



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KABUL
SINAVI'NA (AKDENİZ YÖS-2018)
İLİŞKİN ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN
İNCELENMESİ

AHMET KÜTÜK

EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Antalya, 2019

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KABUL SINAVI'NA
(AKDENİZ YÖS-2018) İLİŞKİN ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet KÜTÜK

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Güçlü ŞEKERCİOĞLU

Antalya, 2019

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

09 Ağustos 2019

Ahmet KÜTÜK



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ahmet Kütük 'ün bu çalışması 09 Ağustos 2019 tarihinde jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak birliği ile kabul edilmiştir

		İMZA
Başkan	: Doç. Dr. Hakan KOĞAR Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ABD	
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Neşe ÖZTÜRK GÜBEŞ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ABD	
Üye (Danışman)	: Dr. Öğr. Üyesi Güçlü ŞEKERCİOĞLU Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ABD	

YÜKSEK LİSANSTEZİNİN ADI:

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KABUL SINAVI'NA (AKDENİZ YÖS-2018) İLİŞKİN ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

ONAY:Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulununtarihlive.....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Türkiye’deki üniversiteler tarafından uluslararası öğrenci kabulünde kullanılan bir sınavdan elde edilen puanlardaki gruplar arası ölçme değişmezliğini inceleyen bir çalışmadır. Çalışmada, 2018 yılında Akdeniz Üniversitesi’nde uygulanmış olan Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (Akdeniz YÖS-2018)’ndan elde edilen puanlarda adayların cinsiyet, sınav dili ve ülkeleri değişkenlerine göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Araştırmamda, yabancı dilde yapılan sınavlarda ölçme değerlendirme bağlamında ve geçerlik - güvenirlik çalışmaları konusunda bana imkân tanıyan, destek olan ve her zaman yanımda hissettiğim kişilere teşekkürü bir borç bilirim.

Öncelikle, bu güzel bölümde yüksek lisans yapmaya beni teşvik eden çok değerli hocam Prof. Dr. Mustafa Kınısız’a,

ölçme ve değerlendirme çalışmalarına ilgi duymama sebep olan ve beni hep destekleyen Prof. Dr. Cem Oktay Güzeller’e ve Doç. Dr. Bayram Bıçak’a,

tez çalışmalarım boyunca yardımını ve engin bilgisini benden hiç esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Güçlü Şekercioğlu’na,

beni bugünlere getiren anneme ve babama,

en önemlisi de biricik eşime, Efem’e ve Emrem’e yürekten teşekkür ediyorum.

Ahmet KÜTÜK

ÖZET

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KABUL SINAVI'NA (AKDENİZ YÖS-2018) İLİŞKİN ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

KÜTÜK, Ahmet

Yüksek Lisans, Eğitim Bilimleri Ana bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Güçlü ŞEKERCİOĞLU

Ağustos 2019 - 81 sayfa

Bu çalışmada, 2018 yılında Akdeniz Üniversitesi tarafından yapılan Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (Akdeniz YÖS-2018) Genel Yetenek Testi ve Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda adayların cinsiyet, sınav dili ve ülkeleri değişkenlerine göre ölçme değişmezliği incelenmiş ve çalışma bu sınava katılan 4.310 adayın test yanıtlarına ait veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, öncelikle veri setiyle ilgili bilgi verilmiş, daha sonra da yapılacak ileri düzey analizler öncesi birtakım istatistikler ile normallik testi sonuçları ve güvenirlilik katsayılarına bakılarak veri setinin araştırmaya uygunluğu test edilmiştir. Araştırmada geçen her bir grup için ayrı ayrı olmak üzere doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) yapılarak gruplara ait uyum düzeyleri incelenmiş ve faktör yapısıyla ilgili bilgi verilmiştir. Çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi (ÇGDFA) ile uyum indeksleri ve kay-kare (χ^2) değerleri bulunduktan sonra model kıyaslamalarına geçilmiş, bu aşamada yuvalanmış χ^2 yöntemi (Brown, 2006) benimsenmiş ve değişkenlere ait gruplardaki ölçme değişmezlik bulgularına değinilmiştir.

Araştırma bulgularıyla ilgili olarak, Genel Yetenek Testi'nin cinsiyet grupları arasında yapısal değişmezlik düzeyinde ölçme değişmezliği sağlandığı, sınav dili ve adayların ülkeleri grupları arasında ise ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı görülmüştür. Bu gruplarda en iyi çalışan modelin ise güçlü faktöriyel değişmezlik düzeyi olan Model C olduğu sonucuna varılmıştır. Matematik Testi'nde ise cinsiyet ve adayların ülkeleri grupları arasında ölçme değişmezliğinin sağlandığı, sınav dili grupları arasında ise ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı görülmüştür. Sınav dili değişkenine bağlı yapılan değerlendirmede en iyi çalışan modelin ise zayıf faktöriyel değişmezlik düzeyi olan Model B olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz YÖS, üniversite giriş sınavları, ölçme değişmezliği/eşitliği, doğrulayıcı faktör analizi, çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi

ABSTRACT

AN INVESTIGATION INTO THE MEASUREMENT INVARIANCE OF AKDENİZ UNIVERSITY INTERNATIONAL STUDENT EXAM (AKDENİZ YÖS-2018)

KÜTÜK, Ahmet

Master of Arts, Department of Educational Sciences

Supervisor: Asst. Prof. Güçlü Şekercioğlu

August, 2019 - 81 pages

During this research, measurement invariance of candidates' scores from Akdeniz YÖS-2018 General Aptitude Test and Maths Test was examined depending on the variables of gender, exam language and country. The research was carried out on a data set of 4.310 students' responses for the test items. At first, information about the data set was given using some item statistics, then the convenience of the data set before advanced analyses was investigated via descriptive statistics, normality tests and reliability coefficients. Confirmatory factor analysis (CFA) was employed for each group of variables, then the fit indices gathered were discussed and the findings about the factorial structure were reported. When χ^2 values and fit indices were calculated via multi-group confirmatory factor analysis (MGCFA), nested model comparisons (Brown, 2006) were made and measurement (non-)invariance findings were detailed.

Regarding the research findings of the General Aptitude Test, the proof of measurement invariance was observed in the gender groups, however measurement invariance findings were not obtained for the other two groups of variables (exam languages and candidates' countries). With respect to the latter two variables, it was understood that the best model fits were the ones of strong factorial invariance, which is also known as Model C. Regarding the Maths Test, measurement invariance was reported for the gender groups and candidates' countries, yet no invariance was observed in the groups of exam languages. In relation to the language groups, it was understood that the best model fits belonged to the weak factorial invariance, which is also known as Model B.

Keywords: *Akdeniz YÖS, matriculation examinations, measurement invariance/equivalence, confirmatory factorial analysis, multi-group confirmatory factorial analysis*

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I - GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Üniversitelerde Seçme ve Yerleştirme.....	1
1.1.2. Akdeniz Üniversitesi Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (AKDENİZ YÖS).....	3
1.2. Araştırma Problemleri.....	4
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	4
1.4. Araştırmanın Amacı	5
1.5. Araştırmanın Önemi	5
1.6. Araştırmanın Varsayımları	7
1.7. Araştırmada Sınırlılıklar	7

BÖLÜM II - KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1. Ölçme Değişmezliği	11
2.2. İlgili Araştırmalar	18

BÖLÜM III - YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	25
3.2. Çalışma Grubu	25
3.3. Verilerin İşlenmesi	27
3.4. Verilerin Analizi	29
3.4.1. Madde Parametreleri Analizi	29
3.4.2. Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları	33
3.4.2.1. Genel Yetenek Testi'ne ait Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları	34
3.4.2.2. Matematik Testi'ne ait Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları	35

BÖLÜM IV - BULGULAR

4.1. Alt problem 1(a)'ya İlişkin Bulgular	38
4.2. Alt problem 1(b)'ye İlişkin Bulgular	41
4.3. Alt problem 1(c)'ye İlişkin Bulgular	43
4.4. Alt problem 2(a)'ya İlişkin Bulgular	46
4.5. Alt problem 2(b)'ye İlişkin Bulgular	48
4.6. Alt problem 2(c)'ye İlişkin Bulgular	51

BÖLÜM V - SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma	54
5.1.1. Cinsiyet Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma	54
5.1.2. Dil Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma	56
5.1.3. Ülke Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma	58
5.2. Öneriler	60
5.2.1. Uygulamaya Dönük Öneriler	60
5.2.2. İleriye Dönük Araştırmalara İlişkin Öneriler	61
KAYNAKÇA	63
EKLER	70
Ek-1 Veri Kullanım İzni	70
Ek-2 Bildirim	71
Ek-3 Özgeçmiş	72
Ek-4 İntihal Raporu	73

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Ölçme Değişmezlik Türleri ile Sabit Tutulan ve Serbest Bırakılan Faktör Değişkenleri

Tablo 2. Yuvalanmış χ^2 Yöntemi ile Yapılan Modeller Arası Karşılaştırma ve Aşamaları

Tablo 3. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Cinsiyete Göre Dağılımı

Tablo 4. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Sınav Diline Göre Dağılımı

Tablo 5. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Ülkelerine Göre Dağılımı

Tablo 6. Akdeniz YÖS-2018'e ait Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri Tablosu

Tablo 7. Madde Güçlük İndeksi Değerlendirme Tablosu

Tablo 8. Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değerlendirme Tablosu

Tablo 9. Genel Yetenek Testi'nin Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 10. Genel Yetenek Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 11. Genel Yetenek Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 12. Matematik Testi'nin Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 13. Matematik Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 14. Matematik Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tablo 15. Genel Yetenek Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 16. Genel Yetenek Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

Tablo 17. Genel Yetenek Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 18. Genel Yetenek Testi Puanlarının Sınav Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

Tablo 19. Genel Yetenek Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 20. Genel Yetenek Testi Puanlarının Ülke Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

Tablo 21. Matematik Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 22. Matematik Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

Tablo 23. Matematik Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 24. Matematik Testi Puanlarının Sınav Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

Tablo 25. Matematik Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Tablo 26. Matematik Testi Puanlarının Ülke Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları

KISALTMALAR LİSTESİ

BYS	Akdeniz Üniversitesi Bilgi Yönetim Sistemi
CFI	Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)
ÇGDFA	Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
DMF	Değişen Madde Fonksiyonu (DIF-Differential Item Functioning)
E	Hata Puanı
GFI	Uyum İyiliği İndeksi (Goodness of Fit Index)
KTK	Klasik Test Kuramı
MTK	Madde Tepki Kuramı
MTK-OO	Madde Tepki Kuramı - Olabilirlik Oranı
NFI	Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index)
NNFI	Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-Normed Fit Index)
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
RMSEA	Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation)
S-B χ^2	Satorra-Bentler Ölçekli Kay-Kare Değeri
sd	Serbestlik Derecesi
SIBTEST	Simultaneous Item Bias Test
T	Gerçek Puan
TIMSS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)
x	Gözlenen Puan
x^2	Kay-Kare Değeri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, yapılan araştırmanın problemi, amacı, önemi ve sınırlılıklarıyla birlikte alanyazında yapılmış olan diğer araştırmalar ele alınmaktadır.

1.1. Problem Durumu

1.1.1. Üniversitelerde Seçme ve Yerleştirme

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 130. maddesinde belirtildiği gibi yükseköğretim kurumları, modern eğitim-öğretim esasları ışığında ülkemizin mevcut ihtiyaçları doğrultusunda insan gücü yetiştirmek için çalışırlar ve bu süreçte orta-öğretime dayalı öğretim programları ve bilimsel araştırma faaliyetleri yürüterek insanlığa hizmet ederler. Anayasa'da da belirtildiği üzere yükseköğretim, ekonomik ve sosyal standartların arttırılmasına yönelik politikaların önemli bir halkasını oluşturmaktadır. Mevcut insan gücünü geliştirmekte ve topluma kazandırmakta kalmayıp bu kazanımlar sonucu refah düzeyinin gelişmiş ülke normlarına ulaşmasına da katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de üniversitelerin kurulmasıyla birlikte yükseköğretim alanındaki çalışmalar gün geçtikçe artmış, bu süreçte seçme işlemlerinde de değişiklikler olmuştur. 1960'lı yıllara kadar bazı üniversiteler başvuru yapan adayları bir seçme sınavı yapmadan kontenjanları dâhilinde kabul etmekteydiler (ÖSYM, 2008). Ancak, artan nüfus yoğunluğu ile birlikte yükseköğretime olan talebin de artmasıyla üniversiteler, başvuru sırası, ortaöğretimde mezun olunan bölüm ve mezuniyet derecesi gibi birtakım seçme yöntemleriyle öğrenci almaya başladılar. Üniversitelere başvuruların oldukça fazla sayıya ulaştığı yıllarda ise her bir kurum kendi sınavını uygulamış ve alınan sonuca göre seçme işlemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Hatta bazı üniversiteler, ortak sınav yaparak seçme ve yerleştirme çalışmalarına katkı sağlamışlardır.

Bu durum, her bir adayın farklı kurumların sınavlarına girmek zorunda kaldığı yorucu bir sürece dönüşmüş ve yapılan sınavların eşdeğerliğiyle ilgili birtakım tartışmalara sebep olmuştur. Farklı kurumlar tarafından ve farklı şehirlerde yapılan sınavlar ve ortaya çıkan problemler

sonucunda daha güvenilir ve geçerli araçların hazırlanması, uygulanması ve bunların genel geçer bir niteliğinin sağlanması amacıyla devlet tarafından birtakım çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, 1974 yılında, Üniversitelerarası Kurul tarafından üniversitelere giriş sınavının bir merkezden yapılmasına karar verilmiştir. Yapılan yasal düzenleme ile 19 Kasım 1974 tarihinde Üniversitelerarası Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÜSYM) kurulmuş ve üniversite giriş sınavı iş ve işlemleri bu kurum tarafından yürütülmüştür (ÖSYM, 2008).

1981 yılında ise 2547 sayılı yasada yapılan bir başka düzenleme ile isim değişikliği yapılmış ve Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) adı ile Yükseköğretim Kurulu'na bağlanmıştır. 3 Mart 2011 tarihinde ise yeni bir yasal düzenleme ile kurumun ismi tekrar değişmiş ve halen "Ölçme Seçme ve Yerleştirme Merkezi" adıyla çalışmalarına devam etmektedir (ÖSYM, 2008). Merkez tarafından yapılan çalışmalara bir örnek vermek gerekirse 2018 yılında gerçekleştirilmiş olan Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS)'na başvuran adayların toplamı 2.381.412'dir. Bu adaylar ÖSYM tarafından yapılan merkezi sınava alınmış ve yapılan sınavlar ve değerlendirme işlemleri sonucu 857.240 adayın ilk etapta bir yükseköğretim kurumuna yerleştirilmesi sağlanmıştır (ÖSYM, 2018). Bu kadar büyük bir sınav organizasyonunun yapılması, uygulanması ve sonuçlandırılması; aynı zamanda yapılan bütün çalışmaların da hesap verilebilirlik ilkeleri dâhilinde yürütülmesi kolay değildir.

Yükseköğretimde uygulanan öğretim programları kadar yükseköğretime öğrenci seçme ve yerleştirme de ayrı bir önem kazanmaktadır. Bu sınavlar sonucu yapılan işlemler, sadece adayların geleceğini etkilemekle kalmayıp doğru işgücü oluşturulabilmek adına bir ülkenin geleceğini de etkilemektedir. Önemli olan, doğru insan gücünü bulmak, yerleştirmek, yetiştirmek ve topluma kazandırmaktır. Üniversitelere öğrenci seçiminde ve yerleştirilmesinde kullanılan ölçme araçlarının, adaylar arasındaki yetenek düzeylerini kestirmede mümkün olduğunca hassas ve sınava giren herhangi bir grup adına avantaj sağlamayacak derecede doğru bir biçimde hazırlanmaları, uygulanmaları ve sonuçlandırılmaları beklenmektedir.

Ülkemizdeki yükseköğretim kurumları sadece sınırlarımız içinden gelen talepleri değerlendirmekle kalmayıp yurtdışından gelen başvuruları da kabul etmektedir. Yabancı uyruklu olarak kabul edilen bu adaylar da üniversiteye girişte Yabancı Uyruklu Öğrenci Sınavı (YÖS) olarak adlandırılan bir sınava tabi tutulmaktadırlar. YÖS, 1981 yılından itibaren ÖSYM tarafından yapılıyor iken 2010 yılında alınan bir karar ile ÖSYM tarafından yapılmasıyla ilgili karar

yürürlükten kaldırılmış ve yabancı uyruklu öğrenci almak isteyen yükseköğretim kurumları kendi sınavlarını yapmaya başlamışlardır.

1.1.2. Akdeniz Üniversitesi Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (AKDENİZ YÖS)

YÖS'ün merkezi olarak ÖSYM tarafından uygulanmasının kaldırılması sonucu üniversiteler kendi seçme ve yerleştirme uygulamalarına başlamışlardır. Yabancı uyruklu öğrenciler için belirlenen kontenjandan fazla sayıda adayın başvurması sebebiyle de bir sıralama yöntemi olarak sınavların kullanılması da çoğunlukla tercih edilen bir uygulamadır. Yabancı uyruklu öğrenci alımı için sınav yapan yükseköğretim kurumlarından biri de Akdeniz Üniversitesi'dir. Akdeniz Üniversitesi Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı olarak kullanılan Temel Öğrenme Becerileri Testi, çoktan seçmeli toplam 80 sorudan oluşmaktadır.

Testin ilk 40 soruluk bölümü olan Genel Yetenek Testi'nde şekle dayalı akıl yürütme soruları, sayısal alanda akıl yürütme soruları ile grafik ve çizelgeler ile ilgili akıl yürütme soruları bulunmaktadır. Şekle dayalı akıl yürütme soruları daha çok şekil benzeşimleri, şekil dizileri, şekil matrisleri, şekillerde simetri, dönme, katlama ve kesme, şekil ve blok sayma ve ilgili işlemler, küp ve zar soruları ile katı cisimlerin açılımları gibi sorulardan meydana gelmektedir. Sayısal alanda akıl yürütme soruları da daha çok sayı dizisi tamamlama, ikili işlemler ve sayı-şekil ilişkileri gibi sorulardan meydana gelmektedir. Testin ikinci 40 soruluk bölümü olan Matematik Testi'nde ise sayılarla ilgili temel işlemler, cebirsel ifadelerle ilgili temel işlemler, trigonometri, logaritma, karmaşık sayılar, fonksiyonlar, limit ve süreklilik, türev, integral, analitik geometri ile geometri gibi sorulardan meydana gelmektedir.

Sınav soruları öncelikle Türkçe dilinde alan uzmanları tarafından hazırlanmaktadır. Daha sonra, gerekli kontroller ile düzeltmeler yapılmakta ve sınavın nihai hali çevirisi yapılacak dillerin uzmanları tarafından farklı dillere çevrilmektedir. Farklı dil formlarında kullanılan test maddeleri, Türkçe testine ait maddelerin dilsel olarak çevrilmesi sonucu elde edilen formlarıdır.

Adayların Temel Öğrenme Becerileri Testi'nden aldıkları sonuca göre Matematik, Genel Yetenek ve Eşit Ağırlık puan türü olmak üzere 3 farklı puan türü hesaplanmaktadır. Ayrıca her bir adayın her bir puan türünde t ve z puanları da hesaplanarak başka üniversitelere başvuruda kullanılmak üzere kendilerine verilmektedir. Adayların Akdeniz-YÖS puanları, toplam 67 devlet ve vakıf üniversitesi tarafından kabul görmektedir (Akdeniz YÖS-2019 Sınavı'nı Kabul Eden

Üniversiteler, 2019). Sınav sonuçları, sınav tarihini izleyen 1 (bir) eğitim-öğretim yılı için geçerli görülmektedir.

Merkezi sınav gibi seçme ve yerleştirme amacıyla kullanılan bir sınavdan elde edilen puanların sınav dili, cinsiyet ve adayların ülkeleri gibi değişkenlere göre eşdeğerlik gösterip göstermediğine bakılması önemli bir husustur. Hele ki, farklı kültürlerden gelen adayların olması ve grup değişkeni sayısının oldukça fazla olması sebebiyle YÖS sınavlarına ait veriler üzerinde bilimsel çalışmaların yapılarak rapor edilmesi, bu sınavlara olan güveni arttıracak, şeffaflık ve hesap verilebilirlik ilkeleri dâhilinde yapılan seçme ve yerleştirme uygulamalarının daha anlamlı olmasını sağlayacaktır.

1.2. Araştırma Problemleri

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi'nde 2018 yılında yapılan Uluslararası Öğrenci Sınavı'ndan elde edilen puanlarda adayların cinsiyet, sınav dili ve ülkeleri değişkenlerine göre ölçme değişmezliği incelenmiş; aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek ve Matematik testlerinden elde edilen puanlar doğrultusunda:

1. cinsiyete göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
2. sınav diline göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
3. ülkeye göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

1.3. Araştırma Alt Problemleri

Akdeniz YÖS-2018, Genel Yetenek ve Matematik olmak üzere iki farklı testten oluşmaktadır. Bu sebeple araştırmanın alt problemleri her iki testi kapsayacak biçimde aşağıda olduğu gibidir:

1. AKDENİZ YÖS-2018 Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlar doğrultusunda, adayların:
 - a) cinsiyete göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
 - b) sınav diline göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
 - c) ülkeye göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

2. AKDENİZ YÖS-2018 Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda doğrultusunda:
- cinsiyete göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
 - sınav diline göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?
 - ülkeye göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi'ne yabancı uyruklu öğrenci seçmek ve yerleştirmek üzere kullanılmış olan Akdeniz YÖS-2018'in Genel Yetenek Testi ve Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda adayların cinsiyet, sınav dili ve ülkelerine göre ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığını araştırmak üzere yapılmıştır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Ölçme araçları, kişilerin geleceklerini belirlemede önemli bir yere sahip olabilmektedirler. Bu açıdan bakıldığında, test araçları üzerine yapılan çalışmaların, bireylerin yetenek düzeyleriyle ilgili doğru kestirimleri sağlayacak biçimde yürütülmesi gerekmektedir. Kişilerin gelecekleriyle ilgili seçme ve yerleştirme gibi birtakım kritik kararların alındığı ölçme araçlarında, yapılan işlemlerin tüm boyutlarıyla hesap verilebilirlik ilkesi dâhilinde değerlendirilebilmesi ve savunulabilmesi gerekmektedir (Haladyna, 1997). Bu kanıtlardan bir tanesi de ölçme aracına ait ölçme değişmezliğinin sağlanmasıdır. Bu sayede testin, her hangi bir grubun lehine sonuçlar ortaya koymadığı; aksine, testi alan bütün gruplar için benzer cevaplama olasılığına sahip olduğu ortaya konulmuş olacaktır.

Ölçme değişmezliği konusunda ülkemizde yapılmış olan çalışmalara bakıldığında çoğunlukla PISA ve TIMSS gibi uluslararası düzeyde yapılan sınavlara yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir (Öncü, 2019; Şekercioğlu & Koğar, 2018; Ertürk & Erdinç-Akan, 2018; İmrol, 2017; Alathı & diğerleri, 2016; Alathı, 2016; Ayvalı, 2016; Kıbrıslıoğlu, 2015; Başusta & Gelbal, 2015; Uyar & Doğan, 2014; Demir, 2013). Ortaöğretim düzeyinde, geçmiş yıllarda geçerli iken günümüzde kaldırılmış olan bazı sınavlara ait ölçme değişmezliği çalışmalarına da rastlanmıştır (Toprak & Yakar, 2017; Anıl, Güzeller, Çoklu & Şekercioğlu, 2010). Bunların yanı sıra, uyarlama

çalışmaları sonrasında gruplar arası farklılıklara bakıldığı çalışmalar da görülmüştür (Karaduman, 2017; Şekercioğlu & Güzeller, 2012; Şekercioğlu, 2009; Önen, 2009). Bir kısım çalışma da bu alanda yapılacak çalışmalara önayak olması açısından kuramsal bilgiler içermektedir (Şekercioğlu, 2018; Başusta, 2010). Yabancı uyruklu öğrenci seçme sınavlarında gruplar arası ölçme değişmezliği üzerine ülkemizde yapılan sadece bir çalışmaya rastlanmış (Altıntaş, 2016) ve yazar izninin olmadığı görülmüştür. Ülkemizdeki üniversiteye giriş sınavları üzerine yapılan bir ölçme değişmezliği çalışmasına rastlanılmamış olmasına rağmen, sınırlı sayıda da olsa 1993 yılında yapılmış olan sınava ait madde yanlılığı üzerine araştırmalar da bulunmaktadır (Tuna, 1995; Yenal, 1995 & Öğretmen, 1995).

Üniversite bağlamında seçme ve yerleştirme amaçlı sınavlar sadece ÖSYM ile sınırlı değildir. Bunun yanı sıra, 1981 yılından 2010 yılına kadar ÖSYM tarafından yapılmakta iken artık üniversitelerin kendileri tarafından yapılmakta olan yabancı uyruklu öğrenci seçme sınavları da bulunmaktadır. Sınav sonucu elde edilen puanlara göre adayların seçtikleri bölümlere/programlara yerleştirme işlemleri yapılmakta ve bu adaylar da merkezi yerleştirme ile gelen öğrencilerle aynı haklara sahip olmaktadır. Yabancı uyruklu öğrenci sınavları, grup değişkeni oldukça fazla olan adayların bir araya geldiği önemli sınavlardır. Bu sınavlarda, cinsiyet, dil ve ülke gibi oldukça fazla sayıda değişken bir araya gelmektedir. Örneğin Akdeniz YÖS-2018'e, kadın ve erkek 82 farklı ülkeden aday başvuru yapmış ve 6 farklı yabancı dilde sınav yapılmıştır. Bu derece farklı grup değişkeninin olduğu bir sınava ait değişmezlik unsurlarının kanıtlanması elbette ki bahsi geçen hesap verilebilirlik ilkesi dâhilinde yapılması gereken önemli bir araştırma olacaktır.

Akdeniz Üniversitesi Yabancı Uyruklu Öğrenci Sınavı, Türkçe dilinde hazırlanan test maddelerinin aday talepleri doğrultusunda farklı dillere çevirisi yapılarak uygulanan bir sınavdır. Testin seçme ve yerleştirme amaçlı kullanılmasının yanı sıra, çeviri yolu ile farklı dillerde uygulanıyor olması, yapılacak değerlendirmeler açısından bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Zira, Şekercioğlu ve Koğar (2018)'in aktardığına göre, bazı araştırmalarda da rapor edildiği üzere farklı dillerde uygulanan testlerden elde edilen verilerin karşılaştırılması aşamasında birtakım problemler yaşanabilmektedir (Price & Oshima, 1998; Allalouf, Hambleton & Sireci, 1999; Grisay & Monseur, 2007). Yapılan çalışmalar, farklı dillerde uygulanan testlerin, testi alan gruplar açısından farklı sonuçlar doğurduğunu, bunun da testin genel geçerliği açısından birtakım soru işaretleri oluşturduğunu göstermektedir. Yine Şekercioğlu ve Koğar (2018)'in aktardığına göre, farklı dillerde uygulanan testlerde, test sonuçlarının geçerliği ile ilgili olarak dil kaynaklı

problemlerin olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (Abedi, 2004; Abedi, Hofstetter & Lord, 2004; Butler, Bailey, Stevens, Huang & Lord, 2004; Nguyen & Cortes, 2013).

Bu çalışmada, merkezi sınav dışında, öğrenci seçme ve yerleştirme amaçlı yabancı uyruklu adaylara, farklı yabancı dillerde uygulanmış olan bir sınava ait puanlar üzerinden ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ülkemizde üniversite düzeyinde seçme ve yerleştirme amaçlı kullanılan ve bu sebeple de kritik öneme sahip olduğu düşünülen genel sınavlara ait ölçme değişmezliği çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmaya benzer nitelikte, yabancı uyruklu öğrenci sınavları (YÖS) kapsamında yapılan ilk çalışma Altıntaş (2016) tarafından yürütülmüştür. Araştırmada, ilgili üniversitenin 2013 yılı yabancı uyruklu öğrenci seçme sınavındaki ölçme değişmezliği kanıtları ortaya çıkarılmaya çalışılmış ancak yazar izninin henüz olmadığı görülmüştür. Altıntaş (2016) tarafından yapılan araştırmanın özetinde, ölçme değişmezliği bağlamında adayların ülkelerine ve cinsiyetlerine göre değişmezlik kanıtlarının arandığı, bunun için de “Eşanlı Örtük Sınıf Analizi” kullanıldığı söylenmektedir. Bu çalışmada ise Akdeniz Üniversitesi tarafından uygulanmış olan 2018 yılı Yabancı Uyruklu Öğrenci Sınavı’na ilişkin ölçme değişmezliği kanıtlarının bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Model Uyum değerlerinin saptanabilmesi için de Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi’nden faydalanılmıştır. Araştırma, sadece yabancı uyruklu öğrenci sınavları için değil aynı zamanda grup değişkenliği gösteren farklı sınavlar için de bir kılavuz niteliğindedir. Araştırmacılar, detaylı bir biçimde açıklanmış olan süreçleri rahatlıkla takip ederek ölçme araçlarının niteliksel olarak geliştirilmesini sağlayabilirler.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Akdeniz YÖS – 2018 Testi’nden elde edilen verilerin analizi sırasında adayların her bir maddeyi yanıtlarken gerçek yetenek düzeyini gösterdiği varsayılmıştır.

1.7. Araştırmada Sınırlılıklar

Aşağıdaki hususlar bu araştırmanın sınırlılıkları olarak görülmüştür.

1. Araştırmada kullanılan veriler, 2018 yılında Akdeniz Üniversitesi tarafından uygulanmış olan Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (Akdeniz-YÖS)’na aittir. Diğer yıllara ait Akdeniz-YÖS sınav verileri ile karşılaştırma yapılmamıştır.

2. Ölçme değişmezliği kapsamında analizlere dâhil edilen gruplar, ilgili analizleri yapabilmek için aşağıda belirtilen örneklem büyüklüğüne sahip olan grupların verileri ile sınırlandırılmıştır:

- a. Sınav dili değişkeni üzerinden yapılan analizlerde, Türkçe (n=3.689), İngilizce (n=229), Arapça (n=217) ve Rusça (n=129) dikkate alınmış diğer diller yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olmadıkları için analizlerde dikkate alınmamıştır. Analizlerde sınav dili değişkeni için yanıtları dikkate alınan toplam aday sayısı 4,264 olup bu rakam toplam aday sayısının %98,93ünü oluşturmaktadır.
- b. Ülke değişkeni üzerinden yapılan analizlerde, İran (1239), Türkiye (593), Azerbaycan (522), Bulgaristan (379), Suriye (237) ve Almanya (213) dikkate alınmış diğer ülkeler yeterli örneklem büyüklüğüne sahip olmadıkları için analizlerde dikkate alınmamıştır. Analizlerde ülke değişkeni için yanıtları dikkate alınan toplam aday sayısı 3,183 olup bu rakam toplam aday sayısının %73,85ini oluşturmaktadır.

3. Bazı gruplardaki veri sayısı diğerlerine göre oldukça fazladır. Analizlerde doğru karşılaştırmalar yapılabilme açısından *rastgele sayılar tablosu* kullanılmış ve rassal örneklem ile bu sayılar uygun rakamlara düşürülmüştür. Bu sebeple,

- a) dil değişkeni üzerinden yapılan analizlerde, Türkçe verisinin yaklaşık %10'una denk gelen 353 adayın verisi seçilerek analizlere dahil edilmiştir.
- b) ülke değişkeni üzerinden yapılan analizlerde, İran verisinin yaklaşık %50'sine denk gelen 663 adayın verisi seçilerek analizlere dahil edilmiştir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kuramsal çerçeve ile birlikte bu araştırma ile ilgili yurtiçi ve yurtdışı yapılmış bazı araştırmalara değinilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

Günlük hayatta verilen kararlar ve bunların sonucunda ortaya koyulan davranışlar, zihinsel süreçlerin bir parçası olan ölçme gibi işlemlere dayanır ve bu işlemler günlük hayatta önemli bir yer tutar. Bir konuyla ilgili karar verebilmek için o durum öncelikle enine boyuna ölçülür, sonra da bir karara varılır. Kişiler bazı durumlarda bir kenara çekilir kendilerini tartar ve ne durumda olduklarını görmeye çalışırlar. Burada amaç, ölçüp niceliklerini ortaya koymaktan çok tartıp niteliklerini ve nihayetini düşündürmektir. İşte bunlar gibi günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan durumlar, ölçme işleminin ne kadar içselleştirildiğinin ve karar aşamasında ne kadar faydalandığının açık birer göstergesidir.

Bilimsel anlamda ise ölçme, en basit tanımıyla nesnelere söz konusu bir özelliğe sahip oluş derecelerini sayılar veya semboller ile ifade etmektir (Magnusson, 1967; Turgut, 1990). Bu açıdan bakıldığında elimize bir metre alıp önümüzdeki masanın uzunluğunu bir sayı ile ifade etmek son derece basit bir ölçme işlemi gibi görünebilir. Hâlbuki daha geniş bir anlamda ölçme işlemi, ölçülen ve bir ölçek ile ölçme sonucu elde edilen ölçüm arasındaki bağıntıyı anlamlı hale getiren kurallar takımı olarak tanımlanmaktadır (Erkuş, 2012). Yapılan işlem sonucu elde ettiğimiz değer sadece rakamsal bir nitelik olmakla kalmamakta, ölçülen varlık hakkında bize önemli bilgi sağlayan bir işlem haline almaktadır. Kişiyeye ya da sürece ait olan bu bilgi de geleceğe yönelik kararların alındığı bütün çalışma alanlarında önemsenmekte ve her geçen gün daha da faydalanılan bir husus haline gelmektedir.

Ölçme işleminin en sık kullanıldığı alanlardan birisi de kuşkusuz eğitim bilimleridir. Eğitim, kişide istendik yönde davranış değişikliği oluşturmak üzere yapılan çalışmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Ertürk,1984). Burada amaç, bir program dâhilindeki hedef davranışların kişiye planlanan süre içerisinde kazandırılmasıdır. Bu süreçte belirlenen davranışların öğrenen

tarafından ne kadar edinildiği gözlemlenmeli ve gerektiğinde öğretim süreci bu gözlemlere dayalı olarak yeniden şekillendirilmelidir. Programın etkinliği ve davranışların edinim düzeyi ile ilgili kritik bilgilerin elde edilebilmesi için de ölçme işleminden sıklıkla faydalanılmakta; ölçme işlemi eğitimin olmazsa olmaz bir ayağı haline gelmektedir.

Bilimsel olarak yapılan bir gözlemin anlamlı olabilmesi için yapılan ölçme işleminin güvenilir, geçerli ve kullanışlı olması gerekmektedir. Güvenirlik, yapılan gözleme ait ölçek birimlerinin ölçmeye konu olan varlığın özelliklerine uygun olması ve bunun sonucunda olabildiğince duyarlı ölçme işlemi yapılabilmesi durumudur. Gözlemin tekrarı durumunda da tutarlı sonuçlar sağlaması olarak açıklanabilir. Geçerlik ise bir ölçme aracının ölçülmek istenen özelliği doğru ölçebilme ve bunu yaparken de başka özellikleri karıştırmadan ölçmesi olarak tanımlanabilir (Ergin, 1995). Eğitim bilimlerinde her ne kadar hata varyansı sıfır olan bir araç geliştirilemese de buradaki amaç, gözlemin en az hata ile yapılmaya çalışılmasıdır.

Eğitim bilimlerinde, ölçmeye konu olan hususların zekâ, başarı, tutum ve kaygı gibi gözlenemeyen değişkenlerden meydana gelmesi ve yapılacak olan ölçme işlemlerinin de dolaylı ölçme araçları vasıtasıyla gerçekleştirilebiliyor olması, alan bazında çalışan araştırmacılar için hatırı sayılır zorlukları ortaya çıkarmakta ve ölçme işlemi bir kurallar zinciri haline getirmektedir. Bir psikolojik yapı ile ilgili ölçme işlemi yapılırken öncelikle söz konusu yapı ile ilgili davranışların saptanması gerekmektedir (Crocker & Algina, 1986). Daha sonra da saptanan davranışsal özellikler kümesinin, bir ölçme aracı haline dönüştürülmesi ve elde edilen verilerle araştırmaya konu olan davranışların gözlenebilir hale getirilmesi gerekmektedir. Son olarak da, gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlayacak doğru analiz yöntemi kullanılmalı ve bir bütün olarak bir ölçme modeli oluşturulmalıdır.

Ölçme araçları, farklı gruplarda uygulansalar dahi aynı özelliği ölçmek üzere modellenirler. Aracın uygulandığı grup sayısı ne kadar fazla olursa olsun, test maddelerine ait faktör yükleri, faktörler arası korelasyonlar ve hata varyanslarına ait bulunan değerlerin bu gruplarda birbirine yakın olması beklenir (Jöreskog & Sörbom, 1993). Bu sayede, ölçme aracının geçerliliği üzerine kanıtlar sağlanmış olacak ve aracın gruplar arasında yapılan ölçme işlemine dair bir değişmezlik gösterdiği söylenebilecektir.

2.1.1. Ölçme Değişmezliği

Ölçme değişmezliği, ölçek geliştirme ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında önemli bir yere sahiptir. Ölçme ve değerlendirme çalışmalarının kökleri milattan önceki yıllara dayanıyor (Turgut & Baykul, 2012) olmasına rağmen ölçme değişmezliği alanyazına geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısında girmiştir (Meredith, 1964; Struening & Cohen, 1963). Yirmi birinci yüzyıldan itibaren ise yapısal eşitlik modeli çerçevesinde meydana getirilen çalışmalar kayda değer bir önem kazanmış ve bu alanda yapılan araştırmalarda hızlı bir artış olmuştur.

Ölçme değişmezliği, herhangi bir varlık için tanımlanmış olan gözlem sonucunun hangi grupta yer alırsa alsın içinde bulunduğu gruptan bağımsız ve değişmez olması durumu olup (Meredith & Millsap, 1992) bir ölçme modelinin uygulandığı farklı gruplar arasında, ölçeğin psikometrik eşitliğini test etmede kullanılan bir ifadedir. Ölçme değişmezliği, farklı grup veya kültürlerin bir ölçeğe ait maddelere benzer anlamı yükleyip yüklemediklerini araştırmada kullanıldığı için özellikle kültürler arası çalışmalarda başvurulan bir yöntemdir.

Gruplar arası karşılaştırmalara ek olarak ölçme değişmezliği, zamanlar arası karşılaştırmalarda da kullanılabilir. Çünkü ölçmeye esas olan davranış ya da tutum farklı zamanlarda da farklı anlamlar kazanabilir (Bornstein, 1995). İster gruplar arası ister zamanlar arasında olsun, herhangi bir değişmezliğin sağlanabilmesi için öncelikle değişime sebep olabilecek değişkenlerin belirlenmesi ve kullanılacak aracın bu değişkenler üzerinde eşit etkiye sebep olacak şekilde (yeniden) modellenmesi gerekir.

Ölçek maddeleri veya bunlardan elde edilen puanlar ile bireylerin sahip olduğu gizil değişkenler arasındaki bağıntının grup farklılıklarından veya ölçeğin uygulanması aşamasındaki birtakım farklılıklardan etkilenmemesi gerekmektedir (Mellenbergh, 1989). Değişmezliğin söz konusu olduğu durumlarda, madde puanları sadece gizil değişkene bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu durumda, beklenen değerlerin, maddeler arası kovaryansların ve gizil değişkene bağlı olmayan açıklanamayan varyansların gruplar arasında eşit olduğu görülür.

Şekercioğlu (2018)'nin Cheung and Rensvold (2002)'den aktardığına göre ölçme değişmezlik türleri ve alanyazında geçen farklı ifadeleri ile, bu değişmezlik türleri hesaplanırken sabit tutulan ve serbest bırakılan faktör değişkenleri Tablo 1'de olduğu gibidir.

Tablo 1. Ölçme Değişmezlik Türleri ile Sabit Tutulan ve Serbest Bırakılan Faktör Değişkenleri

Aşama / Model	Tür	Faktör Değişkenlerinin Durumu		
		Faktör Yükleri	Faktör Korelasyonları	Faktörlerdeki Hata Varyansları
1 (A)	Yapısal Değişmezlik (Configural Invariance)	Sabit	Sabit	Sabit
2 (B)	Zayıf Faktöriyel Değişmezlik / Metrik Değişmezlik (Weak Factorial Invariance / Metric Invariance)	Serbest	Sabit	Sabit
3 (C)	Güçlü Faktöriyel Değişmezlik / Ölçek Değişmezliği (Strong Factorial Invariance / Scalar Invariance)	Serbest	Sabit	Serbest
4 (D)	Katı Değişmezlik / Artık Varyans Değişmezliği (Strict Factorial Invariance / Residual Variance Invariance)	Sabit	Sabit	Serbest

Tablo 1’de verildiği üzere, ölçme değişmezliğinin ilk basamağı, temel model olarak da kabul edilen yapısal değişmezlik/eşdeğerliktir. Bu aşamada, gruplar arası faktör bileşenlerinin aynı yapıda olup olmadıkları test edilir. Araştırmaya konu olan gruplara ait varyans ve kovaryans matrisleri arasında manidar farklılık yoktur şeklindeki yokluk hipotezinin kabul edilmesiyle ölçme değişmezliği kanıtları elde edilir ise bu durum farklı gruplarda benzer faktör desenlerinin gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Yokluk hipotezinin ret edilmesi ise yapısal bir değişkenlik durumu olduğunu ortaya koyar. Bu da, gizil faktörlerdeki madde yüklerine ait desenlerin gruplar arasında değişiklik gösterdiği anlamına gelmektedir. Putnick ve Bornstein (2016)’e göre bu aşamada yapısal değişmezliğin sağlanamaması durumunda iki seçenek bulunmaktadır: Bunlardan ilki yapının tekrar tanımlanmasıdır. Mesela modeldeki bazı maddeler çıkartılabilir, model tekrar test edilebilir veya modele diğer *post-hoc* değişiklikleri uygulanabilir. Diğer seçenekte ise yapının değişken olduğu düşünülür ve bu aşamada değişmezlik testine ve gruplar arası çalışmaya son verilir.

Ölçme değişmezliğinin ikinci basamağı, zayıf faktöriyel değişmezlik/eşdeğerliktir. Bu basamakta faktörlerdeki madde yüklerinin eşitliği test edilmektedir. Bu düzey test edilirken faktör yükleri gruplar arasında eşit olsun diye sınırlandırılır. Testin sonucunda, genel model uyumu kötüyse en az bir faktör yükünün gruplar arasında eşit olmadığı anlamına gelir ve zayıf faktöriyel değişmezlik sağlanmaz. Yapısal değişmezlik ve zayıf faktöriyel değişmezlik modellerine ait uyum değerleri karşılaştırıldığında genel olarak iyi uyum kanıtları elde edilmiş ise gruplar arasında faktör yüklerinin sınırlandırılmasının model uyumunu anlamlı bir şekilde etkilemediği sonucuna varılır ve zayıf faktöriyel değişmezlik sağlanmış olur. Putnick ve Bornstein (2016)’e göre bu aşamada zayıf faktöriyel değişmezliğin sağlanamaması durumunda 3 seçenek bulunmaktadır. Öncelikle

değişkenliğin kaynağı araştırılabilir. Bu aşamada sınırlandırılmış faktör yükleri sırayla bırakılarak ya da eklenerek kısmi değişmezlik sağlanıncaya kadar modelin tekrar tekrar test edilmesiyle sağlanabilir. İkinci seçenek, değişkenliğe sebep olan maddeleri çıkartmak ve yapısal değişmezlik ile zayıf faktöriyel değişmezlik modellerini tekrar test etmektir. Üçüncü seçenek ise yapısal değişmezlik modelinde olduğu gibi yapının değişken olduğu düşünülür ve bu aşamada değişmezlik testine ve gruplar arası çalışmaya son verilir.

Zayıf faktöriyel değişmezliğin sağlanması durumunda, üçüncü basamak ise güçlü faktöriyel değişmezliğin/eşdeğerliğinin test edilmesidir. Bu ölçek türü, bazı kaynaklarda sayıl değişmezliği olarak da geçmektedir. Güçlü faktöriyel değişmezlik, gizil yapıdaki ortalama farkların maddelerdeki ortak varyansa ait tüm ortalama farklara sahip olduğu anlamına gelir. İmrol (2017)'un Somer ve diğerleri (2009) ile Vandenberg ve Lance (2000)'den aktardığına göre bu değişmezliğin test edilmesi aşamasında ilk iki değişmezlik türüne ek olarak regresyon sabitlerinin farklı gruplar arasında değişmediği şeklindeki yokluk hipotezinin test edildiği belirtilmektedir. Putnick ve Bornstein (2016)'e göre güçlü faktöriyel değişmezliğin sağlanamaması durumunda üç seçenek bulunmaktadır. Birinci seçenek, sınırlandırılmış madde değerleri (intercepts) sırayla bırakılarak ya da eklenerek kısmi değişmezlik sağlanıncaya kadar modelin tekrar tekrar test edilmesiyle sağlanabilir. İkinci seçenek, değişken değere (intercept) sahip olan maddeleri çıkartmak ve yapısal, zayıf ve güçlü değişmezlik modellerini tekrar test etmektir. Son seçenek de öncekilerde olduğu gibi yapının değişken olduğu düşünülür ve bu aşamada değişmezlik testine ve gruplar arası çalışmaya son verilir.

Ölçek değişmezliğine yönelik çalışmalarda ölçme değişmezliğinden bahsedebilmek için yapılması gereken son bir işlem de katı değişmezlik/eşdeğerlik basamağının test edilmesidir. Katı değişmezlik modelinde zayıf değişmezliği ve güçlü değişmezliği sağlayan maddelerdeki hata varyanslarının eşitliği test edilir. Katı değişmezlik, faktörle açıklanamayan belirli maddelerin varyanslarının toplamının ve hata varyanslarının gruplar arasında eşit olduğu anlamına gelmektedir. Meredith (1993)'e göre tam bir faktöriyel değişmezlikten söz edilebilmesi için gereken bir koşul olmasına rağmen, Vandenberg ve Lance (2000)'a göre söz konusu hata varyansları, gizil faktörün bir parçası durumunda olmadığı için ortalama farkların test edilmesi için bir önkoşul oluşturmamaktadır. Bu sebeple de çoğu araştırmacı bu aşamayı atlayabilmektedir.

Katı eşdeğerliğin test edilmesi aşamasında, genel model uyumunun güçlü eşdeğerliğe göre anlamlı bir şekilde daha kötü olması, en az bir maddeye ait hata varyansının iki grupta farklı olduğu

anlamına gelir. Bu durumda katı değişmezliğin sağlanmadığı düşünülür. Bu aşamada genel model uyumunun güçlü değişmezliğe göre anlamlı bir şekilde daha kötü olmaması ise, gruplar arasında hata varyanslarının sabitlenmemesinin model uyumunu etkilemediğini gösterir ve bu durumda katı eşdeğerliğin sağlandığı düşünülür. Putnick ve Bornstein (2016)'e göre katı değişmezliğin sağlanamaması durumunda iki seçenek bulunmaktadır. Birinci seçenek, hata varyansı sabitleri sırayla bırakılarak ya da eklenerek kısmi değişmezlik sağlanıncaya kadar modelin tekrar tekrar test edilmesiyle katı değişmezliği bozan kaynağın araştırılmasıdır. İkinci seçenek ise tam eşitsizliğin kabul edilmesi ve bundan sonra da gruplar arası gizil faktörlerdeki ortalama farkların ya da farka sebep olan ilintilerin (differential relations) testleriyle devam etmektir.

Kline (2011)'a göre ölçme değişmezliği çalışmaları yapılırken araştırmacılar tarafından ortaya konan modelin mevcut veriye uyumu test edilmektedir ve model uyumu üzerine yapılan araştırmalarda birden fazla uyum endekslerinin kullanılması gerekmektedir. Bazı araştırmacılar kay-kare (χ^2) ile birlikte χ^2/sd istatistiğinin kullanılması gerektiği ifade ederken (Kline, 2005; Mulaik ve diğerleri, 1989) uyum indekslerinin birlikte kullanımı ile ilgili farklı görüşler de bulunmaktadır. Örneğin, Brown (2006) ile Hu ve Bentler (1999) SRMR, RMSEA, CFI ve NNFI'nın kullanılmasını önermekte iken, McDonald ve Ho (2002) CFI, GFI, NFI ve NNFI'yi önermektedir. Gerbing ve Anderson (1992) ise bunu bir araba alma işine benzetmekte ve araştırmacının ihtiyacına göre şekillenmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Bu araştırmada kullanılan istatistik ve indeksler, kullanım sıklıklarına göre aşağıda gösterilmiş ve özet olarak açıklanmaya çalışılmıştır:

1. Kay-kare (chi-square - χ^2)
2. Satorra-Bentler Ölçeklendirilmiş Kay-kare indeksi (Satorra-Bentler Scaled Chi-Square - **S- $B\chi^2$**)
3. Kay-kare / Serbestlik Derecesi (Chi-square / Degree of Freedom - χ^2/sd)
4. Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index - **CFI**)
5. Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation - **RMSEA**)
6. Ağırlıklı En Az Kareler Kay-karesi (Normal Teori): Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square (**NT- χ^2**),
7. Standardize Edilmiş Ortalama Hatanın Kare Kökü (Standardized Root Mean Square Residual - **SRMR**)

χ^2 istatistiği, Hu ve Bentler (1999)'e göre örnekleme ait kovaryans matrisleri ile kestirilen (estimated) kovaryans matrisleri arasındaki uyumsuzluğın boyutunu (magnitude) test eden, sıfır ile $+\infty$ arasında değerler alan bir uyum indeksi istatistiğidir. Bu sebeple, bir uyumdan çok uyumsuzluk istatistiği olarak da belirtilmektedir (Kline, 2005). Bulunan χ^2 değerine ile araştırmaya konu olan gruplara ait varyans ve kovaryans matrisleri arasında manidar fark yoktur şeklindeki yokluk hipotezi test edilir. Mac Callum ve diğerlerine göre χ^2 testinin örnekleme büyüklüğünden etkilenmesi sebebiyle Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index – CFI) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation – RMSEA) gibi uyum indeksleri araştırmacılara model uyumları konusunda ek bilgi verebilmektedir.

S-B χ^2 istatistiği, normal bir dağılımın tam olarak sağlanamadığı geniş ölçekli gruplarda, normal dağılımın sağlandığı küçük gruplarda elde edilen χ^2 değerine yakın bir sonuç veren bir uyum indeksi istatistiğidir (Byrne, 2006; Everitt & Howell ,2005). Bu sebeple S-B χ^2 , çeşitli örnekleme büyüklükleri ve puan dağılımlarında, kovaryans modellerin yorumlanması aşamasında oldukça güvenilir bir fikir vermektedir. Bu araştırmada, bazı gruplarda normal dağılımın tam olarak sağlanamaması sebebiyle, asimptotik kovaryans matrisleri türetilmiş ve Satorra-Bentler lekli istatistik tercih edilerek S-B χ^2 değerleri üzerinden yorum yapılmıştır.

χ^2/sd oranı, kay-karenin örnekleme büyüklüklerinden etkilenme durumunu göze alarak Wheaton, Muthen, Alwin ve Summers (1977) tarafından önerilmiş bir orandır. Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre $2 \leq \chi^2/sd \leq 5$ değerine kabul edilebilir olarak görülmekte iken, $0 \leq \chi^2/sd \leq 2$ değerine iyi uyum göstergesi olarak değerlendirilmektedir.

CFI indeksi (Bentler, 1990), rnekleme büyüklüğüne göre bir indeks türeten, örnekleme küçük olsa da çalışan bir uyum indeksidir (Tabachnick and Fidell, 2007). CFI .0 ile 1.0 arasında değerler alır. Bulunan değerine 1.0'a yakın olması uyumun iyi olduğu anlamına gelmektedir. Hu ve Bentler (1999)'a göre $.90 \leq CFI \leq .95$ değerine kabul edilebilir olarak görülmekte iken, $.95 \leq CFI \leq 1.00$ değerine iyi bir uyumun göstergesidir. Örnekleme büyüklüğünden en az etkilenen uyum indekslerinden bir tanesi olduğu için günümüzde araştırmalarda oldukça fazla kullanılmaktadır (Fan, Thompson & Wang, 1999).

RMSEA indeksi (Steiger & Lind, 1980), modelden türetilen varyans-kovaryans matrisinin, örneklemeden elde edilen varyans-kovaryans matrisine ne kadar uygun olduğunu ölçmek için kullanılan bir uyum indeksidir. Browne ve Cudeck (1993)'e göre RMSEA, modelde her bir serbestlik derecesine ait uyumsuzluğun lsdr. $.05 \leq RMSEA \leq .08$ değerine kabul edilebilir

olarak görülmekte iken, $.00 \leq RMSEA \leq .05$ değeri iyi uyum göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Hu & Bentler, 1999; Jöreskog & Sörbom, 1993).

SRMR indeksi, örneklem kovaryans matrisi ile hipotezle kurulan (hypothesised) kovaryans modeli arasındaki farkın kareköküdür. RMR olarak kullanılmakta iken, bazı ölçeklerde kullanılan maddelerdeki ölçek düzeylerinin farklılığı sebebiyle standardize edilmiş (standardised) haliyle kullanılmaya başlanmıştır (Kline, 2005). SRMR, .0 ile 1.0 arasında değerler alır. $.05 \leq SRMR \leq .08$ değeri kabul edilebilir olarak görülmekte iken, $.00 \leq SRMR \leq .05$ değeri iyi uyum göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Hu & Bentler, 1999).

χ^2 ve uyum indekslerine bakarak modeller arasında karşılaştırma yapılırken bir “delta-fark” (Δ) değeri hesaplanabilir ve karşılaştırmalı yorumlar bunun üzerinden yapılabilir. Bu çalışmada, $\chi^2/(sd)$, CFI ve SRMR indekslerinin modeller arası farkları hesaplanmış ve $\Delta\chi^2/(sd)$, ΔCFI ve $\Delta SRMR$ değerleri üzerinden tartışma yapılmıştır. Gruplardaki örneklem büyüklüğünün $n < 300$ olması ve örneklem büyüklüklerinin eşit olmaması gibi durumlarda zayıf faktöriyel düzeyde yapılan karşılaştırmalarda $\Delta CFI \leq -.005$, $\Delta RMSEA \geq .010$ veya $\Delta SRMR \geq .025$ değerlerinin elde edilmesi; güçlü faktöriyel düzey ile katı değişmezlik düzeylerinde ise $\Delta CFI \leq -.005$, $\Delta RMSEA \geq .010$ veya $\Delta SRMR \geq .005$ değerlerinin bulunması durumunda ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı ifade edilebilir (Chen, 2007’den aktaran Şekercioğlu, 2018).

Bu çalışmada, uyum indeksleri ve χ^2 değerleri bulunduktan sonra model kıyaslamalarına geçildiğinde Brown (2006)’ın yuvalanmış χ^2 yöntemi benimsenmiş ve bu çerçevede gruplar arası ölçme değişmezliği tartışılmıştır. Bu yöntemle göre modeller arasında yapılan karşılaştırma ve sıralaması Tablo 2’de olduğu gibidir.

Tablo 2. Yuvalanmış χ^2 Yöntemi ile Yapılan Modeller Arası Karşılaştırma ve Aşamaları

Aşama	Karşılaştırılan Modeller
1	Model A (Yapısal Değişmezlik) ile Model B (Zayıf Faktöriyel Değişmezlik)
2	Model B (Zayıf Faktöriyel Değişmezlik) ile Model C (Güçlü Faktöriyel Değişmezlik)
3	Model C (Güçlü Faktöriyel Değişmezlik) ile Model D (Katı Değişmezlik)

Tablo 2’de görüldüğü üzere yuvalanmış χ^2 yöntemi ile yapılan değerlendirmelerde ilk aşama, Model A (Yapısal Değişmezlik) ile Model B (Zayıf Faktöriyel Değişmezlik) arasındaki uyum indekslerine ait “delta-fark” (Δ) değerlerine bakmaktır. Bulunan fark değerlerinin, manidar bir farklılık göstermemesi durumunda “*Model A ile Model B’nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklinde kurulan yokluk (H_0) hipotezi kabul edilir ve bu aşamaya ait ölçme değişmezliğinin sağlandığı ifade edilir. İkinci aşama, Model B ile Model C arasındaki uyum indekslerine ait “delta-fark” (Δ) değerlerine bakmaktır. Bulunan fark değerlerinin, yine manidar bir şekilde farklılık göstermemesi durumunda bu defa da “*Model B ile Model C’nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklinde kurulan yokluk (H_0) hipotezi kabul edilir ve sadece bu aşamaya ait ölçme değişmezliğinin sağlandığı söylenir. Son model kıyaslama aşaması ise, Model C ile Model D arasındaki uyum indekslerine ait “delta-fark” (Δ) değerlerine bakmaktır. Bulunan fark değerlerinin, önceki aşamalarda olduğu gibi, manidar bir şekilde farklılık göstermemesi durumunda “*Model C ile Model D’nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklinde kurulan yokluk (H_0) hipotezi kabul edilir ve yine sadece bu aşamaya ait ölçme değişmezliğinin sağlandığı ifade edilir. Herhangi bir değişkene ilişkin ölçme değişmezliğinden bahsedebilmek için, temel model olarak da kabul edilen Model A ile Model B arasında yapılan karşılaştırma sonucunda, ölçme değişmezliği kanıtlarının kesinlikle saptanmış olması gerekmektedir. Model A ile Model B arasında ölçme değişmezliği kanıtlarının bulunmadığı bir bağlamda, Model B ile C ve/veya Model C ile D arasında yapılan karşılaştırmalarda ölçme değişmezliği kanıtlarına ulaşılmış olsa dahi gruplar arası bir ölçme değişmezliğinden bahsetmek doğru olmayacaktır. Bu durumda sadece en iyi uyum indeksleri veren modelden söz edilebilir.

Meredith (1993)’e göre de örtük özellikler üzerine yapılan gruplar arası çalışmalarda, ölçme değişmezliğinin incelenbilmesi için yukarıda belirtilen basamaklar, bir öncekinin değişmezlik koşulunu yerine getirdiği varsayımıyla bir aşamalık durumu ortaya çıkarmaktadır. Van de Vijver ve Leung (1997)’e göre, karşılaştırma yapılırken modeller arasında uyum eşitse veya daha kötüyse, daha sınırlı olan model kabul edilir (örneğin Model B ve C karşılaştırılıyor ise Model B). Modeller karşılaştırılırken χ^2 değeri giderek düşüyorsa uyumun giderek iyileştiği sonucuna varılır. Bu durum ölçme değişmezliğinde beklenen bir durum değildir. Böyle bir aşamada, χ^2 ’ler için bir T_s istatistiği (Crawford & Henry, 2003) hesaplanır. Hesaplanan bu değer Kay-kare dağılım tablosu kritik değerleri (critical values in χ^2 distribution table) ile karşılaştırılır. Hesaplanan T_s istatistiğine ait serbestlik derecesi (sd) ve manidarlık düzeyine (p) karşılık gelen tablodaki değer saptanır ve T_s

istatistiği ile hesaplanan Satorra-Bentler ölçekli fark ile karşılaştırılır. Bulunan değer tablodaki değerden büyük olması durumunda karşılaştırılan modeller arasında manidar bir fark olduğu sonucuna varılır (Satorra & Bentler, 2011).

2.2. İlgili Araştırmalar

Ölçme geçerliğinin incelendiği en güçlü kanıtlardan bir tanesi olan ölçme değişmezliği konusunda oldukça fazla sayıda araştırma yapılmaktadır. Yalnız, özellikle ülkemiz çapında bu araştırmaya paralel nitelikte üniversitelere seçme ve yerleştirme amacıyla yapılan sınavlara ait ölçme değişmezliği üzerine fazla çalışma bulunmadığı görülmektedir. Daha sonra bahsedilecek olan çalışmada Altıntaş (2016), ilgili üniversitenin 2013 yılı yabancı uyruklu öğrenci seçme sınavındaki ölçme değişmezliği kanıtlarını araştırmış fakat çalışmasıyla ilgili yayım izninin bulunmadığı görülmüştür. Bu araştırmaya yakın olduğu düşünülen çalışmalara ise aşağıda değinilmiştir.

Zhou, Lemmer, Xu ve Rief (2019), Psikolojik Destek Almada Damgalama Ölçeği (Stigma Scale for Receiving Psychological Help – SSRPH) ile Destek Almada Kendini Damgalama (Self-Stigma of Seeking Help - SSOSH) ve Ruh Sağlığıyla ilgili Destek Arama Davranışları Envanteri'nin (Inventory of Attitudes to Seeking Mental Health Services - IASMHS) ölçme değişmezliğini araştırmışlardır. Çinli ve Alman öğrencilerden oluşan çalışma grubunda, gruplar arası eşitliği test edebilmek için DFA ve ÇGDFA analizlerinden faydalanmışlardır. Sonuç olarak, SSRPH ile IASMHS'nin yenilenmiş formu arasında kısmi ölçek değişmezliğinin olduğu; SSOSH'nin ise faktör yapısında kültürel eşitsizliğin olduğu görülmüştür.

Öncü (2019), TIMSS 2015 araştırması matematik başarı testine ait verileri kullanmış ve teste katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının öğrencilerin ülkelerine göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediğini araştırmıştır. Araştırmada, öncelikle test istatistikleri, normallik testlerine ait sonuçlar ile güvenilirlik katsayıları değerlendirilmiş, daha sonra DFA analizleri yapılarak ve elde edilen uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum indekslerinin genel itibarıyla iyi uyum gösterdiği ve ülkelere ait ölçme modellerinin tüm gruplar için ayrı ayrı doğrulandığı sonucuna varılmıştır. Ölçme değişmezliği testi için ÇGDFA analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ülkeler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı ifade edilmiştir. TIMSS gibi farklı kültür ve dillerde yapılan araştırmalarda ölçme değişmezliğini sağlamanın güç

olduğu; ölçme eşdeğerliğinin sağlanabilmesi için araçların hazırlanması aşamasında farklı kültürden kişilerin de hazırlama komisyonlarında yer alarak bu farklılıklar ışığında madde yazımına dikkat edilmesi, maddelerin testi alan tüm kişiler için aynı anlamı ifade etmesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Şekercioğlu ve Koğar (2018), PISA 2015 uygulamasına ait okuduğunu anlama becerisi, matematik ve fen okuryazarlığı testlerinin ölçme değişmezliğini sınava katılan yaygın diller açısından incelemiş ve dil değişkenlerine göre değişen madde fonksiyonlarını araştırmıştır. Sık kullanılan diller olarak İngilizce, İspanyolca, Arapça, Portekizce, Çince, Almanca ve Fransızca belirlenmiş ve Türkçe de bunlara eklenerek araştırmaya devam edilmiştir. Araştırma verileri üzerinde yapılan analizler sonucunda, belirtilen dillerde uygulanan testler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı görülmüş ve maddelerin birçoğunda DMF bulunduğu raporlanmıştır. Bu araştırmada, benzer nitelikteki testlerde ve özellikle de farklı dillere çeviri sonucu elde edilen formlar arasında ölçme değişmezliğini sağlama konusunda birtakım sıkıntıların olabileceği ve değişen madde fonksiyonu tespit edilen madde sayısının artabileceği ifade edilmiştir.

Park (2018), yetişkinler için olan ve yeniden yapılandırılmış (restructured) durumdaki Minnesota Çok yönlü Kişilik Envanterinin kültürlerarası karşılaştırmasını yapabilmek adına Kore'de ve Amerika'da, her iki ülkenin kendi dillerinde uygulanan formları arasında ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığını incelemiştir. Uygulama sonucu elde edilen veriler üzerinde ÇGDFA yapılmıştır. Araştırma sonucunda, envantere ait altı ölçeğin dördünde kısmi faktöriyel değişmezlik sağlandığı görülmüştür. Değişen madde fonksiyonu gösteren maddeler saptanmış ve bu maddelerdeki kültürel farklar ile çıkarımlar tartışılmıştır.

Esnaola, Benito, Antonio-Agirre, Freeman, ve Sarasa (2017), Yaşam Doyumu Ölçeği'nin (Satisfaction With Life Scale - SWLS) ülke, cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemi, İspanyol ve Meksikalılardan oluşan 701 yetişkinden meydana gelmektedir. Veri seti üzerinden ülke, cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre ölçme değişmezliği analizleri yapabilmek için ÇGDFA kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ülke ve cinsiyet değişkenlerine göre katı değişmezlik tespit edilmiş olup yaş değişkenine göre de güçlü faktöriyel değişmezlik bulgularına ulaşılmıştır.

İmrol (2017), PISA 2012 Türkiye örnekleminde matematiğe yönelik iki farklı yapı olan motivasyon ve öz-inanç yapılarının okul türü, istatistiki bölge birimi ve sosyo-ekonomik düzeye

göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Veri setinin çok değişkenli normallik varsayımını sağlamadığı görülmüş ve bu sebeple Satorra-Bentler düzeltmeli en çok olabilirlik testi ile araştırmanın sürdürüldüğü belirtilmiştir. Burada CFI uyum indekslerindeki değişim rapor edilmiştir. Araştırma sonucunda, motivasyon yapısında gruplar arasında yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik düzeylerinde ölçme değişmezliğinin sağlandığı görülmüştür. Öz-inanç yapısında ise okul türleri değişkenine göre yapısal değişmezlik, bölgeye göre katı değişmezlik ve sosyo-ekonomik düzeye göre metrik değişmezlik sağlandığı görülmüştür. Diğer durumlarda da kısmi değişmezlik sağlandığı rapor edilmiştir. Son olarak da öz-inanç yapısının okul türleri ve sosyo-ekonomik düzey değişkenleri dikkate alındığında tam değişmezlik sağlamadığı bildirilmiştir.

Gündoğmuş (2017), çalışma kapsamında hazırlanmış olan Matematik Başarı Testinin kâğıt-kalem ortamında uygulanan formu ile bilgisayar ve tablet ortamında uygulanan formunun, testin uygulandığı ortama göre ölçme değişmezliğini araştırmıştır. Ayrıca, aynı çalışmada sınav süresi açısından bu değişkenler arasında farklılıklar olup olmadığı da incelenmiştir. Faktör yükleri, madde ayıricılık indeksleri ve madde güçlük indeksleri gibi test standartları dikkate alınarak testin hazırlanma süreci tamamlanmış nihai hali uygulandıktan sonra ÇGDFA sonuçlarına göre ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Testi alan öğrencilerin test için harcadıkları süreler de değişken gruplara göre ANOVA testi ile karşılaştırılmış ve araştırmanın sonucunda, Matematik Başarı Testi'nin kâğıt-kalem ortamında uygulanan formu ile bilgisayar ve tablet ortamında uygulanan formu arasında yalnızca şekil değişmezliğini sağladığı görülmüştür. Ancak testin, kâğıt-kalem ile tablet gruplarında uygulanan formları arasında ise ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağladığı ifade edilmiştir. Öğrencilerin bu farklı uygulama formları arasında harcadıkları süreler açısından anlamlı farklılık olduğu da raporlaştırılmıştır.

Karaduman (2017), Yao-Ting Sung ve Tzu-Yang Chao tarafından geliştirilmiş Sınav Stresi Ölçeği'nin (SSÖ) Türk kültürüne uyarlaması çalışmasını yapmış; daha sonra da ölçeğin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyinde ölçme değişmezliğini incelemiştir. Ölçeğin uyarlama süreci sonunda elde verilen üzerinde test ve madde istatistiği analizleri yapılmış, güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve faktör yük değerleri incelenerek sonuçları araştırmacı tarafından raporlanmıştır. Ölçeğin nihai formu uygulanarak sınav stresi modelinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyinde ölçme değişmezliği gösterip göstermediğini bulabilmek için ÇGDFA analizi yapılmıştır. Elde edilen uyum indeksleri dikkate alındığında sınav stresi ölçeğinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyinde tüm değişmezlik aşamalarını sağladığı ifade edilmiştir.

Ayvallı (2016), PISA 2012 matematik okuryazarlığı testinin OECD üyesi ülkeler ile Türkiye’de cinsiyet ve bölge grupları arasında ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığını incelemiştir. Sekiz nolu kitapçık üzerinde yapılan çalışmada, öncelikle DFA analizi ile ülke, cinsiyet ve bölge gruplarına göre testin tüm gruplar için faktöriyel uygunluğu araştırılmıştır. Daha sonra da ÇGDFA ile ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Türkiye’de uygulanan testin cinsiyet ve bölgeye göre ölçme değişmezliğini sağladığı ancak OECD üyesi ülkeler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı belirtilmiştir.

Alatlı, Ayan, Polat-Demir ve Uzun (2016), TIMMS 2011 matematik testi verileri üzerinde kültür değişkenine göre ölçme değişmezliği incelemiştir. Araştırmada, Türkiye, İngiltere, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri’nden 1,987 dördüncü sınıf öğrencisinin verisi kullanılmıştır. Elde edilen veri seti üzerinde ÇGDFA analizleri gerçekleştirilerek ölçme değişmezliği kanıtları aranmıştır. Dört aşamalı gerçekleştirilen analizler sonucunda ölçme modelinin tüm gruplarda doğrulandığı, yapısal değişmezlik kanıtlarının elde edildiği fakat zayıf faktöriyel değişmezlik kanıtlarının bulunamadığı, bu sebeple de güçlü faktöriyel değişmezlik ve katı değişmezlik testlerinin yapılmadığı rapor edilmiştir.

Altıntaş (2016), 2013 yılı Ankara Üniversitesi Yabancı Uyruklu Öğrenci Seçme Testi’nin ölçme değişmezliğinin örtük sınıf ve Rasch modeline göre incelemiş; testin adayların ülkeleri ile cinsiyetlerine göre ölçme değişmezliğini araştırmıştır. Ayrıca testte yer alan maddelerin değişen madde fonksiyonu gösterip göstermediğine yönelik analizler yapılmıştır. Testin faktör yapısı ile belirlenirken Örtük Sınıf Analizi ve Örtük Sınıf Faktör Analizinden faydalanılmış; gruplar arası ölçme değişmezliği için de Örtük Sınıf Analizinden faydalanılmıştır. Test maddelerinin gruplar arasında değişen madde fonksiyonuna bakılırken Rasch modeline dayalı Özyinelemeli Bölümlenme Analizinden faydalanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde testin, dört sınıflı örtük bir modele sahip olduğu ve birden fazla faktör yapısına sahip olduğu görülmüştür. Gruplar arası ölçme değişmezliği ile ilgili olarak testin homojen bir modele sahip olduğu belirtilmiştir. Değişen madde fonksiyonlarıyla ilgili olarak da 14 maddede ülkeler açısından .01 manidarlık düzeyinde madde işlev farklılığına rastlandığı ifade edilmiştir. Cinsiyete göre değişen madde fonksiyonu görülmediği raporlanmıştır.

Alatlı (2016), PISA-2012 testine ait matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri alt testlerinin dil değişkenine göre ölçme değişmezliğinin incelemiş; Avustralya, Fransa, Şangay-Çin ve Türkiye örneklerinde 2.149 öğrenciden elde edilen veriler üzerinden bir araştırma yapmıştır.

Testlerin farklı dil formlarıyla ilgili faktör yapılarının eşitliği / değişmezliği ÇGDFA ile, maddelerdeki değişen madde fonksiyonu bulunup bulunmadığına dair inceleme de GADM, SIBTEST ve MTK-OO analizleri ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda matematik testinin %35, fen okuryazarlığı testinin %34 ve okuma becerileri testinin %22 oranında dil değişkenine göre DMF gösterdiği görülmüştür. Ölçme değişmezliği gösteren maddeler ile ilgili yapılan inceleme sonucunda ise matematik testinin %24, fen okuryazarlığı testinin %7 ve okuma becerileri testinin %36 oranında ölçme değişmezliği gösterdiği saptanmıştır.

Kıbrıslıoğlu (2015), PISA 2012 matematik öğrenme anketleri ile oluşturulmuş olan matematik öğrenme modelinin cinsiyete ile Türkiye, Çin (Şangay) ve Endonezya örneklerinde ülkelere göre ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığını incelemiştir. 55 madde üzerinde gerçekleştirilen AFA ile modelin 9 faktör yükü olduğu görülmüştür. Ölçme değişmezliği analizi için ise ÇGDFA'dan faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda, matematik öğrenme algısı modelinin öğrencileri ülkeleri dikkate alınarak yapılan ölçme değişmezliği analizinde sadece şekil değişmezliği yönünden bir değişmezlik tespit edilmiştir. Öğrencileri cinsiyetlerine göre yapılan değişmezlik analizinde ise modelin her aşamada ölçme değişmezliğini sağladığı görülmüştür.

Başusta ve Gelbal (2015), Türkiye'de uygulanmış olan PISA-2009'a katılan 4.942 öğrencinin, fen ve teknoloji bilgileri ile ilgili anket maddelerine vermiş oldukları yanıtlardaki faktör yapılarını araştırmış ve bu faktörlerin cinsiyet değişkenine bağlı olarak ölçme değişmezliği gösterip göstermediğini incelemiştir. Elde edilen veriler üzerinde ÇGDFA analizlerinin yapıldığı ve analizler sonucu uyum indeksleri farkları ile sonuçların değerlendirildiği bildirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda söz konusu PISA-2009'a ait fen bilgisi ve teknoloji anket maddelerinden elde edilen verilerde Türkiye'den katılan öğrencilerin cinsiyet değişkenine bağlı olarak yapısal, zayıf faktöriyel, güçlü faktöriyel ve katı değişmezlik düzeyi kanıtlarının sağlandığı; testin cinsiyete göre yanlı olmadığı bildirilmiştir.

Dieters (2014), Performans Stratejileri Testi (Thomas, Murphy & Hardy, 1999), Spora Karşı Anksiyete Ölçeği (Smith, Smoll & Schultz, 1990) ve Golf Performansı Envanterinin (Thomas & Over, 1994) faktöriyel yapısı ile ölçme eşdeğerliğini amatör golf oynayanlar arasında yaşa göre araştırmıştır. Araçlardan elde edilen veriler üzerinde AFA ve DFA yapılmış ve elde edilen sonuçlar daha genç ve daha yaşlı olan amatör golfçüler arasında faktör yapısının aynı olduğunu ortaya koymuştur. Yaş grupları arasında ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarını sağlandığı da raporlanmıştır.

Harrison (2012), 21 maddeden oluşan ve gençlik programlarının kalitesini gençlerin bu programlara katılımları nazarında ölçmeyi amaçlayan Gençlik Gelişim Programı Değerlendirme Aracı'nın (Youth Development Assessment Device) cinsiyet, ırk ve yaş değişkenleri arasında faktör yapısını ve ölçme değişmezliğini incelemiştir. Çalışmada, değerlendirme sürecinde bulunan 19 gençlik programına dâhil olan adaylara ait veriler kullanılmıştır. Aracın değişkenleri arasındaki faktör yapılarının eşitliğinin incelenebilmesi için DFA'dan faydalanılmış ve ölçme değişmezliği bulunup bulunmadığının tespiti için de ÇGDFA uygulanmıştır. DFA sonucunda, aracın ölçme modelinin araştırmada kullanılan veri setiyle uyum gösterdiği ortaya konmuştur. Ölçme değişmezliği ile ilgili olarak da, aracın cinsiyet, ırk ve yaş değişkenleri arasında ölçme değişmezliğine sahip olduğu ifade edilmiştir. Ancak yaş değişkenine bağlı olarak hata varyansları arasında bir değişmezliğin olmadığına dair bazı kanıtlar da rapor edilmiştir.

Şekercioğlu (2009), "Çocuklar İçin Benlik Algısı Profili" nin (ÇİBAP) Türk kültürüne uyarlanması üzerine çalışmış ve uyarlanan beş faktörlü aracın cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey ve sınıf değişkenlerine göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Uyarlama aşamasında, çeviri, geri çeviri, her iki dili de iyi bilen bir gruba uygulama, dilsel eşdeğerlik kanıtlarının sağlanması, ön uygulama, sorunlu maddeler için uzman görüşü alma ve uzman görüşlerine göre maddelerde değişiklik yapma gibi uyarlama süreçlerinden sonra profilin asıl formu elde edilmiştir. Uyarlanmış olan benlik algısı formunun değişkenlere göre faktör yapısının incelenebilmesi için ÇGDFA analizleri yapılmış ve aracın beş faktörlü yapısının belirtilen değişkenlere göre ölçme değişmezliğine sahip olduğu ortaya konmuştur.

Önen (2009), Epistemolojik İnançlar Envanteri'nin Türk kültürüne uyarlama çalışmasını yaparak elde edilen envanterin, cinsiyet grupları arasında ölçme değişmezliği bulunup bulunmadığını incelenmiştir. Envanterin geçerlik ve güvenilirlik üzerine kanıtları araştırılmış; cinsiyete göre ölçme eşitliğinin incelenmesi için tek gruplu ve çok gruplu DFA analizleri ile madde yanlılıklarını görebilmek için Lagrange Multiplier Testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Türk kültürüne uyarlama çalışması yapılan Epistemolojik İnançlar Envanteri'nin cinsiyet gruplarına göre kısmi ölçme değişmezliğinin sağlandığı ifade edilmiştir.

Öğretmen (1995), Yenal (1995) ve Tuna (1995) tarafından yapılmış olan çalışmalara bakıldığında, 1993 yılına ait Öğrenci Seçme Sınavı'ndaki maddelerden elde edilen puanlar üzerinden farklı çalışmalar yürüttükleri görülmüştür. Öğretmen (1995) tarafından yapılan araştırmada, sınavın sözel yetenek testindeki maddelerin, Türkçe ve Sosyal Bilimler konu alanları

ile taksonomik düzeye göre yanlılık sergileyip sergilemediği incelenmiştir. Aynı ayrı yapılan değerlendirmelerde her bir konu alanı için cinsiyete göre yanlılığın gözlemlendiği belirtilmiştir. Yenal (1995) ise aynı sınava ait sayısal testteki maddelerin cinsiyete göre yanlılık gösterip göstermediğine araştırmıştır. Konu alanlarına göre yapılan değerlendirmede, geometriye ait maddelerde erkeklerin aleyhine, biyoloji konusundaki maddelerde yine erkekler aleyhine yanlılık olduğu belirtilmiştir. Tuna (1995) da aynı sınavın cinsiyete göre yanlılık bulunup bulunmadığını araştırmak için faktöriyel karşılaştırma yapmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, birtakım farklılıkların görüldüğü ancak bunların da farklı yetenek düzeylerine bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği ifade edilmiştir.

Türkiye'deki araştırmalara genel olarak bakıldığında, üniversitelere seçme ve yerleştirme amacıyla yapılan merkezi sınavlardan elde edilen puanlarda özellikle ölçme değişmezliği üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece, Altıntaş (2016) tarafından yürütülmüş olan çalışmada, ilgili üniversitenin 2013 yılı yabancı uyruklu öğrenci seçme sınavındaki ölçme değişmezliği kanıtlarını bulmaya yönelik bir araştırma yapıldığı görülmüştür. Seçme ve yerleştirme amacıyla yapılan geniş ölçekli sınavlarda, sınav sonuçları üzerine sağlıklı karşılaştırma işlemlerinin yapılabilmesi için sınavı alan farklı gruplar arasında ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığına dair araştırmaların yapılması büyük önem arz etmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin işlenmesi ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, Akdeniz YÖS-2018'e katılan adaylardan elde edilen veriler üzerinde cinsiyet, ülke ve sınav dili değişkenlerine göre ölçme değişmezliği üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışma, ilişkisel tarama yönteminde bir araştırmadır (Fraenkel & Wallen, 2000). Bu tür çalışmalarda, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiye bakılır ve bu değişkenler üzerinde herhangi bir müdahalede bulunulmaz. Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2013)'e göre ilişkisel tarama yöntemi, mevcut değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran, bu ilişkilerin düzeylerinin belirlenmesini sağlayan ve son olarak da elde edilen bulgularla daha sonra yapılacak araştırmalara yol açan önemli bir araştırma türüdür.

Araştırmada, Akdeniz YÖS-2018'e katılan adaylardan elde edilen puanlarda adayların cinsiyet, sınav dili ve ülke değişkenlerine bağlı olarak ölçme değişmezliği çalışması yapılmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde, benzer nitelikteki sınav uygulamalarına ve akademik çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Akdeniz Üniversitesi tarafından 2018 yılında uygulanmış olan Uluslararası Öğrenci Sınavı'na katılan 4310 aday oluşturmaktadır. Araştırma kapsamındaki adayların cinsiyete göre dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Aday Sayısı f	%
Kadın	2.036	47,24
Erkek	2.274	52,76
Toplam	4.310	100

Tablo 3 incelendiğinde, sınava katılan adayların, cinsiyet değişkenine göre yaklaşık aynı büyüklükte oldukları söylenebilir.

Araştırma kapsamındaki adayların sınav dillerine göre dağılımları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Sınav Diline Göre Dağılımı

Sınav Dili	Aday Sayısı f	%
Türkçe	3.689	85,59
İngilizce	229	5,31
Arapça	217	5,03
Rusça	129	2,99
Almanca	36	0,84
Fransızca	10	0,23
Toplam	4.310	100,00

Tablo 4 incelendiğinde, sınava katılan adayların, sınav dili değişkenine göre çalışma grubunda oldukça farklı büyüklükte yer aldıkları, en büyük oranın 3.689aday ve %85,59 oran ile Türkçe diline ait olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamındaki adayların ülke değişkenine göre dağılımları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Akdeniz YÖS-2018'e Katılan Adayların Ülkelerine Göre Dağılımı

Ülke	Aday Sayısı f	%
İran	1239	28,75
Türkiye	593	13,76
Azerbaycan	522	12,11
Bulgaristan	379	8,79
Suriye	237	5,50
Almanya	213	4,94
Rusya	110	2,55
Kazakistan	107	2,48
Türkmenistan	98	2,27
Irak	95	2,20
Afganistan	80	1,86
Hollanda	63	1,46
Diğer	574	13,32
Toplam	4310	100,00

Tablo 5 incelendiğinde, sınava katılan adayların, ülke değişkenine göre de çalışma grubunda oldukça farklı büyüklükte yer aldıkları, en büyük oranın %28,75 ile İran'a ait olduğu görülmektedir. Çizelgede, n=50 ve altında adaya sahip ülkeler alınmamış, "Diğer" satırında bu ülkelere ait toplam sayı verilmiştir. "Diğer" satırına ait detaylı ülke bilgileri şu şekildedir: Kırgızistan (n=48), Özbekistan (n=48), Ukrayna (n=32), Çin (n=27), Fransa (n=27), Yunanistan (n=27), Birleşik Devletler (n=25), Ürdün (n=25), Filistin (n=22), Suudi Arabistan (n=22), İsviçre (n=20), Moldova (n=20), Sırbistan (n=18), Avusturya (n=16), İngiltere (n=16), Belçika (n=13), Mısır (n=13), İsrail (n=10), Danimarka (n=9), Makedonya (n=9), Yemen (n=9), Gürcistan (n=8), Arnavutluk (n=7), Romanya (n=7), Fas (n=6), Belarus (n=5), İtalya (n=5), Kıbrıs (n=5), Norveç (n=4), Avustralya (n=3), Cezayir (n=3), Çad (n=3), Japonya (n=3), Kanada (n=3), Karadağ (n=3), Libya (n=3), Lübnan (n=3), Polonya (n=3), Sudan (n=3), Amerikan Samoa (n=2), Bilinmeyen (n=2), Bosna Hersek (n=2), Endonezya (n=2), Filipinler (n=2), İsveç (n=2), Kuveyt (n=2), Malezya (n=2), Somali (n=2), Brezilya (n=1), Burma (n=1), Cibuti (n=1), Çek Cumhuriyeti (n=1), Ekvator (n=1), Eritre (n=1), Etiyopya (n=1), Finlandiya (n=1), Güney Kore (n=1), Komoros (n=1), KOSOVA (n=1), Letonya (n=1), Lihtenştayn (n=1), Mikronezya Federal Devletleri (n=1), Moğolistan (n=1), Nijerya (n=1), Peru (n=1), Senegal (n=1), Tacikistan (n=1), Tanzanya (n=1), Umman (n=1), Uruguay (n=1) ve Yeni Zelanda (n=1).

3.3. Verilerin İşlenmesi

Akdeniz Üniversitesi tarafından uygulanmış olan 2018 yılı Uluslararası Öğrenci Sınavı'nda adaylara kitapçıklar ile birlikte yanıtlarını işaretlemeleri için birer adet optik form verilmiştir. Daha sonra optik okuyucu diye adlandırılan ve basılı bir kağıt üzerinde konumlanmış alanlara yapılan işaretlemeleri kodlara dönüştürerek elde edilen veriyi bilgisayara gönderen giriş birimi sayesinde adayların optik form üzerinde işaretlemiş buldukları yanıtları *.txt* uzantılı bir veri dosyası haline dönüştürülmüştür. Adayların puanlarının hesaplanabilmesi için ayrıca bir yazılım kullanılmış ve *.txt* formatındaki yanıt verileri seti *.xlsx* formatındaki puan verilerine dönüştürülmüştür.

Veri seti üzerine yapılan çalışmalar, sınav sonucu elde edilmiş olan ve adayların yanıtlarından oluşan *.txt* formatındaki veri dosyası ile başlamıştır. Bu aşamada, veri üzerinde yapılan işlemler bizzat araştırmacı tarafından yürütülmüş olup benzer çalışmaları yapacak olan araştırmacıların faydalanması açısından aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

Araştırmacı tarafından, aday yanıtlarının ve aday numaralarının bulunduğu .txt formatındaki veri seti, içerisindeki ham verilerle birlikte .xlsx formatına dnüşürülmüştür. Bu sayede, .txt veri setinde satırlar halinde bulunan veri, araştırmacının kullanımı açısından her bir değişken ve madde ayrı hücrede yer alacak şekilde üzerinde çalışılabilir bir tabloya dnüşürülmüştür.

.txt veri formatından .xlsx veri formatına dnüşürme işleminden sonra, Excel veri dosyasında sadece adayların maddelere verdikleri yanıtlar bulunduğundan, yapılacak olan analizler açısından A/B/C/D/E işaretili bu yanıtların “1” ve “0” verilerine dnüşürülmesi gerekmektedir. Araştırmacı, A/B/C/D/E şeklindeki yanıtları, doğru ise “1” ve yanlış ise “0” verisine dnüşürmüş ve 4.310 adayın 79 maddeye verdiği yanıtlardan oluşan ve toplamda 340.490 veri hücresinden oluşan bir tablo elde etmiştir. “1” ve “0” verisine dnüşürme işlemi sırasında Excel programına ait komutlar kullanılmıştır.

Elde edilen veri setinde, araştırmacı tarafından yapılacak analizlerde kullanılan cinsiyet, sınav dili ve ülke değişkenlerine ait bilginin bulunmadığı görülmüştür. Araştırmacıya, adayların sınav başvurusu aşamasında Akdeniz Üniversitesi BYS sistemi üzerinden doldurdıkları bilgi formları .xlsx formatında sağlanmıştır. Araştırmacı, iki ayrı .xlsx dosyası halinde bulunan sınav yanıtları verisi ile aday bilgileri verisini ortak değişken olan aday numaralarından faydalanarak ve Excel uygulamasında bulunan =DÜŐEYARA(...) formülünü kullanarak eşleştirmiştir. Son olarak, Türkçe A kitapçığındaki madde sıralaması esas alınmış ve diğer diller ile kitapçık türlerine ait maddeler tek tek incelenerek tüm aday yanıtları, Türkçe A kitapçığında yer alan maddelere göre sıralanmıştır. Bu sayede nihai hale getirilmiş olan Excel veri dosyasında yanıtların sınavı alan tüm adaylar için aynı madde altında eşleştirilmesi sağlanmıştır.

Sınavın uygulanması aşamasında bir kitapçığa ait maddelerden birindeki soru kökünde, hatalı basım olduğunun görülmesi sonucu ilgili sınav kurulu tarafından, sınavın puanlanması aşamasında Türkçe A kitapçığında drdüncü soruya denk gelen bu maddenin tüm dil grupları için iptal edilmesine, tüm adayların Temel Yetenek testi sonuçlarına, doğru yanıtlanan birim madde puan olan 1,25 puan eklenmesine karar verilmiştir. Araştırmacı da bu sebeple, veri setinden Türkçe A kitapçığındaki drdüncü maddeyi çıkartmış ve araştırmaya kalan 79 madde ile devam etmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada, ölçme değişmezliği ile ilgili araştırma problemlerine yanıt arayabilmek için ÇGDFA analizleri yapılmıştır. Bu analizlere geçmeden önce, en sık kullanılan madde istatistiklerinden olan madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri ile iç tutarlılık açısından güvenilirlik kestirimi için KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre yapılan analizler sırasıyla:

1. Madde parametreleri ile veri setinin betimlenmesi,
 - a) madde güçlük değerlerinin ve
 - b) madde ayırt edicilik değerlerinin belirlenmesi,
2. Normallik testleri ile veri setinin dağılımın incelenmesi
3. KR-20 iç güvenilirlik katsayısı ile iç tutarlılığının belirlenmesi
4. DFA ile gruplara ait uyum indekslerinin incelenmesi ve
5. ÇGDFA ile model uyumlarının incelenmesidir.

3.4.1. Madde Parametreleri Analizi

Psikoloji alanında ve özellikle de eğitim bilimlerinde yapılan ölçme çalışmaları birtakım kuramlar etrafında gelişim göstermektedir (Wilson, 2005). Bunlardan en eskisi ve en yaygın olarak kullanılanı klasik test kuramı (KTK) iken bir diğeri de KTK'nın yetersiz kaldığı yönleri giderdiği ve daha güçlü varsayımları olduğu düşünülen madde tepki kuramı (MTK)'dır. Klasik test kuramı yirminci yüzyılın başlarında Spearman tarafından ortaya atılmış ve gerçek puanı ancak ölçmeden elde edilen sonuçlarla bulmaya çalışan bir kuramdır (Baykul, 2000). KTK'da ölçme işlemine tabi olan bir bireyin gözlenen puanı (X), gerçek puan (T) ve hata puanı'nın (E) toplamından meydana gelmekte olup (Crocker ve Algina, 1986) $T = X + E$ eşitliği ile ifade edilmektedir:

KTK'da hata puanının olası değeri sıfır iken gerçek puan ile hata puanları arasında bir ilişki bulunmamaktadır. KTK'nın varsayımlarının test edilebilmesinin kolay olması ve madde parametrelerinin kolay kestirilmesi sebebiyle test geliştirme sürecinde MTK'ya göre daha çok tercih edilmektedir (Kelecioğlu, 2001). Ancak, Lord, Novick ve Birnbaum (1968) KTK'de tanımlanan madde parametrelerinin, maddenin bilişsel düzeye ait özelliklerine değil de sadece verinin elde edildiği gruba bağlı olarak değişiklik göstermesini dezavantaj olarak tanımlamaktadırlar. Ölçmenin aracının uygulandığı grubun değişmesi veri setinin de değişmesine

neden olmakta; bu da madde parametrelerinin sürekli değişken bir özellik kazanmasına neden olmaktadır.

Madde kuramlarında en sık kullanılan madde parametreleri şunlardır:

1. Madde güçlük/zorluk indeksi (p_j),
2. Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}),
3. Madde standart sapması (s_j),
4. maddeler arası kovaryans (c_{jk}) ve
5. maddeler arası korelasyon'dur (r_{jk}). (Lord, Novick & Birnbaum, 1968; Hambleton & Swaminathan, 1985).

Özellikle çoktan seçmeli testlerde, uygulamadan sonra sonuçlar üzerinden birtakım analizler yapılmaktadır. Buradaki amaç, maddeleri ve dolayısıyla testi geliştirmek, daha güçlü bir forma dönüştürmektir. Bu yöntemler arasında en sık kullanılanları testin maddeleri üzerinde yapılan madde puanları analizidir ki genelde madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği olarak hesaplanmaktadır (Özçelik, 1989).

Madde güçlük indeksi hesaplanırken bir maddeyi cevaplayanların sayısı ile doğru yanıt verenlerin sayısı arasındaki orana bakılır ve ilgili maddenin hedef kitleye göre ne derece zor olduğu görülür. Sonuç "0" ile "1" arasında bir değer aldığından sonucun 0'a yakın olması durumunda maddenin hedef kitleye göre zor olduğu düşünülürken 1'e yakın bir değer alması ise kolay olduğu sonucunu gösterir. Madde güçlük indeksinin .50 civarında olması maddenin orta güçlükte olduğu şeklinde yorumlanır (Tekin, 2000). Çoktan seçmeli başarı testlerinde madde güçlüğü açısından kabul edilebilirlik aralığı .20 ile .80 arasındadır (Özçelik, 1992).

Madde ayırt edicilik indeksi, bir ölçme aracında yüksek puan alan katılımcılar ile düşük puan alan katılımcılar arasında maddeyi cevaplama durumuna bakan bir istatistiktir. Başarı testlerinde ideal bir maddenin, bilgi düzeyi yüksek adaylar tarafından doğru yanıtlanması; bilgi düzeyi düşük adaylar tarafından ise daha az oranda doğru yanıtlanması beklenmektedir. Madde ayırt edicilik indeksi, maddeyle ölçülmek istenen özelliğın bilen ile bilmeyen öğrenciler arasındaki farka bakar ve genel olarak maddenin bilgi düzeyi yüksek olan aday ile düşük olan adayları ayırt etme gücü olarak da ifade edilir (Özçelik, 1989; Erkuş, 2003). Araştırmada, madde puanlarının "1" ve "0" olarak kodlanması ve madde güçlük indekslerinin genel olarak .49 civarında olması sebebiyle nokta-çift serili korelasyon katsayısı tercih edilmiş ayırt edicilik sınırı için $r_{jx} \geq .30$ değeri ölçüt olarak alınmıştır. (Şekercioğlu, Bayat & Bakır, 2014; Büyüköztürk, 2014).

Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi ve Matematik Testi'ne ait madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Akdeniz YÖS-2018'e ait Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri Tablosu

Genel Yetenek Testi			Matematik Testi		
Madde	p_j	r_{jx^*}	Madde	p_j	r_{jx^*}
1	.92	.29	1	.64	.48
2	.53	.51	2	.45	.47
3	.23	.25	3	.62	.48
4	-	-	4	.44	.51
5	.51	.48	5	.55	.53
6	.53	.41	6	.80	.47
7	.36	.34	7	.33	.58
8	.44	.34	8	.43	.58
9	.30	.22	9	.65	.59
10	.73	.43	10	.58	.55
11	.74	.44	11	.47	.50
12	.84	.36	12	.44	.44
13	.65	.47	13	.68	.45
14	.80	.38	14	.52	.66
15	.46	.48	15	.19	.05
16	.71	.39	16	.59	.65
17	.37	.33	17	.70	.56
18	.22	.13	18	.32	.51
19	.24	.20	19	.40	.52
20	.71	.43	20	.58	.60
21	.64	.39	21	.52	.55
22	.57	.49	22	.48	.66
23	.87	.31	23	.50	.65
24	.88	.37	24	.34	.41
25	.22	.29	25	.30	.41
26	.30	.33	26	.39	.54
27	.16	.08	27	.48	.59
28	.78	.37	28	.62	.46
29	.30	.25	29	.41	.57
30	.88	.29	30	.36	.46
31	.29	.30	31	.41	.54
32	.36	.34	32	.28	.47
33	.64	.37	33	.29	.27
34	.18	.27	34	.41	.49
35	.46	.34	35	.33	.44
36	.45	.35	36	.45	.55
37	.60	.48	37	.38	.56

Tablo 6'nın devamı

Genel Yetenek Testi			Matematik Testi		
Madde	p_j	r_{jx}^*	Madde	p_j	r_{jx}^*
38	.51	.45	38	.54	.52
39	.67	.43	39	.30	.43
40	.26	.22	40	.19	.20

* $p < .01$ p_j = Madde Güçlüğü r_{jx} = Nokta Çift Serili Korelasyon Katsayısı

Madde güçlüğü ile ilgili olarak elde edilen indeksler yorumlanırken Tablo 7'den faydalanılmıştır (Adıgüzel & Özüdoğru, 2013):

Tablo 7. Madde Güçlük İndeksi Değerlendirme Tablosu

Değer	Değerlendirme	Kabul Durumu
$p_j \leq .19$	Çok zor	
$.20 \leq p_j \leq .40$	Zor	Kabul edilebilir.
$.41 \leq p_j \leq .60$	Orta güçlükte	Kabul edilebilir.
$.61 \leq p_j \leq .80$	Kolay	Kabul edilebilir.
$.81 \leq p_j \leq 1.00$	Çok kolay	

Tablo 6'da verilen madde güçlüğü indekslerinin Tablo 7'de verilen değerler ile karşılaştırılması sonucu Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi'ndeki 2 maddenin $p_j \leq .19$ sınır değeri gereği çok zor ve 5 maddenin de $.81 \leq p_j \leq 1.00$ sınır değerleri gereği çok kolay olmak üzere toplam 7 maddenin kabul edilebilir değerlerin dışında kaldığı söylenebilir. Bunların dışında kalan 12 maddenin $.20 \leq p_j \leq .40$ sınır değerleri gereği zor, 10 maddenin $.41 \leq p_j \leq .60$ sınır değerleri gereği orta ve 10 maddenin de $.61 \leq p_j \leq .80$ sınır değerleri gereği kolay olmak üzere toplam 32 maddenin kabul edilebilir değerler arasında olduğu ifade edilebilir. Matematik Testi'ne ait maddelerin güçlük indeksleri değerlendirildiğinde ise 2 maddenin $p_j \leq .19$ sınır değerleri gereği çok zor olduğu ve kabul edilebilir değerlerin dışında kaldığı söylenebilir. Bunların dışında kalan 12 maddenin $.20 \leq p_j \leq .40$ sınır değerleri gereği zor, 19 maddenin $.41 \leq p_j \leq .60$ sınır değerleri gereği orta ve 7 maddenin de $.61 \leq p_j \leq .80$ sınır değerleri gereği kolay olmak üzere toplam 38 maddenin kabul edilebilir değerler arasında olduğu ifade edilebilir.

Çalışmada, madde güçlüğü ile ilgili betimsel veriler sadece veri setinin daha iyi anlaşılması amacıyla bilgi olarak verilmiştir. Bu çalışmada, test geliştirme ve ya buna benzer bir amaç güdülmemekte, eldeki veri setinde belirtilen değişkenlere ait gruplar arasında ölçme değişmezliği

kanıtları aranmaktadır. Bu nedenle, madde güçlüğü yönünden kabul değerlerinin dışında kaldığı düşünülen Genel Yetenek Testi'ne ait 7 madde ile Matematik Testi'ne ait 2 madde veri setinden çıkarılmamıştır.

Madde ayırt edicilik indeksler yorumlanırken Tablo 8'den faydalanılmıştır (Crocker & Algina, 1986):

Tablo 8. *Madde Ayırt Edicilik İndeksi Değerlendirme Tablosu*

Değer	Değerlendirme	Kabul Durumu
$r_{jx} \leq .19$	Tamamen düzeltilmesi gerekir.	
$.20 \leq r_{jx} \leq .29$	Düzeltilerek teste alınabilir.	
$.30 \leq r_{jx} \leq .39$	Küçük düzeltmeler gerekebilir.	Kabul edilebilir.
$.40 \leq r_{jx} \leq 1.00$	Teste olduğu gibi alınabilir.	Kabul edilebilir.

Tablo 6'da verilen madde ayırt edicilik indekslerinin Tablo 8'de verilen değerler ile karşılaştırılması sonucu Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi'ndeki bütün maddelerin .08 ile .51 arasında değişen değerlerde ayırt ediciliğe sahip olduğu, 11 maddenin $r_{jx} < .30$ sınır değeri gereği kabul edilebilir değerlerin dışında kaldığı söylenebilir. Bunların dışında kalan 28 maddenin $.30 \leq r_{jx} \leq 1.00$ sınır değerleri gereği kabul edilebilir değerler arasında olduğu ifade edilebilir. Matematik Testi'ne ait maddelerin ayırt edicilik indekslerine bakıldığında .05 ile .66 arasında değişen değerlerde ayırt ediciliğe sahip olduğu, 3 maddenin $r_{jx} < .30$ sınır değeri gereği kabul edilebilir değerlerin dışında kaldığı; bunların dışında kalan 37 maddenin $.30 \leq r_{jx} \leq 1.00$ sınır değerleri gereği kabul edilebilir değerler arasında olduğu ifade edilebilir.

Test maddelerine ait güçlük değerlerinin belirlenmesinde olduğu gibi madde ayırt edicilik indeksleri ile ilgili betimsel veriler bilgi olarak verilmiştir. Bu sebeple madde ayırt ediciliği yönünden kabul değerlerinin dışında kaldığı görülen Genel Yetenek Testi'ne ait 11 madde ile Matematik Testi'ne ait 3 madde veri setinden çıkarılmamış; ölçme değişmezliği üzerine yapılan çalışmaya bu maddeler dahil edilerek devam edilmiştir.

3.4.2. Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlilik Katsayıları

Tabachnick ve Fidel (2007) tarafından tavsiye edildiği üzere çoklu grup DFA analizleri öncesi verilerde normallik varsayımına bakılması gerekmektedir. Yapılan ÇGDFA analizleri

öncesi betimsel istatistikler ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayıları incelenmiş ve aşağıda belirtilmiştir.

3.4.2.1. Genel Yetenek Testi'ne Ait Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları

Genel Yetenek Testi'nin (39 madde) cinsiyet değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayıları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Genel Yetenek Testi'nin Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları

Cinsiyet	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
Kadın	2036	20,03	20	6,02	37	-.03	-.48	.81
Erkek	2274	20,57	21	6,15	34	-.05	-.46	.82

K_y = kayışlık / çarpıklık

Rosenthal ve Rosnow (2008)'a göre, çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerinin "0" olması normal bir dağılımı ifade ederken, ± 1 aralığında bulunması, dağılımın normal dağılımdan çok farklılaşmadığı anlamına gelmektedir. Tablo 9'da görüldüğü üzere, genel olarak normale yakın bir dağılım olduğu; her iki grupta da negatif çarpıklık ve basıklık olduğu görülmektedir. Nunnally ve Bernstein (1994), KR-20 güvenilirlik katsayısının .80 ve üzeri çıkmasını güvenilir bulurken, .70 ve üzeri bir KR-20 değerinin de araştırmalarda kabul edilebilir olduğunu belirtmektedirler. Tablodaki iç güvenilirlik katsayılarının .80 üzerinde olması da Genel Yetenek Testi'nin cinsiyete göre güvenilir olduğunu göstermektedir.

Genel Yetenek Testi'nin (39 madde) sınav dili değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayıları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Genel Yetenek Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları

Sınav Dili	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
Türkçe	3689	20,73	21	5,99	35	-.05	-.44	.81
İngilizce	229	19,22	19	6,20	28	-.02	-.45	.81
Arapça	218	18,52	17	5,99	27	.23	-.67	.80
Rusça	129	14,88	14	5,37	28	.10	-.31	.75

K_y = kayışlık / çarpıklık

Tablo 10’da verilen Akdeniz YÖS-2018’in Genel Yetenek Testi’nin sınav diline göre betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayılarına bakıldığında genel olarak dağılımın normal dağılımdan çok uzaklaşmadığı; Türkçe ve İngilizce dillerinde sağa çarpık bir dağılım görülmekte iken Arapça ve Rusça dillerinde sola çarpık bir dağılım saptanmıştır. Basıklıkla ilgili olarak, tüm gruplarda basık bir dağılımın olduğu görülmüştür. Bulunan KR-20 güvenilirlik katsayılarıyla ilgili olarak, Rusça dilinde hazırlanan testin güvenilirliğinin kabul edilebilir, Türkçe, İngilizce ve Arapça dillerinde hazırlanan testin ise güvenilir olduğu sonucuna varılabilir.

Genel Yetenek Testi’nin (39 madde) ülke değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayıları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Genel Yetenek Testi’nin Ülke Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları

Ülke	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
İran	1239	21,48	22	5,90	34	-.17	-.37	.80
Türkiye	593	19,59	20	5,81	29	.02	-.45	.79
Azerbaycan	522	20,22	20	5,97	31	.16	-.42	.81
Bulgaristan	379	22,62	23	5,34	25	-.17	-.50	.77
Suriye	237	20,23	20	6,03	33	-.07	-.35	.81
Almanya	213	20,33	21	6,03	28	-.03	-.60	.81

K_y = kayışlık / çarpıklık

Tablo 11’de verilen Akdeniz YÖS-2018’in Genel Yetenek Testi’nin ülkeye göre betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayılarına bakıldığında genel olarak dağılımın normal dağılımdan çok uzaklaşmadığı; İran, Bulgaristan, Suriye ve Almanya için sağa çarpık, Türkiye ve Azerbaycan için ise sola çarpık bir dağılım saptanmıştır. Basıklıkla ilgili olarak, tüm gruplarda basık bir dağılımın olduğu görülmüştür. Bulunan KR-20 güvenilirlik katsayılarıyla ilgili olarak, Türkiye ve Bulgaristan’dan katılan adaylardan elde edilen puanlara göre testin kabul edilebilir, İran, Azerbaycan, Suriye ve Almanya’dan katılan adaylardan elde edilen puanlara göre testin güvenilir olduğu sonucuna varılabilir.

3.4.2.2. Matematik Testi’ne ait Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları

Matematik Testi’nin (40 madde) cinsiyet değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenilirlik katsayıları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. *Matematik Testi'nin Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları*

Cinsiyet	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
Kadın	2036	18,56	17	9,68	40	.40	-.98	.93
Erkek	2274	18,20	16	9,58	40	.49	-.87	.92

K_y = kayışlık / çarpıklık

Tablo 12’de verilen değerlere bakıldığında, genel olarak normale yakın bir dağılım olduğu; dağılımın her iki grupta da sola çarpık ve basık olduğu görülmektedir. KR-20 güvenirlilik katsayılarına bakıldığında, testin cinsiyet değişkenine bağlı olarak oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Matematik Testi’nin (40 madde) sınav dili değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenirlilik katsayıları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. *Matematik Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları*

Sınav Dili	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
Türkçe	3689	18,88	17	9,62	40	.39	-.98	.92
İngilizce	229	17,99	16	9,33	39	.41	-.72	.92
Arapça	218	17,05	14	9,47	38	.60	-.68	.92
Rusça	129	9,64	9	4,85	30	1.04	2.14	.72

K_y = kayışlık / çarpıklık

Tablo 13’de verilen Akdeniz YÖS-2018’in Genel Yetenek Testi’nin sınav diline göre betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenirlilik katsayılarına bakıldığında Rusça hariç dağılımın normal dağılımdan çok farklılaşmadığı görülmektedir. Türkçe, İngilizce ve Arapça dillerinde sağa çarpık bir dağılım görülmektedir. Basıklıkla ilgili olarak, Rusça hariç, tüm gruplarda basık bir dağılımın olduğu görülmüştür. Bulunan KR-20 güvenirlilik katsayılarıyla ilgili olarak, Rusça dilinde hazırlanan testin kabul edilebilir, Türkçe, İngilizce ve Arapça dillerinde hazırlanan testin ise oldukça güvenilir olduğu sonucuna varılabilir.

Matematik Testi’nin (40 madde) ülke değişkenine bağlı olarak betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenirlilik katsayıları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. *Matematik Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Betimsel İstatistik ile Normallik Testi Sonuçları ve Güvenirlik Katsayıları*

Ülke	n	\bar{X}	Ortanca	S	Ranj	K_y	Basıklık	KR-20
İran	1239	21,52	21	9,55	39	-.01	-1.07	.93
Türkiye	593	15,85	13	8,81	39	.93	-.08	.91
Azerbaycan	522	18,02	16	9,59	40	.61	-.72	.92
Bulgaristan	379	20,08	19	9,51	40	.22	-1.01	.92
Suriye	237	21,27	21	9,51	38	.08	-1.19	.92
Almanya	213	16,69	14	9,03	36	.69	-.47	.91

K_y = kayışlık / çarpıklık

Tablo 14'de verilen Akdeniz YÖS-2018'in Genel Yetenek Testi'nin ülkeye göre betimsel istatistik ile normallik testi sonuçları ve güvenirlik katsayılarına bakıldığında genel olarak dağılımın İran, Bulgaristan ve Suriye hariç, normal dağılımdan çok uzaklaşmadığı görülmektedir. Bunların dışında kalan Türkiye, Azerbaycan ve Almanya'dan katılan adayların aldığı testlerde sola çarpık ve basık bir dağılım saptanmıştır. Bulunan KR-20 güvenirlik katsayılarıyla ilgili olarak, testin bu ülkelere göre güvenirliğinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda bulgulara yer verilmiş; Akdeniz YÖS-2018 Testi'nin, adayların cinsiyetlerine, sınav dillerine ve ülkelerine göre değişmezlik gösterip göstermediğine dair elde edilen analiz sonuçlarına değinilmiştir. Genel Yetenek ve Matematik testlerine ait aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt bulabilmek için ÇGDFA analizi yapılmış, testi alan adaylardan elde edilen veriler ışığında cinsiyet, sınav dili ve ülkeye göre ölçme değişmezliği incelenmiştir.

Araştırmanın problemi, “Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek ve Matematik testlerinden elde edilen puanlarda, adayların cinsiyetlerine, sınav dillerine ve ülkelerine göre ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir. Bu amaçla, öncelikle her bir teste ve değişkene göre kovaryans matrislerinin eşitliğine dair analiz tabloları verilmiş; daha sonra da ÇGDFA analiz sonuçları tablolar halinde raporlanmıştır.

4.1. Alt problem 1(a)'ya İlişkin Bulgular

Araştırmanın alt problemleri dâhilinde elde edilen bulgular raporlanırken öncelikle ilgili gruplar arasındaki kovaryans matrislerinin eşitliği bulgusu verilmiş, daha sonra DFA ile kurulan modelde söz konusu her bir grup için uyum indeksleri incelenmiş ve son olarak da ÇGDFA analizleri ile elde edilen model uyumlarına değinilmiştir. DFA ile bulunan model-grup uyum verileri ile ÇGDFA ile yapılan model-model karşılaştırma değerleri aynı tabloda verilmiştir.

Genel Yetenek Testi'nin cinsiyet değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Genel Yetenek Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Gruplar	S-B χ^2 (df)	p	χ^2 (sd)	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
Kadın & Erkek	925.44(780)	.000	1.19	.01	.99	1.00	.02

Tablo 15'te görüldüğü üzere, bulunan değerlerin $\chi^2/(sd)<2$, RMSEA<.05, GFI>.95, CFI>.95 ve SRMR<.05 olduğu görülmüştür. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, kadın ve erkek gruplardan elde edilen kovaryans matrisleri arasında iyi bir uyum olduğu söylenebilir. Hatta CFI uyum indeksinin 1 bulunmasıyla, her iki kovaryans matrisleri arasında iyi bir uyum olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlarda cinsiyet değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇG DFA analizi sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Genel Yetenek Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)

	S-B χ^2 (sd) ¹	$\chi^2/(sd)$	$\Delta\chi^2/(sd)$	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
Kadın	1565.98(702)	2.23	-	.95	-	.028	-	1591.76	-
Erkek	1804.51(702)	2.57	-	.95	-	.028	-	1841.18	-
Model A ²	3579.13(1482)	2.42	-	.95	-	.031	-	3621.69	-
Model B ³	3480.37(1443)	2.41	.01	.95	.00	.029	.002	3528.81	Kabul
Model C ⁴	3370.83(1404)	2.40	.01	.95	.00	.028	.001	3432.50	Kabul
Model D ⁵	3458.94(1443)	2.40	.00	.95	.00	.030	-.002	3517.76	Kabul

¹p<.05

²Model A = Yapısal Değişmezlik

³Model B = Zayıf Faktöriyel Değişmezlik

⁴Model C = Güçlü Faktöriyel Değişmezlik

⁵Model D = Katı Değişmezlik

Tablo 16'da görüldüğü üzere, Genel Yetenek Testi'ni alan cinsiyete bağlı iki gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, bu gruplarda kabul düzeylerini karşıladığı söylenebilir. Kadın ve erkekler için $\chi^2/(sd)$ oranının kabul edilebilir sınır değeri olan $\chi^2/(sd)\leq 5.00$ 'i karşıladığı görülmüştür. Uyum indeksleri incelendiğinde de, CFI=.95 ve SRMR<.05 bulunması sebebiyle modele ait uyum indekslerinin iyi uyum düzeyinde olduğu görülmüştür. Bulunan uyum indeksleri ışığında, Genel Yetenek Testi'ne ait tek faktörlü yapının kadın ve erkek gruplar için doğrulandığı söylenebilir.

ÇG DFA analizi sonucu yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda;

1. Model A (Yapısal Değişmezlik) ile Model B (Zayıf Faktöriyel Değişmezlik) arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.01$, Δ CFI=.00, Δ SRMR=.002, p<.05 bulunmuştur.

Model B'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .01 oranında iyileşme olduğu görölmüştür. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 99.07 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve tabloda bulunan kritik değerden büyük olduğu görölmüştür, $\chi^2_{fark}(39)=54.57$, $p<.05$. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI<-.01$ ve $\Delta SRMR$ de $<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model A ve Model B arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

2. Model B (Zayıf Faktöriyel Değişmezlik) ile Model C (Güçlü Faktöriyel Değişmezlik) arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.01$, $\Delta CFI=.00$, $\Delta SRMR=.001$, $p<.05$ bulunmuştur.

Model C'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .01 oranında iyileşme olduğu görölmüştür. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 112.55 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değerler ile karşılaştırılmış ve tabloda bulunan kritik değerden büyük olduğu görölmüştür, $\chi^2_{fark}(39)=54.57$, $p<.05$. bulunmuştur. Bu sonuç, Model B ve C arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI<-.01$ ve $\Delta SRMR$ de $<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model B ve Model C arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği söylenebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde ise güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

3. Model C (Güçlü Faktöriyel Değişmezlik) ile Model D (Katı Değişmezlik) arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.00$, $\Delta CFI=.00$, $\Delta SRMR=-.002$, $p<.05$ bulunmuştur.

Diğer taraftan uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI<-.01$ ve $\Delta SRMR$ de $<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model C ve Model D arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği söylenebilir. χ^2 derecesi

ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, katı değişmezlik modelinin güçlü faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir fark olmadığı söylenebilir.

4.2. Alt problem 1(b)'ye İlişkin Bulgular

Genel Yetenek Testi'nin sınav dili değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Genel Yetenek Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Gruplar	S-B χ^2 (df)	p	χ^2 (sd)	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
Türkçe-İngilizce Arapça-Rusça	2742.29(2340)	.00	1.17	.03	.74	.95	.12

Tablo 17'de görüldüğü üzere, χ^2 /(sd)<2, RMSEA<.05, GFI<.90, CFI=.95 ve SRMR>.08'dir. GFI ve SRMR uyum indeksleri hariç diğer uyum indekslerinin kabul değerleri içerisinde olduğu görülmektedir. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, Türkçe, İngilizce, Arapça ve Rusça dillerine ait dört farklı kovaryans matrisleri arasında eşitlik bulunduğu söylenebilir.

Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlarda sınav dili değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇG DFA analizi sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Genel Yetenek Testi Puanlarının Sınav Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)

	S-B χ^2 (sd) ¹	χ^2 (sd)	$\Delta\chi^2$ /(sd)	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
Türkçe	2151.08(702)	3.06	-	.96	-	.024	-	2195.62	-
İngilizce	831.11(702)	1.18	-	.94	-	.060	-	831.38	-
Arapça	844.33(702)	1.20	-	.93	-	.063	-	845.54	-
Rusça	795.06(702)	1.13	-	.86	-	.081	-	793.39	-
Model A	3966.01(3042)	1.3	-	.88	-	.120	-	3988.77	-
Model B	3623.17(2925)	1.24	.06	.91	-.03	.092	.028	3651.49	Ret
Model C	3362.99(2808)	1.2	.04	.93	-.02	.081	.011	3372.79	Ret
Model D	3650.10(2925)	1.25	-.05	.91	.02	.100	-.019	3642.10	Kabul

¹p<.05

Tablo 18'de görüldüğü üzere, Genel Yetenek Testi'ni alan sınav diline bağlı dört gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, bu gruplarda kabul düzeylerini çoğunlukla karşıladığı

söylenbilir. Türkçe, İngilizce, Arapça ve Rusça dilleri için $\chi^2/(sd)$ oranlarının kabul edilebilir sınır değeri olan $\chi^2/(sd) \leq 5.00$ 'i karşıladığı görülmüştür. Uyum indeksleri incelendiğinde de, Rusça hariç, $CFI > .90$ ve $SRMR < .08$ bulunması sebebiyle modele ait uyum indekslerinin kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu görülmüştür. Bulunan uyum indeksleri ışığında, Genel Yetenek Testi'ne ait tek faktörlü yapının Türkçe, İngilizce ve Arapça için doğrulandığı söylenebilir.

ÇGDFA analiz sonucu ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda;

1. Model A ile Model B arasında, $\Delta\chi^2/(sd) = .06$, $\Delta CFI = -.03$, $\Delta SRMR = .028$, $p < .05$ bulunmuştur.

S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 353.48 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(117) = 143.25$, $p < .05$. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indekslerine de bakmak gerekmektedir. Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerlerine kıyasla $\Delta CFI < -.01$ ve $\Delta SRMR > .025$ olarak bulunması sebebiyle Model A ve Model B arasında manidar düzeyde bir iyileşmenin gerçekleştiği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olduğu söylenebilir.

2. Model B ile Model C arasında, $\Delta\chi^2/(sd) = .04$, $\Delta CFI = -.02$, $\Delta SRMR = .011$, $p < .05$ bulunmuştur.

S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 247.66 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(117) = 143.25$, $p < .05$. Bu sonuç, Model B ve C arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, ancak diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında, $\Delta CFI = -.02$ değerinde iyileşme gösterirken $\Delta SRMR$ sadece .011 değerinde iyileşme göstermiştir. $\Delta CFI < -.01$ olması sebebiyle manidar bir farkın olabileceğini göstermekte iken $\Delta SRMR < .025$ olarak bulunması sebebiyle manidar bir farkın olabileceğini ifade etmemektedir. Bu sonuç, Model B ve Model C arasında manidar düzeyde bir iyileşmenin gerçekleştiği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum

indeksleri birlikte değerlendirildiğinde ise güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olduğu söylenebilir.

3. Model C ile Model D arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=-.05$, $\Delta CFI=.02$, $\Delta SRMR=-.019$, $p<.05$ bulunmuştur. Model D'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .05 oranında kötüleşme olduğu görülmüştür.

Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI>-.01$ ve $\Delta SRMR <.005$ olarak bulunmuştur. Genel olarak, Model C ve Model D arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği ifade edilebilir. χ^2 derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, katı değişmezlik modelinin güçlü faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

4.3. Alt problem 1(c)'ye İlişkin Bulgular

Genel Yetenek Testi'nin ülke değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Genel Yetenek Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu

Gruplar	S-B ² (df)	p	$\chi^2/(sd)$	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
İran-Türkiye							
Azerbaycan	4447.42(3900)	.00	1.14	.02	.85	.97	.075
Bulgaristan							
Suriye-Almanya							

Tablo 19'da görüldüğü üzere, $\chi^2/(sd)<2$, $RMSEA<.05$, $GFI<.90$, $CFI>.95$ ve $SRMR<.08$ 'dir. SRMR değeri kabul edilebilir sınırlar içinde bulunmasına rağmen GFI uyum indeksi kabul değeri olan .90'ın altında kalmıştır. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, İran, Türkiye, Azerbaycan, Bulgaristan, Suriye ve Almanya gruplarından elde edilen 6 farklı kovaryans matrisleri arasında orta düzeyde bir uyum olduğu söylenebilir.

Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlarda ülke değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇGDFA analizi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. Genel Yetenek Testi Puanlarının Ülke Değişkenine Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)

	S-B χ^2 (sd) ¹	χ^2 /(sd)	$\Delta\chi^2$ /(sd)	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
İran	1156.86(702)	1.65	-	.96	-	.031	-	1183.99	-
Türkiye	885.96(702)	1.26	-	.96	-	.039	-	897.14	-
Azerbaycan	1734.85(702)	2.47	-	.81	-	.058	-	1727.91	-
Bulgaristan	772.12(702)	1.10	-	.97	-	.047	-	792.80	-
Suriye	785.84(702)	1.12	-	.96	-	.058	-	782.70	-
Almanya	771.64(702)	1.10	-	.96	-	.061	-	779.64	-
Model A	6085.74(4602)	.32	-	.93	-	.081	-	6111.50	-
Model B	5765.93(4407)	1.31	-.99	.93	.00	.067	.014	5795.22	Kabul
Model C	5067.80(4212)	1.20	.11	.96	-.03	.061	.006	5143.95	Ret
Model D	5364.44(4407)	1.22	-.02	.95	.01	.074	-.013	5442.41	Kabul

¹p<.05

Tablo 20’de görüldüğü üzere, Genel Yetenek Testi’ni alan adayların ülkelerine bağlı altı gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, bu gruplarda kabul düzeylerini çoğunlukla karşıladığı söylenebilir. İran, Türkiye, Bulgaristan, Suriye ve Almanya için χ^2 /(sd) oranlarının iyi uyum değeri olan χ^2 /(sd)<2.00 olduğu görülmekte iken Azerbaycan için kabul edilebilir sınır değeri olan χ^2 /(sd) \leq 5.00’i karşıladığı görülmüştür. Uyum indeksleri incelendiğinde de, Azerbaycan hariç, CFI>.95 ve SRMR<.08 bulunması sebebiyle modele ait uyum indekslerinin genel olarak kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu görülmüştür. Bulunan uyum indeksleri ışığında, Genel Yetenek Testi’ne ait tek faktörlü yapının İran, Türkiye, Bulgaristan, Suriye ve Almanya için doğrulandığı ifade edilebilir.

ÇGDFA analiz sonucu ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda;

1. Model A ile Model B arasında, $\Delta\chi^2$ /(sd)=-.99, Δ CFI=.00, Δ SRMR=.014, p<.05 bulunmuştur.

S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 321.05 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu’daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(195)=228.58$, p<.05. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indekslerini de dikkate almak gerekmektedir.

Uyum indekslerinden Model A'ya ait CFI ve SRMR, kabul edilebilir sınır değerlere yakın çıkmıştır. Kabul gören fark değerlerine bakıldığında $\Delta CFI=0$ bulunmuş ve $\Delta SRMR<.025$ bulunmuştur. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden orta düzeyde farklı olduğu söylenebilir.

2. Model B ile Model C arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.11$, $\Delta CFI=-.03$, $\Delta SRMR=.006$, $p<.05$ bulunmuştur.

S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 824.24 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{\text{fark}}(195)=228.58$, $p<.05$. Bu sonuç, Model B ve C arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, ancak diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında, $\Delta CFI=-.03$ değerinde ve $\Delta SRMR$ de .006 değerinde iyileşme göstermiştir. Genel olarak kabul edilen fark sınır değerlerine kıyasla $\Delta CFI>-.01$ ve $\Delta SRMR<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model B ve Model C arasında orta düzeyde bir iyileşmenin gerçekleştiği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde ise güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olduğu söylenebilir.

3. Model C ile Model D arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.02$, $\Delta CFI=.01$, $\Delta SRMR=-.013$, $p<.05$ bulunmuştur. Model D'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .02 oranında kötüleşme olduğu görülmüştür.

Uyum indekslerinin ise genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI>-.01$ ve $\Delta SRMR$ de $<.005$ olarak bulunmuştur. Genel olarak, Model C ve Model D arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği ifade edilebilir. χ^2 derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, katı değişmezlik modelinin güçlü faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

4.4. Alt problem 2(a)'ya İlişkin Bulgular

Matematik Testi'nin cinsiyet değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. *Matematik Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu*

Gruplar	S-B χ^2 (df)	p	χ^2 /(sd)	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
Kadın & Erkek	2653.58 (2460)	.004	1.08	.02	.74	.99	.19

Tablo 21'de görüldüğü üzere, χ^2 /(sd)<2, RMSEA<.05, GFI<.90, CFI>.95 ve SRMR>.05'dir. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, Matematik Testi'nde adaylardan elde edilen puanlarda kadın ve erkek gruplara ait her iki kovaryans matrisleri arasında GFI ve SRMR indeksleri normal değer üzerinde sonuç vermiştir. Değişkenler arasında kovaryans matrisleri arasında düşük düzeyde bir uyum bulunmaktadır.

Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda cinsiyet değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇGDFA analizi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. *Matematik Testi Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)*

	S-B χ^2 (sd) ¹	χ^2 /(sd)	$\Delta\chi^2$ /(sd)	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
Kadın	2516.07(740)	3.40	-	.98	-	.030	-	2628.77	-
Erkek	3222.13(740)	4.35	-	.98	-	.032	-	3360.16	-
Model A	5977.24 (1560)	3.83	-	.98	-	.033	-	6133.59	-
Model B	5867.11 (1520)	3.86	-.03	.98	.00	.030	.003	6062.82	Kabul
Model C	5737.54 (1480)	3.88	-.02	.98	.00	.030	.000	5988.93	Kabul
Model D	5845.53 (1520)	3.85	.03	.98	.00	.033	-.003	6065.48	Kabul

¹p<.05

Tablo 22'de görüldüğü üzere, Matematik Testi'ni alan cinsiyete bağlı iki gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, bu gruplarda kabul düzeylerini karşıladığı söylenebilir. Kadın ve erkekler için χ^2 /(sd) oranlarının kabul edilebilir sınır değeri olan χ^2 /(sd) \leq 5.00'i karşıladığı görülmüştür. Uyum indeksleri incelendiğinde de, CFI>.95 ve SRMR<.05 bulunması sebebiyle modele ait uyum indekslerinin iyi uyum düzeyinde olduğu görülmüştür. Bulunan uyum indeksleri

ışığında, Matematik Testi'ne ait tek faktörlü yapının kadın ve erkek gruplar için doğrulandığı söylenebilir.

ÇGDFA analizi sonucu yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda,

1. Model A ile Model B arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=-.03$, $\Delta CFI=.00$, $\Delta SRMR=.003$, $p<.05$ bulunmuştur.

Model B'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .03 oranında kötüleşme olduğu görülmüştür. T_s değeri hesaplanmış ve 94,03 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(40)=54.57$, $p<.05$. bulunmuştur. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI=.00$ ve $\Delta SRMR$ de $<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model A ve Model B arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

2. Model B ile Model C arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=-.02$, $\Delta CFI=.00$, $\Delta SRMR=.000$, $p<.05$ bulunmuştur.

Model C'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .02 oranında kötüleşme olduğu görülmüştür. $S-B\chi^2$ fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 114.35 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(40)=55.76$, $p<.05$. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerinin, genel olarak kabul edilen fark sınır değerleri gereği $\Delta CFI=.00$ ve $\Delta SRMR$ de $<.025$ olarak bulunması sebebiyle Model A ve Model B arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, güçlü faktöriyel değişmezlik

modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

3. Model C ile Model D arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.03$, $\Delta CFI=.00$, $\Delta SRMR=-.003$, $p<.05$ bulunmuştur. Model D'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .03 oranında iyileşme olduğu görülmüştür. Uyum indeksleriyle ilgili olarak $\Delta CFI=.00$ bulunması ve $\Delta SRMR$ 'nin de $<.005$ olarak çıkması sebebiyle Model A ve Model B arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, katı değişmezlik modelinin güçlü faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

4.5. Alt problem 2(b)'ye İlişkin Bulgular

Matematik Testi'nin yabancı dil değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. *Matematik Testi'nin Sınav Dili Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu*

Gruplar	S-B χ^2 (df)	p	$\chi^2/(sd)$	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
Türkçe-İngilizce Arapça-Rusça	2653.58 (2460)	.00	1.08	.02	.74	.99	.19

Tablo 23'te görüldüğü üzere, $\chi^2/(sd)<2$, $RMSEA<.05$, $GFI<.90$, $CFI>.95$ ve $SRMR>.08$ 'dir. GFI ve SRMR uyum indeksleri hariç diğer uyum indekslerinin kabul değerleri içerisinde olduğu görülmektedir. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, dört farklı kovaryans matrisleri arasında eşitlik bulunduğu söylenebilir.

Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda sınav dili değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇG DFA analizi sonuçları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. *Matematik Testi Puanlarının Sınav Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)*

	S-B χ^2 (sd) ¹	χ^2 /(sd)	$\Delta\chi^2$ /(sd)	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
Türkçe	4352.45(740)	5.88	-	.98	-	.029	-	4546.87	-
İngilizce	1107.50(740)	1.50	-	.96	-	.060	-	1146.16	-
Arapça	907.53(740)	1.23	-	.98	-	.055	-	938.44	-
Rusça	785.55(740)	1.06	-	.93	-	.080	-	796.60	-
Model A	4325.77(3200)	1.35	-	.97	-	.190	-	4292.33	
Model B	4064.20(3080)	1.32	.03	.97	.00	.084	.106	4056.98	Ret
Model C	3807.67(2960)	1.29	.06	.98	-.01	.080	.004	3918.24	Kabul
Model D	4056.87(3080)	1.32	-.03	.97	.01	.200	-.120	4138.38	Kabul

¹p<.05

Tablo 24’te görüldüğü üzere, Matematik Testi’ni alan sınav diline bağlı dört gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, χ^2 /(sd) oranıyla ilgili olarak, Türkçe dilinde yapılan sınav puanlarına ait oranın sınır değeri olan 5’in üzerinde (Tabachnick & Fidell, 2013) olduğu görülmektedir. CFI uyum indeksine göre de Rusça’nın kabul değerlerinde, diğerlerininse iyi uyum düzeyinde olduğu görülmektedir. SRMR uyum indeksine göre de İngilizce, Arapça ve Rusça’nın kabul değerlerinde, sadece Türkçe’nin iyi uyum düzeyinde olduğu görülmektedir. Bulunan uyum indeksleri ışığında, Matematik Testi’ne ait tek faktörlü yapının sınav dili bağlamında 4 farklı grupta doğrulandığı söylenebilir.

ÇG DFA analiz sonucu ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda;

1. Model A ile Model B arasında, $\Delta\chi^2$ /(sd)=.03, Δ CFI=.00, Δ SRMR=.106, p<.05 bulunmuştur.

Model B’ye ait $\Delta\chi^2$ /(sd) değerinde .03 oranında iyileşme olduğu görülmüştür. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 225.02 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu’daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(120)=146.57$, p<.05. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında, $\Delta CFI=.00$ bulunmuş olup bir farkın olmadığını ifade edebilir. Yalnız, $\Delta SRMR$ değeri sınır fark değeri olarak değerlendirilen .025'den büyük olması da manidar bir farkı işaret etmektedir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olduğu söylenebilir.

2. Model B ile Model C arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=.06$, $\Delta CFI=-.01$, $\Delta SRMR=.004$, $p<.05$ bulunmuştur.

Model C'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .06 oranında iyileşme olduğu görülmektedir. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 216.91 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu'daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{\text{fark}}(120)=146.57$, $p<.05$. Bu sonuç, Model B ve C arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında ΔCFI kabul sınır değeri olan $\leq-.01$ 'e uygun bulunduğu, $\Delta SRMR$ 'nin ise kabul değeri olan .025'den küçük olduğu görülmüştür. Bu sebeple, Model B ve Model C arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

3. Model C ile Model D arasında, $\Delta\chi^2/(sd)=-.03$, $\Delta CFI=.01$, $\Delta SRMR=-.120$, $p<.05$ bulunmuştur. Model D'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .03 oranında kötüleşme olduğu görülmüştür.

Uyum indekslerinden ΔCFI 'nin genel olarak kabul edilen fark sınır değeri olan -.01'den küçük olamaması ve $\Delta SRMR$ 'nin de .005'den büyük olmaması sebebiyle Model C ve Model D arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, katı değişmezliğin güçlü faktöriyel değişmezlikten manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

4.6. Alt problem 2(c)'ye İlişkin Bulgular

Matematik Testi'nin ülke değişkenine bağlı olarak kovaryans matrislerinin eşitliği değerleri Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. *Matematik Testi'nin Ülke Değişkenine Göre Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Tablosu*

Gruplar	S-B χ^2 (df)	p	χ^2 /(sd)	RMSEA	GFI	CFI	SRMR
İran-Türkiye							
Azerbaycan	4675.85(4100)	.00	1.14	.018	.83	.99	.076
Bulgaristan							
Suriye-Almanya							

Tablo 25'te görüldüğü üzere, iyi uyum göstergeleri olarak, χ^2 /(sd)<2, RMSEA<.05, CFI>.95 değerlerini karşılamakta iken GFI<.90 ve SRMR>.05 olduğu görülmüştür. Uyum indekslerine genel olarak bakıldığında, sınavı alan adayların ülkeleri bağlamında İran, Türkiye, Azerbaycan, Bulgaristan, Suriye ve Almanya gruplarından elde edilen kovaryans matrisleri arasında orta düzeyde bir uyum olduğu söylenebilir.

Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda ülke değişkenine bağlı olarak yapılan DFA ve ÇGDFA analizi sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. *Matematik Testi Puanlarının Ülke Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliği Sonuçları (Maksimum Olasılık Yöntemi)*

	S-B χ^2 (sd) ¹	χ^2 /(sd)	$\Delta\chi^2$ /(sd)	CFI	Δ CFI	SRMR	Δ SRMR	NT χ^2	Karar
İran	2159.73(740)	2.92	-	.98	-	.036	-	2295.91	-
Türkiye	1215.01(740)	1.64	-	.98	-	.040	-	1240.68	-
Azerbaycan	1459.37(740)	1.97	-	.97	-	.045	-	1507.54	-
Bulgaristan	1238.13(740)	1.67	-	.97	-	.048	-	1287.71	-
Suriye	953.87(740)	1.29	-	.98	-	.054	-	1003.96	-
Almanya	1022.61(740)	1.38	-	.97	-	.060	-	1053.53	-
Model A	8390.67(4840)	1.73	-	.97	-	.082	-	8515.42	
Model B	7821.81(4640)	1.69	-.04	.97	.00	.064	.018	8016.01	Kabul
Model C	7373.57(4440)	1.66	.03	.97	.00	.060	.004	7684.84	Kabul
Model D	7877.49(4640)	1.70	.16	.97	.00	.078	-.018	8133.49	Kabul

¹p<.05

Tablo 26’da görüldüğü üzere, Matematik Testi’ni alan adayların ülkeleri değişkenine bağlı altı gruba ait uyum indekslerine bakıldığında, bu gruplarda çoğunlukla iyi uyum düzeylerinde olmakla birlikte genel olarak kabul düzeylerini karşıladığı söylenebilir. İran, Türkiye, Azerbaycan, Bulgaristan, Suriye ve Almanya için $\chi^2/(sd)$ oranlarının kabul edilebilir sınır değeri olan $\chi^2/(sd) \leq 5.00$ ’i karşıladığı görülmüştür. Uyum indeksleri incelendiğinde de, $CFI > .95$ karşılığını sağladığı; İran, Türkiye, Azerbaycan ve Bulgaristan için bulunan $SRMR < .05$ değeri ile iyi uyum verdiği, Suriye ve Almanya için de $SRMR < .08$ değeri ile kabul değeri sağladığı görülmüştür. Bulunan uyum indeksleri ışığında, Matematik Testi’ne ait tek faktörlü yapının ülkeye bağlı 6 grup için doğrulandığı söylenebilir.

ÇG DFA analiz sonucu ölçme modelleri arasında yapılan karşılaştırmalarda;

1. Model A ile Model B arasında, $\Delta\chi^2/(sd) = -.04$, $\Delta CFI = .00$, $\Delta SRMR = .018$, $p < .05$ bulunmuştur.

Model B’ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .04 oranında iyileşme olduğu görülmüştür. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 637.28 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu’daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(200) = 233.99$, $p < .05$. Bu sonuç, Model A ve B arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında, $\Delta CFI = .00$ ve $\Delta SRMR < .025$ bulunması sebebiyle iki uyum indeksine bakarak manidar bir farkı işaret etmediği söylenebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde, zayıf faktöriyel değişmezlik modelinin yapısal değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

2. Model B ile Model C arasında, $\Delta\chi^2/(sd) = .03$, $\Delta CFI = .00$, $\Delta SRMR = .004$, $p < .05$ bulunmuştur. Model C’ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .03 oranında iyileşme olduğu görülmektedir. S-B χ^2 fark derecesi için T_s değeri hesaplanmış ve 518.34 bulunmuştur. Bulunan değer, Kay-Kare Dağılım Tablosu’daki kritik değer ile karşılaştırılmış ve kritik değerden büyük olduğu görülmüştür, $\chi^2_{fark}(200) = 233.99$, $p < .05$. Bu sonuç, Model B ve C arasında manidar bir fark olduğu şeklinde yorumlanabilir, fakat diğer uyum indeksleri ile birlikte değerlendirmek gerekmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında $\Delta CFI > -.01$ 'e olarak bulunmuştur. Bulunan ΔCFI 'ye göre anlamlı bir fark yoktur şeklinde yorumlanabilir. $\Delta SRMR$ 'nin ise .025'den küçük olduğu görülmüştür. Bulunan $\Delta SRMR$ 'ye göre de Model B ve Model C arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir. ΔCFI ve $\Delta SRMR$ birlikte değerlendirildiğinde Model B ve Model C arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde ise, güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

3. Model C ile Model D arasında, $\Delta\chi^2/(sd) = .16$, $\Delta CFI = .00$, $\Delta SRMR = -.018$, $p < .05$ bulunmuştur. Model D'ye ait $\Delta\chi^2/(sd)$ değerinde .16 oranında kötüleşme olduğu görülmektedir.

Uyum indekslerine bakıldığında $\Delta CFI = .00$ bulunmuştur. Bulunan ΔCFI 'ye göre her iki model arasında anlamlı bir fark yoktur şeklinde yorum yapılabilir. $\Delta SRMR$ 'nin ise .005'den küçük olduğu, hatta negatif sonuç verdiği görülmüştür. Bulunan $\Delta SRMR$ 'ye göre de Model C ve Model D arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir. ΔCFI ve $\Delta SRMR$ birlikte değerlendirildiğinde Model B ve Model C arasında olması beklenen manidar düzeydeki iyileşmenin gerçekleşmediği şeklinde ifade edilebilir. χ^2_{fark} derecesi ve uyum indeksleri birlikte değerlendirildiğinde ise, güçlü faktöriyel değişmezlik modelinin zayıf faktöriyel değişmezlik modelinden manidar bir şekilde farklı olmadığı söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada, Akdeniz Üniversitesi tarafından yapılmış olan Akdeniz YÖS-2018'e katılan 4.310 adayın verileri kullanılarak elde edilen puanlarda cinsiyet, sınav dili ve ülke değişkenleri bağlamında ölçme değişmezliği bulunup bulunmadığına dair kanıt aranmıştır. Bu bölümde, elde edilen bulgular ışığında araştırmanın sonucu raporlanmış, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, her bir alt probleme dair sonuçlar ayrı ayrı raporlanmıştır. Değişkenler bağlamında yazılan tartışma bölümlerinin daha anlamlı olabilmesi için alt problemler değişkenlere göre gruplanmıştır. Bu nedenle alt problemlere ait sıralamanın, cinsiyet değişkeni bağlamında 1(a) ve 2(a), dil değişkeni bağlamında 1(b) ve 2(b) ile ülke değişkeni bağlamında 1(c) ve 2(c) biçiminde yapılmıştır.

5.1.1. Cinsiyet Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada 1(a) olarak nitelendirilen problem, "Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlarda, cinsiyet değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?" şeklindedir.

1(a) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Genel yetenek testi faktör yapısının, cinsiyete göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve yapısal değişmezlik düzeyindeki Model A'nın diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model A olduğuna karar verilmiştir. 1(a) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Genel Yetenek Testi'ne ait faktör yapısının cinsiyet grupları arasında eşit olduğu görülmüş; yapılan değerlendirmeler ışığında, bu alt problem için karşılaştırılan tüm modellere ait "*Model uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*" şeklindeki yokluk hipotezleri kabul edilmiş ve Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi'nden elde edilen puanlarda, adayların cinsiyetlerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada 2(a) olarak nitelendirilen problem, “Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi’nden elde edilen puanlarda, cinsiyet değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir.

2(a) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi faktör yapısının, sınavı alan adayların sınav dillerine göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve yapısal değişmezlik düzeyindeki Model A’nın diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model A olduğuna karar verilmiştir. 2(a) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Matematik Testi’ne ait faktör yapısının cinsiyet grupları arasında eşit olduğu görülmüş; yapılan değerlendirmeler ışığında, bu alt problem için karşılaştırılan tüm modellere ait *Model uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklindeki yokluk hipotezleri kabul edilmiş ve Matematik Testi’nden elde edilen puanlarda, adayların cinsiyetlerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alt problem 1(a) ve 2(a)’daki cinsiyet değişkenine ilişkin sonuçlar dikkate alındığında, Karaduman (2017), Ayvalli (2016), Altıntaş (2016), Kıbrıslıoğlu (2015) ve Başusta ve Gelbal (2015)’ın yaptığı çalışmalarda cinsiyet değişkeni bağlamında ölçme değişmezliğinin sağlandığına dair araştırmaları, bu bulguyu doğrulamaktadır. Karaduman (2017) tarafından yapılmış olan araştırmada, Yao-Ting Sung ve Tzu-Yang Chao tarafından geliştirilmiş Sınav Stresi Ölçeği’nin (SSÖ) Türk kültürüne uyarlaması üzerine çalışmış ve ölçeğin nihai formuna ait sınav stresi modelinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyinde tüm değişmezlik aşamalarını sağladığı ifade edilmiştir.

Ayvalli (2016) tarafından yapılan çalışmada, PISA 2012 matematik okuryazarlığı testinin OECD üyesi ülkeler ile Türkiye’de cinsiyet ve bölge grupları arasında ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığını incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Türkiye’de uygulanan testin cinsiyet ve bölgeye göre ölçme değişmezliğini sağladığı belirtilmiştir.

Altıntaş (2016) tarafından yapılmış olan çalışmada, 2013 yılında Ankara Üniversitesi tarafından uygulanmış olan yabancı uyruklu öğrenci sınavına ait testin adayların ülke ve cinsiyet değişkenlerine göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediği incelenmiştir. “Eşanlı Örtük Sınıf Analizi” ile yapılan ölçme değişmezliği bulgularına göre, testin homojen bir modele sahip olduğu ifade edilmektedir.

Kıbrıslıoğlu (2015) tarafından yapılan çalışmada, PISA 2012 matematik öğrenme anketleri ile oluşturulmuş olan matematik öğrenme modelinin cinsiyete ve Türkiye, Çin (Şangay) ve Endonezya örneklemelerinde ülkelere göre ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Testi alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre yapılan değişmezlik analizinde ise modelin her aşamada ölçme değişmezliğini sağladığı görülmüştür.

Başusta ve Gelbal (2015) tarafından yapılan çalışmada, PISA-2009'a Türkiye'de katılan 4.942 öğrencinin, ilgili anket maddelerine vermiş oldukları yanıtlarda cinsiyet değişkenine bağlı olarak ölçme değişmezliği gösterip göstermediği incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye'de katılan öğrencileri verileri üzerinden yapılan analizlerde cinsiyet değişkenine bağlı olarak tüm değişmezlik düzeylerine ait kanıtların sağlandığı; testin cinsiyete göre yanlı olmadığı belirtilmiştir.

5.1.2. Dil Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada 1(b) olarak nitelendirilen problem, “Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi’nden elde edilen puanlarda, sınav dili değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir.

1(b) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi faktör yapısının, sınavı alan adayların sınav dillerine göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve güçlü faktöriyel değişmezlik düzeyindeki Model C’nin diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model C olduğuna karar verilmiştir. 1(b) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Genel Yetenek Testi’ne ait faktör yapısının sınav dilleri grupları arasında eşit olmadığı görülmüştür. Yapılan değerlendirmeler ışığında, bu alt probleme ait “*Model A ile Model B’nin ve Model B ile Model C’nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklindeki yokluk hipotezleri ret edilmiştir. Sonuç olarak, Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi’nden elde edilen puanlarda, adayların sınav dillerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada 2(b) olarak nitelendirilen problem, “Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi’nden elde edilen puanlarda, sınav dili değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir.

2(b) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi faktör yapısının, sınavı alan adayların sınav dillerine göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve zayıf faktöriyel değişmezlik düzeyindeki Model B'nin diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model B olduğuna karar verilmiştir. 2(b) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi'ne ait faktör yapısının sınav dili grupları arasında eşit olduğu görülmüş; ancak yapılan değerlendirmeler ışığında, “*Model A ile Model B'nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklindeki yokluk hipotezinin ret edilmesi nedeniyle Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda, adayların sınav dillerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alt problem 1(b) ve 2(b)'deki dil değişkenine ilişkin sonuçlar dikkate alındığında, Şekercioğlu ve Koğar (2018), Alatlı (2016) ve Asil ve Gelbal (2012)'in yaptığı çalışmalarda dil değişkeni bağlamında ölçme değişmezliği kanıtlarının bulunamadığına dair araştırmaları, bu bulguyu doğrulamaktadır. Şekercioğlu ve Koğar (2018) tarafından yapılmış olan araştırmada, PISA 2015 okuduğunu anlama becerisi, matematik ve fen okuryazarlığı testlerinin ölçme değişmezliğini sınava katılan yaygın diller açısından incelenmiş ve dil değişkenlerine göre değişen madde fonksiyonlarının bulunup bulunmadığı değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, söz konusu dillerde uygulanan testler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı görülmüştür. Hatta maddelerin birçoğunda DMF bulunduğu da raporlanmıştır.

Alatlı (2016) tarafından yapılmış olan araştırmada, PISA-2012'ye ait matematik ve fen okuryazarlığı ile okuma becerileri alt testlerinin dil değişkenine göre ölçme değişmezliği incelenmiş ve Avustralya, Fransa, Şangay-Çin ve Türkiye örneklemelerinde 2.149 öğrenciden elde edilen veriler üzerinden bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda, matematik testinin %35, fen okuryazarlığı testinin %34 ve okuma becerileri testinin %22 oranında dil değişkenine göre DMF gösterdiği görülmüştür. Ölçme değişmezliği gösteren maddeler ile ilgili yapılan inceleme sonucunda ise matematik testinin %24, fen okuryazarlığı testinin %7 ve okuma becerileri testinin %36 oranında ölçme değişmezliği gösterdiği saptanmıştır.

Asil ve Gelbal (2012) tarafından yapılmış olan araştırmada ise PISA 2006'da uygulanan öğrenci anketinin Avustralya, Yeni Zelanda, ABD ve Türkiye örneklemeleri üzerinden dil ve kültür değişkenleri bağlamında ölçme değişmezliği incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre söz konusu ülke gruplarında kültür ve dil değişkenlerinin sayısı arttıkça ölçme

değişmezliği ihtimalinin düştüğü, buna paralel olarak DMF gösteren madde sayısının arttığı bulunmuştur. Yanlılık sebepleri olarak da çeviri aşamasında yaşanan eksiklikler/problemler ve kültür faktörü olarak değerlendirilmiştir.

5.1.3. Ülke Değişkeni Bağlamında Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada 1(c) olarak nitelendirilen problem, “Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi’nden elde edilen puanlarda, ülke değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir.

1(c) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi faktör yapısının, sınavı alan adayların sınav dillerine göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve güçlü faktöriyel değişmezlik düzeyindeki Model C’nin diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model C olduğuna karar verilmiştir. 1(c) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Genel Yetenek Testi’ne ait faktör yapısının sınav dilleri grupları arasında eşit olmadığı görülmüştür. Yapılan değerlendirmeler ışığında, bu alt probleme ait “*Model B ile Model C’nin uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklindeki yokluk hipotezi ret edilmiştir. Sonuç olarak, Akdeniz YÖS-2018 Genel Yetenek Testi’nden elde edilen puanlarda, adayların ülkelerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada 2(c) olarak nitelendirilen problem, “Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi’nden elde edilen puanlarda, ülke değişkenine bağlı olarak gruplar arası ölçme değişmezliği sağlanmakta mıdır?” şeklindedir.

2(c) alt problemi kapsamında Akdeniz YÖS-2018 Matematik Testi faktör yapısının, sınavı alan adayların ülkelerine göre eşitliği için yapılan ÇGDFA analizleri sonucunda, yuvalanmış χ^2 yöntemi ile ölçme modelleri arasında karşılaştırma yapılmış ve yapısal değişmezlik düzeyindeki Model A’nın diğer modellere kıyasla daha iyi uyum değerleri verdiği; bu sonuçla da en iyi çalışan modelin Model A olduğuna karar verilmiştir. 2(c) alt problemine yanıt aramak için yapılan analizler neticesinde, Matematik Testi’ne ait faktör yapısının adayların ülkelerine ait gruplar arasında eşit olduğu görülmüş; yapılan değerlendirmeler ışığında, bu alt problem için karşılaştırılan tüm modellere ait “*Model uyum indeksleri arasında manidar bir fark yoktur.*” şeklindeki yokluk

hipotezleri kabul edilmiş ve Matematik Testi'nden elde edilen puanlarda, adayların ülkelerine ilişkin gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alt problem 1(c)'deki ülke değişkenine ilişkin sonuçlar dikkate alındığında, Öncü (2019), Esnaola, Benito, Antonio-Agirre, Freeman, ve Sarasa (2017), Altıntaş (2016) ve Kıbrıslıoğlu (2015)'nin yaptığı çalışmalarda ülke değişkeni bağlamında ölçme değişmezliği kanıtlarının bulunamadığına dair araştırmaları, bu bulguyu kısmen doğrulamaktadır. Bu araştırmaya ait alt problem 2(c)'de ülke değişkenine ilişkin ölçme değişmezliği kanıtlarının bulunduğu dair araştırmalara ise alanyazında rastlanmamıştır. Sadece, İmrol (2017) ve Ayvalli (2016) tarafından yapılan çalışmalarda, ilgili araştırmalardaki bölge değişkenlerine ait ölçme değişmezliği kanıtlarının sağlandığı ifade edilmektedir.

Öncü (2019) tarafından yapılmış olan araştırmada, TIMSS 2015 araştırması matematik başarı testine ait verilerde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının ülke değişkenine göre ölçme değişmezliği araştırmıştır. Araştırma sonucunda, ülkeler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı ifade edilmiştir. Büyük ölçekli sınavlarda kültür ve dil değişkenlerine göre yapılan araştırmalarda ölçme değişmezliğini sağlamanın güç olduğu belirtilmiştir.

Esnaola, Benito, Antonio-Agirre, Freeman, ve Sarasa (2017) tarafından yapılmış olan araştırmada, Yaşam Doyumu Ölçeği'nin (SWLS) ülke, cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre ölçme değişmezliği incelemiştir. Araştırma sonucunda, ülke ve cinsiyet değişkenlerine göre sadece katı değişmezlik düzeyi kanıtlarına ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Altıntaş (2016) tarafından yapılmış olan araştırmada, Ankara Üniversitesi'nde 2013 yılında uygulanmış olan yabancı uyruklu öğrenci sınavına ait test verilerinde ülke ve cinsiyet değişkenlerine göre ölçme değişmezliği bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda, "Eşanlı Örtük Sınıf Analizi" ile yapılan ölçme değişmezliği bulgularına göre, testin homojen bir modele sahip olduğu belirtilmiştir.

Kıbrıslıoğlu (2015) tarafından yapılmış olan araştırmada, PISA 2012 matematik öğrenme anket verileri üzerinde cinsiyete ve Türkiye, Çin (Şangay) ve Endonezya örneklemelerinde ülkelere göre ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığını incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin ülkeleri dikkate alınarak yapılan ölçme değişmezliği analizinde sadece şekil değişmezliği yönünden değişmezlik kanıtlarına ulaşıldığı ifade edilmiştir.

İmrol (2017) tarafından yapılmış olan araştırmada, PISA 2012 Türkiye bağlamında matematiğe yönelik motivasyon ve öz-inanç yapılarının okul türü, istatistiki bölge birimi ve sosyo-ekonomik düzeye göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Araştırma sonucunda, motivasyon yapısında istatistiki bölge değişkeni dahil tüm değişkenlere göre ölçme değişmezliğinin sağlandığı rapor edilmiştir. Öz-inanç yapısında ise bölge değişkenine göre sadece katı değişmezlik kanıtlarına ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Ayvallı (2016) tarafından yapılmış olan araştırmanın bir parçası olarak da, PISA 2012 matematik okuryazarlığı testinin OECD üyesi ülkeler ile Türkiye’de cinsiyet ve bölge grupları arasında ölçme değişmezliğinin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, Türkiye’de uygulanan testin bölgeye göre ölçme değişmezliğini sağladığı belirtilmiştir.

Akdeniz YÖS-2018’e ait adaylardan elde edilen puanlar üzerinden gerçekleştirilmiş olan bu araştırmanın, ölçme değişmezliği ile ilgili elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, Genel Yetenek Testi’nin cinsiyet değişkenine bağlı gruplar arası ölçme değişmezliğini sağladığı, sınav dili ve adayların ülkeleri değişkenlerine bağlı gruplar arası ölçme değişmezliğini sağlamadığı görülmüştür. Matematik Testi’ne ait aday verileri üzerinde yapılan analizler sonucunda ise bu testin hem cinsiyet hem de adayların ülkeleri değişkenlerine göre ölçme değişmezliği sağladığı, sınav dili değişkenine bağlı olarak ise gruplar arası ölçme değişmezliğini sağlamadığı sonucuna varılmıştır.

Ölçme değişmezliği üzerine yapılmış olan çalışmalara genel olarak bakıldığında, cinsiyet grupları arasında ölçme değişmezliğinin çoğunlukla sağlandığı görülmektedir. Sınav dili değişkeni üzerine yapılan çalışmalara göre ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı, ancak ülke değişkeni üzerine yapılan çalışmalarda ise bu çalışmada olduğu gibi farklı sonuçların olduğu görülmüştür.

5.2. Öneriler

Çalışmanın bu kısmında, yapılan araştırma kapsamında uygulayıcılara dönük önerilere ve ileriye dönük araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Uygulayıcılara Öneriler

Araştırmada, Akdeniz YÖS-2018 sınavından elde edilen puanlarda cinsiyet, sınav dili ve ülke değişkenlerine göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Yapılan ÇGDFA analizleri ve model kıyaslamaları neticesinde cinsiyet değişkenine göre her iki testte de ölçme değişmezliğinin

sağlandığı fakat sınav dili değişkenine bağlı olarak hem Genel Yetenek hem de Matematik Testi'nde ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı görülmüştür. Adayların ülkelerine göre ölçme değişmezliğine bakıldığında ise sadece Matematik Testi'nde değişmezlik kanıtlarının bulunduğu, Genel Yetenek Testi'nde ise ölçme değişmezliğinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışma ve elde edilen bulgular ışığında, Akdeniz YÖS uygulayıcılarına yönelik öneriler aşağıda olduğu gibidir:

1. Asıl uygulama öncesi yapılacak pilot uygulama ile elde edilen veriler üzerinde ölçme değişmezliği analizleri ile birlikte DMF analizleri yapılabilir ve maddelerden kaynaklanabilecek olası yanlışlık şüpheleri asıl uygulama öncesinde ortadan kaldırılabilir.
2. Özellikle dilsel çeviri konusunda hassasiyet gösterilmeli ve gruplar arası eşitsizliğe sebep olabilecek çeviri problemlerine karşı dikkatli olunmalıdır. Bu sebeple, çeviri işlemini yapacak olan kişiler dikkatlice seçilebilir, farklı kültürlerle aşina olan uzmanlara öncelik verilebilir, mümkünse çeviri aşamalarında ölçme uzmanları da hazır bulundurulabilir.
3. Soru hazırlama ve çeviri komisyonlarına ön eğitim verilebilir; bu ve benzer araştırma sonuçları verilecek eğitimlerin önemli bir parçası haline getirilebilir.
4. Bu araştırmaya ek olarak yapılabilecek DMF ve yanlışlık çalışmaları neticesinde, yanlışlık bulgusu saptanan maddeler varsa düzeltiler veya soru havuzlarından çıkarılabilir.

5.2.2. İleriye Dönük Araştırmalara İlişkin Öneriler

1. Bu araştırmanın devamı olarak, ölçme değişmezliğinin sağlanamadığı koşullarda değişen madde fonksiyonu gösteren madde olup olmadığına bakılabilir ve yanlışlık gösterip göstermediği araştırılabilir. Yapılacak olan yanlışlık çalışması neticesinde, yanlışlık bulguları elde edilen maddeler için ilgili uzmanlardan oluşan bir komisyon kurularak yanlışlığın nedenleri üzerine bir araştırma yürütülebilir.
2. Araştırma, Akdeniz YÖS'e ait farklı yıllarda yapılan testler için de uygulanabilir. Bu sayede, özellikle cinsiyet ve ülke değişkenlerine ilişkin ölçme değişmezliği üzerine daha kapsamlı bulgular elde edilebilir.

3. Araştırma, sadece Akdeniz üniversitesi tarafından uygulanmış olan sınavın verileri üzerinden yapılmıştır. Benzer çalışmaların farklı üniversitelerde yapılması sağlanarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.
4. Araştırmada kullanılan ÇGDFA analizlerine ek olarak farklı analiz yöntemleri de kullanılabilir ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.
5. Seçme ve yerleştirme amacıyla yapılan bu tür önemli sınavlarda özellikle sınav dili ve ülke değişkenlerine ilişkin ölçme değişmezliği çalışmalarının her bir sınav için yapılması önerilmektedir.
6. Yabancı uyruklu öğrenci sınavları, üniversiteler tarafından farklı zamanlarda, farklı form ve içeriklerle yapılmaktadır. Ölçme değişmezliği çalışmalarına ek olarak test eşitleme çalışmaları yapılabilir, testlerin eşitliğine bakılabilir.

KAYNAKÇA

- Abedi, J. (2004). The no Child Left Behind Act and English Language Learners: Assessment and Accountability Issues. *Educational Researcher*, 33(1), 4-14.
- Abedi, J., Hofstetter, C. H. & Lord, C. (2004). Assessment Accommodations for English Language Learners: Implications for Policy-based Empirical Research. *Review of Educational Research*, 28(1), 1-28. doi:10.3102/00346543074001001
- Adıgüzel, O. C. & Özüdoğru, F. (2013). Üniversitelerde Ortak Zorunlu Yabancı Dil I Dersine Yönelik Bir Akademik Başarı Testinin Geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt 3, Sayı 2, 1-11.
- Akdeniz YÖS-2019 Sınavı'nı Kabul Eden Üniversiteler. (2019, 28 Mayıs). Erişim adresi: <https://yos.akdeniz.edu.tr/resources/AkdenizYOS2019KabulEdenUniversiteler.pdf>
- Alatlı, B. K. (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Pisa-2012) Okuryazarlık Testlerinin Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alatlı, B. K., Ayan, C., Polat-Demir, B. & Uzun, G. (2016). Examination of the TIMSS 2011 Fourth Grade Mathematics Test in Terms of Cross-Cultural Measurement Invariance. *Eurasian Journal of Educational Research*, 66. 389-406.
- Allalouf, A., Hambleton, R. K. & Sireci, S. G. (1999). Identifying the causes of DIF in translated verbal items. *Journal of Educational Measurement*, 36(3), 185-198.
- Altıntaş, Ö. (2016). *Ankara Üniversitesi Yabancı Uyruklu Öğrenci Seçme Testi'nin Ölçme Değişmezliğinin Örtük Sınıf ve Rasch Modeline Göre İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anıl D., Güzeller C. O., Çokluk Ö., Şekercioğlu G. (2010). Level Determination Exam (SBS-2008) the Determination of the Validity and Reliability of 7th Grade Mathematics Sub-Test, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(1), 5292-5298.
- Ayvallı, M. (2016) *PISA 2012 Matematik Okur-Yazarlığı Testinin Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Başusta, N. B. (2010, Kış). Ölçme Eşdeğerliği. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi* 1(2), 58-64.

- Başusta, N. B. & Gelbal, S. (2015). Gruplar arası Karşılaştırmalarda Ölçme Değişmezliğinin Test Edilmesi: PISA Öğrenci Anketi Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4): 80-90.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde Ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi Ve Uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Bentler, P.M. (1990), "Comparative Fit Indexes in Structural Models," *Psychological Bulletin*, 107 (2), 238-46.
- Bornstein, M. H. (1995). Form and function: Implications for Studies of Culture and Human Development. *Culture & Psychology*, (1), 123–137.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. (First Edition). New York: Guilford Publications, Inc.
- Butler, F. A., Bailey, A. L., Stevens, R., Huang, B. & Lord, C. (2004, December). Academic English in Fifth-Grade Mathematics, Science, and Social Studies Textbooks. *Center for Research on Evaluation Standards and Student Testing CRESST*. <https://eric.ed.gov/?id=ED483409> adresinden alındı
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (Geliştirilmiş 14. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Browne, M. W. & Cudeck, R. (1993). *Alternative Ways of Assessing Model Fit. Testing Structural Equation Models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Byrne, B. M. (2006). *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows: Basic Concepts, Applications, and Programming*. (Second Edition). California: Sage Publications, Inc.
- Crawford, J. R. & Henry, J. D. (2003). The Depression Anxiety Stress Scales: Normative Data and Latent Structure in a Large Non-clinical Sample. *British Journal of Clinical Psychology*, 42, 111-131.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich Inc.
- Cronbach, J. L. (1990). *Essentials of Psychological Testing*. New York: Harper & Row Publishers.

- Demir, S. (2013). *PISA 2009 Matematik Okuryazarlığı Alt Testinde Bulunan Maddelerinin Mantel-Haenszel, SIBTEST ve Lojistik Regresyon Yöntemleri ile Değişen Madde Fonksiyonunun İncelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Dieters, J. A. (2014). *Factorial Validity and Measurement Invariance of the Test of Performance Strategies, Sport Anxiety Scale, and the Golf Performance Survey Across Age Groups*. University of North Texas.
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde Güvenirlilik ve Geçerlik. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi(7), 125-48.
- Erkuş, A. (2003). Psikometri Üzerine Yazılar. *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*. Ankara.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide Ölçme Ve Ölçek Geliştirme I: Temel Kavramlar ve İşlemler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ertürk, S. (1984). *Eğitimde Program Geliştirme*. Yelkentepe Yayınları. Ankara.
- Ertürk, Z. & Erdinç-Akan, O. (2018). TIMSS 2015 Matematik Başarısı İle İlgili Bazı Değişkenlerin Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 204-226.
- Eснаоla, I., Benito, M., Antonio-Agirre, I., Freeman, J. & Sarasa, M. (2017). Measurement Invariance of the Satisfaction With Life Scale (SWLS) by Country, Gender and Age. *Psicothema*, 29(4), 596-601. doi: 10.7334/psicothema2016.394
- Everitt, B. S. & Howell, D. C. (2005). *Encyclopedia of Statistics in Behavioral Sciences*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470013192>
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2000). *How to Design and Evaluate Research in Education* (4th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Grisay, A. & Monseur, C. (2007). Measuring the Equivalence of Item Difficulty in the Various Versions of an International Test. *Studies in Educational Evaluation*, 33(1), 69-86.
- Gündoğmuş, İ. (2017) *Kâğıt-kalem, Bilgisayar ve Tablet Ortamında Gerçekleştirilen Sınavlar için Ölçme Değişmezliğinin ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fan, X., Thompson, B., & Wang, L. (1999), "Effects of Sample Size, Estimation Methods, and Model Specification on Structural Equation Modeling Fit Indexes," *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 56-83.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Allyn & Bacon.

- Hambleton, R. K. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory, Principles and Applications*. Boston, MA, Kluwer-Nijhoff.
- Hu, L.T. and 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.
- İmrol, F. (2017). *PISA 2012 Türkiye Örnekleminde Matematiğe Yönelik Motivasyon Ve Öz-İnanç Yapılarının Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Chicago, IL, US: Scientific Software International; Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kan, A. (2016). *Ölçmenin Temel Kavramları*. H. Atılğan, A. Kan, N. Doğan & H. Atılğan (Dü.) içinde, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 2-22). Ankara, Yenimahalle: Anı Yayıncılık.
- Karaduman, B. (2017). *Sınav Stresi Ölçeğinin Uyarlanması Ve Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu.
- Kelecioğlu, H. (2001). Örtük Özellikler Teorisindeki B Ve A Parametreleri ile Klasik Test Teorisindeki P ve R İstatistikleri Arasındaki İlişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 104 – 110.
- Kıbrıslıoğlu, N. (2015). *PISA 2012 Matematik Öğrenme Modelinin Kültürlere Ve Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: Türkiye – Çin (Şangay) -Endonezya Örneği*. Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kilmen, S. (2010). Madde Analizi, Madde Seçimi ve Yorumlanması. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Edge Akademi, Ankara.
- Kline, R.B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (3rd Edition ed.). New York: The Guilford Press.
- Lord, F.M., Novick, M.R. & Birnbaum, A. (1968). *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Oxford, England: Addison-Wesley.
- MacCallum, R.C., Browne, M.W., ve Sugawara, H., M. (1996), Power Analysis and Determination of Sample Size for Covariance Structure Modeling. *Psychological Methods*, 1 (2), 130-49.
- Magnusson, D. (1967). *Test Theory*. Massachusetts: Addison-Wesley Pub. Co.

- Mellenbergh, G. J. (1989). Item Bias and Item Response Theory. *International Journal of Educational Research*, 127–143. doi:10.1016/0883-0355(89)90002-5
- Meredith, W. (1964). Notes on Factorial Invariance. *Psychometrika*, (29), 177–185.
- Meredith, W. (1993). Measurement Invariance, Factor Analysis and Factorial Invariance. *Psychometrika*, (58), 525-543.
- Meredith, W. & Millsap, R. E. (1992). On the Misuse of Manifest Variables in the Detection of Measurement Invariance. *Psychometrika*, 289-311.
- Nguyen, H. T. & Cortes, M. (2013). Focus on Middle School: Teaching Mathematics to ELLs: Practical Research-Based Methods and Strategies. *Childhood Education*, 89(6), 392-395. doi:10.1080/00094056.2013.854130
- Nunnally, J. C. and Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. (Third Edition). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Öğretmen, T. (1995). *Üniversite Giriş Sınavı Birinci Basamağının Sözel Yetenek Bölümündeki Maddelerin Madde Yanlılığı Analizi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Öncü, Ö. (2019). *TIMMS 2015 Sekizinci Sınıf Matematik Başarı Testinin OECD Ülkelerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Önen, E. (2009). *Ölçme Değişmezliğinin Yapısal Eşitlik Modelleme Teknikleri ile İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ÖSYM. (2008). *T.C. Yükseköğretim Kurulu Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi 2008 Yılı Faaliyet Raporu*. <https://www.osym.gov.tr/Eklenti/5330,osym2008faaliyetraporupdf.pdf?0> adresinden edinilmiştir.
- ÖSYM. (2018). *2018 YKS - Yerleştirme Sonuçlarına İlişkin Sayısal Bilgiler*. Ankara.
- Özçelik, D.A. (1989). *Test Hazırlama Kılavuzu*. Ankara: ÖSYM Yayınları 8.
- Özçelik, D.A. (1992). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.
- Price, L. R. & Oshima, T. C. (1998). *Differential Item Functioning and Language Translation: A Cross-National Study with a Test Developed for Certification*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED421498.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Putnick, Diane L. & Bornstein, Marc H. (2016). Measurement Invariance Conventions and Reporting: *The State of the Art and Future Directions for Psychological Research*, 41, 71–90. doi: 10.1016/j.dr.2016.06.004
- Rensvold, G. W. & Cheung, R. B. (2002). Evaluating Goodness-of-fit Indexes for Testing Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling*(9), 233-255.
- Satorra, A. & Bentler, P. M. (2011). A Scaled Difference Chi-Square Test Statistic for Moment Structure Analysis. *Psychometrika*, 66(4), 507-514.
- Somer, O., Korkmaz, M., Dural, S., ve Can, S. (2009). Ölçme Eşdeğerliğinin Yapısal Eşitlik Modellemesi ve Madde Cevap Kuramı Kapsamında İncelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 24(64), 61-75.
- Struening, E. L. & Cohen, J. (1963). Factorial Invariance and Other Psychometric Characteristics of Five Opinions about Mental Illness Factors. *Educational and Psychological Measurement*(23), 289–298.
- Steiger, J. H. & Lind J. M. (1980). Statistically Based Tests for the Number of Factors. Annual Meeting of the Psychometric Society, Iowa City, IA.
- Şekercioğlu G. (2018). Measurement invariance: Concept and Implementation. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(3), 609-634.
- Şekercioğlu, G. (2009). *Çocuklar İçin Benlik Algısı Profilinin Uyarlanması Ve Faktör Yapısının Farklı Değişkenlere Göre Eşitliğinin Test Edilmesi*. Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şekercioğlu, G. & Koğar, H. (2018). The Examination of Measurement Invariance and Differential Item Functioning of PISA 2015 Cognitive Tests In Terms of The Commonly Used Languages. *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)*, 12(2), 152- 172.
- Şekercioğlu, G. Bayat, N. & Bakır, S. (2014). Fen Maddelerini Anlama Testinin Psikometrik Niteliklerinin Belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 447-455.
- Şekercioğlu, G. & Güzeller, C. O. (2012). Ergenler İçin Benlik Algısı Profilinin Faktör Yapısının Yeniden Değerlendirilmesi. *Bilgi Dergisi*, 60, 215-236.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Fifth Edition. Pearson: AB.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, 14.baskı. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tuna, S. (1995). *Üniversite Giriş Birinci Basamak Sınavı 'nın Faktör Analizi Çalışması*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Uyar, Ş. & Doğan, N. (2014). PISA 2009 Türkiye rnekleminde ğrenme Stratejileri Modelinin Farklı Gruplarda lme Değişmezliğinin İncelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2, 30-43.
- Toprak, E. & Yakar, L. (2017)., *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 8 (26), 220-231.
- Turgut, M.F. (1990). *Eğitimde lme ve Değerlendirme*. Ankara.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde lme ve Değerlendirme* (4 b.). Ankara.
- Van de Vijver, F. & Leung, K. (1997). *Methods and Data Analysis for Cross-Cultural Research*. London. Sage
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F. & Summers, G. (1977). Assessing Reliability and Stability in Panel Models. *Sociological Methodology*, 8, 84-136. <http://dx.doi.org/10.2307/270754>
- Wilson, M. (2005). *Constructing Measures: An Item Response Modeling Approach*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Yenal, E. (1995). *ğrenci Seçme Sınavı Sayısal Testi'nin Madde Yanlılığı Analizi*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ek-1 Veri Kullanım İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25/07/2019-E.96951



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Ölçme Değerlendirme Belgelendirme Uygulama ve Araştırma
Merkezi



Sayı : 23715107-730.10-E.96951
Konu : Talebiniz hk.

25/07/2019

Sayın Öğr.Gör. Ahmet KÜTÜK

İlgi : Akdeniz YÖS-2018 veri seti izni hk.

Merkezimiz tarafından 2018 yılında uygulanmış olan üniversitemiz Uluslararası Öğrenci Kabul Sınavı (Akdeniz YÖS-2018)'nda adaylardan elde edilen puanlardaki ölçme değişmezliğini incelemek için ilgili sınava ait veri setini kullanmak üzere talep ettiğiniz izin dilekçeniz tarafımıza ulaşmıştır.

Söz konusu sınava ait verilerin belirtmiş olduğunuz teziniz kapsamında kullanılması uygun görülmüştür.

e-İmzadır
Doç.Dr. Alper SİNAN
Müdür

Adres: Akdeniz Üniversitesi Rektörlük Kampüsü / Antalya
Telefon: 0242 227 39 90 Faks: 0242 227 39 90
e-Posta: yazisi1@akdeniz.edu.tr Elektronik Ağ: www.akdeniz.edu.tr

Bilgi için: Ebru PÜRNEK OĞUR
Unvanı: Memur

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-2 Bildirim

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

9 Ağustos 2019

Ahmet KÜTÜK

Ek-3 Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ahmet KÜTÜK

Doğum Yeri : Burdur

Doğum Tarihi : 11.03.1982

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Hacettepe Üniversitesi

Edebiyat Fakültesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı, 2000-2005

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce (İleri), Almanca (Az)

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : İngilizce Okutmanı

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Rektörlük, 2005-2007

İngilizce Okutmanı

Akdeniz Üniversitesi, Rektörlük, 2007-2018 (06 Mart-7100 Nolu Kanun)

Öğretim Görevlisi

Akdeniz Üniversitesi, Rektörlük, 2018-Devam (06 Mart-7100 Nolu Kanun)

İletişim

E-Posta Adresi : ahmetkutuk@akdeniz.edu.tr

Tarih : 9 Ağustos 2019

Ek-4 İntihal Raporu

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KABUL SINAVI'NA (AKDENİZ YÖS)
İLİŞKİN ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

SON KONTROL

ORIJINALLIK RAPORU

% 6	% 2	% 1	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Akdeniz University Öğrenci Ödevi	%2
2	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	%1
3	yos.akdeniz.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
4	Submitted to University of Sheffield Öğrenci Ödevi	<%1
5	www.novitasroyal.org İnternet Kaynağı	<%1
6	toad.edam.com.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<%1
8	mafiadoc.com İnternet Kaynağı	<%1
9	ZAKİROVA, Venera G. , and GAYSİNA, Guzel I.	<%1

Dr. Öğr. Üyesi Günel Sekercioglu