıldan fazla mesleki deneyim farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

Ancak öğretmenlerin mesleki deneyimine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında Türkçe ve fen bilimleri başarıları modellerinde ölçme değişmezliğinin sağlanmış olması öğrenci başarılarındaki farklılığın nedeni olarak tek etkenin mesleki deneyim olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. ABİDE 2016 uygulaması sonuçlarına göre genel olarak öğretmenlerin mesleki deneyimi arttıkça öğrenci başarıları da artmaktadır. Benzer şekilde Greenwald, Hedges ve Laine (1996) beş

yıldan daha fazla deneyime sahip öğretmenlerin daha verimli olduğunu belirtmişlerdir.

Eğitim Durumu Grupları Arasında Ölçme Değişmezliği. Bulgulara göre hem Türkçe hem de fen bilimleri testinde oluşturulan modeller eğitim durumu grupları arasında ölçme değişmezliğinin yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olmak üzere tüm aşamalarını sağlamıştır. Bu durum öğretmenlerin eğitim durumuna göre oluşturulan öğrenci grupları (ön lisans, lisans ve yüksek lisans) arasında madde ve faktör gruplarının, madde faktör yüklerinin, madde eşik değerlerinin ve hata varyanslarının benzer şekilde açığa çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda öğrencilerin Türkçe ve fen bilimleri testinden aldıkları puanların ortalamaları, gözlenen varyans ve kovaryansları karşılaştırılabilir ve öğrenci puanlarındaki olası farklılıkların öğretmenlerin ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitim durumu farklılıklarından kaynaklandığı ifade edilebilir.

İlgili alanyazında öğretmenlerin eğitim düzeyinin öğrenci başarısına etkisi pozitif ya da negatif anlamda değişebilmektedir. Bu duruma yüksek lisans programlarının içeriğinin farklılaşmasının neden olduğu belirtilmektedir (Akyüz, 2006). Abazaoğlu ve Taşar (2016) TIMMS 2011 verileri kullanarak öğretmen özellikleri ile fen bilimleri başarısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmada öğretmenin eğitim düzeyindeki artışın Türkiye örneğinde öğrencilerin fen bilimleri başarısında artış sağladığını belirtmişlerdir. ABİDE 2016 uygulamasında ise bu durum tersi yönünde bulgular elde edilmiştir. Mesleki deneyime benzer olarak öğretmenlerin eğitim düzeyine yönelik yapılan karşılaştırmalarda diğer değişkenlerde göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırma sonuçlarının yorumlanmasında öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci gruplarının diğer değişkenler açısından benzer olup olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Benzer gruplar arası karşılaştırmaların yapıldığı araştırmalarda ölçme değişmezliğinin incelenmesi, yapılan karşılaştırmaların anlamlılığına ilişkin bilgi sağlayacaktır.

Alt Örneklem Metodu. Araştırmada öğretmenlerin eğitim durumuna göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi aşamasında lisans mezunu öğretmenlerin örneklem sayısının diğer gruplara göre çok fazla olması nedeniyle Yoon ve Lai (2018) tarafından önerilen alt örneklem metodu ile R programında 100 farklı örneklem seçilerek ortalamaları üzerinden hareket edilmiştir. Böylece ön lisans,

lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmen gruplarındaki öğrenci sayıları eşitlenerek analizler yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin eğitim düzeyine göre oluşturulan öğrenci grupları arasında alt örnekleme metodu kullanılmadan analizler yürütülmüştür. Her iki analizde de benzer sonuçlar bulunmasına rağmen alt örnekleme metodu kullanılmadan yapılan ölçme değişmezliği analizinde model veri uyumu daha yüksektir. Bu bağlamda örneklemin alt gruplarının dengesiz dağılım gösterdiği bu çalışmada alt örneklem metoduna göre ölçme değişmezliği sonuçlarında herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Öneriler

Araştırmada ABİDE 2016 uygulamasında yer alan Türkçe ve Fen bilimleri başarıları modellerinde öğretmenlerin eğitim durumu ve mesleki deneyimi değişkenleri kullanılarak oluşturulan öğrenci grupları arasında ölçme değişmezliği incelenmiştir. PISA ve TIMMS gibi uluslararası değerlendirmelerle ülkelerin eğitim sistemleri incelenmekte ve çeşitli değişkenlere göre karşılaştırmalar yapılmaktadır. Bu kapsamda ABİDE 2016 uygulamasının ülkemizde ilk defa ve ulusal düzeyde gerçekleştirilmesi nedeniyle uygulama verileri kullanılarak ölçme değişmezliği, değişen madde fonksiyonu vb. araştırmalar yürütülebilir.

Öğrencilerin kültürel, bölgesel ve cinsiyet gibi özelliklerine göre gruplandırma yapılarak ölçme değişmezliği çalışmaları sıkça yapılmaktadır. Bu araştırmada öğrenci başarılarında etkili olduğu düşünülen öğretmenlerin eğitim düzeyi ve mesleki deneyimi kullanılmıştır. Öğrenci başarılarına etki eden öğretmen özelliklerine regresyon analizi yapılarak başarıyı daha fazla yordayan değişkenler belirlenebilir ve bu değişkenlere göre ölçme değişmezliği analizleri yürütülebilir.

Araştırmada ABİDE 2016 uygulamasındaki başarı puanları kullanılarak ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ancak ABİDE 2016 uygulamasında öğrenci, öğretmen ve okul anketleri uygulanmıştır. Bu bağlamda bu anketler yoluyla elde edilen veriler kullanılarak duyuşsal özellikler incelenebilir ve ölçme değişmezliği çalışmaları yürütülebilir.

Bu çalışma kapsamında öğretmenlerin mesleki deneyim ve eğitim durumu değişkenleri dikkate alınmıştır. Bu değişkenler dışında diğer öğretmen özellikleri de kullanılarak ölçme değişmezliği çalışmaları yapılabilir. Ayrıca ABİDE 2016

uygulamasında yer alan matematik ve sosyal bilgiler dersleri için de benzer şekilde bir çalışma yürütülebilir. Ayrıca araştırmada çoktan seçmeli maddelere verilen yanıtlar kullanılmıştır. Açık uçlu maddelere verilen yanıtlar da benzer bir araştırmada kullanılabilir.

Araştırmada analiz yöntemi olarak YEM'e dayalı ÇGDFA kullanılmıştır. Aynı veriler üzerinden hangi yöntemin daha etkili olduğu ve veri setine daha uygun olduğunu incelemek amacıyla MTK'ya veya ÖSA'ya dayalı yöntemler kullanılarak yöntemlerin karşılaştırıldığı bir araştırma yapılabilir.

Araştırmada öğretmenlerin eğitim durumuna göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi aşamasında lisans mezunu öğretmenlerin örneklem sayısının diğer gruplara göre çok fazla olması nedeniyle Yoon ve Lai (2018) tarafından önerilen alt örneklem metodu kullanılmıştır. Ülkemizde yapılan ölçme değişmezliği çalışmalarında buna benzer alt grupların dengesiz dağıldığı çalışmalarda alt örneklem metodu kullanılabilir. Alt örneklem metodunun kullanılacağı araştırmalarda, çeşitli benzetim çalışmaları yapılarak alt örnekleme metodunun verimliliği incelenebilir.

Kaynaklar

- AERA, APA & NCME. (1999). *The standards for educational and psychological testing*. Washington: AERA Publications Sales.
- AERA, APA & NCME. (2014). *The standards for educational and psychological testing*. Washington: American Educational Research Association.
- Abazaoğlu, İ. ve Taşar, M. F. (2016). Fen bilgisi öğretmen özelliklerinin öğrenci fen başarıları ile ilişkisi: TIMSS 2011 verilerine göre bir durum analizi (Singapur, Güney Kore, Japonya, İngiltere, Türkiye). *İlköğretim Online*, 15(3), 922-945.
- Akyıldız, M. (2009). PIRLS 2001 testinin yapı geçerliliğinin ülkelerarası karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 18-47.
- Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*. 5(2), 61-74.
- Arslan, B. ve Babadoğan, C. (2005). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin öğrenme stillerinin akademik başarı düzeyi, cinsiyet ve yaş ile ilişkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*. 21(4), 35-48.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerin etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Babadoğan, C., Kassenova, A. ve Karşahinoğlu, A., (2014). Öğretmenlerin Öğrenme ve Öğretme Stillерinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*. 13(26), 125-146.
- Başusta, N. B. ve Gelbal, S. (2015). Gruplar arası karşılaştırmalarda ölçme değişmezliğinin test edilmesi: PISA öğrenci anketi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30(4), 80-90.
- Bialosiewicz, S., Murphy, K. & Berry, T. (2013, Haziran). An introduction to measurement invariance testing: resource packet for participants.

<http://comm.eval.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=63758fed-a490-43f2-8862-2de0217a08b8> adresinden elde edildi.

- Bilgin, İ. ve Durmuş, S. (2003). Öğrenme stilleri ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(2), 381–400.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley-Interscience Publication.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. (Second Edition). New York: The Guilford Press.
- Bryne, B. M. & Watkins, D. (2003). The issue of measurement invariance revisited. *Journal Of Cross-Cultural Psychology*, 34(2), 155-175.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Factors related with students' science achievement: A modeling study, *Education and Science Journal*, 32(144), 36-48.
- Cheung, G. W. & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233-255.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Philadelphia: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, E. H. ve Yılmaz, V. (2013). *LISREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi, Temel kavramlar- uygulamalar-programlama*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Darling-Hammond, L. (1999). Teachers' quality and student achievement: A review of state policy evidence (R-99-1). Seattle: Center for the Study of Teaching and Policy, University of Washington.

- Dragan, D. & Topolsek, D. (2014, Haziran). Introduction to structural equation modeling: review, methodology and practical applications. *The International Conference on Logistics & Sustainable Transport, Celje*.
- Ercikan, K., & Koh, K. (2005). Examining the construct comparability of the English and French version of TIMSS. *International Journal of Testing, 5(1)*, 23-35.
- Erşan, Ö. (2016). *TIMSS 2011 Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen faktörlerin çok düzeyli yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Floyd, F. J. & Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instrument. *Psychological Assessment, 7(3)*, 286-299.
- Gregorich, S. E. (2006). Do self-report instruments allow meaningful comparisons across diverse population groups?: Testing measurement invariance using the confirmatory factor analysis framework. *Medical Care, 44(11)*, 78-94.
- Gülleroğlu, H. D. (2017). PISA 2012 Matematik uygulamasına katılan Türk öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 37(1)*, 151-175,
- Güngör, D., Korkmaz, M. ve Somer, O. (2013). Çoklu grup örtük sınıf analizi ve ölçme eşdeğerliği. *Türk Psikoloji Dergisi, 28(72)*, 48-57.
- Hooper, D., Coughlen, J. & Mullen, M. (2008). Structural equation modeling: guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods, 6(1)*, 53-60.
- Horn, J. L. & McArdle, J. J. (1992). A Practical and theoretical guide to measurement invariance in aging research. *Experimental Aging Research, 18 (3)*, 117-144.
- Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6(1)*, 1-55.

- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1993). *Lisrel 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Kankaras, M., Vermunt, J. K. and Moors, G. (2011). Measurement equivalence of ordinal items: A comparison of factor analytic, item response theory, and latent class approaches. *Sociological Methods & Research*, 40(2), 279-310.
- Karaduman, B. (2017). *Sınav stresi ölçeğinin uyarlanması ve ölçme değişmezliğinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Karakoç Alatlı, B. (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-2012) okuryazarlık testlerinin ölçme değişmezliğinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kıbrıslıoğlu, N. (2015). *PISA 2012 matematik öğrenme modelinin kültürlere ve cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi: Türkiye- Çin (Şangay)- Endonezya örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kline, R. B., (2011). Principles and practices of structural equation modelling. New York: The Guilford Press.
- Little, T. D. (1997). Mean and covariance structure (macs) analyses of cross-cultural data: Practical and Theoretical Issues. *Multivariate Behavioral Research*, 32(1), 53-76.
- Little, R. J. A. & Rubin, D.B. (1987). *Statistical analysis with missing data*. John Wiley & Sons: New York.
- Lord, F. & Novick, R. M. (1968). *Statistical Test Theories of Mental Test Scores*. New York: Addison Wesley Publishing Company.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *ABİDE 2016 ulusal raporu*.
https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/30114819_iY-web-v6.pdf adresinden elde edildi.

- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*.
https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETME_NLYK_MESLEYY_GENEL_YETERLYKLERY.pdf adresinden elde edildi.
- Meredith, W. (1993). Measurement invariance, factor analysis and factorial invariance. *Psychometrika*, 58(4), 525-543.
- Millsap, R. E. & Olivera-Aguilar, M. (2012). Investigating measurement invariance using confirmatory factor analysis. R. H. Hoyle (Ed.), *Handbook of structural equation modeling*, içinde (s. 380-392). New York, NY, US: Guilford Press.
- Osterlind, S. J. & Everson, H. T. (2009). *Differential item functioning*. (2nd). Thousand Oaks. CA: SAGE Publications.
- Ölçüoğlu, R. (2015). *TIMSS 2011 Türkiye sekizinci sınıf matematik başarısını etkileyen değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ölçüoğlu, R. ve Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7 (1), 202-220.
- Önen, E. (2009). *Ölçme değişmezliğinin yapısal eşitlik modelleme teknikleri ile incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Özguven, İ. E. (1998). *Bireyi tanıma teknikleri*, Ankara: Pdrem Yayınları.
- Raykov, T. & Marcoulides, G. A. (2008). *An introduction to applied multivariate analysis*. NY: Taylor & Francis Group.
- Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (3rd Edition). New York: Taylor and Francis Group, LLC.
- Schmith, N. & Kuljanin, G. (2008). Measurement invariance: review of practice and implication. *Human resources management review*, 18(4), 210-222.
- Skrondal A, & Rabe-Hesketh, S. (2004). *Generalized latent variable modeling*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

- Steenkamp, B. E. M. & Baumgartner, H. (1998). Assessing measurement invariance in cross-national consumer research. *Journal of consumer research*, 25(1), 78-107.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Experimental design using ANOVA*. Belmont, CA: Duxbury.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (5. Baskı). Boston: Pearson Education.
- Tavşancıl, E. (2005). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. Ankara: Nobel Basımevi.
- Thompson, B. (2004). Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications. Washington: American Psychological Association.
- Uyar, Ş. (2011). PISA 2009 Türkiye örnekleminde öğrenme stratejileri modelinin farklı gruplarda ölçme değişmezliğinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uyar, Ş. ve Doğan, N. (2014). PISA 2009 Türkiye örnekleminde öğrenme stratejileri modelinin farklı gruplarda ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2014(3), 30-43.
- Uzun, B. N. (2008). TIMSS-R Türkiye örnekleminde fen başarısını etkileyen değişkenlerin cinsiyetler arası değişmezliğinin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uzun, B. ve Öğretmen, T. (2010). Fen başarısı ile ilgili bazı değişkenlerin TIMSS-R Türkiye örnekleminde cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, (35)155, 26-35.
- Van de Schoot, R., Lugtig, P., & Hox, J. (2012). A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 9(4), 486-492.

- Vandenberg, R. J. & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods*, 3(1), 4-70.
- Wang, J. & Wang, X. (2012). *Structural equation modelling: Applications using Mplus. (1. Baskı)*. UK: Wiley Publications.
- West, S. G., Taylor, A. B., & Wu, W. (2012). Model fit and model selection in structural equation modeling. In R. H. Hoyle (Ed.), *Handbook of structural equation modeling*, (s. 209-231). New York, NY, US: The Guilford Press.
- Wu, D. A., Li, Z., & Zumbo, B. D. (2007). Decoding the meaning of factorial invariance and updating the practice of multi-group confirmatory factor analysis: A demonstration with TIMSS data. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(3), 1-26.
- Yandı, A., Köse, İ. A. ve Uysal, Ö. (2017). Farklı yöntemlerle ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 243-253.
- Yandı, A., Köse, İ. A., Uysal, Ö. ve Oğul, G. V. (2017). PISA 2015 öğrenci anketinin (St094Q01na- St094Q05na) ölçme değişmezliğinin farklı yöntemlerle incelenmesi. Demirel, Ö. ve Dinçer, S. (Ed.), *Küresel Dünyada Eğitim*, içinde (s. 333-344). Ankara: Pegem Akademi.
- Yılmaz, V. ve Çelik, H. (2009). *LISREL ile yapısal eşitlik modellenmesi-1*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yoon, M. & Mark H. C. Lai (2018). Testing factorial invariance with unbalanced samples. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 25(2), 201-213.

EK-A: Eğitim Durumuna Göre Türkçe Modeli Değişmezlik Aşamaları
Yapısal Değişmezlik (Ön Lisans ve Lisans)

MODEL RESULTS

		Population	ESTIMATES Average	Std. Dev.	S. E. Average
Group ÖNLİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.4829	0.0002	0.1347
M3		1.000	0.4288	0.0001	0.1458
M4		1.000	0.4649	0.0001	0.1509
M5		1.000	0.3117	0.0001	0.1247
M6		1.000	1.6286	0.0012	0.7835
M7		1.000	0.6030	0.0003	0.1726
M9		1.000	0.5414	0.0001	0.1613
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.1279	0.0001	0.0904
M3\$1		0.000	0.3229	0.0001	0.0911
M4\$1		0.000	-0.8331	0.0001	0.1075
M5\$1		0.000	-0.2994	0.0001	0.0863
M6\$1		0.000	-1.8809	0.0011	0.6624
M7\$1		0.000	-0.9485	0.0002	0.1234
M9\$1		0.000	-0.3127	0.0001	0.0945
Variiances					
F		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Residual Variiances					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Group LİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.5601	0.1528	0.1472
M3		1.000	0.5209	0.1677	0.1524
M4		1.000	0.5739	0.1678	0.1570
M5		1.000	0.4147	0.1360	0.1280
M6		1.000	0.8055	0.2372	0.2142
M7		1.000	0.5768	0.1589	0.1567
M9		1.000	0.9434	0.2845	0.2603
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.1173	0.0980	0.0940
M3\$1		0.000	0.4854	0.0909	0.0999
M4\$1		0.000	-0.6618	0.0895	0.1081
M5\$1		0.000	-0.0030	0.0846	0.0883
M6\$1		0.000	-0.8902	0.1473	0.1454
M7\$1		0.000	-0.6257	0.1130	0.1069
M9\$1		0.000	-0.1040	0.1114	0.1141
Variiances					
F		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Residual Variiances					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000

Metrik Değişmezlik (Ön Lisans ve Lisans)

MODEL RESULTS

Group		Population	ESTIMATES Average	Std. Dev.	S. E. Average
Group ÖNLİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.5381	0.0943	0.1090
M3		1.000	0.4996	0.0999	0.1136
M4		1.000	0.5374	0.1005	0.1167
M5		1.000	0.3846	0.0821	0.0967
M6		1.000	1.0726	0.2052	0.2460
M7		1.000	0.6143	0.1050	0.1279
M9		1.000	0.7603	0.1262	0.1520
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.1285	0.0034	0.0907
M3\$1		0.000	0.3267	0.0096	0.0912
M4\$1		0.000	-0.8432	0.0266	0.1058
M5\$1		0.000	-0.3034	0.0062	0.0875
M6\$1		0.000	-1.3854	0.1247	0.1972
M7\$1		0.000	-0.9331	0.0313	0.1132
M9\$1		0.000	-0.3354	0.0145	0.1020
Variances					
F		0.050	0.8597	0.1738	0.2376
Residual Variances					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Group LİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.5381	0.0943	0.1090
M3		1.000	0.4996	0.0999	0.1136
M4		1.000	0.5374	0.1005	0.1167
M5		1.000	0.3846	0.0821	0.0967
M6		1.000	1.0726	0.2052	0.2460
M7		1.000	0.6143	0.1050	0.1279
M9		1.000	0.7603	0.1262	0.1520
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.1157	0.0961	0.0926
M3\$1		0.000	0.4791	0.0851	0.0959
M4\$1		0.000	-0.6488	0.0803	0.1017
M5\$1		0.000	-0.0031	0.0829	0.0870
M6\$1		0.000	-1.0115	0.1587	0.1760
M7\$1		0.000	-0.6336	0.1098	0.1057
M9\$1		0.000	-0.0941	0.0994	0.1026
Variances					
F		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Residual Variances					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000

Ölçek Değişmezliği (Ön Lisans ve Lisans)

MODEL RESULTS

Group		Population	ESTIMATES Average	Std. Dev.	S. E. Average
Group ÖNLİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.5155	0.0929	0.1039
M3		1.000	0.4990	0.0996	0.1113
M4		1.000	0.5377	0.0984	0.1137
M5		1.000	0.4042	0.0814	0.0964
M6		1.000	1.0676	0.1941	0.2281
M7		1.000	0.6288	0.1048	0.1261
M9		1.000	0.7576	0.1224	0.1468
Means					
F		0.000	0.3542	0.0984	0.1316
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.0299	0.0630	0.0736
M3\$1		0.000	0.4896	0.0608	0.0808
M4\$1		0.000	-0.6511	0.0543	0.0790
M5\$1		0.000	-0.0824	0.0535	0.0687
M6\$1		0.000	-1.0058	0.1186	0.1399
M7\$1		0.000	-0.6755	0.0735	0.0841
M9\$1		0.000	-0.0818	0.0768	0.0884
VariANCES					
F		0.050	0.8543	0.1711	0.2290
Residual VariANCES					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Group LİSANS					
F	BY				
M2		1.000	0.5155	0.0929	0.1039
M3		1.000	0.4990	0.0996	0.1113
M4		1.000	0.5377	0.0984	0.1137
M5		1.000	0.4042	0.0814	0.0964
M6		1.000	1.0676	0.1941	0.2281
M7		1.000	0.6288	0.1048	0.1261
M9		1.000	0.7576	0.1224	0.1468
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.0299	0.0630	0.0736
M3\$1		0.000	0.4896	0.0608	0.0808
M4\$1		0.000	-0.6511	0.0543	0.0790
M5\$1		0.000	-0.0824	0.0535	0.0687
M6\$1		0.000	-1.0058	0.1186	0.1399
M7\$1		0.000	-0.6755	0.0735	0.0841
M9\$1		0.000	-0.0818	0.0768	0.0884
VariANCES					
F		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Residual VariANCES					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000

Katı Değişmezlik (Ön Lisans ve Lisans)

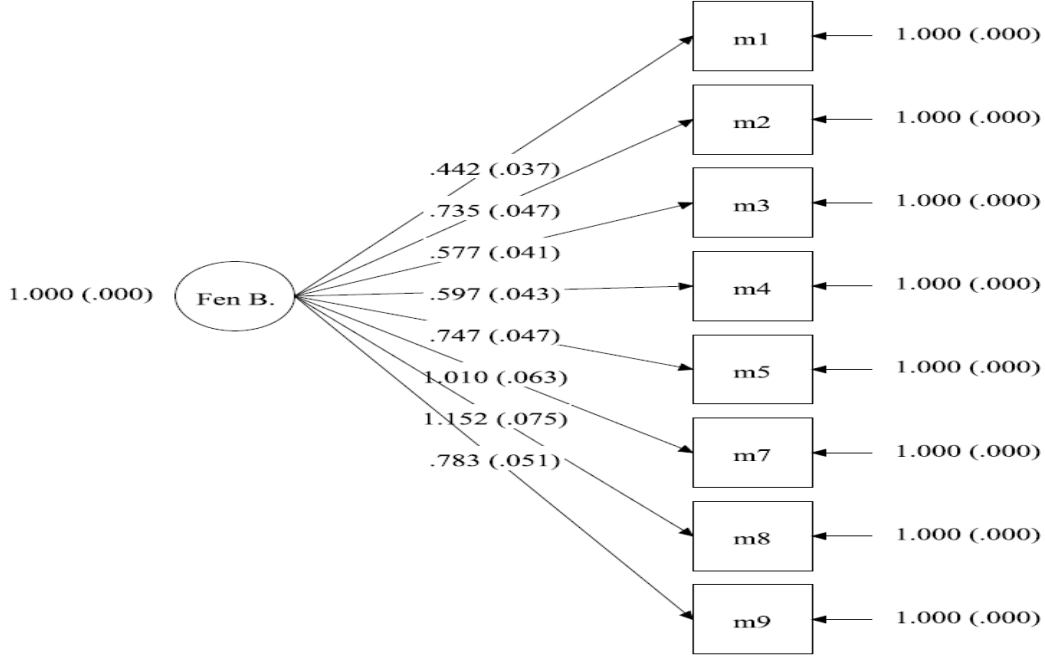
MODEL RESULTS

Group	ÖNLİSANS	Population	ESTIMATES Average	Std. Dev.	S. E. Average
F	BY				
M2		1.000	0.5743	0.1513	0.1492
M3		1.000	0.4959	0.1535	0.1334
M4		1.000	0.5400	0.1381	0.1318
M5		1.000	0.3999	0.1358	0.1231
M6		1.000	0.9000	0.2226	0.2267
M7		1.000	0.5670	0.1310	0.1359
M9		1.000	0.9329	0.2775	0.2539
Means					
F		0.000	0.3815	0.1732	0.2190
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.0619	0.0834	0.0840
M3\$1		0.000	0.4961	0.0873	0.0979
M4\$1		0.000	-0.6690	0.0863	0.1051
M5\$1		0.000	-0.0794	0.0619	0.0758
M6\$1		0.000	-0.8839	0.1618	0.1590
M7\$1		0.000	-0.6312	0.1108	0.1056
M9\$1		0.000	-0.1275	0.1023	0.1096
Variiances					
F		0.050	1.0812	0.4256	0.4692
Residual Variiances					
M2		1.000	2.1532	1.4309	1.8744
M3		1.000	1.1433	0.5085	0.7486
M4		1.000	1.1533	0.4021	0.5412
M5		1.000	1.3761	1.2050	1.2912
M6		1.000	0.6415	0.3005	0.3391
M7		1.000	0.8063	0.3136	0.3874
M9		1.000	3.1291	2.6764	3.0357
Group	LİSANS				
F	BY				
M2		1.000	0.5743	0.1513	0.1492
M3		1.000	0.4959	0.1535	0.1334
M4		1.000	0.5400	0.1381	0.1318
M5		1.000	0.3999	0.1358	0.1231
M6		1.000	0.9000	0.2226	0.2267
M7		1.000	0.5670	0.1310	0.1359
M9		1.000	0.9329	0.2775	0.2539
Means					
F		0.000	0.0000	0.0000	0.0000
Thresholds					
M2\$1		0.000	-0.0619	0.0834	0.0840
M3\$1		0.000	0.4961	0.0873	0.0979
M4\$1		0.000	-0.6690	0.0863	0.1051
M5\$1		0.000	-0.0794	0.0619	0.0758
M6\$1		0.000	-0.8839	0.1618	0.1590
M7\$1		0.000	-0.6312	0.1108	0.1056
M9\$1		0.000	-0.1275	0.1023	0.1096
Variiances					
F		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
Residual Variiances					
M2		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M3		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M4		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M5		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M6		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M7		1.000	1.0000	0.0000	0.0000
M9		1.000	1.0000	0.0000	0.0000

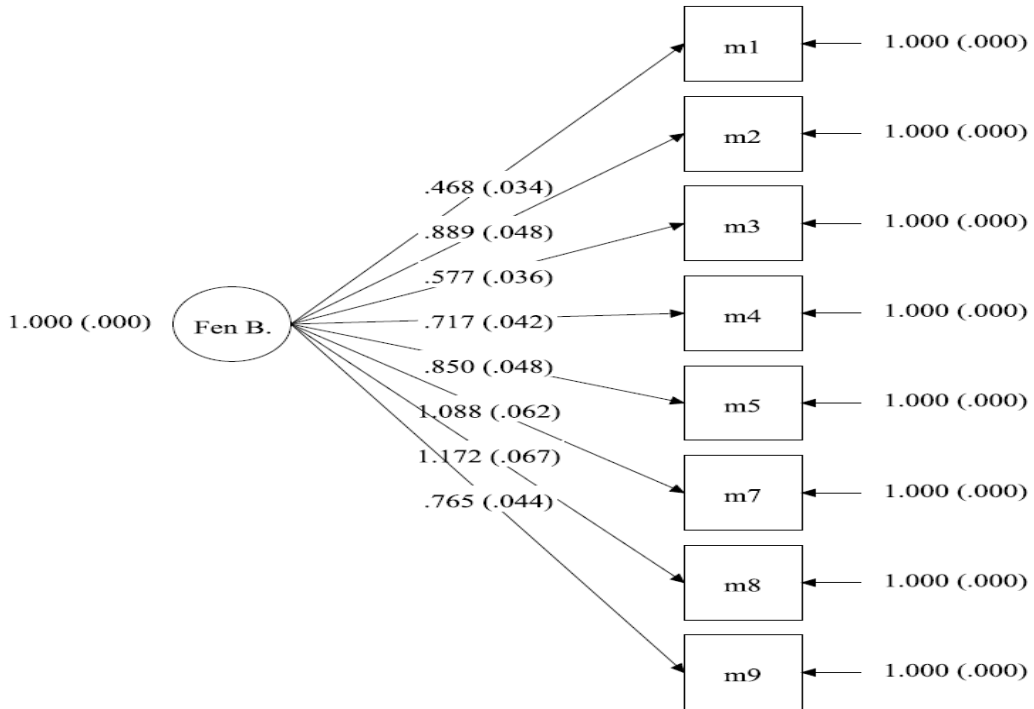
EK-B: Mesleki Deneyime Göre Fen Bilimleri Modeli Değişmezlik Aşamaları

Yapısal Değişmezlik (0-5 ve 6-15)

Ön Lisans

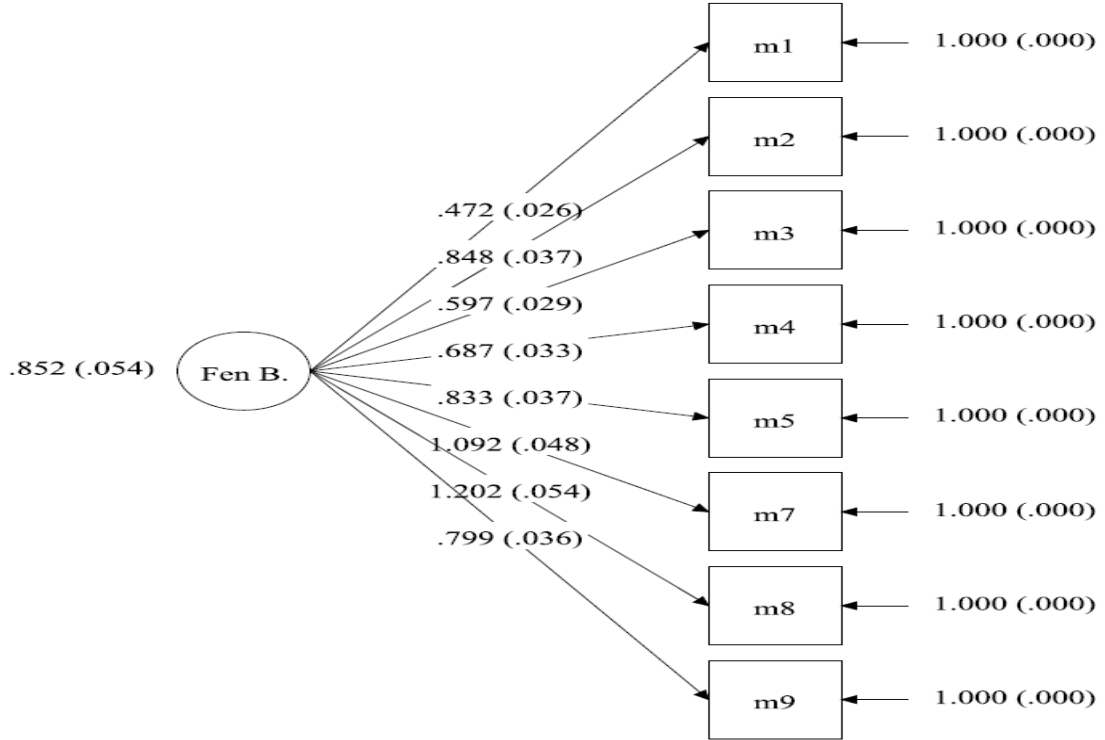


Lisans

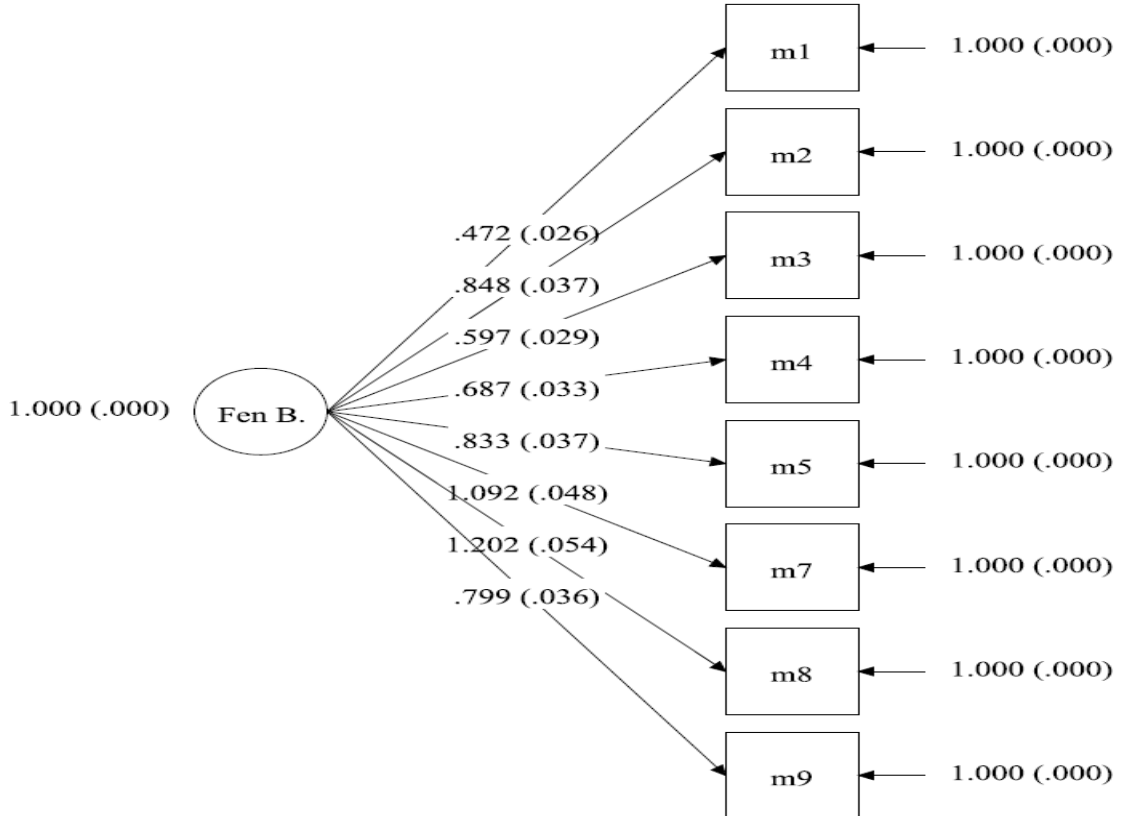


Metrik Değişmezlik (0-5 ve 6-15)

Ön Lisans

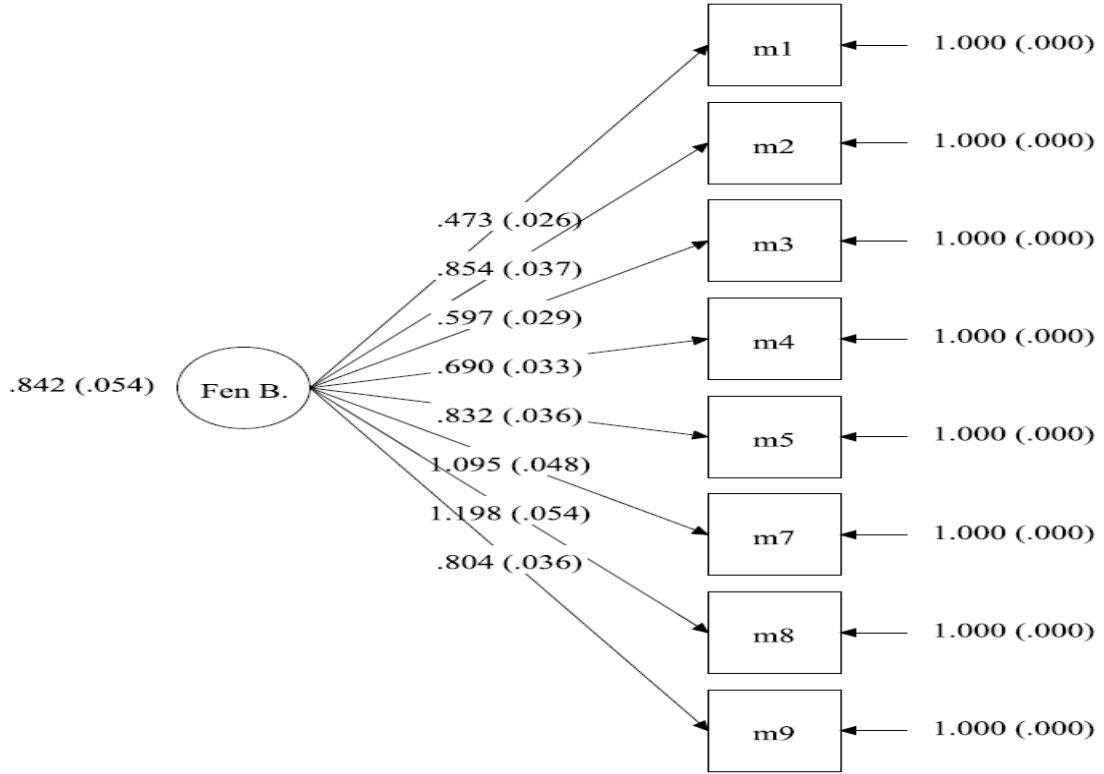


Lisans

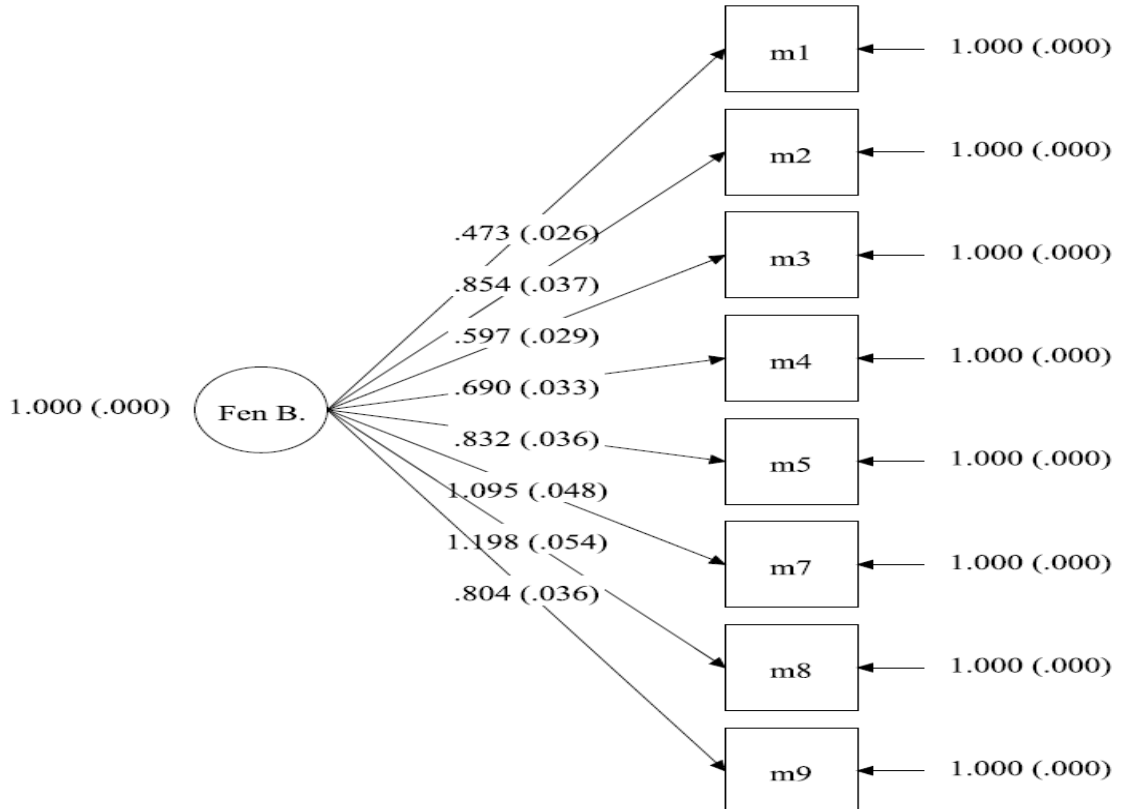


Ölçek Değişmezliği (0-5 ve 6-15)

Ön Lisans

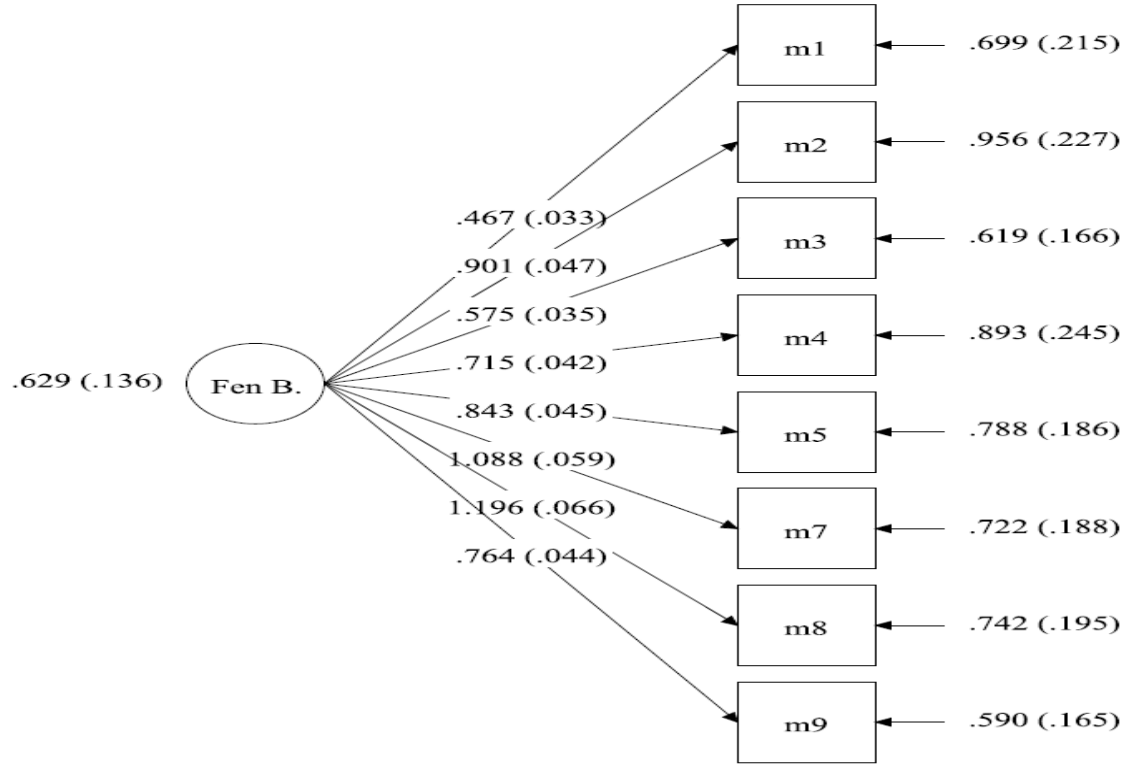


Lisans

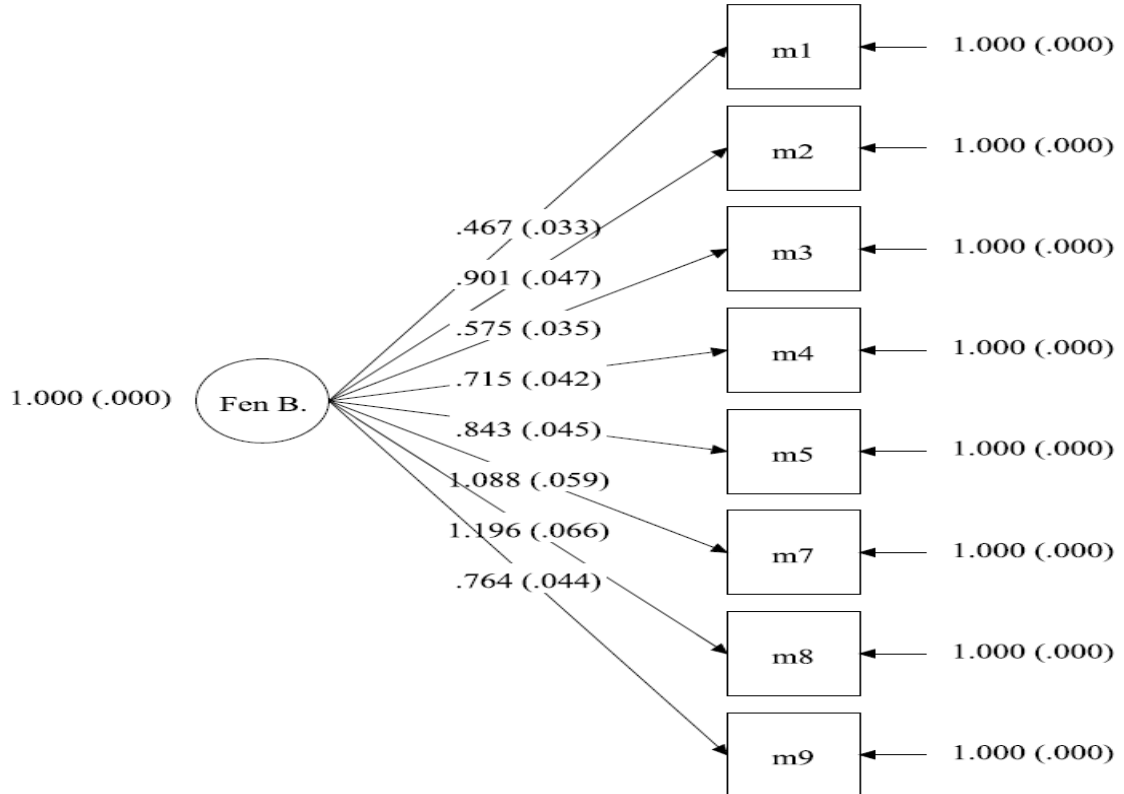


Katı Değişmezlik (0-5 ve 6-15)

Ön Lisans



Lisans



EK-C: R Programı Alt Örnekleme Metodu Komut Dizisi

```
1 MGRandSample <- function(datfile, group_col = NULL, nsam = 100) {
2   # datfile: path for raw data file (to be read using `read.table` in R)
3   # group_col: location of the column containing the grouping variable
4   # nsam: number of random samples drawn
5   dat <- read.table(datfile)
6   if (is.null(group_col)) {
7     group_col <- readline(paste("Input the column containing the grouping variable, then hit Return:"))
8     group_col <- as.numeric(group_col)
9   }
10  id <- dat[, group_col]
11  min_n <- min(table(id))
12  max_n <- max(table(id))
13  if (max_n == min_n) stop("Balanced Design; No sampling needed")
14  ids <- split(seq_along(id), id)
15  sam_dir <- file.path(dirname(tools::file_path_as_absolute(datfile)),
16                      "new_data")
17  dir.create(sam_dir)
18  dat_basename <- basename(tools::file_path_sans_ext(datfile))
19  sam_names <- paste0(dat_basename, "tmp_", seq_len(nsam), ".dat")
20  sam_paths <- file.path(sam_dir, sam_names)
21  for (i in seq_len(nsam)) {
22    new_id <- unlist(lapply(ids, sample, min_n))
23    dat_sam <- dat[new_id,]
24    write.table(dat_sam, sam_paths[i],
25              row.names = F, col.names = F)
26  }
27  listfile_path <- file.path(sam_dir, paste0(dat_basename, "tmp_list.dat"))
28  write(sam_names, listfile_path)
29  cat("Sampled data sets saved at", sam_dir, "\n")
30  cat("Replace the `DATA` part in your Mplus syntax with the following two lines:",
31      "\n\nDATA: File = ", listfile_path, ";
32      Type = montecarlo;\n")
33  }
34  MGRandSample(file.choose(), nsam = 100) # May take about a minute
35 }
```

```
MGRandSample <- function(datfile, group_col = NULL, nsam = 100) {
  # datfile: path for raw data file (to be read using `read.table` in R)
  # group_col: location of the column containing the grouping variable
  # nsam: number of random samples drawn
  dat <- read.table(datfile)
  if (is.null(group_col)) {
    group_col <- readline(paste("Input the column containing the grouping variable,
then hit Return:"))
    group_col <- as.numeric(group_col)
  }
  id <- dat[, group_col]
  min_n <- min(table(id))
  max_n <- max(table(id))
  if (max_n == min_n) stop("Balanced Design; No sampling needed")
  ids <- split(seq_along(id), id)
  sam_dir <- file.path(dirname(tools::file_path_as_absolute(datfile)),
                      "new_data")
  dir.create(sam_dir)
  dat_basename <- basename(tools::file_path_sans_ext(datfile))
  sam_names <- paste0(dat_basename, "tmp_", seq_len(nsam), ".dat")
  sam_paths <- file.path(sam_dir, sam_names)
  for (i in seq_len(nsam)) {
    new_id <- unlist(lapply(ids, sample, min_n))
    dat_sam <- dat[new_id,]
    write.table(dat_sam, sam_paths[i],
              row.names = F, col.names = F)
  }
  listfile_path <- file.path(sam_dir, paste0(dat_basename, "tmp_list.dat"))
  write(sam_names, listfile_path)
  cat("Sampled data sets saved at", sam_dir, "\n")
  cat("Replace the `DATA` part in your Mplus syntax with the following two lines:",
      "\n\nDATA: File = ", listfile_path, ";
      Type = montecarlo;\n")
}
MGRandSample(file.choose(), nsam = 100) # May take about a minute
```


EK-Ç: Veri Talebi Cevap Yazısı



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 57750415-605.01-E.24702792
Konu : Veri Talebi (Süleyman ÜLKÜ)

21.12.2018

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 04.12.2018 tarihli 51944218-300-E.00000354337 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Süleyman ÜLKÜ'nün "ABİDE 2016 Türkçe ve Fen Bilimleri Başarılarının Öğretmen Özelliklerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında 2016 ABİDE verileri ilgi yazı ile Genel Müdürlüğümüzden talep edilmektedir.

İlgi yazı ve ekinde yer alan tez önerisi Genel Müdürlüğümüzce incelenmiş olup talep edilen verilerin paylaşılması uygun görülmüştür. Bu bağlamda hazırlanan veriler yazımız ekinde yer almaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Turay KARADERE
Bakan a.
Daire Başkanı

Ek : CD (1 adet)
(Ek elden teslim edilecektir.)

EK-D: Veri Talebi Dilekçesi

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında N17136316 numaralı yüksek lisans öğrencisiyim. “ABİDE 2016 Türkçe ve Fen Bilimleri Başarılarının Öğretmen Özelliklerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi” konulu, Doç. Dr. Burcu ATAR danışmanlığında yürüttüğüm tez çalışmam kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde 2016 yılında yapılmış olan ABİDE verilerinin 1-0 madde matrisi şeklinde tarafıma verilmesi hususunda gereğini arz ederim.



28.11.2018
Süleyman ÜLKÜ

Ekler:

1. Tez Önerisi
2. Etik Kurul İzin Formu

EK-E: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük



Sayı : 35853172-300
Konu : Süleyman ÜLKÜ Hk. (Etik Komisyon İzni Hk)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 12.06.2018 tarihli ve 51944218-300-E.96360 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden Süleyman ÜLKÜ'nün Doç. Dr. Burcu ATAR danışmanlığında yürüttüğü "Abide 2016 Türkçe ve Fen Bilimleri Başarılarının Öğretmen Özelliklerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonununun 18 Haziran 2018 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden 3628f30a-4168-495f-9d78-0157c08738e0 kodu ile erişebilirsiniz. Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992 E-posta: yazimdr@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr



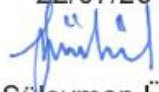
EK-F: Etik Beyanı

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 yararlanması 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.

22/07/2019


Süleyman ÜLKÜ

EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

22/07/2019

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

Tez Başlığı :ABİDE 2016 TÜRKÇE VE FEN BİLİMLERİ ALT-TESTLERİNİN ÖĞRETMEN ÖZELLİKLERİNE GÖRE ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN 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
22/07/2019	75	120.272	14/06/2019	%12	1153859446

Uygulanan filtreler:

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

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı 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: SÜLEYMAN ÖLKÜ
Öğrenci No.: N17136316
Ana Bilim Dalı: EĞİTİM BİLİMLERİ
Programı: EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
(Doç. Dr. Burcu ATAR)

EK-H: Thesis Originality Report

22/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Educational Sciences

Thesis Title: INVESTIGATION OF MEASUREMENT INVARIANCE OF TURKISH AND SCIENCE'S SUBTESTS ON ABİDE 2016 IN RELATION TO CHARACTERISTICS OF TEACHERS

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
22/072019	75	120.272	14/06/2019	%12	1153859446

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: SÜLEYMAN ÜLKÜ
Student No.: N17136316
Department: EDUCATIONAL SCIENCES
Program: ASSESSMENT AND EVALUATION IN EDUCATION
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.



ADVISOR APPROVAL



APPROVED
(Assoc. Prof. Dr. Burcu ATAR)

EK-I: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

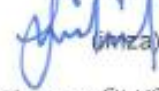
Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm 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 metinler 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 İlişkin 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 tarihimden itibaren ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

22/07/2019



Süleyman ÜLKÜ

"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 bulgular 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 tez erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan 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 protokollü çerçevede hazırlanan lisansüstü tezlere 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.

