



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

PISA 2018 OKUMA BECERİLERİ TESTİNİN ÜLKELERE VE CİNSİYETE GÖRE  
ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

Emre GÖNEN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve deđiřim ile

*Daha ileriye... En İyiyeye...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

PISA 2018 OKUMA BECERİLERİ TESTİNİN ÜLKELERE VE CİNSİYETE GÖRE  
ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİNİN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF MEASUREMENT INVARIANCE PISA 2018 READING  
SKILLS TEST ACCORDING TO COUNTRIES AND GENDER

Emre GÖNEN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2021

## Öz

Araştırmanın amacı, PISA 2018 okuma becerileri testinin farklı ülkeler arasında ve cinsiyet değişkeni açısından ölçme değişmezliğinin incelenmesidir. PISA 2018'e katılan ülkeler arasından Türkiye, Singapur ve Amerika Birleşik Devletleri çalışmada kullanılmak üzere seçilmiştir. Araştırma, okuma becerileri testindeki 5 üniteye ait 24 madde üzerinden yürütülmüştür. Seçilen üniteler doğrulayıcı ve açıklayıcı faktör analizi ile doğrulanarak ülkelere ve cinsiyete göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Gruplar arası ölçme değişmezliği çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Seçilen beş üniteye yapısal değişmezlik aşaması sağlanmış, metrik değişmezlik ise sadece bir üniteye sağlanamamıştır. Yapısal değişmezlik aşamasında kalan bir ünite için, madde faktör gruplarının eşit dağıldığı fakat faktör yükleri, varyanslar, kovaryanslar ve hata varyanslarının farklılık gösterdiği yorumu yapılabilir. Diğer dört üniteye iki tanesi ölçek değişmezlik sağlanırken, iki ünite metrik değişmezlik aşamasında kalmıştır. Metrik değişmezlik sağlayan üniteler için madde ve faktör grupları ile birlikte madde faktör yüklerinin de gruplara göre benzer şekilde elde edildiği yorumu yapılabilir. Ölçek değişmezliği sağlanan ünitelerde; madde ve faktör gruplarının, madde faktör yüklerinin ve madde sabitlerinin gruplar arasında benzer olduğu söylenebilir. Ölçek değişmezliğinin sağlanmış olması, grupların gözlenen değişken ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir. Türkiye için cinsiyete göre değişmezlik uyum katsayılarına göre; beş ünite için yapısal, metrik ve ölçek değişmezlik aşamaları sağlanmıştır. Üç ünitenin katı değişmezlik sağladığı; iki ünitenin ise ölçek değişmezliğinde kaldıkları görülmüştür. Üç ünitenin cinsiyet grupları arasındaki gözlenen ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğu ve muhtemel farklılıkların cinsiyet farklılıklarını ortaya çıkardığı yorumu yapılabilir. İki ünitenin cinsiyete göre ölçek değişmezliği sağladığı için, bu ünitelerde maddelere göre yanlılığın olmadığı ve gözlenen değişkenlerden elde edilen farklılıkların örtük değişkenlerin ortalama farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** ölçme değişmezliği, çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi, PISA, Dil, Cinsiyet.

## Abstract

The aim of study is to examine measurement invariance of PISA 2018 reading literacy test across different countries (Turkey, Singapore and the USA) and in terms of gender variable. The research was conducted on 24 items in 5 units. Structural invariance was ensured for five units, whereas metric invariance wasn't ensured for one unit. For this unit, it can be interpreted that item factor groups are equally distributed, but factor loadings, variances, covariances and error variances may differ. Two units ensured the scale invariance, while the two failed in metric invariance. For units ensured metric invariance, it can be interpreted that item and factor groups, as well as item factor loads, were similarly obtained according to groups. In units with scale invariance; it can be reported that item and factor groups, item factor loadings and item constants were similar between groups. Ensuring scale invariance shows that observed variable mean of groups are comparable. According to fit-index obtained by gender; stages of structural, metric and measurement invariance were ensured for units. It was observed three units ensured the stage of rigid invariance, two units failed at the stage of scale invariance. It can be interpreted that observed averages of three units between gender groups are comparable and that possible differences reveal gender differences. As two units ensured stage of scale invariance, it can be reported that there is no bias according to items in these units and differences obtained from observed variables are due to the mean differences of implicit variables.

**Keywords:** *measurement invariance, multiple group confirmatory factor analysis, PISA, Language, Gender.*

## **Teşekkür**

Yüksek lisans eğitimim ve tez yazım sürecinde verdiği destek ve yol göstericiliği için değerli danışmanım Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU'na,

Her konuda desteğini gördüğüm değerli hocam Prof. Dr. Selahattin GELBAL ve akademik olarak gelişimime katkılarından dolayı değerli hocalarım Prof. Dr. Nuri DOĞAN, Prof. Dr. Duygu ANIL, Doç. Dr. Burcu ATAR, Dr. Öğretim Üyesi Derya ÇOBANOĞLU AKTAN ve tezime verdiği yapıcı dönütler için değerli hocam Doç. Dr. Hakan KOĞAR'a,

Destekleri için sevgili mesai arkadaşlarım Dr. Barış ÖZGÜRLÜK, Umut Erkin TAŞ ve Muhsin POLAT'a,

Araştırma sürecinde her zaman yanımda olan çok kıymetli eşim Cansu ÇAĞATAY GÖNEN'e,

Tüm eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda ve destekçim olan değerli aileme çok teşekkür ederim.

## İçindekiler

Öz.....	i
Abstract .....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini .....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini .....	viii
Bölüm 1 Giriş .....	1
Problem Durumu .....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	2
Problem Cümlesi .....	3
Sayıtlılar .....	3
Sınırlılıklar .....	4
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	5
Ölçme Değişmezliği.....	5
Kısmi Değişmezlik .....	6
Yapısal Eşitlik Modeli .....	6
Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	9
Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	9
PISA (Programme for International Student Assessment) .....	13
İlgili Araştırmalar.....	15
Bölüm 3 Yöntem .....	20
Araştırma Modeli .....	20
Çalışma Grubu .....	20
Veri Toplama Süreci.....	21
Veri Toplama Araçları.....	22
Verilerin Analizi.....	24

Bölüm 4 Bulgular ve Yorum .....	30
Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	30
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	34
Sonuçlar .....	34
Öneriler .....	35
Kaynaklar.....	37
EK-A: Etik Komisyonu İzin Muafiyeti Formu .....	40
EK-B: Etik Beyanı .....	41
EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	42
EK-Ç: Thesis Originality Report.....	43
EK-D: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı .....	44



## Tablolar Dizini

Tablo 1	<i>PISA Okuma Becerileri Yeterlik Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi (%)</i> ....	14
Tablo 2	<i>Ülke ve Seçilen Maddelere Göre Örneklem Sayıları</i> .....	21
Tablo 3	<i>Madde Kodları, Ünite Adları ve Bilişsel Süreçler</i> .....	24
Tablo 4	<i>Tolerans ve Varyans Şişkinlik Değerleri</i> .....	25
Tablo 5	<i>Ünitelere Ait Madde Faktör Yükleri</i> .....	27
Tablo 6	<i>Kabul Edilebilir ve İyi Uyum İndeks Değerleri</i> .....	28
Tablo 7	<i>Ünitelere Ait Model Uyum İndeksleri</i> .....	28
Tablo 8	<i>Ülkelere Göre Değişmezlik Uyum Katsayıları</i> .....	30
Tablo 9	<i>Cinsiyete Göre Değişmezlik Uyum Katsayıları</i> .....	32

## Şekiller Dizini

Şekil 1. Yapısal değişmezlik modeli.....	10
Şekil 2. Metrik değişmezlik modeli.....	11
Şekil 3. Ölçek değişmezliği modeli .....	12
Şekil 4. Katı değişmezlik modeli .....	12
Şekil 5. Türkiye'nin PISA Araştırmasında Okuma Becerileri, Matematik ve Fen Alanlarındaki Performans Eğilimleri (PISA 2018 Country-Specific Overviews, 2020)	14

## **Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

**AFA:** Açımlayıcı Faktör Analizi

**CFI:** Comparative Fit Index

**ÇGDFA:** Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi

**DFA:** Doğrulayıcı Faktör Analizi

**GFI:** Goodness of Fit Index

**ICILS:** International Computer and Information Literacy Study

**IEA:** International Association for the Evaluation of Educational Achievement

**KMO:** Kaiser Mayer Olkin

**NFI:** Normed Fit Index

**OECD:** The Organisation for Economic Co-operation and Development

**PIRLS:** Progress In International Reading Literacy Study

**PISA:** Programme for International Student Assessment

**RMSEA:** Root Mean Square Error of Approximation

**TIMSS:** Trends In International Mathematics And Science Study

**TLI:** Tucker Lewis Index

**YEM:** Yapısal Eşitlik Modellemesi

## Bölüm 1

### Giriş

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

#### Problem Durumu

Küreselleşen dünya düzeni içerisinde tüm ülkeler birbirleri ile sürekli etkileşim içinde bulunmaktadır. Özellikle ülke ekonomilerine doğrudan etki edecek her bir gelişme tüm dünya ülkelerince dikkatle takip edilmektedir. Bilhassa gelişmiş ülkelerde yakın ve uzak geleceğe dönük eylem planları hazırlanmakta, olası senaryolara karşı alınabilecek tedbirler belirlenmek istenmektedir. Bahsedilen olası senaryoların tamamı ülkelerin mevcut durumlarının belirlenmesinden hareketle yazılabilmektedir. Ülkelerin bugünkü durumlarından yola çıkılarak, gelecekte varmak istedikleri noktaya ulaşmaları, belirledikleri eğitim politikalarından geçmektedir.

Ülkelerin eğitim politikalarının belirlenmesine, dünya genelinde birçok ülkenin katılımı ile uygulanan kapsamlı araştırmalar önemli katkılar sunmaktadır. Bahsi geçen araştırmaların önemli bir bölümü IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ve OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development) tarafından yürütülmektedir. TIMSS (Trends In International Mathematics And Science Study), PIRLS (Progress In International Reading Literacy Study), ICILS (International Computer And Information Literacy Study) araştırmaları IEA tarafından yürütülürken; PISA (Programme for International Student Assessment) OECD tarafından yürütülmektedir.

2000 yılında 43 ülkenin katılımı ile uygulanmaya başlanan PISA, Türkiye’de ilk kez 2003 yılında uygulanmaya başlamış ve ülkemiz o yıldan bu yana tüm döngülere katılım sağlamıştır. Her döngüde katılım sayısının giderek arttığı PISA araştırmasının sonuncu döngüsü 79 ülkenin katılımı ile 2018 yılında gerçekleştirilmiştir. PISA temel olarak; 15 yaş grubu öğrencilerin bilgi ve becerilerini ölçmeye yönelik başarı testleri ve bu becerilerin farklı değişkenler ile ilişkisini belirlemeye yönelik verilerin toplanması için anketlerden oluşmaktadır (MEB, 2019). PISA araştırması kapsamında uygulanan başarı testleri; okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarından oluşmaktadır. Her döngüde bu üç alandan birisinin ağırlıklı alan olduğu araştırmada, 2018 yılında okuma becerileri alanı ağırlıklı alan olarak belirlenmiştir. Her

üç alandan da tüm döngülerde sorular bulunurken, belirlenen ağırlıklı alandan o döngüde daha fazla soru sorulmaktadır. PISA kapsamında öğrencilere uygulanan başarı testlerinin yanı sıra çeşitli anketler de yer almaktadır. Bunlar arasında öğrenci ve okul anketleri tüm katılımcı ülkeler tarafından uygulanmaktadır. Ayrıca isteğe bağlı olarak katılımcı ülkeler öğretmen, veli, eğitim kariyeri, bilgi ve iletişim teknolojileri anketi gibi farklı alanlarda geliştirilen anketleri uygulayabilmektedir (MEB, 2019).

PISA sonuçları dünya genelinde saha uygulamasının yapıldığı yıldan bir yıl sonra kamuoyu ile paylaşılmaktadır. OECD tarafından açıklanan sonuçlar, tüm katılımcı ülkelerde dikkatle takip edilmekte ve uzun süre önemli bir gündem başlığı olmaktadır. Gerek ülkelerin önceki döngüye kıyasla puanları, gerekse de diğer ülkelere göre başarı sıralamaları toplumun birçok farklı kesimi tarafından tartışılmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar tüm katılımcı ülkelerin eğitim politikalarının belirlenmesinde önemli bir dayanak oluşturmaktadır. Birçok farklı ülkenin önemli bir insan gücü ve maddiyat ile desteklediği araştırmaya ait sonuçlarının cinsiyet farklılıklarından, ülke veya dil değişkenlerine bağlı farklılıklardan kaynaklı oluşan gruplar arasında karşılaştırmaya imkân sağlayacak şekilde anlamlı olması önemlidir. Daha kısa bir ifadeyle, ülkeler ve farklı gruplar arası ölçülen psikometrik yapının karşılaştırılabilir olması son derece önemlidir (Brown, 2006). Farklı kültürlerden ve dillerden araştırmaya katılan öğrencilerin, farklı alanlarda anlamlı olarak karşılaştırılabilmesi için başarı testleri ile ölçülmek istenen yapıların gruplar arasında eşdeğerliklerinin sağlanması, uygulanan testler için ölçme değişmezliğinin olması gerekmektedir. Ölçme değişmezliği sağlanamayan durumlarda ölçülen özellikler gruplar arasında aynı olmaz ise gruplar arasında karşılaştırma yapmak anlamsız olacaktır. Bu nedenle, ölçme değişmezliğinin gruplar arasında karşılaştırmalar yapılmadan önce kontrol edilmesi gerekmektedir (Vandenberg & Lance, 2000).

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu araştırmanın genel amacı PISA 2018 okuma becerileri testinin ülkelere ve cinsiyete göre eş değerliğinin sağlanıp sağlanmadığının incelenmesidir. Araştırmanın yapıldığı ülkeler; Türkiye, Singapur ve anadili ölçme araçlarının da oluşturulduğu dil olan İngilizce olan Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olarak belirlenmiştir. PISA araştırmasına katılan farklı kültürlerde, cinsiyetlere atfedilen değerler de farklılık göstermektedir. Bu nedenle araştırmada ülke karşılaştırmaları ile birlikte cinsiyet

değişkeni açısından da grupların karşılaştırılabilir olup olmadığı incelenecektir. Özellikle 2018 yılında ağırlıklı alan olan okuma becerileri testinde yer alan metinlerin çözümlenmesinde cinsiyet değişkeninin etkili olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu düşüncenin doğru olup olmadığının kararı, araştırma sonucunda elde edilecek veriler ile ortaya konulacaktır.

Uluslararası ölçekte uygulanan en kapsamlı eğitim araştırmalarından birisi olan ve katılımcı ülkelerin birbirleri ile karşılaştırılabilmesine imkân sağlayan PISA araştırmasına ilişkin verilerin ölçme değişmezliğini sağlaması beklenmektedir. Ölçme aracı olarak kullanılan başarı testlerine ait maddelerin ve faktör yapılarının gruplara göre eşdeğer olması gerekmektedir. Ölçme değişmezliği sağlanmadığı takdirde farklı kültür, dil ve cinsiyete göre değişkenlik gösteren grupların karşılaştırılması anlamlı olmayacaktır. Aynı zamanda madde ortalamaları ile faktör yapısı gruplara göre farklılık göstereceği için ölçme sonuçlarının geçerliliği problemlilerle karşılaşılacaktır. Güvenilirliği ve geçerliliği ispatlanmamış bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar da yanlış yorumlanabilecektir (Vandenberg & Lance, 2000).

### **Problem Cümlesi**

PISA 2018 okuma becerileri testinden seçilen üniteler, ölçme değişmezliğini sağlamakta mıdır?

### **Alt Problemler**

- 1) PISA 2018 okuma becerileri testinden seçilen üniteler Türkiye, ABD, Singapur için ölçme değişmezliğini sağlamakta mıdır?
- 2) PISA 2018 okuma becerileri testinden seçilen üniteler Türkiye için cinsiyete göre ölçme değişmezliğini sağlamakta mıdır?

### **Sayıtlar**

Araştırma kapsamında kullanılan PISA 2018 okuma becerileri testinin, öğrenciler tarafından gerçeği yansıtacak şekilde, uygun koşullarda cevaplandırıldığı; öğrenci cevaplarının uluslararası standartlara uygun bir şekilde puanlandığı varsayılmaktadır.

## **Sınırlılıklar**

- 1) PISA 2018 döngüsünde, önceki döngülerden farklı olarak bireyselleştirilmiş test yöntemi kullanılmıştır. Bireyselleştirilmiş test yönteminde sorular sabit olmaktan çıkarılıp, dinamik bir yapı geliştirilmiştir. Öğrenciler, ilk karşılaştığı sorulara (temel bölüm) verdikleri cevapların doğruluğuna göre yeni sorularla karşılaşmaktadır. Öğrencilerin karşılaştacağı sorular, temel bölümde yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre değişmektedir. Bu nedenle araştırma için belirli bir kitapçık belirlenemeyeceği için, seçilen ülkelerde uygulanan test maddelerinden en fazla cevaplanan 5 üniteye ait 24 farklı madde analize dâhil edilmiştir.
- 2) Araştırma PISA 2018 uygulamasına katılan Türkiye, ABD ve Singapur ülkeleri ile sınırlıdır.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ölçme değişmezliği, yapısal eşitlik modeli, doğrulayıcı faktör analizi, çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi ve PISA araştırması hakkında bilgilerle birlikte ölçme değişmezliği alanında daha önce yapılmış olan ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

#### Ölçme Değişmezliği

Farklı grupların birbirleri ile karşılaştırıldığı ölçme çalışmalarında öncelikle gruplara uygulanan ölçeğin tüm bireyler için aynı şekilde anlaşılıp anlaşılmadığı araştırılmalıdır. Şayet bu durum farklı gruplar arasında sağlanamaz ise ölçülen farklılık, grupların karşılaştırmasında kullanılamaz (Cheung & Rensvold, 2002). Bahsedilen durumlarda anlamlı ve geçerli değerlendirmeler yapılabilmesi için ölçme değişmezliğinin araştırılması gerekmektedir. Ölçme değişmezliği, gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler arasındaki ilişkinin farklı gruplar arasında aynı olması olarak tanımlanır (Widaman & Reise, 1997). Ölçme değişmezliği testteki maddelerin gruplar arasında benzer bir şekilde yorumlanmasının düzeyi olarak da ifade edilmiştir (Byrne & Watkins, 2003).

Küresel çapta yapılan araştırmalarda farklı ülkelerin birbirleri ile kıyaslanmasının fazlaca yapılması nedeni ile son yıllarda yapılan çalışmalarda ölçme değişmezliği yoğun olarak incelenmektedir. Ülkeler arasında yapılan karşılaştırmaların anlamlı olması için, kullanılan ölçme araçlarının tüm gruplarda aynı yapıda olması beklenmektedir. Ölçme aracının farklı gruplarda aynı yapıya sahip olması için; kullanılan ölçme aracına ait maddelerin faktör yüklerinin, faktörler arası korelasyonların ve hata varyanslarının aynı olması gerekmektedir. (Bollen, 1989; Byrne, 1998; Jöreskog & Sörbom, 1993 (akt. Başusta N. B., 2010). Bir ölçme aracına ait faktör yapılarının gruplara göre farklılık göstermesi, her bir grupta farklı bir psikolojik özelliğin ölçüldüğü anlamına gelir. Her ne kadar aynı ölçme aracı ile ölçme yapılıyor olsa dahi gruplardan elde edilen sonuçların benzer anlamlar taşımadığı yorumunda bulunulabilir (Başusta & Gelbal, 2015).



## **Kısmi Değişmezlik**

Kısmi değişmezlik, gözlenen değişkenler ile o değişkenlere ait gizil değişkenler arası ilişkilerin gruplar arası değişmez nitelikte olmasına karşın, diğer bir takım göstergelerin bu değişmezliği sağlamaması olarak tanımlanmaktadır (Byrne, J.Shavelson, & Muthén, 1989). Kısmi değişmezlik ile daha karmaşık analizler yapılmaya başlanmıştır. Kısmi değişmezlik analizlerinde modele parametreler eklenir, çıkarılır veya modeldeki parametreler birleştirilir. Modifikasyon denilen bu işlem genellikle ki-kare değerindeki değişiklikler çerçevesinde yapılmaktadır. Bu aşamada maddelerin çıkartılması veya birleştirilmesi için verilecek kararların kuramsal dayanaklara uygun yapılması tavsiye edilmektedir (Reise, Widaman, & Pugh, 1993).

Yapılacak olan araştırmalarda ölçme aracının zaman içerisindeki değişmezliğinin incelenmesi boylamsal ölçme değişmezliği ile ilgiliyken, gruplar arasındaki faktör yapısının değişiminin incelenmesi yapısal yanlılıkla ilgilidir (Kline R. B., 2011). Bu çalışmada farklı gruplarda uygulanan aynı ölçeğin değişmezliğinin incelenmesi amaçlandığı için yapısal yanlılık üzerinde durulmuştur. Daha önce yapılan kültürler arası ölçme değişmezliğinin incelenmesi çalışmalarında yaygın olarak yapısal eşitlik modeline (YEM) dayalı Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (ÇGDFA) yaklaşımı kullanılmıştır. Bu çalışmada da ÇGDFA yaklaşımından yararlanılarak ölçme değişmezliği incelenmiştir.

## **Yapısal Eşitlik Modeli**

Yapısal eşitlik modeli, gizil yapıları gözlenen değişkenler vasıtasıyla incelemeye imkân sağlayan yöntemlerin genel bir adıdır (Jöreskog & Sörbom , 1993). YEM analizleri kovaryans yapı analizi, kovaryans yapı modeli veya kovaryans yapılarının analizi olarak da ifade edilmektedir (Kline R. B., 2011). Hoyle (1995) ise YEM hakkında; gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler arasındaki ilişkiler için kurulan hipotezlerin sınanmasını sağlayan kapsamlı bir istatistiksel yaklaşım olduğunu söylemiştir.

YEM uygulamalarında takip edilmesi gereken altı adım bulunmaktadır. Bu adımların ilki önceki araştırmalar ışığında yeni bir modelin belirlenmesidir. Modelin doğru belirlenmesi çok önemlidir; çünkü analizler bu modele göre yapılacaktır. Sonraki aşama ise model tanımlanmasıdır. Bu aşamada belirlenmiş modelin parametreleri için özgün değerlere ulaşmanın mümkün olup olmadığı belirlenir. Devamında model uyumunun kestirilmesi aşamasında uyum indeksleri aracılığıyla gözlenen değişkenler

ile belirlenen modelin uyum düzeyleri incelenir ve bir sonraki aşamada model kestirilir. Oluşturulan model veri ile istenilen düzeyde uyum sağlamaz ise yeni bir model belirlenmesi gerekir. İlk beş aşama tamamlandıktan sonra sonuçlar raporlanır (Kline R. B., 2011).

Uyum, bir modelin veriyi, varyans-kovaryans matrisi yeniden üretebilme yeteneği olarak açıklanır. Çok sayıda uyum indeksi olduğu için, hangi uyum indekslerinin kullanılacağına karar vermek araştırmacılar için önem teşkil etmektedir. Seçilen uyum indeksleri modelin yalnızca ortalama veya genel uyumunu gösterir. Bu durum, bir uyum indeksinin iyi olarak görünse dahi, modele ait bazı bölümlerin zayıf uyum gösterebileceği anlamına gelmektedir (Erkorkmaz ve ark, 2011). Belirlenen model ile ilgili veri setine ait uyum düzeyinin belirlenmesinde farklı uyum indeksleri kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları ki-kare ( $X^2$ ), ki-karenin serbestlik derecesine oranı ( $X^2/sd$ ), uyum iyiliği indeksi (GFI), düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi (AGFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI), normlaştırılmış uyum indeksi (NFI), normlaştırılmamış uyum indeksi (NNFI/TLI) ve yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) olarak sıralanabilir (Önen, 2009).

Ki-kare ( $X^2$ ) testi (Chi-square goodness of fit) iki kovaryans arasındaki uyum değeri ile örneklemden denek sayısının bir eksiğinin çarpımından  $((N - 1)F_{ML})$  elde edilir (Bentler, 1980 akt. Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). Ki-kare değeri 0' a yaklaştıkça model ile veri arasındaki uyum da o derece mükemmele yaklaşır. Aynı zamanda hesaplanan anlamlılık değerinin ( $p$ ) de manidar olmaması gerekir. Ki-kare değeri arttıkça, model veri uyumu azalmaktadır. Ayrıca ki-kare değeri örneklem büyüklüğünden de etkilenmektedir, örneklem büyüklüğünün artması ki kare değerini de artırmaktadır (Hoyle, 1995). Örneklem büyüklüğünün ki-kare indeksine etkisini azaltmak için normlaştırılmış ki-kare ( $x^2/sd$ ) indeksi kullanılmaktadır. Normlaştırılmış ki-kare indeksi küçüldükçe model veri uyumu artmakta ve 3'ten küçük değerlerin iyi, 5'e kadar olan değerlerin de yeterli uyum gösterdiği yorumu yapılabilmektedir (West, Taylor, & Wu, 2012).

GFI (Goodness of fit index, uyum iyiliği indeksi) açıklanan varyansın toplam varyansa oranını gösteren ki-kareye alternatif olarak geliştirilen indekstir. AGFI (Adjusted goodness of fit index) ise parametre tahmin sayısı için GFI indeksinin düzenlenmiş halidir. Jöreskog ve Sörbom (1993) tarafından geliştirilen bu indeksler 0

(uyum yok) ile 1 (mükemmel uyum) arasında değerler almaktadır. İndekse ait 0,90 ve üzeri değerler iyi uyum olarak kabul edilir. Örneklem büyüklüğü arttıkça indekslere ait değer de artmaktadır (Kline R. B., 2011; Jöreskog & Sörbom , 1993).

CFI (Comparative fit index, karşılaştırmalı uyum indeksi) bağımsız olarak belirlenen, gizil değişkenler arasında ilişki olmadığını varsayan modelin; ürettiği kovaryans matrisi ile tavsiye edilen YEM modeline ait kovaryans matrisini karşılaştırır. CFI indeksi 0 ile 1 arasında değerler alır ve değer 1'e yaklaştıkça model veri uyumu artar. 0,90 ve üzeri değerler iyi uyum olarak yorumlanır. CFI indeksi örneklemin küçük olduğu durumlarda da oldukça iyi çalışmaktadır (Sümer, 2000; Kline R. B., 2011).

NFI (Normed fit index, normlaştırılmış uyum indeksi) ve NNFI/TLI (Non-normed fit index, normlaştırılmamış uyum indeksi/Tucker-Lewis Index) indeksleri Bentler ve Bonett tarafından geliştirilmiştir. NFI indeksi bağımsızlık modelinin ki-kare değeriyle, modele ait ki-kare değerini karşılaştırarak model tahminlemesini değerlendirir. NNFI/TLI indeksinde ise bağımsızlık ve önerilen modelleri karşılaştırılırken serbestlik dereceleri de dikkate alır. NFI/NNFI indeksleri 0 ve 1 arasında değerler alırlar ve 0,90 ile 0,94 arası kabul edilebilir uyum, 0,95 ve üzeri ise mükemmel uyum olarak yorumlanabilir (Tabachnick & Fidell, 2018; Sümer, 2000).

RMSEA (Root mean square error of approximation, tahmini hataların ortalama karekökü) indeksi modelden hesaplanan kovaryans matrisin, örnekten elde edilen kovaryans matrisine uygunluk seviyesini bulmak için kullanılmaktadır. İndeks en düşük 0 değeri alırken, teorik olarak en yüksek değeri için belirli bir üst sınır yoktur. RMSEA indeksine ait 0,05 ve altı değerler iyi uyum, 0,08 altındaki değerler kabul edilebilir ve 0,08 ile 0,10 arasındaki değerler ise orta seviyede uyum anlamına gelmektedir. RMSEA değeri 0,10'un üzerinde ise model uyumsuzdur (Land ve Steiger, 1980 akt. Erkorkmaz ve ark, 2011).

Model-veri uyum düzeylerinin belirlenmesinde RMSEA, CFI ile birlikte çalışmalarda en sık raporlanan indekslerdir. Uyum indekslerinin iyi ve kabul edilebilir uyum değerleri üçüncü bölüm Tablo 6'da toplu olarak verilmiştir.

Yapısal eşitlik modelleri, yapısal model ve ölçme modelinden oluşmaktadır. Yapısal model gizil değişkenleri birbirine eşzamanlı eşitlik sistemleri ile bağlayarak uygulanırken; ölçme modeli gözlenen değişkenleri doğrulayıcı faktör analiziyle gizil değişkenlere bağlayarak uygulanmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi, ölçme modelini

sadece genel yapısal eşitlik modelinin tamamlayıcı parçası olarak kullanılmaktadır (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018).

### **Doğrulayıcı Faktör Analizi**

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) açıklayıcı faktör analizi (AFA) sonucunda belirlenen faktörler arasındaki ilişkinin yeterli seviyede olup olmadığının, faktörlerin birbirinden bağımsız olup olmadığının, değişkenlerin hangi faktörlerle ilişkili olduğunun ve belirlenen faktörlerin modeli açıklama konusunda yeterli olup olmadığının ortaya konulması için kullanılır. DFA, gizil değişkenler arasındaki ilişkileri betimleyen model ile gözlenen verinin uyuşma düzeylerine ilişkin ayrıntılı bilgi sunar (Sümer, 2000; Özdamar, 2010).

Bir tür hipotez testi olan DFA, kurama dayalı olarak geliştirilen bir modelin doğrulanmasını, gizil değişkenlerin birbiri ile ve gözlenen değişkenlerle ilişkili olduğunu kanıtlamaya çalışır. Araştırmacının kurama dayalı olarak geliştirdiği model ile gözlenen modelin ne derece uyum gösterdiği belirlenir. DFA'de gözlenen değişkenler, belirli faktörlere önceden atanmışlardır. Tanımlanan faktörler arasında ilişki olup olmadığı araştırmacı tarafından analiz öncesinde öngörülebilir (Şencan, 2005).

Önceden tanımlanmış faktör modeline ait gözlenen veri seti ile uyuşma düzeyini belirlemek için başvuru olan DFA aynı zamanda; test araçlarının psikometrik değerlendirmesi, metot etkileri, yapı geçerliliği ve ölçme değişmezliği için de kullanılmaktadır (Erkorkmaz ve ark., 2011). Özellikle alan yazında yer alan ölçme modellerinin farklı gruplar arasındaki (cinsiyet grupları, kültürler, coğrafi bölgeler vb.) değişmezliği araştırmaları için güçlü bir analitik perspektif sağlamaktadır.

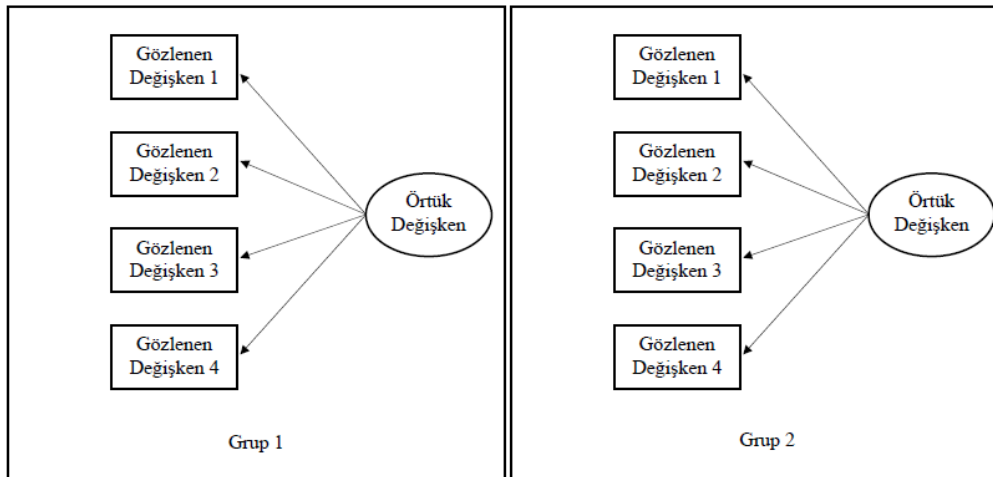
### **Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi**

Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (ÇGDFA) ile grupların her biri için toplanan farklı örneklem gruplarının değişmezliğini (denkliğini) belirlemek için karşılaştırmalar yapılır. Genel olarak çapraz geçerlikte aynı evren içinden alınan, her bir birimi aynı özelliklere sahip iki farklı örneklem kullanılır (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009). Çoklu grup modelde aynı anda iki grup arasında değişmezlik testleri yapılarak, parametreler her iki grup için de aynı anda tahmin edilebilmektedir. İki ya da daha fazla grubun birbirleri ile karşılaştırılmalarında ÇGDFA, gruplara ait parametreler eşit kalarak, faktör ortalamalarını karşılaştırılmaya imkân sağlamaktadır. Bu sayede

ÇGDFA, kullanılan ölçme aracının gruplar arası eşdeğerliğinin sağlanmasında araştırmacı için kullanılabilirlik sağlamaktadır (Başusta, 2010). Ayrıca, değişmezlik analizleri için belirlenen yapısal model, değişmezlik için yapılacak sonraki modellere temel oluşturmaktadır (Byrne B. , 2008).

Çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi yöntemi ile ölçme değişmezliği birbiri içine geçmiş dört hiyerarşik modelin test edilmesi ile ortaya konulmaktadır. Bahsi geçen dört hiyerarşik model sırasıyla “yapısal değişmezlik, metrik değişmezlik, skalar değişmezlik ve katı değişmezlik basamaklarından oluşmaktadır (Byrne & Stewart, 2006; Stark, Chernyshenko, & Drasgow, 2006; Wu, Li, & Zumbo, 2007).

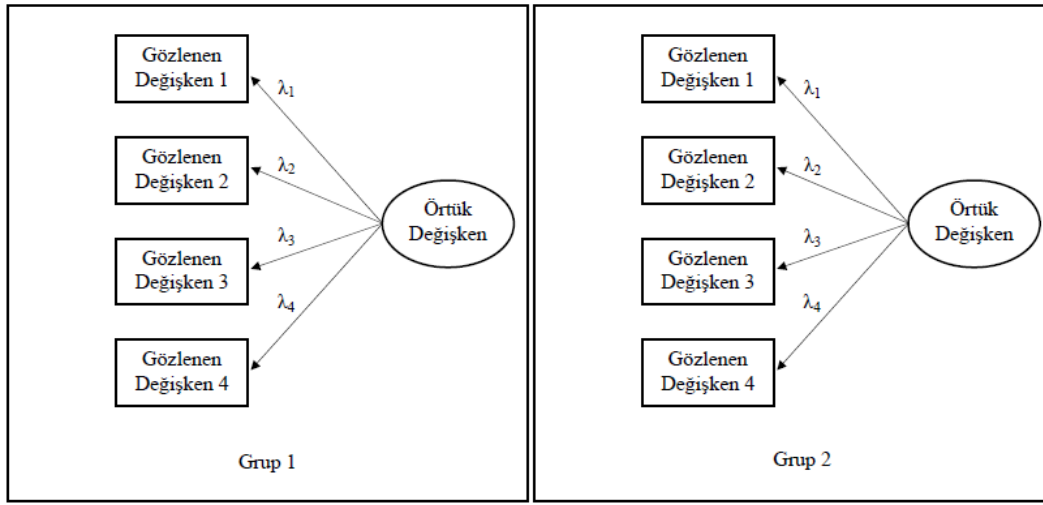
Yapısal (şekil) değişmezlik (configural invariance), ölçme değişmezliği aşamalarının ilk ve aynı zamanda en temel düzeyidir. Yapısal değişmezliğinin sağlanamaması gruplarda farklı yapıların ölçüldüğünü ifade ettiği için; ölçme değişmezliğinin hiçbir seviyede sağlanamadığı ve sonraki değişmezlik aşamalarının yapılamayacağı anlamına gelmektedir. Yapısal değişmezliğin sağlanması ise, ölçme modeline ait faktör yapısının farklı gruplarda aynı olduğu, ölçme aracına ait maddelerin karşılaştırılan gruplar açısından aynı yapıyı ölçtüğü yorumunda bulunulabilir (Kline R. B., 2011; Byrne B. , 2008). Yapısal değişmezlik aşaması analizleri için, faktör sayısının ve örüntüsünün iki grupta da aynı şekilde tanımlandığı örnek model Şekil 1’de verilmiştir (Somer, Korkmaz, Dural, & Can, 2009).



Şekil 1. Yapısal değişmezlik modeli

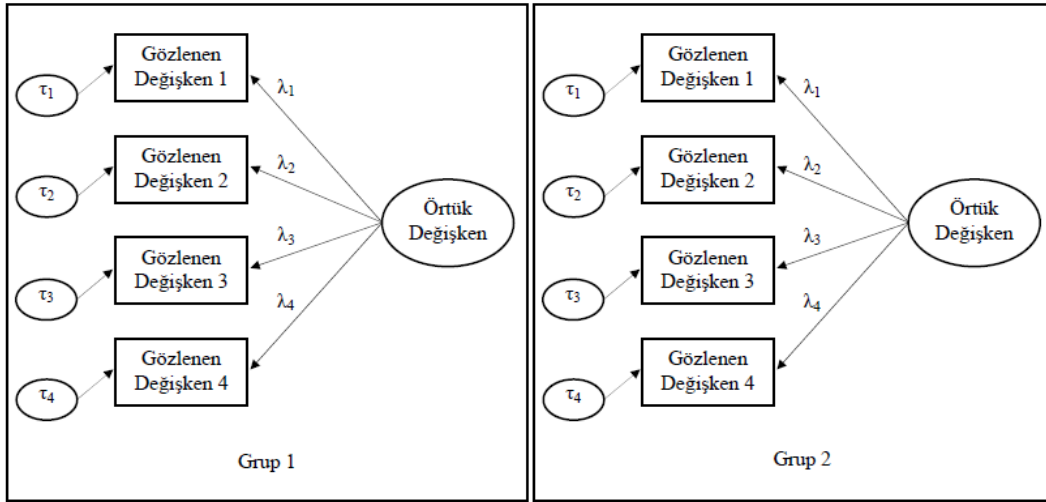
Metrik değişmezlik (metric, weak factorial invariance); faktör yapısı ile birlikte regresyon eğilimlerinin yani faktör yüklerinin de eşit olmasını gerektirmektedir (Millsap & Olivera-Aguilar, 2012). Metrik değişmezliğin sağlanması, yapının gruplar arasında

benzer sonuçlar elde ettiği, farklı gruplarda yer alan bireylerin ölçeğe ait maddeleri benzer şekilde algıladığı anlamına gelmektedir. Metrik değişmezliğin sağlanamaması ise; bir veya daha fazla ortak faktörün farklı gruplarda farklı anlamlar ifade ettiği yani farklı gruplardaki bireylerin ölçeğe ait maddeleri farklı yorumladıkları, uygulanan ölçeğin yanlı olduğu anlamına gelmektedir (Kline R. B., 2011; Byrne & Watkins, 2003). Metrik değişmezlik aşaması analizleri için, faktör sayısı ve örüntüsünün yanı sıra faktör yüklerinin de ( $\lambda_i$ ) sınırlandırıldığı örnek model Şekil 2’de verilmiştir (Somer, Korkmaz, Dural, & Can, 2009).



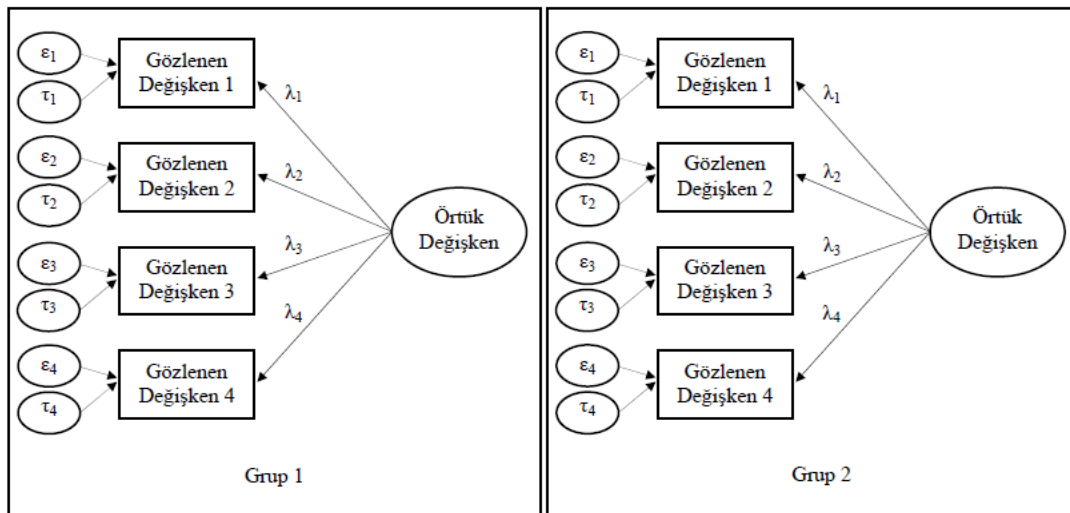
Şekil 2. Metrik değişmezlik modeli

Ölçek değişmezliği (scalar invariance); güçlü faktörel değişmezlik olarak da ifade edilir. Metrik değişmezlik aşaması sağlandıktan sonra madde sabitlerinin de gruplara göre eşitliğini gerektirmektedir. Ölçek değişmezliği aşaması ortalamalardan kaynaklı, gruplar arasındaki farklılıkların açıklanmasındaki belirsizliği büyük ölçüde azalttığı için ölçek değişmezliği çalışmalarında önemli bir aşamadır (Millsap & Olivera-Aguilar, 2012). Ölçek değişmezliğinin sağlanması, ölçeğe ait maddelere göre herhangi bir yanlılığın bulunmadığı, gözlenen değişkenlerden elde edilen ortalama puanların farklı olmasının, örtük değişkenlere ait ortalamalardan kaynaklandığı anlamına gelmektedir (Başusta & Gelbal, 2015). Ölçek değişmezliği sağlanmadığında ise, maddelerin faktörleri açıklama düzeyleri gruptan gruba farklılık göstereceği için böylesi durumlarda grupların karşılaştırılması hatalı olabilir (Kıbrıslıoğlu, 2015). Ölçek değişmezlik aşaması analizleri için, faktör örüntüsü ve faktör yüklerinin yanı sıra regresyon sabitinin de ( $\tau_i$ ) sınırlandırıldığı örnek model Şekil 3’de verilmiştir (Somer, Korkmaz, Dural, & Can, 2009).



Şekil 3. Ölçek değişmezliği modeli

Katı (Tam) değişmezlik (strict invariance), ölçme değişmezliğinin son ve sağlanması en zor aşamasıdır. Bu aşamada ölçme aracına ait maddelerin özgül varyanslarının (hata terimlerinin) farklı gruplara göre değişmediği şeklindeki hipotez test edilmektedir (Başusta & Gelbal, 2015). Birçok araştırmacı; pratikte sağlanması zor olduğu için sadece örtük değişkenlere atı ortalamaların karşılaştırıldığı hallerde katı değişmezlik aşamasının test edilmesi gerekmediğini düşünürken, Meredith (1993) adil ve yansız karşılaştırma yapılabilmesi için önemli olduğunu ifade etmiştir (Schmitt & Kuljanin, 2008; Steenkamp & Baumgartner, 1998; Vandenberg & Lance, 2000; akt. Polat, 2019). Katı değişmezlik aşaması analizleri için, faktör örüntüsü, faktör yükleri ve regresyon sabitinin ( $\tau_i$ ) yanı sıra hata varyanslarının ( $\varepsilon_i$ ) da sınırlandırıldığı örnek model Şekil 4'de verilmiştir (Somer, Korkmaz, Dural, & Can, 2009).



Şekil 4. Katı değişmezlik modeli

## **PISA (Programme for International Student Assessment)**

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 15 yaş grubundaki öğrencilerin matematik, fen ve okuma becerilerini alanlarındaki bilgi ve becerilerini değerlendirmek amacıyla üçer yıllık döngülerle yapılmaktadır. Her döngüden önce belirlenen ağırlıklı alan, 2018 araştırmasında okuma becerileri olarak seçilmiştir. Türkiye 2003 yılından itibaren her döngüde PISA araştırmasına katılmaktadır. 2018 döngüsüne 37 tanesi OECD üyesi olan 79 ülke katılan araştırmaya; 2003 yılında 41, 2006 yılında 57, 2009 ve 2012 yıllarında 65, 2015 yılında ise 72 ülke katılmıştır (MEB, 2019).

PISA 2018 döngüsü ülkemizde 6890 öğrencinin katılımı ile bilgisayar tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. 2018 döngüsü için hazırlanan yeni test maddeleri ve anket soruları, çevirisi yapılarak uzmanlarınca incelenmiş ve nihai hali verilmiştir. Örneklem için belirlenen okulların uygulamaya hazır hale getirilmesi için il ve okul yöneticilerinin katıldığı toplantılar düzenlenmiştir. Adayların bilgisayar üzerinden soruları cevaplandırırken sistemin çalışması ve bilgisayarda yaşanabilecek sorunlara karşı test uygulayıcıları görevlendirilmiştir. Bu sayede olası veri kayıplarının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Saha uygulaması sonrasında öğrenciler tarafından cevaplanan açık uçlu soruların puanlanması alan uzmanlarınca yapılarak veriler Uluslararası Merkez'e iletilmiştir (MEB, 2019).

PISA 2018 sonuçlarına göre Türkiye'nin okuma becerileri alanındaki ortalama puanı 2015 yılına göre 38 puanlık artışla 466'ya ve ortalama matematik puanı 34 puanlık artışla 454'e yükselmiştir. Aynı şekilde fen okuryazarlığı alanındaki ortalama puanı da 2015 yılına göre 43 puanlık artışla 468'e yükselmiştir. PISA okuma becerileri alanı için Türkiye ve OECD'ye ait yeterlik düzeylerinde yer alan öğrenci oranları Tablo 1'de verilmiştir. PISA yeterlik düzeylerinde birinci düzey altı ve birinci düzey temel düzeyi; beşinci ve altıncı düzey ise ileri düzeyi ifade etmektedir. PISA 2018 döngüsünde temel düzeyde yer alan öğrenci oranı %26,3 iken, ileri düzeyde yer alan öğrenci oranı %3,3 olmuştur. OECD ortalaması temel düzey için %22,7 iken, ileri düzey için %8,4 hesaplanmıştır. Türkiye için temel düzeydeki öğrenci oranı OECD ortalamasına yakinken, ileri düzeyde yer alan öğrenci oranı OECD ortalamasından uzak kalmıştır.

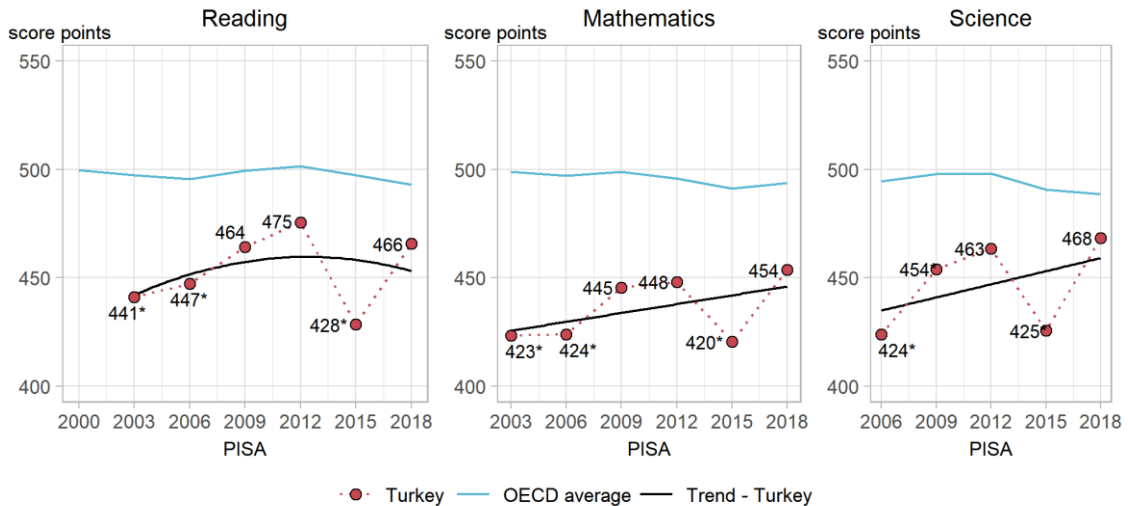


Tablo 1

*PISA Okuma Becerileri Yeterlik Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi (%)*

Yıl	1. düzey altı		1. düzey		2. düzey		3. düzey		4. düzey		5. düzey		6. düzey	
	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD	Türkiye	OECD
2003	12,5	6,7	24,5	12,4	30,9	22,8	20,8	28,7	7,7	21,3	3,8	8,3	-	-
2006	10,8	7,4	21,4	12,7	31,0	22,7	24,5	27,8	10,3	20,7	2,1	8,6	-	-
2009	0,8	1,1	23,7	17,7	32,2	24,0	29,1	28,9	12,4	20,7	1,8	6,8	0	0,8
2012	0,6	1,3	21,1	19,0	30,8	23,5	28,7	29,1	14,5	21,0	4,1	7,3	0,3	1,1
2015	13,2	1,3	26,8	18,8	32,6	23,2	21,1	27,9	5,7	20,5	0,6	7,2	0	1,1
<b>2018</b>	<b>7,2</b>	<b>7,7</b>	<b>19,1</b>	<b>15,0</b>	<b>30,2</b>	<b>23,7</b>	<b>26,9</b>	<b>26,0</b>	<b>13,5</b>	<b>18,9</b>	<b>3,1</b>	<b>7,4</b>	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>

Okuma becerileri alanında ikinci ve daha üst düzey yeterliliklerdeki öğrenci oranı 2015 döngüsünde %60 iken bu oran 2018 döngüsünde %73,9'a; matematik okuryazarlığı alanında 2015'te oran %48,7 iken bu oran 2018 döngüsünde %63,4'e yükselmiştir. Fen okuryazarlığı alanında ise 2015'te %55,6 olan bu oran 2018 döngüsünde %74,8'e yükselmiştir. Üst yeterlilik düzeylerindeki en yüksek iyileşme ise %19,2 oranı ile fen okuryazarlığı alanında gerçekleşmiştir. Türkiye PISA 2018 araştırmasına katılan 79 ülke arasında her üç alanda da puanlarını istatistiksel olarak anlamlı artıran üç ülkeden birisi olmuştur. Matematik ve fen okuryazarlığı alanlarında da puanlarını en çok artıran ülke olmuştur (MEB, 2019).



**Şekil 5. Türkiye'nin PISA Araştırmasında Okuma Becerileri, Matematik ve Fen Alanlarındaki Performans Eğilimleri (PISA 2018 Country-Specific Overviews, 2020)**

Şekil 5'de yer alan Türkiye'nin PISA sonuçlarına bakıldığında, 2015 döngüsüne ait sonuçların normal olmayan derecede düşük olduğu görülmektedir. Gerek 2012 ile

2015 arasındaki düşüşün, gerekse de 2015 ile 2018 arasındaki toparlanın uzun vadeli gidişatı yansıtmamaktadır. 2003 ve 2018 yılları arasında Türkiye, PISA döngüsüne katılan 15 yaşındaki çocukların toplam nüfusuna 400.000'den fazla öğrenci eklenmiş; PISA hedef kitlesinde yer alan 15 yaşındaki çocukların oranı, 2003'te yaklaşık %36 iken 2018'de bu oran % 73'e yükselmiştir. Hedef kitledeki bu artışın, öğrenci performansında daha olumlu bir sonuca ulaşılmasını azaltmış olacağı düşünülmektedir (OECD, 2020).

## **İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde, ölçme değişmezliği ile ilgili Türkiye'de ve farklı ülkelerde yapılan çalışmalar ile okuma becerilerini etkileyen faktörlerle ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Başusta ve Gelbal'in (2015) çalışmasında PISA öğrenci anketinde fen bilgisi ve teknolojileriyle ilgili olan maddelere ait ana faktörleri ortaya koymak ve bu faktörlerin cinsiyet açısından ölçme değişmezliği içerip içermediği incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini TPISA 2009'a Türkiye'den katılan 4942 öğrencinin ankete yanıtları oluşturmuştur. Veriler yapısal eşitlik modellemesi (YEM) tekniğini kullanarak analiz edilmiş ve cinsiyet bakımından elde edilen sonuçların ölçme değişmezliği bakımından sorun teşkil etmediği görülmüştür.

Kıbrıslıoğlu (2015) çalışmasında PISA 2012 anketleri ile oluşturulan matematik öğrenme modeline ilişkin ölçme değişmezliğini Türkiye, Şangay ve Endonezya örneklemelerinde ve cinsiyetler bazında incelenmiştir. Değişmezlik analizleri için çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi kullanılmış ve modelin değişmezliği aşamalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik öğrenme algısı modelinin ülkeler arasında yalnızca şekil değişmezliğini sağladığını, metrik ve ölçek değişmezliğini sağlamadığı için bireylerin modele dâhil edilen gözlenen değişkenlerden aldıkları puanların karşılaştırılması doğru sonuçlar vermeyeceğini belirtmiştir. Cinsiyet karşılaştırmalarında ise modelin ölçme değişmezliğini her aşamada sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Sonuç olarak, modeldeki değişkenlerin gözlenen ortalamaları, varyans ve kovaryansları cinsiyet grupları arasında karşılaştırılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Ceyhan (2019) çalışmasında PISA 2012 okuma becerileri testini ölçek diline göre farklı ülkeler arasında ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırma kapsamında İngilizce ve Fransızca dillerini kullanan ülkeler kendi aralarında incelenerek,

İngilizcenin kullanıldığı ülkeler arasından; Amerika, Avustralya, İngiltere, İrlanda, Kanada, Singapur ve Yeni Zelanda, Fransızcanın kullanıldığı ülkeler arasından da, Belçika, Fransa, İsviçre, Kanada, Lüksemburg seçilmiştir. Seçilen ülkelere aynı dilin kullanıldığı ülkeler arasında ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bir diğer hedef olarak farklı dili kullanan kültürlerin; Türkçe kitapçık ile en yaygın konuşulan dillerin (Mandarin, İspanyolca, İngilizce) kitapçıkları karşılaştırılmıştır. Çalışmada, Amerika, İspanya, Tayvan-Çin ve Türkiye örnekleri kullanılmıştır. Araştırmanın İlk aşamasında, 28 maddeden oluşan modelin yapısı, bütün gruplarda DFA (Doğrulayıcı Faktör Analizi) ile doğrulanmış, sonrasında gruplar arası ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığı ÇGDFA (Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi) ile araştırılmıştır. Analiz bulgularında İngilizcenin kullanıldığı gruplar arasında, yapısal faktöriyel değişmezlik sağlanmış, fakat model 2 ve model 3 model daha iyi çalıştığı için ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı tespit edilmiştir. Fransızca formun kullanıldığı gruplar ise sadece faktör yapıları olarak benzemekte olup model 2 daha iyi çalıştığı için ölçme değişmezliği sağlanamamıştır. Son olarak, farklı dilleri kullanan grupların karşılaştırıldığı analizde de, zayıf faktöriyel değişmezliğin sağlandığı, fakat model 3'ün daha iyi çalışması dolayısıyla, gruplar arasında ölçme değişmezliğinin var olmadığı belirlenmiş olup, bu gruplar arasında yapılan karşılaştırmaların anlamlı olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Polat (2019) çalışmasında TIMSS 2015 uygulamasında yer alan 8. sınıf öğrenci anketi kullanılarak oluşturulan matematik ve fen duyuşsal özellik modellerinin kültürlere (Türkiye, Suudi Arabistan ve Singapur), cinsiyete ve bölgelere göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırma kapsamında öğrenci anketi verileri ile matematik ve fen dersini sevme, matematik ve fen aktivitelerine katılım, matematik ve fen dersinde kendine güven, matematik ve fen dersine verilen değer olmak üzere ayrı ayrı matematik ve fen duyuşsal özellik modeli oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda matematik ve fen duyuşsal özellik modeli, kültürlere ve bölgelere göre ölçek değişmezliğini, cinsiyete göre ise katı değişmezliğini sağladığı görülmüştür. Cinsiyete göre ölçme değişmezliği sağlandığı için cinsiyete göre yapılan tüm karşılaştırmalar anlamlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bölgelere ve kültürlere göre ise ölçek değişmezliği sağlandığı için gözlenen değişkenlere göre herhangi bir yanlılığın bulunmadığı ve gözlenen değişkenlerden elde edilen farklılıkların, yapıların ortalama farklılıklarından kaynaklandığı yorumu yapılabileceği belirtilmiştir.

Söyler (2020) çalışmasında PISA 2015 okuma becerileri alt testinde ana dili İngilizce olan ve olmayan ülkelere göre çeviriden kaynaklanan bir ölçme değişmezliği olup olmadığını araştırmıştır. Ana dili İngilizce olan ülkeler arasından Kanada, ABD ve İngiltere; ana dili İngilizce olmayan ülkelere ise Japonya, Tayland ve Türkiye örneklemi araştırmaya dâhil edilmiştir. İlk olarak doğrulayıcı faktör analizi ile ölçme modeli doğrulanmış, madde parametreleri incelenmiş; daha sonra ölçme değişmezliği ikili değişkenlerde çok gruplu ölçme değişmezliği analizi ile test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, PISA 2015 okuma becerileri testindeki maddelerin yarısından fazlasının ana dili İngilizce olan ve olmayan ülkelere göre eşdeğerliğinde büyük ölçüde sınırlamalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okuma becerileri testinin dil değişkeni açısından ölçme değişmezliğini tam olarak sağlamadığı, bireylerin bu testten aldıkları puanların ülkeler arası karşılaştırılmasının büyük oranda doğru sonuç vermeyeceği sonucunda ulaşılmıştır.

Tuzlukaya (2019) çalışmasında 8. Sınıf Türkçe dersi merkezî sınav sorularının PISA okuma becerileri yeterlilikleri açısından incelemiştir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından, temel eğitimden ortaöğretime geçiş için uygulanan 8. Sınıf Türkçe dersine ait merkezî sınav sorularının ve bu sorulara dayanak oluşturan kazanımların, PISA yeterliliklerine göre tekrar gözden geçirilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Bu kapsamda 8. Sınıf Türkçe Öğretim Programı'ndaki okuma alanındaki kazanımlar ile PISA yeterliliklerini karşılaştırdığında Türkçe dersine ait kazanımlarının çoğunlukla alt düzey becerilere yönelik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuca göre Türkçe dersine ait kazanım ve soruların PISA okuma becerileri alanına ait değerlendirme çerçevesi de dikkate alınarak, daha üst düzey becerileri de ölçebilecek seviyeye çıkarılmasının uygun olacağını belirtmiştir.

Karakaş (2017) Türk öğrencilerin 2003 – 2015 yılları arasında PISA okuma becerileri başarısını etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırma sonucunda sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik değişkenlerin PISA uygulamaları için anlamlı yordayıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrenci yaşı, evdeki eğitimsel olanakları, anne ve baba eğitim düzeyi, ailenin kültürel zenginliği, sosyoekonomik ve sosyokültürel endeks değişkenleri Türk öğrencilerin PISA okuma becerileri puanlarını (2003, 2006, 2009, 2012 ve 2015 uygulama dönemlerinde) tutarlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır. PISA okuma becerileri başarısını artırmak için araştırmada incelenen faktörlerin iyileştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Arıcı ve Taşkın (2019) temel nitel araştırma deseni kullanarak okuma becerisinin diğer dil becerileriyle ilişkisini inceledikleri çalışmalarında; okuma becerisinin dinleme, konuşma ve yazma becerileriyle birbirlerini destekledikleri ve tüm dil becerilerinin bütünlük içinde öğrenilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Çağın gereklerine uyum sağlamak, yaşanan zaman dilimini iyi anlayabilmek ve geleceğe dair yeni fikirler ortaya koyabilmek için okuma becerilerinin bireylere kazandırılması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Tekin (2019) PISA 2015 döngüsünde yer alan iş birlikli problem çözme becerilerine ait iş birlikli problem çözme modelinde kültürler arası ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığını incelemiştir. Çalışma sonucunda incelenen modelinin kültürler arasında sadece yapısal değişmezliği sağladığını, metrik değişmezlik aşamasını ise sağlamamıştır. Bu nedenle ölçek değişmezliği ve katı değişmezlik aşamaları sınınamamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ülkeler arasında karşılaştırmanın anlamlı olmadığı ve teste ait faktör yükleri, varyansları, hata varyansları ve kovaryanslarının da farklılık gösterdiğini sonucuna ulaşılmıştır.

Öncü (2019) TIMSS 2015 uygulamasına katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarının ülkelere göre ölçme değişmezliği incelemiştir. Araştırma sonucunda TIMSS 2015 matematik başarısının farklı ülke, dil, cinsiyet ve kültüre göre karşılaştırılabilir olmadığı, buna bağlı olarak kullanılan ölçme aracının tüm katılımcılar için aynı anlamı ifade etmeyeceği için yapılan yorumların tartışmaya açık olacağını belirtmiştir. Bu nedenle geniş ölçekli sınav sonuçları değerlendirilirken ölçme değişmezliğinin sağlandığından emin olunmadan, özellikle ülkeler arası karşılaştırmalar ve yorumlar yapılırken titiz davranılması gerektiği tavsiyesinde bulunmuştur.

Asar (2019) PISA 2015 matematik okur-yazarlığı testinin farklı dilleri konuşan ülkeler arasında ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırmasında 54 numaralı kitapçığı alan, farklı dilleri konuşan 12 ülkeden toplam 2816 öğrenci üzerinde yürütmüştür. Analizler sonucunda oluşturulan modelin yapısal ve metrik değişmezlik aşamalarını sağladığı, ölçek değişmezliği aşamasını ise sağlamadığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre farklı dilleri konuşan 12 ülke için ölçme değişmezliğinin sağlanmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Karaduman (2017) farklı dilde geliştirilen sınav stresi ölçeğinin uyarlanması ve doğrulanan ölçeğe ait modelin cinsiyete, okul türüne ve sınıf düzeyine göre ölçme değişmezliğini incelenmiştir. Analizler sonucunda modelinin cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi gruplarında tüm değişmezlik aşamalarını sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bulgulara göre cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi alt gruplarında yapılan tüm karşılaştırmaların anlamlı olacağı, modelin geçerli ve güvenilir ölçümler sağladığı belirtilmiştir.

Wu, Li, & Zumbo (2007) TIMSS 1999 8. sınıf matematik testinin Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, Tayvan, Kore ve Japonya arasındaki ölçme değişmezliğini incelemiştir. Çalışma yedi ülkenin ikiye karşılaştırmaları ile 21 farklı karşılaştırma üzerinden yapılmıştır. Araştırma sonucunda ikili karşılaştırmaların tamamının şekil değişmezliğini karşıladığı, metrik değişmezliği ise on dokuz ikili karşılaştırmaların sağladığı görülmüştür. Ölçek değişmezliği ve katı değişmezliğini ise yedi ikili karşılaştırma sağlamıştır.

Oliden ve Lizaso (2013) İspanya'da PISA 2009 okuma becerileri testine ait verilerin İspanyolca, Baskça, Galiçyaca ve Katalanca dillerine göre ÇGDFA yöntemiyle ölçme değişmezliğini incelemiştir. Araştırma sonucunda PISA 2009 okuma becerileri testinin İspanya'da kullanılan İspanyolca, Baskça, Galiçyaca ve Katalanca dillerine göre ölçme değişmezliği aşamalarından metrik değişmezlik aşamasını sağladığı görülmüştür.

Asil ve Brown (2015) çalışmalarında okuma becerileri testlerinin dilbilimsel ve kültürel geçmişler ile yakından ilgili olduğu için farklı ülke sonuçları karşılaştırılmalarında ölçme değişmezliğinin incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu kapsamda PISA 2009 okuma becerileri testinin ÇGDFA yöntemiyle dil, kültür ve ekonomik gelişmişlik düzeylerine göre ölçme değişmezliğini incelemiştir. Referans grup olarak İngilizce konuşulan ülke Avustralya'nın belirlendiği çalışmada, İngilizce konuşulan sadece üç ülkenin Avustralya ile skaler değişmezliği sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, eğitimde sosyoekonomik kaynakların ölçme değişmezliğinde önemli bir rolü olduğu, eğitim uygulamaları ve dil faktörünün ise daha az etkili olduğu yorumunda bulunulmuştur.

## **Bölüm 3**

### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışmanın gerçekleştirildiği örneklem grubu, verilerin toplanma süreci, veri toplama araçları ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

#### **Araştırma Modeli**

Araştırmanın amacını, PISA 2018 okuma becerileri testinde yer alan maddelerin ülke ve cinsiyet değişkenleri açısından eşdeğer olup olmadığının belirlenmesi oluşturmaktadır. Çalışma bu açıdan, PISA 2018 araştırmasında yer alan bazı ölçme araçlarının geçerlik düzeyini belirlemeye yönelik olduğu için betimsel bir araştırmadır. Ayrıca araştırma gözlenen değişkenlerin gözlenemeyen değişkenler üzerindeki etkisini araştırdığı için ilişkisel araştırmadır.

#### **Çalışma Grubu**

Araştırma, üç yıllık döngüler halinde uygulanan PISA araştırmasının 2018 yılında yapılan yedinci döngüsüne katılan ve okuma becerisi testi alan öğrencileri kapsamaktadır. 37 tanesi OECD üyesi olan toplam 79 ülke ve ekonomide uygulanan PISA 2018 araştırmasına Türkiye'den yaklaşık 7 bin, dünya genelinde ise 600 binden fazla öğrenci katılmıştır. Araştırmanın örneklemini Türkiye, ABD ve Singapur ülkelerinden okuma becerisi testi alan öğrenciler oluşturmaktadır. Türkiye dışında, ana dili testlerin de geliştirildiği dillerden birisi olan İngilizce olduğu için ABD ve ana dili testlerin geliştirildiği dillerden farklı olan Singapur araştırmaya dâhil edilmiştir. PISA 2018 döngüsüne, Türkiye'den toplam 1.218.693 öğrenci arasında 6890 öğrenci, ABD'den 4.133.719 öğrenci arasından 4838 öğrenci ve Singapur'dan 46.229 öğrenci arasından 6676 öğrenci katılmıştır. PISA araştırmasında ortak bir bağlam kullanılarak, aynı bağlama ilişkin farklı sorular sorulmaktadır. Bu şekilde her bir bağlama ilişkin madde gruplarına ünite adı verilmektedir. PISA 2018 döngüsünde toplam 50 farklı ünite ve bu üniteler altında 244 farklı madde yer almıştır (OECD, PISA 2018 Country-Specific Overviews, 2020). Bu araştırma için ise, Türkiye, ABD ve Singapur ülkelerinde en fazla öğrencinin cevapladığı 5 ünite ve bu üniteler altında sorulan 24 madde seçilmiştir.

Tablo 2

*Ülke ve Seçilen Maddelere Göre Örneklem Sayıları*

Ünite Adı	Madde Kodları	Türkiye		ABD		Singapur	
		N	%	N	%	N	%
Güney Kutbu	CR220Q01S	2318	33,64	1593	32,93	1610	23,86
	CR220Q02S	1385	20,10	955	19,74	1222	14,30
	CR220Q04S	1810	26,27	946	19,55	1044	14,17
	CR220Q05S	1988	28,85	1318	27,24	1402	19,74
	CR220Q06S	1533	22,25	982	20,30	1076	14,71
Uyku	CR404Q03S	619	8,98	480	9,92	601	7,19
	CR404Q06S	356	5,17	307	6,35	492	4,60
	CR404Q07S	189	2,74	209	4,32	406	3,13
	DR404Q10AC	363	5,27	358	7,40	496	5,36
	DR404Q10BC	313	4,54	290	5,99	383	4,34
Machu Picchu	CR545Q02S	1756	25,49	1446	29,89	1412	21,66
	CR545Q03S	1747	25,36	1176	24,31	1554	17,62
	DR545Q04C	1299	18,85	1473	30,45	1933	22,06
	CR545Q06S	1576	22,87	1532	31,67	1533	22,95
	CR545Q07S	1936	28,10	1625	33,59	1899	24,34
Nalini Nadkarni	CR559Q01S	1652	23,98	1199	24,78	1401	17,96
	CR559Q04S	1988	28,85	1412	29,19	1465	21,15
	CR559Q03S	1404	20,38	1107	22,88	1250	16,58
	CR559Q06S	1269	18,42	928	19,18	1118	13,90
	DR559Q08C	1328	19,27	907	18,75	1220	13,59
Büyük Pasifik Çöp Alanı	CR560Q10S	2353	34,15	1625	33,59	1630	24,34
	CR560Q03S	1474	21,39	1031	21,31	1129	15,44
	CR560Q06S	1847	26,81	1247	25,78	1365	18,68
	CR560Q08S	1540	22,35	1142	23,60	1264	17,11

Tablo 2' de yer alan verilere göre, CR404 kodlu uyku ünitesine ait maddelerde ortalama 300'er öğrenci cevabı bulunmaktadır. Diğer ünitelere ait maddelerde ise ortalama 1500 öğrenci cevabının bulunduğu görülmektedir. CR404 kodlu üniteye ait maddelere cevap veren öğrenci sayısı, PISA 2018 döngüsüne katılan öğrencilerin yaklaşık %3'ü ile %5'i arasında değişmektedir. Diğer ünitelere ait maddelere cevap veren öğrenci sayıları ise PISA 2018 uygulamasına katılan öğrenci sayısının yaklaşık %18'i ile %34'ü arasında değişmektedir.

**Veri Toplama Süreci**

Araştırmada Türkiye, ABD ve Singapur ülkelerinden PISA 2018 okuma becerileri testinde yer alan maddelere verilen cevaplar kullanılmıştır. Öğrenci cevaplarından oluşan veri setleri OECD-PISA'nın internet sitesinden indirilmiştir (<https://www.oecd.org/pisa/data/>).



Ülkemizde PISA araştırması Millî Eğitim Bakanlığı çatısı altında Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü koordinasyonunda yürütülmektedir. İlk kez 2015 yılında bilgisayar tabanlı uygulamaya geçilmiş, 2018 döngüsü de ülkemizde bilgisayar tabanlı gerçekleştirilmiştir. Uluslararası merkez tarafından İngilizce olarak ulusal merkezlere gönderilen başarı testleri ve anketler öncelikle ülkelerin kendi dillerine çevrilmiştir. Çevirilerin son hallerine uluslararası merkez tarafından onay verildikten sonra örneklem okullarının teknik alt yapı ihtiyaçlarını gidermek için hazırlık çalışmalarına başlanılmaktadır. Teknik aksaklıktan kaynaklı olası veri kaybı yaşanmaması için uygulamanın yapıldığı her sınıfa test uygulayıcısı görevlendirilmektedir. Uygulama sonrasında açık uçlu soruların puanlanması alan uzmanları tarafından, çoktan seçmeli sorular ise otomatik puanlama ile yapılmaktadır. Veriler bilgisayar ortamında programa girildikten sonra uluslararası merkeze iletilmektedir (MEB, 2019). PISA araştırmasında veri toplama süreçleri, araştırmaya katılan tüm ülke ve ekonomilerde benzer şekilde gerçekleşmektedir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma kapsamında kullanılan veri setleri OECD-PISA'nın internet sitesinden alınmıştır. Bu çalışmada PISA 2018 döngüsüne katılan ülkeler arasından Türkiye, Singapur ve ABD'de uygulanan okuma becerileri testinde yer alan maddelere ait veriler kullanılmıştır.

Okuma becerilerinin ölçülmesi; farklı metin türleri, okuyucunun metinle etkileşime girdiği bilişsel süreçler ve farklı zorluk seviyelerinde soru ve görevler boyutları ile sağlanmıştır. Okuma becerileri testinde betimleme, hikâye, açıklama, tartışma, yönerge ve etkileşim olmak üzere toplam altı farklı metin çeşidi bulunmaktadır. Bu metinler etkileşim şekline göre durağan veya dinamik olarak sınıflandırılmaktadır. Basılı metinlere benzer düşük düzeyde etkileşime sahip olan metinler durağan metinler olarak adlandırılmaktadır. Metin ile etkileşime girme ihtimalini artıran, yenilikçi özellikler içeren metinler ise dinamik metinler olarak adlandırılmaktadır. Bu metinler; okuyucunun farklı bölümlere, sayfa veya internet adreslerine gidebilmesini, anahtar kelimelerin metinde aranmasını, metin içinde vurgulanmasını sağlayan gelişmiş arama özelliklerine sahiptir (OECD, 2019).

PISA 2018 döngüsünde, önceki döngülerden farklı olarak bireyselleştirilmiş test yöntemi kullanılmıştır. Bireyselleştirilmiş test yöntemine sorular sabit olmaktan çıkarılıp, dinamik bir yapı geliştirilmiştir. Öğrenciler ilk karşılaştığı sorulara (temel bölüm) verdiği cevapların doğruluğuna göre yeni sorularla karşılaşmaktadır. Bu bölümdeki cevapların doğru yanlış dağılımına göre öğrenciler düşük, orta veya yüksek başarılı olarak sınıflandırılmaktadır. Bireyselleştirilmiş testler sayesinde, ortalamanın çok altında veya çok üstünde performans gösteren öğrencilerin kendi düzeylerine uygun sorularla test edilebilmesi sağlanmaktadır (OECD, 2019).

Araştırma kapsamında seçilen ülkeler PISA 2018 döngüsüne bilgisayar tabanlı olarak katıldığı için bireyselleştirilmiş test yöntemi kullanılmıştır. PISA 2018'den önceki döngülerde yer alan sorular sabit kitapçıklarda yer almaktaydı ve öğrencilerin karşılaşacağı sorular uygulamadan öncesi belirlenmiş oluyordu. PISA 2018 döngüsünde öğrencilerin karşılaşacağı sorular, temel bölümde yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre değişmektedir. Bu nedenle araştırma için belirli bir kitapçık belirlenemeyeceği için, seçilen ülkelerde uygulanan test maddelerinden en fazla cevaplanan 5 üniteye ait 24 farklı madde analize dâhil edilmiştir. Bu maddelerden 2 tanesi karmaşık çoktan seçmeli (complex multiple choice), 5 tanesi açık uçlu (open response) ve 17 tanesi basit çoktan seçmeli (simple multiple choice) maddelerdir. Seçilen maddelerden sadece 4 adet açık uçlu madde insan tarafından puanlanmakta, diğer 1 tanesi açık uçlu olmak üzere 20 madde ise bilgisayar tarafından otomatik puanlanmaktadır. Ayrıca seçilen tüm maddeler, öğrencilerin testlerde ilk karşılaştıkları bölüm olan, temel bölümde yer almaktadır. Maddeler, türlerine göre yanlış cevaplar "0" doğru cevaplar ise "1" olarak kodlanmıştır. Kısmi doğru cevap içeren maddelerde ise, yanlış cevaplar "0" kısmi doğru cevaplar "1" doğru cevaplar ise "2" olarak kodlanmıştır. Bunlar dışında diğer cevaplar ise madde türüne göre "6,7,9" olarak kodlanmıştır. Verilerin analizi aşamasında "0,1,2" olarak kodlanan CR545Q03S ve DR559Q08C kodlu maddelerde "2" kodlu cevaplar "1", "1" kodlu olan kısmi cevaplar ise "0" olacak şekilde yeniden düzenlenerek veri seti "1,0" olarak ikili kategorik forma dönüştürülmüştür.

Tablo 3

*Madde Kodları, Ünite Adları ve Bilişsel Süreçler*

PISA Veri Seti Madde Kodu	Ünite Adı	Madde Türü	Bilişsel Süreç	Araştırma Kodu
CR220Q01S	Güney Kutbu	Açık Uçlu	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	G1
CR220Q02S		Basit Çoktan Seçmeli	Uyuşmazlıkları belirleme ve üstesinden gelme	G2
CR220Q04S		Basit Çoktan Seçmeli	Metnin içeriği ve biçimi üzerine düşünme	G3
CR220Q05S		Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	G4
CR220Q06S		Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	G5
CR404Q03S	Uyku	Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	U1
CR404Q06S		Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	U2
CR404Q07S		Karmaşık Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	U3
DR404Q10AC		Açık Uçlu	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	U4
DR404Q10BC		Açık Uçlu	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	U5
CR545Q02S	Machu Picchu	Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	M1
CR545Q03S		Karmaşık Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	M2
DR545Q04C		Açık Uçlu	Metindeki bilgileri tarama ve bulma	M3
CR545Q06S		Basit Çoktan Seçmeli	Metnin içeriği ve biçimi üzerine düşünme	M4
CR545Q07S		Basit Çoktan Seçmeli	Metnin içeriği ve biçimi üzerine düşünme	M5
CR559Q01S	Nalini Nadkarni	Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	N1
CR559Q04S		Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	N2
CR559Q03S		Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	N3
CR559Q06S		Basit Çoktan Seçmeli	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	N4
DR559Q08C		Açık Uçlu	Çıkarımları birleştirme ve çıkarımlar oluşturmak	N5
CR560Q10S	Büyük Pasifik Çöp Alanı	Basit Çoktan Seçmeli	İlgili metinleri arama ve seçme	B1
CR560Q03S		Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	B2
CR560Q06S		Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	B3
CR560Q08S		Basit Çoktan Seçmeli	Gerçek anlamı ifade etme	B4

Tablo 3' de araştırma kapsamında seçilen 5 üniteye ait toplam 24 madde ve bu maddelerin yer aldığı bilişsel süreçler gösterilmiştir (OECD, 2019). PISA veri setinde farklı şekilde kodlanmış olan maddeler analiz sonuçlarının yorumlanmasında karışıklığa neden olmaması için basit şekilde yeniden isimlendirilmiştir.

**Verilerin Analizi**

Araştırmaya ait alt problemler doğrultusunda ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığı Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (ÇGDFA) ile araştırılmıştır. Bu kapsamda, ilk olarak analizlerin yapılabilmesi için veri setine ait gerekli olan varsayımlar test edilmiştir. Bu varsayımlardan ilki veri setinde kayıp verinin olup olmadığıdır. Uygulamanın yapıldığı anda veya verilerin sisteme aktarımı sırasında yaşanan teknik aksaklıklardan dolayı veri kaybı yaşanabilmektedir. Kayıp değerlerin ele alınmasına yönelik üç farklı alternatif bulunmaktadır. Bunlar kayıp değerlerin silinmesi, kayıp değerlere yaklaşık bir değer atanması ve ötelemeye dayalı olarak kestirilmesidir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). Bu çalışmada uyku ve nalini nadkarni ünitelerine ait veri setlerinde kayıp veri oranı %0,6 ve %3 hesaplanmıştır. Bu iki üniteye kayıp veri oranı toplam verinin %5'inden az olduğu için, kayıp veri içeren değişkenler silinmiştir (Tabachnick & Fidell, 2018). Güney kutbu, machu picchu ve büyük pasifik çöp alanı ünitelerine ait veri setlerinde kayıp veri oranı

sırasıyla %8,3, %6,3 ve %10,7 hesaplanmıştır. Bu ünitelere ait veri setlerinde yer alan kayıp değerler için ötelemeye dayalı yöntem olan EM (expectation-maximization) algoritması kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan ünitelere ait toplam puanlar üzerinden normallik sayıltısı incelenmiştir. Ünitelere ait verilerin normallik sayıltısını sağlayıp sağlamadıklarına değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılarak karar verilmiştir. Analizler sonucunda çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ile +1 arasında bulunmuş ve verilerin normal dağıldığına karar verilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). İki kategorili veri setlerinde uç değer aranmadığı için bu sayıltıya bakılmamıştır.

İncelenmesi gereken bir diğer sayıltı ise bağımsız değişkenler arasında güçlü ilişkilerin olduğunu gösteren çoklu bağlantıdır. Analize dâhil edilen değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi var ise, bu probleme neden olan değişkenlerden modelden çıkarılması önerilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2018). Çoklu bağlantı probleminin incelenmesi için tolerans ve varyans şişkinlik faktör değerlerine (VIF) bakılmıştır. Tolerans değeri 0,01'den büyük, varyans şişkinlik faktör değeri ise 10'dan daha küçük olduğu durumlarda sayıltı kabul edilir. Analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4

*Tolerans ve Varyans Şişkinlik Değerleri*

Madde Kodu	Sig.	Tolerance	VIF	Madde Kodu	Sig.	Tolerance	VIF
G1	,000	,936	1,068	N1	,000	,897	1,115
G2	,000	,854	1,171	N2	,000	,908	1,102
G3	,000	,898	1,113	N3	,000	,888	1,127
G4	,000	,826	1,211	N4	,000	,920	1,087
G5	,000	,848	1,180	N5	,000	,898	1,113
U1	,000	,918	1,089	B1	,000	,918	1,089
U2	,000	,884	1,132	B2	,000	,856	1,168
U3	,000	,899	1,113	B3	,000	,906	1,103
U4	,000	,753	1,328	B4	,000	,895	1,117
U5	,000	,792	1,262				
M1	,000	,958	1,044				
M2	,000	,897	1,115				
M3	,000	,878	1,138				
M4	,000	,822	1,216				
M5	,000	,823	1,215				

Tablo 4' e göre tüm maddelere ait tolerans değeri 0,01' den büyük hesaplanmıştır. Ayrıca varyans şişkinlik faktör değerleri de 10'dan küçük bulunmuştur. Bulunan değerlere göre veri setinde çoklu bağlantı problemi olmadığı sonucuna ulaşılmış ve veri setinin ÇGDFA için uygun olduğu görülmüştür (Tabachnick & Fidell, 2018). Sayıltılar incelendikten sonra modelin oluşturulması aşamasına geçilmiştir.

Araştırmada PISA 2018 okuma becerileri testinde yer alan 5 farklı üniteye ilişkin toplam 24 madde incelenmiştir. Araştırma kapsamında seçilen 5 ünitenin tamamına cevap veren ortak öğrenci grubu çok az olduğu için her ünite için ayrı ayrı analiz çalışması yapılmıştır. Seçilen ünitelere önce AFA, sonrasında ise DFA uygulanmıştır. AFA sonuçlarına göre her bir ünitenin tek boyutta toplandığı sonucuna ulaşılmış ve bu sonuçlar DFA ile de doğrulanmıştır.

Açımlayıcı faktör analizi yapılmadan önce Kaiser-Meyer-Olkin Measure (KMO) katsayısı ile Barlett küresellik testi ile verilerin faktör analizi için uygunluğu incelenmektedir. KMO katsayısı ile veri setinin örneklem büyüklüğü açısından uygunluğu incelenmiştir. Kaiser-Meyer-Olkin, gözlenen korelasyon katsayılarının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir testtir ve faktör analizine devam edilebilmesi için 0,60 üzerinde olması gerekmektedir (Kalaycı, 2005). Analizler sonucunda KMO değeri her bir ünite için 0,72, 0,71, 0,71, 0,71 ve 0,68 olarak hesaplanmış, p değerleri ise 0 bulunmuştur. Barlett testi ile de değişkenler arasında ilişki olup olmadığını kısmi korelasyonlar temelinde incelemektedir. Hesaplanan ki-kare istatistiğinin anlamlı bulunması, veri setinin uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2009). Bu araştırma kapsamında hesaplanan KMO ve Barlett değerleri veri setinin AFA için uygun olduğunu göstermektedir.

AFA çalışmaları factor.10.9.02 programı kullanılarak yapılmıştır. AFA bilinmeyen gizil değişkenlerle, gözlenen değişkenler arasındaki bağlantıyı ortaya koyması amacıyla tasarlanan bir analiz yöntemidir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). Araştırmada kullanılan veri seti 0-1 şeklinde puanlandığı için analizler tetrakorik korelasyon matrisine göre yapılarak; sürekli olan ve sonradan süreksiz hale dönüştürülen değişkenlerin birbirleri ile korelasyonu incelenmiştir.

Araştırma kapsamında seçilen 5 ünite için AFA çalışmaları her bir ünite için ayrı ayrı yapılmıştır. Analiz çalışmalarına ait sonuçlar Tablo 5' de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre her bir ünitenin tek bir boyutu ölçtüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5

*Ünitelere Ait Madde Faktör Yükleri*

Madde Kodu	Eigenvalue	Proportion of Variance	Cumulative Proportion of Variance
G1	2,68	0,54	0,54
G2	0,77	0,15	
G3	0,65	0,13	
G4	0,52	0,10	
G5	0,38	0,08	
U1	2,58	0,52	0,52
U2	0,74	0,15	
U3	0,69	0,14	
U4	0,64	0,13	
U5	0,35	0,07	
M1	2,38	0,48	0,48
M2	0,87	0,17	
M3	0,69	0,14	
M4	0,62	0,12	
M5	0,45	0,09	
N1	2,41	0,48	0,48
N2	0,72	0,15	
N3	0,67	0,13	
N4	0,62	0,12	
N5	0,57	0,11	
B1	2,19	0,54	0,55
B2	0,66	0,16	
B3	0,62	0,16	
B4	0,52	0,13	

Tablo 5' de yer alan bilgilere göre, her bir ünite için eigenvalue (öz değer) değerleri 2,19 ile 2,68 arasında bulunmuştur. Kaiser tarafından 1960 yılında önerilen kurala göre, 1'den büyük öz değer sayısı kadar faktör sayısı belirlenmektedir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). Analiz sonucunda 1'den büyük öz değer sayısının her bir üniteye birer tane olduğu görülmüştür.

Her bir ünite için AFA yapıldıktan sonra, ünitelerin doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanması aşamasına geçilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi, AFA ile elde edilen değişken gruplarının hangi faktör ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu test etmede, belirlenen faktörlere katkı sağlayan değişkenlerin, bu faktörler tarafından yeterince temsil edilip edilmediğinin belirlenmesinde kullanılır (Özdamar, 2013). DFA çalışmaları

amos programı kullanılarak yapılmıştır. Tablo 6’ da uyum indekslerinin kabul edilebilir ve iyi uyum değerleri verilmiştir.

Tablo 6

*Kabul Edilebilir ve İyi Uyum İndeks Değerleri*

Uyum indeksi	Kabul Edilebilir Uyum	İyi Uyum
$\chi^2$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
$\chi^2/df$	$2 \leq \chi^2/df \leq 8$	$0 \leq \chi^2/df \leq 2$
CFI	$0,95 \leq CFI < 0,97$	$0,97 \leq CFI \leq 1$
TLI	$0,95 \leq TLI < 0,97$	$0,97 \leq TLI \leq 1$
RMSEA	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$

Araştırma kapsamında seçilen okuma becerileri testinde yer alan beş ünite için uyum indeks verileri de Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7

*Ünitelere Ait Model Uyum İndeksleri*

Üniteler	$X^2$	$X^2 (p)$	$X^2/df$	RMSEA	CFI	TLI
Güney Kutbu Ünitesi	59,29	5,00	11,86	0,04	0,98	0,95
Uyku Ünitesi	22,61	5,00	4,52	0,04	0,98	0,96
Machu Picchu Ünitesi	18,28	5,00	3,66	0,02	0,99	0,99
Nalini Nadkarni Ünitesi	3,60	5,61	0,72	0,00	1,00	1,00
Büyük Pasifik Çöp Alanı Ünitesi	0,36	2,84	0,18	0,00	1,00	1,00

Ünitelere ait uyum indeks verilerinin yer aldığı Tablo7 incelendiğinde ( $p=0,05$  anlamlılık düzeyinde) ki-kare değeri 0,05’ ten büyük bulunmuş olup, manidar değildir.  $X^2/df$ , RMSEA, CFI ve TLI uyum indeksleri incelendiğinde ise elde edilen sonuçlar nalini nadkarni ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri için iyi uyum düzeyinde, diğer üniteler için ise kabul edilebilir düzeydedir. Bu sonuçlar ile araştırma kapsamında seçilen beş ünitenin her biri doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır.

Araştırma için seçilen ünitelerin alt gruplar arasında ölçme değişmezliğini incelemek üzere amos programı ile çoklu grup doğrulayıcı faktör analizleri aşamasına geçilmiştir. Birden fazla grupta aynı anda gerçekleştirilen bir teknik olan çoklu grup doğrulayıcı faktör analizi ile amaç, bir ölçme aracından oluşturulan modelin tüm gruplarda aynı olup olmadığını araştırmaktır (Tabachnick & Fidell, 2018). Analizler iç içe geçmiş dört hiyerarşik modelin test edilmesinden oluşmaktadır. Bu dört hiyerarşik model sırasıyla yapısal değişmezlik, metrik değişmezlik, ölçek değişmezliği ve katı değişmezlik basamaklarından oluşmaktadır. Model-veri uyumunun kestirilebilmesi için ki-kare, RMSEA, CFI, NFI, IFI uyum indeksleri incelenmiştir. Ki-kare indeksi örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğu için ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı ayrıca

raporlanmıştır. Ayrıca ki-kare indeksinin diğer uyum indeksleri ile birlikte kullanılması tavsiye edilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). RMSEA indeksi örneklem sayısı 250'nin üstünde olduğunda, diğer indekslere göre daha iyi değerlendirmeler yapabildiği için tercih edilmiştir. CFI indeksi ise örneklem küçük olduğunda da iyi çalışan, model karmaşıklığına duyarsız güçlü bir indekstir. Gruplar arasında ölçme değişmezliği için hiyerarşik modellerin analizinde karar ölçütü olarak  $\Delta CFI$  değerleri kullanılmıştır. NFI karşılaştırdığı modeller bakımından CFI'ya benzemesine karşın ki-kare dağılımının gerektirdiği sayıltılara uymak zorunda olmadan karşılaştırma yapar. Çoklu grup doğrulayıcı faktör analizlerine ait sonuçlara bulgular ve yorumlar bölümünde yer verilmiştir.



## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorum

Bu bölümde analizler sonucunda elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin tartışmalara yer verilmiştir. Araştırma kapsamında PISA 2018 okuma becerileri testinde yer alan beş ünitenin ülkelere ve cinsiyete göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ölçme değişmezliğine ilişkin araştırma bulguları birbirinin ön koşulu olan yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik aşamalarından oluşmaktadır.

#### Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “PISA 2018 okuma becerileri testi ülkelere (Türkiye, ABD, Singapur) göre ölçme değişmezliğini sağlamakta mıdır?” şeklindedir. Bu alt problemin çözümüne yönelik ÇG DFA kullanılarak ölçme değişmezliği aşamaları sıralı olarak gerçekleştirilmiştir. Ünelere göre her bir üniteye ait değişmezlik aşamalarına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 8’ de gösterilmiştir.

Tablo 8

#### Ünelere Göre Değişmezlik Uyum Katsayıları

Üniteler	Değişmezlik Türleri	X <sup>2</sup>	df	X <sup>2</sup> /df	RMSEA	CFI	NFI	IFI	ΔCFI
Güney Kutbu	Yapısal değişmezlik	73,227	15	4,882	0,027	0,97	0,97	0,98	-
	Metrik değişmezlik	123,366	23	5,364	0,028	0,96	0,95	0,96	0,01
	Ölçek değişmezlik	193,036	25	7,721	0,035	0,93	0,92	0,93	0,03
	Katı değişmezlik	562,525	35	16,072	0,052	0,77	0,76	0,77	-
Uyku	Yapısal değişmezlik	27,116	15	1,808	0,020	0,99	0,97	0,99	-
	Metrik değişmezlik	38,249	23	1,663	0,018	0,98	0,96	0,98	0,01
	Ölçek değişmezlik	51,819	25	2,073	0,023	0,97	0,94	0,97	0,01
	Katı değişmezlik	145,664	35	4,162	0,040	0,87	0,83	0,86	-
Machu Picchu	Yapısal değişmezlik	34,685	15	2,312	0,013	0,99	0,99	0,99	-
	Metrik değişmezlik	148,556	23	6,459	0,027	0,95	0,94	0,95	0,04
	Ölçek değişmezlik	166,645	25	6,666	0,027	0,95	0,94	0,95	0,00
	Katı değişmezlik	1112,818	35	31,795	0,064	0,59	0,58	0,59	-
Nalini Nadkarni	Yapısal değişmezlik	17,835	15	1,189	0,006	1,00	0,99	1,00	-
	Metrik değişmezlik	37,419	23	1,627	0,011	0,99	0,98	0,99	0,01
	Ölçek değişmezlik	62,221	25	2,489	0,017	0,98	0,96	0,98	0,01
	Katı değişmezlik	416,434	35	11,898	0,045	0,77	0,75	0,77	0,21
Büyük Pasifik Çöp Alanı	Yapısal değişmezlik	10,410	6	1,735	0,011	1,00	0,99	1,00	-
	Metrik değişmezlik	32,135	12	2,678	0,017	0,99	0,98	0,99	0,01
	Ölçek değişmezlik	79,053	14	5,647	0,029	0,95	0,95	0,96	0,04
	Katı değişmezlik	188,702	35	5,391	0,037	0,88	0,87	0,88	0,07

Tablo 8' de yer alan uyum indeksleri incelendiğinde yapısal değişmezlik için uyum istatistikleri tüm üniteler için kabul edilebilir ( $0,01 \leq RMSEA \leq 0,03$ ;  $0,96 \leq CFI \leq 1$ ;  $0,94 \leq NFI \leq 0,99$ ;  $0,96 \leq NFI \leq 1$ ) aralıkta yer almaktadır. Bu sonuçlara göre ünitelerin ülkelere göre yapısal değişmezlik sağladığı yorumu yapılabilir. Yapısal değişmezliğin sağlanamaması ölçme değişmezliğinin hiçbir aşamada sağlanamayacağı anlamına gelir ve diğer değişmezlik aşamalarına geçilebilmesi için ön koşuldur (Kline, 2011). Ölçme değişmezliğinin ilk aşaması olan yapısal değişmezlik sağlandıktan sonra metrik değişmezlik analizlerine geçilmiştir.

Metrik değişmezlik aşaması için uyum indeksleri incelendiğinde kabul edilebilir düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sonrasında yapısal değişmezlik ile metrik değişmezlik aşamalarında elde edilen CFI değerleri arasındaki farklar ( $\Delta CFI$ ) hesaplanmıştır. Bu farkların; güney kutbu, uyku, nalini nadkami ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri için kabul edilebilir ( $-0,01 < \Delta CFI < 0,01$ ) aralıkta olduğu, machu picchu ünitesinin ise kabul edilebilir aralığın dışında olduğu görülmüştür. Metrik değişmezlik aşaması sağlandığında yapının gruplar arasında benzer şekilde olduğu yorumu yapılabilir (Kline R. B., 2011). Bu sonuçlara göre machu picchu ünitesi dışındaki diğer üniteler ülkelere göre metrik değişmezliği sağlamaktadır. Ülkelere göre metrik değişmezlik sağlanan üniteler için ölçek değişmezliği analizlerine geçilmiştir.

Tablo 8'de yer alan uyum indekslerinin ölçek değişmezliği aşaması için veriyle iyi uyum sağladığı görülmüştür. Devamında metrik değişmezlik ile ölçek değişmezliği aşamalarında elde edilen CFI değerleri arasındaki farklar ( $\Delta CFI$ ) hesaplanmıştır. Bu farkların; uyku ve nalini nadkami üniteleri için kabul edilebilir ( $-0,01 < \Delta CFI < 0,01$ ) aralıkta, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri için ise kabul edilebilir aralığın dışında olduğu görülmüştür. Ölçek değişmezliğinin sağlanması, faktör ve gözlenen değişkenlerin ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğu anlamına gelmektedir (Gregorich, 2006). Ülkelere göre ölçek değişmezliği sağlanan üniteler için katı değişmezlik aşaması analizlerine geçilmiştir.

Katı değişmezlik aşaması için elde edilen uyum indekslerinden CFI değerlerinin kabul edilebilir aralıkta olmadığı görülmüştür. Uyku ve nalini nadkami ünitelerine ait katı değişmezlik ile ölçek değişmezliği aşamalarının CFI değerleri farkı ( $\Delta CFI$ ) kabul edilebilir aralığının dışında yer almaktadır. Katı değişmezlik sağlandığında faktör ve gözlenen değişken ortalamalarıyla birlikte gözlenen varyans ve kovaryanslar da karşılaştırılabilir (Gregorich, 2006). Elde edilen bu sonuçlara göre, uyku ve nalini

nadkarni üniteleri için katı değişmezlik aşamasının ülkelere göre sağlanamadığı yorumu yapılabilir.

Tablo 9

*Cinsiyete Göre Değişmezlik Uyum Katsayıları*

Üniteler	Değişmezlik Türleri	X <sup>2</sup>	df	RMSEA	CFI	NFI	IFI	ΔCFI
Güney Kutbu	Yapısal değişmezlik	20,314	10	0,025	0,99	0,98	0,99	-
	Metrik değişmezlik	23,944	14	0,021	0,99	0,97	0,99	0,00
	Ölçek değişmezlik	29,491	15	0,025	0,98	0,96	0,98	0,01
	Katı değişmezlik	41,280	20	0,026	0,97	0,95	0,97	0,01
Uyku	Yapısal değişmezlik	12,952	10	0,021	0,99	0,96	0,99	-
	Metrik değişmezlik	20,647	14	0,026	0,98	0,94	0,98	0,01
	Ölçek değişmezlik	24,046	15	0,030	0,97	0,92	0,97	0,01
	Katı değişmezlik	26,624	20	0,022	0,98	0,92	0,98	0,01
Machu Picchu	Yapısal değişmezlik	24,003	10	0,025	0,99	0,98	0,99	-
	Metrik değişmezlik	26,185	14	0,020	0,99	0,97	0,99	0,00
	Ölçek değişmezlik	26,229	15	0,018	0,99	0,97	0,99	0,00
	Katı değişmezlik	46,076	20	0,024	0,97	0,96	0,97	0,02
Nalini Nadkarni	Yapısal değişmezlik	7,154	10	0,000	1,00	0,99	1,00	-
	Metrik değişmezlik	7,807	14	0,000	1,00	0,99	1,01	0,00
	Ölçek değişmezlik	19,816	15	0,014	0,99	0,97	0,99	0,01
	Katı değişmezlik	42,416	20	0,026	0,97	0,94	0,97	0,02
Büyük Pasifik Çöp Alanı	Yapısal değişmezlik	5,344	4	0,014	1,00	0,99	1,00	-
	Metrik değişmezlik	9,450	7	0,015	1,00	0,98	1,00	0,00
	Ölçek değişmezlik	9,606	8	0,011	1,00	0,98	1,00	0,00
	Katı değişmezlik	9,982	12	0,000	1,00	0,98	1,00	0,00

Tablo 9' da yer alan uyum indekslerine göre yapısal değişmezlik için uyum istatistikleri tüm üniteler için iyi uyum ( $0,01 \leq RMSEA \leq 0,03$ ;  $0,97 \leq CFI \leq 1$ ;  $0,92 \leq NFI \leq 0,99$ ;  $0,91 \leq NFI \leq 1$ ) aralığında yer almaktadır. Bu sonuçlara göre ünitelerin cinsiyete göre yapısal değişmezlik sağladığı görülmektedir. Yapısal değişmezliğin sağlanamaması ölçme değişmezliğinin hiçbir aşamada sağlanamayacağı anlamına gelir ve diğer değişmezlik aşamalarına geçilmesi için ön koşuldur (Kline R. B., 2011). Ölçme değişmezliği için ilk aşama olan yapısal değişmezlik sağlandığı için metrik değişmezlik analizlerine geçilmiştir.

Metrik değişmezlik için uyum indeksleri incelendiğinde değerlerin iyi uyum düzeylerinde olduğu görülmüştür. Sonrasında yapısal değişmezlik ile metrik değişmezlik aşamalarına ait CFI değerleri arasındaki farklar ( $\Delta CFI$ ) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların tüm ünitelerde kabul edilebilir ( $-0,01 < \Delta CFI < 0,01$ ) aralıkta

olduğu görülmüştür. Metrik değişmezlik aşaması sağlandığında yapının gruplar arasında benzer şekilde olduğu yorumu yapılabilir (Kline R. B., 2011). Bu sonuçlara göre tüm üniteler cinsiyete göre metrik değişmezlik sağlamaktadır. Cinsiyete göre metrik değişmezlik sağlanan üniteler için ölçek değişmezliği analizlerine geçilmiştir.

Tablo 9' da yer alan uyum indekslerinin ölçek değişmezliği aşaması için veriyle iyi uyum sağladığı görülmüştür. Devamında metrik değişmezlik ile ölçek değişmezliği aşamalarında elde edilen CFI değerleri arasındaki farklar ( $\Delta CFI$ ) hesaplanmıştır. Bu farkların tüm üniteler için kabul edilebilir ( $-0,01 < \Delta CFI < 0,01$ ) aralıkta olduğu görülmüştür. Ölçek değişmezliğinin sağlanması, faktör ve gözlenen değişkenlerin ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğu anlamına gelmektedir (Gregorich, 2006). Cinsiyete göre ölçek değişmezliği sağlanan üniteler için katı değişmezlik aşaması analizlerine geçilmiştir.

Katı değişmezlik aşaması için elde edilen uyum indekslerinin kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmüştür. Machu picchu ve nalini nadkami ünitelerine ait katı değişmezlik ile ölçek değişmezliği aşamalarının CFI değerleri farkı ( $\Delta CFI$ ) kabul edilebilir aralığının dışında; uyku, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı ünitelerinin ise kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmüştür. Katı değişmezlik sağlandığında faktör ve gözlenen değişken ortalamalarıyla birlikte gözlenen varyans ve kovaryanslar da karşılaştırılabilir (Gregorich, 2006). Elde edilen bu sonuçlara göre, uyku, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri için katı değişmezlik aşamasının cinsiyete göre sağlandığı yorumu yapılabilir.

## Bölüm 5

### Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde analizler sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı önerilere yer verilmiştir.

#### **Sonuçlar**

Araştırma kapsamında PISA 2018 okuma becerileri testinde yer alan beş ünitenin Türkiye, ABD ve Singapur ülkeleri arasında ve cinsiyete göre ölçme değişmezliği sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Ükelere göre değişmezlik uyum katsayılarına göre beş ünite de yapısal değişmezlik aşaması sağlanmış, metrik değişmezlik aşaması ise sadece machu picchu ünitesinde sağlanamamıştır. Machu picchu ünitesi yapısal değişmezlik aşamasında kalırken, diğer üniteler için ölçek ve katı değişmezlik aşamalarına geçilmiştir. Uyku ve nalini nadkani üniteleri için ise ölçek değişmezlik aşaması sağlanırken, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri metrik değişmezlik aşamasında kalmışlardır. Metrik değişmezlik aşaması sağlanan üniteler için yapının gruplar arasında benzer şekilde olduğu yorumunda bulunulabilir. Ölçek değişmezliğinin sağlanması ise faktör ve gözlenen değişkenlere ait ortalamaların karşılaştırılabilir olduğunu; madde ve faktör gruplarının, madde faktör yüklerinin ve madde sabitlerinin gruplar arasında benzer olduğunu göstermektedir. Ayrıca hiçbir ünitenin katı değişmezlik aşamasını sağlamadığı görülmüştür.

Ükelere göre ölçme değişmezliği analiz sonuçlarına göre; machu picchu ünitesi için madde faktör gruplarının eşit dağıldığı fakat faktör yükleri, varyanslar, kovaryanslar ve hata varyanslarının farklılık gösterdiği yorumu yapılabilir. Metrik değişmezlik aşamasını sağlayan güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı üniteleri için madde ve faktör grupları ile birlikte madde faktör yüklerinin de gruplara göre benzer şekilde elde edildiği yorumu yapılabilir. Son olarak uyku ve nalini nadkani üniteleri ise ölçek değişmezliği aşamasını sağlamıştır. Ölçek değişmezliğinin sağlanmış olması madde ve faktör gruplarının, madde faktör yüklerinin ve madde sabitlerinin gruplar arasında benzer olduğunu göstermektedir. Ölçek değişmezliğinin sağlanmış olması, grupların gözlenen değişken ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir.

Türkiye verisi ile cinsiyete göre elde edilen değişmezlik uyum katsayılarına göre; beş ünite için de yapısal değişmezlik, metrik değişmezlik ve ölçmek değişmezlik aşamaları sağlanmıştır. Uyku, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı ünitelerinin katı

değişmezlik aşamasını sağladığı; machu picchu ve nalini nadkami ünitelerinin ise ölçek değişmezliği aşamasında kaldıkları görülmüştür. Uyku, güney kutbu ve büyük pasifik çöp alanı ünitelerinin cinsiyet grupları arasındaki gözlenen ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğu ve muhtemel farklılıkların cinsiyet farklılıklarını ortaya çıkardığı yorumu yapılabilir. Machu picchu ve nalini nadkami üniteleri ise cinsiyete göre ölçek değişmezliği aşamasını sağladığı için, bu ünitelerde maddelere göre yanlılığın olmadığı ve gözlenen değişkenlerden elde edilen farklılıkların örtük değişkenlerin ortalama farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

## Öneriler

Bu araştırmada PISA 2018 döngüsünde ağırlıklı alan olan okuma becerileri testinden elde edilen veriler kullanılarak ülkelere ve cinsiyete göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ükelere göre ölçme değişmezliği incelenen beş üniteden; bir ünite yapısal, iki ünite metrik ve iki ünite ölçek değişmezliği aşamasında kalmıştır. Ünitelerin cinsiyete göre ölçme değişmezliği sonuçlarına göre; üç ünite ölçme değişmezliği aşamalarının tamamını sağlarken, iki ünite ölçek değişmezliği aşaması kalmıştır. Bu bulgular; ülkelerin ve cinsiyet gruplarının başarılarının karşılaştırıldığı çalışmalarda ölçme değişmezliğinin sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Uluslararası araştırmalara ait başarı testlerinin uyarlama çalışmalarında, testlerin uygulanacağı ülkenin dili, kültürel değerleri, tarihsel geçmişi ve öğrenci özellikleri daha fazla dikkate alınmalıdır. Farklı coğrafi bölgelerde yaşayan öğrenci özelliklerini, yaşantılarını ve kültürlerini bilen kişilerin de çeviri, adaptasyon süreçlerinde aktif rol almaları sağlanmalıdır. Üçer yıllık döngüler halinde yapılan uygulamalar ile elde edilen sonuçların yorumlanmasında, ülke karşılaştırmalarının ölçme değişmezliği çalışmaları ile beraber yürütülmesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

PISA 2018 döngüsünde kullanılan matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı testleri; öğrenci, öğretmen ve okul yöneticisi anketlerinin cinsiyete veya ülkelere göre ölçme değişmezliği incelenebilir. Ayrıca araştırmada okuma becerileri testinin temel bölümünde yer alan ünitelerden beş tanesi seçilmiştir. Gelecek araştırmalarda diğer ülkeler için yeterli örneklem sayısını sağlayan farklı üniteler seçilerek, ölçme değişmezliği incelenebilir. Araştırma için Türkiye, Singapur ve ABD ülkeleri seçilmiştir.

lke seçimi anadil değişkenine göre yapılmıştır. Sonraki araştırmalarda farklı değişkenler göz önünde bulundurularak ülke seçimi yapılabilir.

Araştırma kapsamında lme değişmezliğinin incelenmesi, yapısal eşitlik modeline dayalı çoklu grup doğrulatory faktör analizi yaklaşımıyla yapılmıştır. lme değişmezliğin araştırıldığı benzer bir çalışma, madde tepki kuramı veya örtük sınıf analizi gibi farklı yaklaşımlara dayalı olarak da yapılabilir. Bu sayede kullanılan yöntemlerin karşılaştırılabilmesine imkân sağlanarak, hangi yöntemin daha etkili olduğuna karar verilebilir.

## Kaynaklar

- Arıcı, A. F., & Taşkın, Y. (2019). Okuma Becerilerinin Diğer Dil Becerileriyle İlişkisi. 185-194.
- Asar, E. (2019). PISA 2015 Matematik Okur-Yazarlığı Testinin Farklı Dilleri Konuşan Ülkeler Arasında Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi . Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Asil, M., & Brown, G. T. (2015). Comparing OECD PISA Reading in English to Other Languages: Identifying Potential Sources of Non-Invariance. *International Journal of Testing*, 71-93.
- Bağdu Söyler, P. (2020). PISA 2015 Okuma Becerileri Testinin Ana Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Başusta, N. B. (2010). Ölçme Eşdeğerliği. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 58-64.
- Başusta, N. B., & Gelbal, S. (2015). Gruplararası Karşılaştırmalarda Ölçme Değişmezliğinin Test Edilmesi: PISA Öğrenci Anketi Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 80-90.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: Wiley-Interscience Publication.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis For Applied Research*. New York, London.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, B. (2008). Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Psicothema*, 872-882.
- Byrne, B. M., J.Shavelson, R., & Muthén, B. (1989). Testing for The Equivalence of Factor Covariance and Mean Structures: The Issue of Partial Measurement Invariance. *Psychological Bulletin*, s. 456-466.
- Byrne, B., & Stewart, S. M. (2006). The MACS Approach to Testing for Multigroup Invariance of a Second-Order Structure: A Walk Through the Process. *Structural Equation Modeling A Multidisciplinary Journal* , 287-321.
- Byrne, B., & Watkins, D. (2003). The issue of measurement invariance revisited. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 155-175.
- Ceyhan, E. (2019). PISA 2012 Okuma Becerileri Ölçeğinin, Uygulama Dili Doğrultusunda Belirlenen Ülkeler Arasında Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Cheung, G., & Rensvold, R. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 233-255.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K., & Sanisoğlu, S. Y. (2011). Doğrulayıcı Faktör Analizi Ve Uyum İndeksleri. *XIII. Ulusal Biyoistatistik Kongresi Sözlü Bildiri* (s. 210-223). Ankara: Türkiye Klinikleri 210 J Med Sci.
- Gregorich, S. E. (2006). Do Self-Report Instruments Allow Meaningful Comparisons Across Diverse Population Groups? Testing Measurement Invariance Using the Confirmatory Factor Analysis Framework. *Medical Care*, 78-94.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2009). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling*. California : SAGE Publications.



- Jöreskog , K., & Sörbom , D. (1993). *LISREL 8 : structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc. .
- Kalaycı, Ş. (2005). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayınevi.
- Karaduman, B. (2017). Sınav stresi ölçeğinin uyarlanması ve ölçme değişmezliğinin incelenmesi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Karakaş, M. R. (2017). Türk Öğrencilerin PISA Okuma Becerileri Başarısına Etki Eden Faktörlerin Yıllara Göre İncelenmesi. Kayseri : Erciyes Üniversitesi.
- Kıbrıslıoğlu, N. (2015). PISA 2012 Matematik Öğrenme Modelinin Kültürlere Ve Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: Türkiye-Çin(Şangay)-Endonezya Örneği. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Kline, R. (2015). *Principles and Practices of Structural Equation Modelling*. New York: Guilford Publications.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: The Guilford Press .
- MEB. (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. Ankara.
- Meredith, W. (1993). Measurement invariance, factor analysis and factorial invariance. *Psychometrika*(58), 525-543.
- Millsap, R. E., & Olivera-Aguilar, M. (2012). Investigating measurement invariance using confirmatory factor analysis. R. H. Hoyle içinde, *Handbook of Structural Equation Modeling* (s. 380-392). New York: The Guilford Press.
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing. doi:https://doi.org/10.1787/b25efab8-en
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. Paris:: OECD Publishing.
- OECD. (2020). PISA 2018 Country-Specific Overviews.
- Öncü, Ö. (2019). TIMSS 2015 Sekizinci Sınıf Matematik Başarı Testinin OECD Ülkelerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- Önen, E. (2009). *Ölçme Değişmezliğinin Yapısal Eşitlik Modelleme Teknikleri İle İncelenmesi (Doktora Tezi)*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Özdamar, K. (2010). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi Çok Değişkenli Analizler - 2*. Eskişehir: Kaan Kitabevi .
- Özdamar, K. (2013). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi Cilt 2*. Ankara : Nisan Kitabevi .
- Polat, M. (2019). TIMSS-2015 Matematik Ve Fen Duyuşsal Özellik Modellerinin Kültürlere, Cinsiyete Ve Bölgelere Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Reise, S., Widaman, K. F., & Pugh, R. H. (1993). Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory: Two Approaches for Exploring Measurement Invariance. *Psychological Bulletin*, s. 552-566.
- Schmitt, N., & Kuljanin, G. (2008). Measurement invariance: Review of practice and implications. *Human Resource Management Review*, 210-222.
- Somer, O., Korkmaz, M., Dural, S., & Can, S. (2009 ). Ölçme Eşdeğerliğinin Yapısal Eşitlik Modellemesi ve Madde Cevap Kuramı Kapsamında İncelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 61-75.
- Stark, S., Chernyshenko, O., & Drasgow, F. (2006). Detecting Differential Item Functioning With Confirmatory Factor Analysis And İtem Response Theory: Toward A Unified Strategy. *Journal of Applied Psychology*, 1292-1306.

- Steenkamp, J.-B. E., & Baumgartner, H. (1998). Assessing Measurement Invariance in Cross-National Consumer Research. *Journal of Consumer Research*, 78-90.
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 49-74.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayınevi .
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2018). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education.
- Tekin, Y. T. (2019). 2015 PISA İş Birlikli Problem Çözme Becerilerinin Ülkelere Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: Türkiye, Norveç, Singapur . Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Tuzlukaya, S. (2019). 8. Sınıf Türkçe Dersi Merkezî Sınav Sorularının PISA Okuma Becerileri Yeterlilikleri Açısından İncelenmesi. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 92-100.
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A Review and Synthesis of the Measurement Invariance Literature: Suggestions, Practices, and Recommendations for Organizational Research. *Organizational Research Methods*, 4-70.
- Vandenberg, R., & Lance, C. (2000). A Review and Synthesis of the Measurement Invariance Literature: Suggestions, Practices, and Recommendations for Organizational Research. *Organizational Research Methods*, 4-70.
- West, S. G., Taylor, A. B., & Wu, W. (2012). Model fit and model selection in structural equation modeling. . R. H. Hoyle içinde, *Handbook of structural equation modeling* (s. 209-231). The Guilford Press.
- Widaman, K., & Reise, S. (1997). Exploring the measurement invariance of psychological instruments: Applications in the substance use domain. *The Science of Prevention: Methodological Advances From Alcohol and Substance Abuse Research* (s. 281-324). içinde APA PsycBooks.
- Wu, A. D., Li, Z., & Zumbo, B. D. (2007). Decoding the Meaning of Factorial Invariance and Updating the Practice of Multi-group Confirmatory Factor Analysis: A Demonstration With TIMSS Data. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(3), 1-26.
- Wu, A., Li, Z., & Zumbo, B. (2007). Decoding The Meaning of Factorial Invariance and Updating The Practice of Multi-Group Confirmatory Factor Analysis: A Demonstration With TIMSS Data. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 1-26.

## EK-A: Etik Komisyonu İzin Muafiyeti Formu



Hacettepe Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Tez Çalışması/Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu

F46

28/06/2021

Hacettepe Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına

<b>Tez/Araştırma Başlığı</b>	PISA 2018 Okuma Becerileri Testinin Ülkelere ve Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi.
------------------------------	---

Yukarıda başlığı/konusu verilen tez/araştırma çalışmam,

1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır.
2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir.
3. Beden bütünlüğüne veya ruh sağlığına müdahale içermemektedir.
4. Anket, ölçek (test), mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme gibi teknikler kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen araştırmalar niteliğinde değildir.
5. Diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri kullanımını (kitap, belge vs.) gerektirmektedir. Ancak bu kullanım, diğer kişi ve kurumların izin verdiği ölçüde Kişisel Bilgilerin Korunması Kanuna riayet edilerek gerçekleştirilecektir.

Çalışmada kullanacağım veriler:

(X) Kamusal erişime açık (buraya yazınız): <https://www.oecd.org/pisa/data/>

( ) Özel izin ve onaya tabi (buraya yazınız): .....

( ) Üretilmiş veri (buraya yazınız): .....

( ) Diğer (buraya yazınız): .....

Yükseköğretim Kurumları Etik Kurullar ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Komisyonları/Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Emre GÖNEN

### Araştırmacı Bilgileri

<b>Adı Soyadı</b>	Emre GÖNEN
<b>Öğrenci ise No</b>	N18221459
<b>Ana Bilim Dalı</b>	Eğitim Bilimleri
<b>Programı</b>	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
<b>Statüsü</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr. <input type="checkbox"/> Diğer

### Danışman Görüşü ve Onayı\*

Tezde PISA 2018 verileri kullanılmıştır. Veriler OECD'nin sitesinden indirilmiştir.

Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU

(İmza)  
(Danışmanın Unvanı, Adı ve Soyadı)

\*Tez ve tezden üretilen yayınlarda gerekli

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ~~Çevre~~ Yerleşkesi, 06800, Çankaya / ANKARA  
Telefon: 0(312) 297 85 72 Belgegeçer: 0(312) 297 85 66 e-Ağ: <http://ebe.hacettepe.edu.tr/> e-Posta: [ebe@hacettepe.edu.tr](mailto:ebe@hacettepe.edu.tr)

## EK-B: Etik Beyanı

### EK-B: Etik Beyanı

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

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

beyan ederim.

28/06/2021

Emre GÖNEN

## EK-C: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

### EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

28/06/2021

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

Tez Başlığı: PISA 2018 Okuma Becerileri Testinin Ülkelere ve Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi.

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

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
25/06/2021	36	65,503	15/06/2021	%13	1612138672

Uygulanan filtreler:

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

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

Ad Soyadı: Emre GÖNEN

Öğrenci No: N18221459

Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri

Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Statüsü:  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

İmza

### DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.  
Prof. Dr. Hülya KELEÇİOĞLU

## EK-Ç: Thesis Originality Report

### EK-Ç: Thesis/Dissertation Originality Report

28/06/2021

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

Thesis Title: The Investigation of Measurement Invariance PISA 2018 Reading Skills Test According to Countries and Gender.

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

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
25/06/2021	36	65,503	15/06/2021	%13	1612138672

Filtering options applied:

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

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

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Emre GÖNEN  
**Student No.:** N18221459  
**Department:** Eğitim Bilimleri  
**Program:** Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme  
**Status:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

Signature

### ADVISOR APPROVAL

APPROVED  
(Title, Name Lastname, Signature)

## EK-D: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

### EK-D: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

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

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

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

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

28/06/2021|

Emre GÖNEN

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

(1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezimin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüştürülmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılmaması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara hakları kazandırmakla mümkün olabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay ertelenmek üzere tezimin erişime açılması ertelenebilir.

(3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

