**T.C.**
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**
**TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**
**TÜRKÇE EĞİTİMİ DOKTORA PROGRAMI**

**DOKTORA TEZİ**

# PISA OKUMA TESTİNİN EKOLOJİK MODELE GÖRE YANLILIK ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

**TALHA GÖKTENTÜRK**
**16746028**

**TEZ DANIŞMANI**
**Prof. Dr. ALİ FUAT ARICI – Doç. Dr. İBRAHİM DEMİR**

**İSTANBUL**
**2021**

**T.C.**
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**
**TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**
**DOKTORA PROGRAMI**

**DOKTORA TEZİ**

# PISA OKUMA TESTİNİN EKOLOJİK MODELE GÖRE YANLILIK ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

**TALHA GÖKTENTÜRK**
**16746028**
**ORCID NO:**

**TEZ DANIŞMANI**
**Prof. Dr. ALİ FUAT ARICI – Doç. Dr. İBRAHİM DEMİR**

**İSTANBUL**
**2021**

**T.C.**
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**
**TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**
**DOKTORA PROGRAMI**

**DOKTORA TEZİ**

# PISA OKUMA TESTİNİN EKOLOJİK MODELE GÖRE YANLILIK ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

**TALHA GÖKTENTÜRK**
**16746028**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:**
**Tezin Savunulduğu Tarih: 6 Temmuz 2021**
**Tez Oy Birliği ile Başarılı Bulunmuştur**

| | Unvan Ad Soyad | İmza |
|---|---|---|
| Tez Danışmanı | : Prof. Dr. Ali Fuat Arıcı | |
| Tez Danışmanı | : Doç. Dr. İbrahim Demir | |
| Jüri Üyeleri | : Prof. Dr. Latif Beyreli | |
| Jüri Üyeleri | : Prof. Dr. Alpaslan Okur | |
| Jüri Üyeleri | : Doç. Dr. Banu Yücel Toy | |
| Jüri Üyeleri | : Doç. Dr. Talat Aytan | |

**İSTANBUL**
**HAZİRAN 2021**

# ÖZ


## PISA OKUMA TESTİNİN EKOLOJİK MODELE GÖRE YANLILIK ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

**Talha Göktentürk**

**Haziran, 2021**

Okuma dil becerilerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde mühim bir başlığı ifade etmektedir. Okuma becerisi, ehemmiyeti sebebiyle büyük veri araştırmalarında yer bulmaktadır. Nitekim PISA araştırmalarında da okuma becerisi üzerine çok sayıda katılımcı ülkeden veri toplanmaktadır. PISA'nın geniş bir ülke havuzundan veri toplaması araştırmanın avantajı olarak değerlendirilebilir. Bununla beraber ülkelerin farklı değişkenler barındırması PISA'nın okuma maddelerinin uygulama ülkelerinin tamamında geçerli olmasının önüne geçebilecek madde yanlılıklarını akla getirmektedir. Dolayısıyla PISA bir yandan okuma becerisi çalışmaları için bir yandan da geçerlilik araştırmaları için mühim bir potansiyele sahiptir. Madde yanlılığı araştırmalarında kullanılanılan 3. nesil diferansiyel madde fonksiyonu çalışmalarında maddenin arka planındaki ekolojik yapıya odaklanılmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen ekolojik model diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinde madde yanlılığına yönelik çalışmalar için daha geniş çerçevede sonuçlar sunmaktadır. Çalışmada 2018 yılı PISA araştırmalarından seçilen okuma maddelerinde diferansiyel madde fonksiyonlarının tespit edilmesi ve elde edilen bulguların ekolojik arka planının ortaya konması araştırmanın birinci amacını oluşturmaktadır. Korelasyonel araştırma olarak tasarlanan süreç 3 aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada okuma maddelerinde ülke alt gruplarına göre diferansiyel madde fonksiyonu seviyesi belirlenmiştir. İkinci aşamada Türkiye evreninde gizli sınıf analizi yürütülerek diferansiyel madde fonksiyonlarının oluşmasında etkili olabilecek muhtemel sınıflar ortaya çıkarılmıştır. Üçüncü aşamada ise Türkiye evreni için gizli sınıfları açıklayıcı değişkenlerin tespitine çalışılmıştır. Sonuçlar klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin sürecin tamamını açıklamak için yeterli olmadığını göstermektedir. Ayrıca PISA'daki okuma maddelerinin muhtemel yanlılığını ortaya koymanın yanı sıra diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında ekolojik modelin yerini geliştirme potansiyelini taşımaktadır. Bulgular okuma başarısının maddelere yönelik değişkenlerin yanında öğrencinin karakterinden yaşadığı dış dünyaya kadar geniş bir değişken havuzundan etkilendiğini ortaya koymaktadır. Araştırmanın ikinci amacını ise PISA'nın etkisi ile Türkiye'de geliştirilen ABİDE projesinin okuma maddelerindeki diferansiyel madde fonksiyonlarının belirlenmesi oluşturmaktadır. Yapılan analizlerde diferansiyel madde fonksiyonuna rastlanmamıştır. Sonuçlar 3 değişkenle sınırlıdır. Böylece bulgular ilgili değişkenler için temin edilen maddelerin geçerli olduğuna işaret ederken şeffaf bir şekilde ABİDE maddelerine erişimin PISA'daki gibi şümullü bir tablo ortaya çıkaracağına işaret etmektedir. Nihayetinde çalışma hem ekolojik model için daha fazla delil sunmakta hem de PISA ve ABİDE araştırmalarına daha derinlikli gözle bakabilmeye katkı sağlamaktadır.



**Anahtar Kelimeler:** PISA, ABİDE, okuma becerisi, madde tepki kuramı, diferansiyel madde fonksiyonu, ekolojik model.

## ABSTRACT

### DIF ANALYSIS OF THE PISA READING TEST ACCORDING TO THE ECOLOGICAL MODEL: THE EXAMPLE OF TURKEY

**TALHA GÖKTENTÜRK**

**June, 2021**

Reading skills express an important topic in the measurement and evaluation of language skills. Due to the importance of skill, it takes place in big data researches. In PISA studies, data on reading skills are collected from many participating countries. Collecting data from a large country pool of PISA can be considered as the advantage of the research. However, the fact that countries contain different variables brings to mind item biases that may prevent PISA's reading items from being valid in all countries. Therefore, PISA has an important potential for both reading skills studies and validity studies. The 3rd generation differential item function studies used in item bias studies focus on the ecological structure underlying matter. The ecological model developed in this direction offers wider results for studies on item bias in differential item function analysis. In the study, determining the differential item functions in the selected reading items from the 2018 PISA studies and revealing the ecological background of the findings constitute is the first main purpose of the study. The process designed as correlational research was carried out in 3 stages. In the first step, the level of differential item function in reading items was determined according to country subgroups. In the second stage, the possible classes that may be effective in the formation of differential item functions were revealed by conducting the hidden class analysis in the Turkish universe. In the third stage, it was tried to determine the variables that explain the hidden classes for the universe of Turkey. The results show that classical differential item function analysis is not sufficient to explain the whole process. In addition to revealing the possible bias of the reading items in PISA, it has the potential to improve the place of the ecological model in differential item function research. The findings reveal that the success of reading is influenced by a large pool of variables from the student's character to the outside world, as well as the variables related to the items. The second main purpose of the study is to determine the differential item functions in reading items of the ABİDE project developed in Turkey with the effect of PISA. Differential item function has not been found in the analyzes. Results are limited to 3 variables. Thus, while the findings indicate that the items provided for the relevant variables are valid, they transparently point out that access to ABIDE items will reveal a comprehensive picture as in PISA. Ultimately, while providing more evidence for the ecological model, it contributes to the ability to look deeper into PISA and ABIDE research in reading skills.



**Key Words:** PISA, ABİDE, reading skill, item response theory, differential item functioning, ecological model.

# ÖN SÖZ

bi-smi ’llāhi ’r-raḥmāni ’r-raḥīm

va bihī nasta‘īn [Dedem Ḳorḳud]

Bayat atı birle sözüg başladım

*törütgen, ėgiḏgen, keçürgen iḏim*

Madde tepki kuramına yönelik çalışmalar 21. yüzyılda maddenin arka planındaki değişkenlere odaklanmaya devam ediyor. Ekolojik arka planın ehemmiyetinin artması ve bu minvalde geliştirilen ekolojik modelin yaygınlık kazanması üzerine bu çalışmada ilgili modelin ülkemize ve hususiyetle Türkçe Eğitimi alanına kazandırılması amaçlandı. Bu amaç çerçevesinde ise büyük bir veri havuzuna ihtiyaç duyuldu. Hem ülkemizde PISA araştırmalarına verilen ehemmiyet hem de PISA araştırmalarının sağlayacağı geniş ve bütünlüklü tablo modelin çalışması için araştırmacıyı 2018 yılının PISA araştırmalarına ait veri havuzuna yönlendirdi. Çalışmasının ikinci adımında ise PISA etkisi ile oluşturulmuş ABİDE projesinin maddelerinin incelemesi hedeflendi ve ilgili veri setlerinden elde edilen sonuçlar raporlaştırılarak sizlere sunuldu.

Türkçe Eğitimi alanı gelişme sürecini sürdürmektedir. 28 yıllık geçmişe sahip bu program matematik tabanlı öğrenci alımının çok az olması, ölçme ve değerlendirme alanında literatür bakımından altyapı oluşturamamış olması, bu alanda yapılan tezlerin azlığı ve benzeri sebeplerle ölçme ve değerlendirme alanında yapılacak çalışmaların uzun zamandır eksikliğini hissetmektedir. Educational Testing Service gibi kurumlarda on yıllardır uygulanan TOEFL, GRE gibi imtihanlarda birden fazla dil becerisi ölçülürken ülkemizdeki makro ölçme süreçlerinde sadece okuma becerisinin ölçülmesi sanırım bunun yansımalarından biri olarak kabul görecektir. Doktora sürecimde ölçme çalışmalarına beni yönlendiren en mühim faktörlerden biri de alanımızdaki bu ihtiyaç oldu. İkincisi ve bence daha mühimi ise bir şeyin bilim alanında kabul görebilmesi için ölçülebilmesinin gerekli olduğunu idrak etmemdir. İnsanlık olarak 5 duyu organımızdan ve bunların gelişmiş formları olan makineler ve benzerinden elde ettiğimiz verileri işleyerek bilim araştırmalarımızı yürütebiliyoruz. Elde ettiğimiz verileri analiz edebilmek, bir hipotezimizin doğru veya yanlış olduğunu anlayabilmek yine ölçme ve değerlendirme ile mümkün. Bu bakımdan hazırlanan tez bir yandan ihtiyaç duyulan bir alanda bilgi ve bilme seviyesini artırma çabası olarak bir yandan da bir bilim adamı adayının kendini yetiştirme çabası olarak okunmalıdır.

Tezin hazırlanması sürecinde TÜBİTAK 2211-A Genel Yurt İçi Doktora Bursu Programı’nın kıymetli katkıları için ortaya çıkan bu metin vesilesi ile teşekkür ederim. Ayrıca ABİDE’den 6000 kişilik veri grubunu benimle paylaşan Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Tezimde teşekküren belirtmek istediğim bir diğer husus ise YouTube kanalları yoluyla bilgilerini insanlarla cömertçe paylaşan ve geri bildirim almakta büyük problemler yaşayan lisansüstü öğrencilerine katkı sağlayan araştırmacılardır. Her ne kadar çokça

faydalanılsa da bahsi geçmediği için burada zikretmekte fayda var; zira bugün YouTube sayesinde doktora bitiren çok sayıda araştırmacıya şahit olmaktayız. Bu bir yandan danışman-öğrenci ilişkilerindeki problemi ortaya koyarken bir yandan da dijital çağın imkânları gibi pozitif bir yönü ortaya koyuyor. Bu vesile ile bilhassa Akademik Link kanalının yürütücüsü Behçet Yalın Özkara'ya, kendi kanalı ile Discovering Statistics Using SPSS kitabını ve diğer yayınlarını daha derinlikli anlamama katkı sağlayan Andy Field'a teşekkür ederim. Ayrıca her ne kadar tez sürecindeki katkısı için aşağıda teşekkür etsem de kendi kanalındaki paylaşımları ile ekolojik modeli daha derinlikli anlamamı sağlayan Bruno D. Zumbo'ya teşekkür ederim. Ülkemizde de öğrencilerin geri bildirim alma, ana bilgi kaynaklarına ulaşma gibi başlıklarda tek tek hocaları ile görüşmeleri, hele ki her sınıfta en az 60 öğrencinin bulunduğu üniversitelerde, maalesef mümkün değil. Bu sebeple YouTube gibi imkânların daha sık kullanılması geleceğin araştırmacılarının yetişmesinde beklenmedik faydalar sağlayabilecektir.

Tezimin yazılma sürecinde geçirdiğim 5 yıl kendi adıma dersler, ibretler ve minnetlerle dolu. Bilhassa ehliyet, liyakat ve adaletin hayati ehemmiyete sahip olduğunu tekrar ve tekrar anladığımı söyleyebilirim. Bu bakımdan aldığım destekler ve katkılar için teşekkürlerimi sunmak daha mühim hâle geliyor. Öncelikle ortaokul yıllarımda bana inanıp her zaman daha iyisini başarmak için beni motive eden kıymetli hocam Leyla Altuğ'a ve lise yıllarında bizler için emeklerini esirgemeyen hocam Çiğdem Güler'e teşekkür ederim. Lisans yıllarımda ise hiçbir zaman sorumu cevapsız bırakmayan, yönlendirmeleri ile her zaman bana rehber olan hocam Yıldız Kocasavaş'a minnettarım. Yüksek lisans sürecimde beni bugünlere hazırlarken teşrik-i mesai ile yetişmem için vakitlerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocalarım Ahmet Isparta, Elife Karadağ ve Yasin Yayla'ya teşekkür ederim. Yüksek lisanstan bugüne arkadaşlığımızı koruyarak akademi, üretme ve gayret noktasında manen destekleri için Simgenur Güzey'e, Şeyma Arslan'a ve Şiva Kolçak'a müteşekkirim. Ayrıca hakkını arama ve azim hususunda bana ilham veren ve daima desteğini hissettiğim Zeynep Aslan'a teşekkür ederim. Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki lisansüstü eğitim süreçlerinde tanıma şansı bulduğum sonrasında da tavsiyeleri ile her zaman bana rehberlik eden Tuğba Yıldırım'a teşekkür ederim. Doktora sürecinde tezimden bağımsız olarak yaptığım araştırma süreçlerimde katılımcılara ulaşma yolunda bana destek veren Kübra Özçetin'e de ayrıca teşekkür etmek istiyorum. Marmara Üniversitesindeki talebelik yıllarım ve sonrasında dersleri ile ilimde titizlik, azim, gayret ve disiplin yönünden bana her zaman örnek olacak olan hocam Mustafa Sinan Kaçalin'e de bir ömür minnetle.

Tez sürecimde ise danışmanlığımı üstlenen Ali Fuat Arıcı'ya ve istatistik alanında bana el verip himmet eden ve danışmanlığımı üstlenen İbrahim Demir'e teşekkür ederim. Ayrıca tez izleme süreçlerimde kıymetli tavsiye ve teklifleri ile tezimin gelişmesindeki katkıları sebebiyle Banu Yücel Toy ve Latif Beyreli'ye teşekkür ederim. Son olarak tez sürecimde okumalarım bakımından verdiği tavsiyeler ile destek olan ekolojik modelin mucidi Bruno D. Zumbo'ya tekrar teşekkür ederim.

Burada varlıkları ile bana her zaman güç ve kuvvet veren üç grubu saymak istiyorum. Birincisi arkadaşlarım, ikincisi ailem ve son olarak öğrencilerim. Kıymetli dostum Kayahan Encim'e süreç içinde ne zaman gönlüm daralsa yanımda olduğu için teşekkür ederim. Karşılaştığımız zorluklardaki dayanışmamız ömrümün mühim bir kısmını tamamladığım şu günlerde bende hatırasını koruyor. Kıymetli dostum Mehmet Hilmi Sağlam'a İstanbul Üniversitesinden bugüne gelen 10 yıllık dostluğumuz ve tezimin şekillenmesindeki görüş ve tavsiyeleri için teşekkür ederim. Kanada'dan buraya

taşıdığı birikimi benim de zihin evrenimi genişletmeme katkı sağladı. Son olarak 6 sene boyunca Yıldız Teknik Üniversitesinde hem karşılaştığımız zorluklarda benimle yan yana duran hem de ne zaman zorda kalsam yanımda olan kıymetli dostum Emre Yazıcı'ya da minnettarım.

Annem Ayşe Göktentürk'e, babam İsmail Göktentürk'e ve kardeşim Taha Göktentürk'e varlıkları ve verdikleri destekler için teşekkür ederim.

Son olarak bu mesleği yapmak için asli motivasyon kaynağım olan öğrencilerime teşekkür ederim. Asistanlık ve doktora sürecim sürerken bir ömür boyu mutlulukla anacağımı umduğum Dil Atölyesi'nin Yıldız Teknik Üniversitesi'ndeki kuruluşunda yer alan kurucu üyelerimiz Nazife Ece Kılınç'a, Elif Kılıç'a, Ayşenur Keskin'e, Nurcihan Kabacı'ya ve Nur İpek Toprak'a teşekkür ederim. İlk yönetimimizin bende ayrı bir yeri olacaktır. Bu vesile ile ilk yönetimimizde yer alan ve sonraki yönetimlerimizde sancağı devralan her bir arkadaşımıza da ayrıca teşekkürler. Yönetimimizden bir ismi ise ayrıca zikretmem gerekiyor. Öğrencim olarak tanıdığımdan bu yana çalışkanlığı ve azmi ile bugün meslektaşım olmasından gurur duyduğum Selçuk Emre Ergüt'e de başarılarının devamını dilerim. Yıldız Teknik Üniversitesindeki öğrencilerimi daima sevgi ve muhabbetle hatırlayacağım. Hepsini yazsam ayrı bir kitap hacmine gelecek kadar çok sayıdaki kıymetli öğrencime de varlıkları ve azimleri için selam ve muhabbetlerimi sunuyorum.

Son olarak sürecin nihayetini bana gösteren Allah'ıma sonsuz şükürler olsun.

İstanbul; 2021 Temmuz, 1442 Zilkade, Sığır Yılı Talha Göktentürk

## İÇİNDEKİLER

**ÖZ** ..... **iii**
**ABSTRACT** ..... **iv**
**ÖN SÖZ** ..... **v**
**İÇİNDEKİLER** ..... **viii**
**TABLOLAR LİSTESİ** ..... **xiv**
**ŞEKİLLER LİSTESİ** ..... **xvi**
**KISALTMALAR** ..... **xvii**
**1. GİRİŞ** ..... **1**
1.1. Problem ..... 1
1.2. Araştırmanın Amacı ..... 6
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ..... 7
1.4. Araştırmanın Ehemmiyeti ..... 8
1.5. Sınırlılıklar ..... 10
1.6. Tarifler ..... 11
**2. TEORİK ARKA PLAN** ..... **14**
2.1. Araştırmanın Beslendiği Paradigmalar ..... 14
2.2. Okuma Becerisinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesinde Madde Yanlılığı ..... 16
2.3. Ölçme Araçlarında Madde Yanlılığı ve Yanlılık Belirleme Metodolojisi ..... 17
2.4. Madde Yanlılığı Araştırmalarında Ekolojik Modelin Yeri ..... 20
2.5. Türkiye'de PISA ve ABİDE Üzerine Yapılan Araştırmalar ..... 22
**3. METOT** ..... **25**
3.1. Veri Kaynakları ..... 26
3.2. Verilerin Analizi ..... 27
3.2.1. Birinci Aşama: Diferansiyel Madde Fonksiyonlarının Belirlenmesi için Yapılan Ordinal Lojistik Regresyon Analizleri ..... 28
3.2.2. İkinci Aşama: Gizli Sınıf Analizleri ..... 29
3.2.3. Üçüncü Aşama: Açıklayıcı Değişkenler için Yapılan Ordinal Lojistik Regresyon Analizleri ..... 30
**4. BULGULAR** ..... **32**
4.1. 2018 Yılı PISA Okuma Maddelerinin 1. Aşama DMF Sonuçları ..... 32

4.1.1. Reading Fluency Ünitesine Yönelik Sonuçlar ..... 33
4.1.2. Machu Picchu Ünitesine Yönelik Sonuçlar ..... 43
4.1.3. South Pole Ünitesine Ait Maddeler ..... 44
4.1.4. Great Pacific Garbage Patch Ünitesine Ait Maddeler ..... 44
4.1.5. Fair Trade Ünitesine Ait Maddeler ..... 44
4.1.6. Nalini Nadkarni Ünitesine Ait Maddeler ..... 45
4.1.7. Sleep Ünitesine Ait Maddeler ..... 45
4.1.8. Sitting Disease Ünitesine Ait Maddeler ..... 45
4.1.9. Book Survey Ünitesine Ait Maddeler ..... 46
4.1.10. Microwave Ovens Ünitesine Ait Maddeler ..... 46
4.1.11. Narcissus Ünitesine Ait Maddeler ..... 46
4.1.12. Chocolate and Health Ünitesine Ait Maddeler ..... 47
4.1.13. Building a Legend Ünitesine Ait Maddeler ..... 47
4.1.14. Bulletin Board Ünitesine Ait Maddeler ..... 48
4.1.15. Olympic Flag Ünitesine Ait Maddeler ..... 48
4.1.16. Sebastiao Salgado Ünitesine Ait Maddeler ..... 48
4.1.17. Message in a Bottle Ünitesine Ait Maddeler ..... 49
4.1.18. Drugged Spiders Ünitesine Ait Maddeler ..... 49
4.1.19. Exchange Ünitesine Ait Maddeler ..... 50
4.1.20. Work Right Ünitesine Ait Maddeler ..... 50
4.1.21. World Languages Ünitesine Ait Maddeler ..... 50
4.1.22. Telephone Ünitesine Ait Maddeler ..... 51
4.1.23. Making News Travel Ünitesine Ait Maddeler ..... 51
4.1.24. Cliff Palace Ünitesine Ait Maddeler ..... 51
4.1.25. Opening Night Ünitesine Ait Maddeler ..... 52
4.1.26. Children’s Future Ünitesine Ait Maddeler ..... 52
4.1.27. The Cleanup Ünitesine Ait Maddeler ..... 53
4.1.28. Aesop Ünitesine Ait Maddeler ..... 53
4.1.29. Teen Health Ünitesine Ait Maddeler ..... 53
4.1.30. Biscuits Ünitesine Ait Maddeler ..... 53
4.1.31. Job Vacancy Ünitesine Ait Maddeler ..... 54
4.1.32. Summer Job Ünitesine Ait Maddeler ..... 54
4.1.33. Festi Rock Ünitesine Ait Maddeler ..... 54
4.1.34. Microlending Ünitesine Ait Maddeler ..... 55
4.1.35. Space Debris Ünitesine Ait Maddeler ..... 55

4.1.36. Plastic Ünitesine Ait Maddeler ..... 56
4.1.37. Alfred Nobel Ünitesine Ait Maddeler ..... 56
4.1.38. Nikola Tesla Ünitesine Ait Maddeler ..... 57
4.1.39. Question of the Week Ünitesine Ait Maddeler ..... 57
4.1.40. The Favour Ünitesine Ait Maddeler ..... 57
4.1.41. Rapa Nui Ünitesine Ait Maddeler ..... 58
4.1.42. The Skellig Rock Ünitesine Ait Maddeler ..... 58
4.1.43. Smoke Jumpers Ünitesine Ait Maddeler ..... 59
4.1.44. Employment Ünitesine Ait Maddeler ..... 59
4.1.45. Gulf of Mexico Ünitesine Ait Maddeler ..... 59
4.1.46. Portrait Ünitesine Ait Maddeler ..... 60
4.1.47. Optician Ünitesine Ait Maddeler ..... 60
4.1.48. Kokeshi Dolls Ünitesine Ait Maddeler ..... 60
4.1.49. Literary Magazine Ünitesine Ait Maddeler ..... 61
4.1.50. Shirts Ünitesine Ait Maddeler ..... 61
4.1.51. About a Book Ünitesine Ait Maddeler ..... 61
4.2. Gizli Sınıflara Yönelik Analizler ..... 62
4.2.1. Reading Fluency Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 63
4.2.1.1. Birinci Grup ..... 63
4.2.1.2. İkinci Grup ..... 66
4.2.1.3. Üçüncü Grup ..... 68
4.2.1.4. Dördüncü Grup ..... 70
4.2.1.5. Beşinci Grup ..... 73
4.2.1.6. Altıncı Grup ..... 75
4.2.2. Machu Picchu Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 77
4.2.3. South Pole Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 80
4.2.4. Nalini Nadkarni Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 81
4.2.5. Sitting Disease Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 83
4.2.6. Book Survey Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 85
4.2.7. Microwave Ovens Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 87
4.2.8. Narcissus Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 89
4.2.9. Chocolate and Health Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 90
4.2.10. Building a Legend Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 92
4.2.11. Bulletin Board Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 93

4.2.12. Olympic Flag Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 94
4.2.13. Sebastiao Salgado Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 95
4.2.14. Message in a Bottle Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 97
4.2.15. Drugged Spiders Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi 98
4.2.16. Exchange Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 99
4.2.17. Work Right Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 100
4.2.18. World Languages Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 102
4.2.19. Telephone Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 103
4.2.20. Making News Travel Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 104
4.2.21. Cliff Palace Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 106
4.2.22. Opening Night Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi. 107
4.2.23. Children's Future Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 109
4.2.24. Aesop Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 110
4.2.25. Biscuits Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 111
4.2.26. Festi Rock Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 113
4.2.27. Microlending Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi... 114
4.2.28. Space Debris Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi.... 116
4.2.29. Plastic Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 118
4.2.30. Alfred Nobel Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi.... 120
4.2.31. Nikola Tesla Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi .... 121
4.2.32. The Favour Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 125
4.2.33. Rapa Nui Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 126
4.2.34. The Skellig Rocks Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 129
4.2.35. Smoke Jumpers Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi 131
4.2.36. Employment Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi .... 134
4.2.37. Portrait Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi..... 136
4.2.38. Optician Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 137
4.2.39. Kokeshi Dolls Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi.. 139
4.2.40. Literary Magazine Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 140
4.2.41. Shirts Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi ..... 141

4.3. Açıklayıcı Değişkenlere Yönelik Analizler ..... 143
4.3.1. Reading Fluency Ünitesine Yönelik Analizler ..... 144
4.3.1.1. Reading Fluency Birinci Grup ..... 144
4.3.2. Açıklayıcı Değişkenlerin Tahmin Parametreleri ve İstatistiki Anlamlılık Değerlerinin Mukayeseleri İncelenmesi ..... 149
4.4. ABİDE 2016 Türkçe-A Testine Yönelik DMF Sonuçları ..... 154
4.4.1. Cinsiyet Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları ..... 155
4.4.2. Kurum Türü Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları ..... 156
4.4.3. Bölge Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları ..... 157
**5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR VE TAVSİYE İLE TEKLİFLER ..... 159**
5.1. Sonuçlar ..... 159
5.1.1. Ekolojik Model Çerçevesinde PISA'ya Yönelik Sonuçlar ..... 159
5.1.2. PISA Okuma Maddelerine Yönelik Açıklayıcı Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar ..... 160
5.1.2.1. Test Maddelerine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar ..... 160
5.1.2.2. Katılımcıların Karakterine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar ..... 160
5.1.2.3. Okul Çevresine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar ..... 161
5.1.2.4. Aile ve Okul Dışındaki Çevreye Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar ..... 162
5.1.3. Diferansiyel Madde Fonksiyonu Bakımından ABİDE Maddelerine Yönelik Sonuçlar ..... 164
5.2. Sonuçların Tartışılması ..... 164
5.2.1. Ekolojik Model ve Madde Tepki Kuramları Bakımından PISA Sonuçlarının İncelenmesi ..... 164
5.2.2. Açıklayıcı Değişkenlere Yönelik Sonuçlar için Tartışma ..... 167
5.2.2.1. Test Maddelerine Yönelik Sonuçların Tartışılması ..... 167
5.2.2.2. Katılımcıların Karakterine Yönelik Sonuçların Tartışılması ..... 167
5.2.2.3. Okul Çevresine Yönelik Sonuçların Tartışılması ..... 168
5.2.2.4. Aile ve Okul Dışındaki Çevreye Yönelik Sonuçların Tartışılması ..... 169
5.2.3. ABİDE'ye Yönelik Sonuçların Tartışılması ..... 170
5.3. Gelecek Çalışmalar için Tavsiyeler ve Teklifler ..... 171
5.3.1. Madde Tepki Kuramları ve Ekolojik Model ..... 171
5.3.2. Açıklayıcı Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar Doğrultusunda Tavsiye ve Teklifler ..... 172
5.3.2.1. Uygulayıcılar için Tavsiye ve Teklifler ..... 173
5.3.2.2. Araştırmacılar için Tavsiye ve Teklifler ..... 177

**KAYNAKLAR ..... 181**
**EKLER..... 195**

## TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 1:** Reading Fluency Ünitesinin Diferansiyel Madde Fonksiyonu Sonuçları .. 33
**Tablo 2:** Birinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 63
**Tablo 3:** İkinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 66
**Tablo 4:** Üçüncü Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 68
**Tablo 5:** Dördüncü Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 70
**Tablo 6:** Beşinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 73
**Tablo 7:** Altıncı Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 75
**Tablo 8:** Machu Picchu Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 77
**Tablo 9:** South Pole Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 80
**Tablo 10:** Nalini Nadkarni Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 81
**Tablo 11:** Siting Disease Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 83
**Tablo 12:** Book Survey Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 85
**Tablo 13:** Microwave Ovens Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 87
**Tablo 14:** Narcissus Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 89
**Tablo 15:** Chocolate and Health Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 90
**Tablo 16:** Building a Legend Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 92
**Tablo 17:** Bulletin Board Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 93
**Tablo 18:** Olympic Flag Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 94
**Tablo 19:** Sebastiao Salgado Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 95
**Tablo 20:** Message in a Bottle Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 97
**Tablo 21:** Drugged Spiders Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 98
**Tablo 22:** Exchange Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 99
**Tablo 23:** Work Right Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 100
**Tablo 24:** World Languages Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 102
**Tablo 25:** Telephone Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 103
**Tablo 26:** Making News Travel Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 104
**Tablo 27:** Cliff Palace Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 106
**Tablo 28:** Opening Night Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 107
**Tablo 29**: Children's Future Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 109
**Tablo 30:** Aesop Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 110

**Tablo 31:** Biscuits Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 111
**Tablo 32:** Festi Rock Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 113
**Tablo 33:** Microlending Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 114
**Tablo 34:** Space Debris Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 116
**Tablo 35:** Plastic Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 118
**Tablo 36:** Alfred Nobel Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 120
**Tablo 37:** Nikola Tesla Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 121
**Tablo 38:** The Favour Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 125
**Tablo 39:** Rapa Nui Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi..... 126
**Tablo 40:** The Skellig Rocks Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 129
**Tablo 41:** Smoke Jumpers Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 131
**Tablo 42:** Employment Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 134
**Tablo 43:** Portrait Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi..... 136
**Tablo 44:** Optician Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 137
**Tablo 45:** Kokeshi Dolls Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi..... 139
**Tablo 46:** Literary Magazine Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 140
**Tablo 47:** Shirts Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi ..... 141
**Tablo 48:** Birinci Gruba Yönelik Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları..... 144
**Tablo 49:** Açıklayıcı Değişkenlerin Üniteler Bazında Mukayeseli İncelenmesinden Elde Edilen Sonuçlar..... 149
**Tablo 50:** Cinsiyet Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları..... 155
**Tablo 51:** Kurum Türü Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları..... 156
**Tablo 52:** Bölge Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları ..... 157

## ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 1:** Maddeye tepki ve test performansı için ekolojik çerçeve ..... 27

## KISALTMALAR

**DMF:** diferansiyel madde fonksiyonu

**PISA:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

# 1. GİRİŞ

Giriş kısmında araştırmanın problemine, amacına, ehemmiyetine ve sınırlılıklara ilişkin bilgiler sunulmuştur.

## 1.1. Problem

Dil becerileri anlama ve anlatma olarak iki ana başlığa sahiptir ve anlama becerilerini dinleme ve okuma oluşturmaktadır (Özbay, 2011). Okumanın fiziki, zihni ve topluma yönelik olan karmaşık yapısı (Arıcı, 2018) öğrencilerin okuma becerisinin geliştirilmesi ve okuma becerileri bakımından seviyelerinin belirlenmesinde problemler doğurma potansiyeline sahiptir. Ayrıca okuduğunu anlama sürecinde fiziki ve zihni engeller gibi negatif yönü veya kullanılan okuma stratejileri ile bedeni ve zihni özelliklerin pozitif yönü etkili faktörler olarak ön plana çıkabilmektedir (Karatay, 2014).

Okuma becerisinin ÖSYM tarafından yapılan imtihanlarda liselere ve üniversiteye girişte ölçülen tek beceri olması (ÖSYM, 2020) Türkiye'de ona atfedilen ehemmiyeti artırmaktadır. Bununla beraber okullarda yapılan mikro imtihanlar yazılı imtihanların yanında sözlü imtihanları da içermekte (Beydoğan, 2017) ve böylece konuşma ile yazma becerilerinin de ölçülmesi sağlanabilmektedir. Zihni işlem becerileri bakımından yapılan sınıflamalarda ise ortaöğretimde bilhassa yazılı imtihanlarda bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarının ölçüldüğü görülmektedir (Kavruk, Çeçen, 2013). Bu bakımdan zihni işlem basamaklarının tamamının ölçülmediği söylenebilir. Okuma becerisinin ölçülmesinde ise boşluk doldurma testi, çoktan seçmeli testler, eşleştirme testleri, sıralama testleri, iki şıklı sorular gibi farklı test teknikleri kullanılmaktadır. Ek olarak yüksek sesle okuma, günlükler ve okuma raporları gibi öz-değerlendirmeye dayalı standart olmayan ölçme metotlarının da kullanıldığı görülmektedir (Arıcı, 2018). Burada değinilmesi gereken en mühim hususlardan biri de okuma sürecinin ekseriyetle kâğıt-kaleme dayalı imtihanlar yoluyla ölçülmesidir.

Ortaöğretim kurumlarında eğitim-öğretim sürecini sürdüren öğrencilerin düzenli olarak katıldıkları mikro ölçme süreçleri ile makro ölçme sürecine yönelik olarak

yapılan PISA araştırmasının farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bu farklılık çoktan seçmeli okuma maddelerinden oluşan YKS testi (ÖSYM, 2020) için de geçerlidir. Nitekim PISA okuma testine katılan öğrencilerin bu farklılıklardan kaynaklanan muhtemel dezavantajların giderilmesi için uygulama öncesinde 1 haftalık hazırlık sürecine tabi tutulması söz konusudur. Hazırlık boyunca akıllı tahta gibi uygulamalarda benzer soru türlerini çözmek gibi uygulamalar yapıldığı kaydedilmiştir. Bununla beraber öğrenciler test ve açık uçlu soru türlerinin daha önce karşılaştıkları sorularla benzer olduğunu ifade ederken bazı soru türleri ile hiç karşılaşmadıklarını da belirtebilmektedir (Dikmen, Şimşek, Tuncer, 2018). Bu vaziyet bir yandan Türk eğitim sistemindeki ölçme metotlarının PISA gibi uluslararası ölçme araştırmalarının gerisinde kalabileceğini işaret ederken bir yandan da ölçülen zihni işlem basamaklarında da yetersizliğe işaret etmektedir. Böylece Türk ölçme sistemlerinin kapsayıcılığı ve amaca hizmet edip etmediğine dair muhtemel soru işaretleri oluşmaktadır.

PISA araştırmaları sadece ülkeler bazında mukayese imkânı sunması bakımından değil zihni işlem basamaklarının tamamını ölçen maddelere sahip olması bakımından da Türkiye'deki makro ve mikro ölçme süreçlerinden ayrılmaktadır (Bodin, 2007). PISA'nın okuma becerisinin ölçülmesindeki en mühim katkılarından biri de okuduğunu anlama becerileri için açıklayıcı değişkenleri geniş bir ülke grubunda sunmasıdır. Bu bakımdan farklı ülke gruplarında üst-biliş stratejilerinin kullanılması gibi okuma becerisi üzerinde etkili olabilecek değişkenlere dair veri havuzu sağlamaktadır (Jovanović, Baucal, 2016). Böylece PISA'nın bir yandan geniş ülke gruplarına yönelik kapsayıcılığı bir yandan da okuma becerilerinde ölçtüğü zihni işlem taksonomisindeki bütünlüklü yapısı sebebiyle büyük bir potansiyel sunduğu söylenebilir. Nihayetinde makro ve mikro ölçme süreçlerinde PISA seviyesinde okuma becerilerini ölçmeyen Türkiye için de ortaöğretim seviyesinde daha derinlikli veri toplanmasına katkı sağlanabilir.

2000'de yapılmaya başlanan PISA araştırmalarına 2003 yılında katılan Türkiye 2018 yılındaki son PISA'da 3 alanda elde ettiği performans başarısı ile 2009 ve 2012 senelerindeki performans başarılarına göre anlamlı bir fark ortaya koyamazken 2003 ve 2006'daki başarı puanlarına göre anlamlı farklılık elde etmiştir (OECD 2019b). PISA araştırmalarının ülke eğitim politikalarına etkisi farklı projelerin de hayata geçirilmesini sağlamaktadır (Çelen, Çelik, Seferoğlu, 2011). Bunlardan biri olan

Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) çalışmasının ilk pilot uygulaması 2015'te başlatılmıştır. Projenin amacı ise okul hayatında öğrenilenlerin günlük hayata aktarılmasında kullanılan akademik beceriler ile problem çözme becerilerinin ölçülmesi olarak belirtilmektedir (Çalık, 2016). PISA'nın sunduğu potansiyel ise Türkiye gibi dünyadaki araştırmacıların da ilgisini çekmekte ve farklı ülkelerin araştırmalarına konu olmaktadır. Araştırma sıklığı bakımından Almanya, Avustralya, ABD, İngiltere ve İrlanda başı çekmektedir (Hopfenbeck ve diğerleri, 2018).

PISA gibi büyük ölçekli dil testlerinde öğrencinin yetenekleri sayesinde farklı test maddelerini cevaplayabilmesi yeteneklerinin iyi bir şekilde tasvirini sağlamaktadır (Fulcher, Davidson, 2007). İlk PISA uygulamalarından bu yana katılımcı ülkelerle 15 yaş grubu milyonlarca öğrenciden veri toplanmıştır ve bu sebeple araştırma tasvir gücü çok daha yüksek bulgulara kapı aralayabilecek potansiyele sahiptir (Fernández-Cano, 2016). Bununla birlikte PISA'nın birebir gerçek hayata ait bulgular sunmayabileceği, bilim bilgisini net bir şekilde yansıtamayacağı unutulmamalıdır (Serder, Jakobsson 2015). İmtihanın İngilizce ve Fransızca olarak hazırlanan iki ana kaynaktan hareketle (Grisay ve diğerleri, 2007) hazırlanması da çok sayıda farklı dil ve kültürden alt grupları oluşturan ülkeler için denk bir ölçme ve değerlendirme sürecine duyulan ihtiyacı ortaya koymakta, oluşturulacak metinlerin geçerlilik ve güvenilirliği ile ilgili problemler doğurmaktadır (McQueen, Mendelovits, 2003).

Bir testin uygulama evrenini oluşturan bütün kültürel alt grupların test maddelerine aynı anlamı atfetmeleri, kültürel alt gruplarda da ölçme denkliğinin sağlanması gerekmektedir (Cheung, Rensvold, 1999). Madde yanlılığı anlamına gelen bu problem (Mellenbergh, 1989) seçilen örnekleme uygulanan ölçme araçlarındaki belirli alt grubun/grupların araştırma evreninde temsil edilen diğer gruplara göre anlamlı farklılık ortaya çıkaracak şekilde yanlılık oluşturmasını ifade eder (Penfield & Camilli, 2006). Problemin çözümü doğrultusundaki çabalar ise diferansiyel madde fonksiyonu ve madde yanlılığının ön görülmesi şeklinde iki ana başlıkta çalışmaların ortaya çıkmasına katkı sağlamıştır (Millsap, Meredith, 1992).

Diferansiyel madde fonksiyonunun belirlenmesi geliştirilen testlerin geçerliliğinin test edilmesinde ayrılmaz bir parça hâline gelmiştir. Böylece farklı alanlardaki ölçme araçlarında yer alan maddeler için de diferansiyel madde fonksiyonu seviyesinin belirlenmeye başladığı görülmektedir (Penfield, Camilli, 2006). Günümüzde sağlık

bilimleri (Gelin, Zumbo, 2003; Teresi, Fleishman, 2007) yahut eğitim bilimleri gibi (Özbek, 2014) farklı alanlarda DMF araştırmalarına konu olmayı sürdürmektedir.

Diferansiyel madde fonksiyonu madde yanlılığının mühim bir alameti olarak değerlendirilebilir. Bu değer bir ölçme aracının uygulandığı evrendeki alt gruplarda maddeye yönelik tepkilerin mühim ölçüde farklılaşmasını ifade eder (Camilli, Shepard, Shepard, 1994). Diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasından doğabilecek en mühim problemlerden biri de ölçme değişmezliğinin tehlikeye düşmesidir (Finch, French, Immekus, 2016). Bununla beraber diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yapılmasının sebebi farkların varlığı ve yönünün belirlenmesidir; sebep belirleme değildir (Osterlind, Everson, 2009).

Madde yanlılığı araştırmalarının yapılması için gereken büyük veriyi sağlama potansiyeli ile PISA ciddi bir ehemmiyete sahiptir. PISA'nın Türkiye'nin ortaöğretim seviyesinde okuduğunu anlama becerilerinin ölçülmesi için taşıdığı potansiyel çok sayıda ülke grubuna uygulanmanın verdiği muhtemel madde yanlılığı ile birleştirilerek ele alınması gereken bir husustur. Son yapılan PISA uygulamasında (2018) 79 ülke grubundan veri toplanmıştır. Her ülke grubunun ayrı kültürel alt grubu içermesi sebebiyle muhtemel madde yanlılıklarının okuma becerisi sonuçları için geçerlilik tehdidi oluşturma ihtimali bulunmaktadır. Bu sebeple PISA okuma maddelerinin muhtemel madde yanlılığını ifade eden diferansiyel madde fonksiyonu seviyelerinin belirlenmesi ve varsa diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasına sebep olan arka plandaki heterojen yapıların ortaya çıkarılmasına çalışılmalıdır.

İnsanın kodlar sistemininden oluşan yazılı metinleri duyu organları ile algılaması ve zihni becerileri ile anlamlandırması (Arıcı, 2018) olarak sunulan okuma becerisi Türk eğitim sisteminin mühim başlıklarından biridir. Bu sebeple okumanın PISA'daki yeri PISA, Türkiye ve diferansiyel madde fonksiyonu üçgeninin mühim bir ayağını oluşturma potansiyeline sahiptir.

PISA araştırmalarına yönelik olarak Türkiye'de belirtilen analizlerin kullanıldığı görülse de araştırmalar veri havuzunun tamamını kapsamamaktadır (Asil, Gelbal, 2012; Gülleroğlu, 2017; Yandı, Köse, Uysal, 2017). Türkiye literatüründe bugüne kadar yapılan çalışmalar PISA'nın verileri üzerinden farklı değişkenleri incelemek (Batur, Alevli, 2014; Ceylan, 2009; Yıldırım, 2012) veya PISA verilerini çeşitli değişkenler açısından incelemek (Bakioğlu, Yıldız, 2014; Çelen, Çelik, Seferoğlu,

2011; Erarslan, 2009; Gürsakal, 2012; Özmusul, Kaya, 2014; Taş, diğerleri, 2016) gibi amaçlar taşımaktadır.

PISA üzerine Türkiye'de yapılan çalışmalarda ciddi metodolojik problemler görülmektedir (Özdemir, 2017). Ayrıca önceki senelerde yapılan imtihanlarda Türkiye'nin OECD ülkeleri ortalamasının altında kalmasının (Bozkurt, 2016) negatif bir sonuç olduğunu not etmek gerekmektedir. Bu sonuçlar bir yandan PISA'da Türkiye'nin başarısız olduğu şeklinde bir tablo sunarken bir yandan da sonuçların araştırmacılar tarafından sıhhatli bir şekilde ele alınmamış olabileceğine de işaret etmektedir. Ek olarak PISA, TIMSS gibi araştırmaların etkisi sonucunda Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı'nın benzeri bir imtihan sistemi oluşturmak amacıyla ABİDE projesini başlattığı görülmektedir (Çalık, 2016).

Türkiye'nin PISA'yı daha derinlikli ve sıhhatli okumasına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu temalı çalışmalarda potansiyel bir tehlikenin varlığına dikkat çekmek gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda yapılı eşitlik modellemesi gibi (Basusta, Gelbal, 2015; Gülleroğlu, 2017; Uyar, Dogan, 2014; Uyar, Kaya Uyanık, 2019; Yandi, Köse, Uysal, 2017) veya Mantel-Haenzszel ve SIBTEST analizleri gibi (Eminoğlu Özmercan, 2015) klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri yapılarak maddenin kendisine odaklanılmakta, arka plandaki ekolojik değişkenlere veya sürecin tamamının açıklanmasına odaklanılmadığı görülmektedir. Böylece araştırma sürecinde çalışılan ekolojik modelin sağladığı tasvir ve tahlil genişliğinin dışında bir sınırlılık alanı ortaya çıkmaktadır. Bu vaziyet diferansiyel madde fonksiyonu araştırmaları bakımından PISA sonuçlarının eksik okunma tehlikesini artırmaktadır.

Çalışma sürecinde probleme çözüm için yapılacak çalışmayı zikretmeden önce belirtilmesi gereken iki mühim husus olduğu söylenebilir. Birincisi Bronfenbrenner (1979) tarafından sunulan ekolojik sistem teorisinin sonraki çalışmaları etkilemesi ve arka plandaki felsefi yapıya zemin hazırlaması Türkiye literatüründe rastlanan bir unsur değildir. Bu teori çocuğun gelişmesinde ve yetişmesinde çevrenin etkisini vurgulamaktadır. Ortaya konulması sonrasında da ekolojik modelin icadına kadar (Zumbo ve diğerleri,. 2015) olan süreçte çok sayıda araştırmaya ilham kaynağı olmuştur. Böylece doğan ekolojik model ise madde yanlılığı araştırmalarında ilk defa eşleştirme değişkeninin ötesine geçen bir araştırma için sistematik bir analiz süreci teklif ederek rehberlik rolü üstlenmiştir. İkincisi ise çevre faktörlerinin madde tepki sürecini nasıl etkilediğine yönelik Türk literatüründe şümullü bir cevap

bulunmamaktadır. Bu sebeple madde yanlılığının sınırlı bir yönüne temas edilmekte, sadece eşleştirme değişkeni üzerinden tablonun kısmi bir yönü aydınlatılmaktadır. Araştırmada kullanılacak ekolojik model sayesinde eşleştirme değişkeninin ötesine geçilerek gizli sınıf analizleri kullanılacaktır. Heterojen arka planın adınlatılması için ise Türkiye evrenine yönelik muhtemel açıklayıcı değişkenler sunulacaktır.

Böylece literatür PISA'nın okuma maddelerine yönelik olarak diferansiyel madde fonksiyonu alanındaki araştırma eksikliğini gözler önüne sermiş olmaktadır. Bu bakımdan yapılan araştırmanın Türkiye, PISA ve diferansiyel madde fonksiyonu bakımından birkaç problemi gidereceği söylenebilir. Birincisi 2018 yılında PISA araştırmalarına katılan bütün ülke gruplarının dâhil edildiği bir diferansiyel madde fonksiyonu analizi yapılmıştır. Dolayısıyla kapsayıcılığı yüksek bir bulgu havuzu oluşturulmuştur. İkincisi ise ABİDE projesinde madde tepki sürecine yönelik olarak muhtemel madde yanlılıkları ortaya konulmuştur.

### 1.2. Araştırmanın Amacı

Diferansiyel madde fonksiyonu araştırmaları belirli bir testi alan alt grupların farklı faktörlerden etkilenip etkilenmediğini bulmak, alt grupların aynı faktörden etkilendiğinin belirlenmesi hâlinde test geçerliliğini etkileyip etkilemediğini belirlemek, son olarak testin hazırlanmasında belirlenen faktörler dışında bir faktörün alt grupları etkilemesi hâlinde ilgili faktörün belirli bir alt gruba yahut belirli alt gruplara haksız avantaj sağlayıp sağlamadığını belirlenmek amacıyla yapılmaktadır (Özbek, 2014).

Zumbo (2007) diferansiyel madde fonksiyonuna yönelik üç nesile ayırdığı araştırma süreçlerinde birinci nesilde DMF araştırmalarında madde yanlılığına odaklanıldığını, ikinci nesil DMF araştırmalarında yeni istatistik metotlarının geliştirildiğini, üçüncü nesil DMF araştırmalarında ise çok boyutlu yaklaşımların ele alındığını belirtmektedir. Aynı çalışmada 3. nesil diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında (1) test etmede adillik ve eşitlik, (2) iç güvenilirliğe karşı muhtemel tehditleri önlemek, (3) tercüme etme yahut uyarlama yoluyla oluşturulmuş ölçekleri incelemek, (4) madde tepki sürecini anlamaya çalışmak ve (5) ölçme değişmezliğine yönelik eksiklikleri araştırmak üzerine odaklanıldığı belirtilmiştir.

Bununla beraber lojistik regresyona dayalı klasik diferansiyel madde fonksiyonu çalışmaları sadece gözlenebilir değişkenler üzerinden bulgular elde etmekte ve gizli değişkenlere yönelik bulgular oluşturamamaktadır (Zumbo ve diğerleri, 2015). Çalışmada PISA ve ABİDE imtihanlarında okuma becerilerine ait maddelerin testin uygulandığı öğrencilerde ülke değişkenine göre yanlılık taşıyıp taşımadığının belirlenmesi ve varsa ülke değişkenine göre oluşan yanlılıklarda maddelerin yanlılıklarını etkileyen gizli sınıfların Zumbo ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen ekolojik tabanlı madde tepki modeli ile ortaya konması amaçlanmıştır.

### 1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

PISA incelemesinde veri havuzundaki bağımsız değişkenlerin yeterli genişlikte olması sebebiyle ekolojik modele uygun olarak problem cümlesi belirlenmiştir. ABİDE için temin edilen verilerde ise sadece üç bağımsız değişken (cinsiyet, kurum türü, bölge) bulunmaktadır. Bu sebeple PISA ekolojik model doğrultusunda incelenirken ABİDE verileri için elde edilen dokuz madde ve üç bağımsız değişken verileri sadece diferansiyel madde fonksiyonu bakımından analiz edilmiştir. Problem cümleleri şu şekildedir:

1. PISA imtihanının okuma alt testine ait maddeler ülke değişkenine göre yanlılık göstermekte midir?

1.1. PISA imtihanının okuma alt testine ait maddelerde ülke değişkenine göre yanlılığın ortaya çıkmasını etkileyen gizli sınıf / sınıflar nelerdir?

1.2. PISA imtihanının okuma alt testine ait maddelerde ülke değişkenine göre yanlılığın ortaya çıkmasını etkileyen gizli sınıfları açıklayıcı değişkenler nelerdir?

2. ABİDE okuma testi maddelerinde cinsiyet alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu mevcut mudur?

3. ABİDE okuma testi maddelerinde kurum türü alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu mevcut mudur?

4. ABİDE okuma testi maddelerinde bölge alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu mevcut mudur?

### 1.4. Araştırmanın Ehemmiyeti

Eğitimde değerlendirmenin yapılması için geçerli ve güvenilir ölçme araçları ile ulaşılan ölçme sonuçlarına ihtiyaç vardır (Baykul, 2015). Türkçe Eğitimi alanında dil ediniminde anlama becerileri ön plana çıkmakta ve bu beceriler dinleme ve okuma olmak üzere iki başlıkta ele alınmaktadır. İlgili becerilerin öğrencilere kazandırılmasında ise beklenen seviyeye ulaşılamadığı belirtilmektedir (Karadağ, 2012). Buradan hareketle Türkçe Eğitimi için de davranış değişimlerini takip edebilmek, Türkçe dersi öğretim programı çerçevesinde belirlenen hedef ve kazanımlar doğrultusundaki amaçlara ulaşılıp ulaşılmadığını belirlemek yolunda sıhhatli ölçme ve değerlendirme süreçlerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Dil ediniminde ve etkili dil kullanma becerilerinin oluşmasında okuma becerisinin mühim bir rolü vardır (Yılmaz, 2008). Türkçe Eğitimi içinde okumanın bir alışkanlık olarak yerleştirilmesi hedefinin 2005'te hazırlanıp 2006'da yayınlanan programda kendine yer bulduğu görülmektedir (Özbay, 2011). Bu dönemde okuma becerisinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kısa cevaplı maddeler, çoktan seçmeli maddeler, eşleştirme maddeleri, doğru/yanlış maddeleri, açık uçlu sorular gibi imtihanlarda kullanılacak maddelere yönelik başlıklar programda kendine yer bulmuştur. Ayrıca 2006 programında akademik başarının daha derinlikli anlaşılması ve sözlü imtihanların da sürece dahil edilmesi için görüşmenin tavsiye edildiği görülmektedir. Psikometrik ölçme araçları olarak tutum ölçekleri, öz değerlendirme formları mevcuttur. Son olarak akran değerlendirmesi, gözlem, öğrenci ürün dosyaları, proje ödevi gibi hem süreç tabanlı ölçme ve değerlendirmede kullanılabilecek hem de ölçme sürecini daha derinlikli ve sıhhatli hâle getirebilecek araçlar ve metotlar sunulmuştur (Millî Eğitim Bakanlığı, 2006). 2019 yılında yayınlanan son Türkçe dersi öğretim programında ölçme ve değerlendirme yaklaşımına da yer verilmiştir. Bu çerçevede ölçmenin mutlak sınırlarının olamayacağı belirtilmiş ve ölçme sürecinin uygulandığı her grubun hedef ve ihtiyaçlarına uygun esnek ölçme ve değerlendirme süreçlerinin inşasına ehemmiyet verilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019).

Her ne kadar Türkçe dersi öğretim programlarında ve mikro ölçme süreçlerinde okuma becerisinin ölçülmesi ve değerlendirilmesine yönelik tavsiye ve teklifler sunulsa da makro ve mikro ölçme araçlarını tasvir ve tahlilin ehemmiyetini vurgulamak gerekmektedir. Ortaöğretim kurumlarından üniversiteye geçişte ölçülen tek becerinin

okuma olduğu ve çoktan seçmeli sorulardan oluştuğu görülmektedir (ÖSYM, 2020). Mikro ölçme araçlarında ise çeşitlilik söz konusudur.

Nitekim ortaöğretim kurumlarındaki ölçme süreçlerinin kalitesi öğretmenlerin eğitim seviyesi gibi çeşitli değişkenlerden etkilenebilmektedir (Kılıç, 2020). Böylece Türkiye'deki ortaöğretim kurumlarında okuma becerisini ölçme ve değerlendirmenin ehemmiyetinin süreci şekillendiren öğretim programlarında kendisine yer bulduğu; ancak ölçme sürecinin hedef ve kazanımlarla uyumlu olarak sürdürülmediği görülmektedir. Bu sebeple hem zihni işlem basamaklarının (Anderson ve diğerleri, 2001) kapsayıcı bir şekilde ölçme sürecine yansıdığı ve Türkiye'nin okuma becerisinin Türkçe dersi öğretim programlarındaki hedef ve kazanımlar (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019) doğrultusunda ölçülebildiği makro ölçme süreçleri ehemmiyet kazanmaktadır.

Burada PISA'nın Türkiye'nin de katıldığı 2003 yılından bu yana okuma becerisi için sunduğu kapsayıcı ölçme tablosunun (OECD, 2021) sağladığı geniş tabloyu bir kere daha zikretmek gerekmektedir. PISA'nın Türkiye üzerindeki etkisi sadece okuma becerilerinin kapsayıcı ve bütünlüklü bir şekilde tasvir etmesi ile açıklanamamaktadır. Maddelerinin fonksiyonel zenginliğinin mevcut test madde yapıları ile bekleneni karşılaması, istenen ölçme ihtiyacındaki yetersizliğe dikkat çekmesi sebebiyle Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ABİDE projesine yer verildiği görülmektedir. Bu proje ile bahsedilen özelliklerde yeni nesil ölçme maddelerinin Türkiye'de uygulanması yoluyla makro imtihanlarda da kapsayıcı ve bütünlüklü veriler toplanması hedeflenmektedir (Çalık, 2016). Bu iki projenin sağladığı potansiyel onların geçerli ve güvenilir maddelerden oluşturmasının ehemmiyetini daha da artırmaktadır. Bilhassa PISA'nın farklı ülke gruplarında uygulanmasının muhtemel madde yanlılığı tehdidini akıllara getirmesi (McQueen, Mendelovits, 2003) muhtemel madde yanlılığına işaret eden diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarının ehemmiyetini artırmaktadır. Bu minvalde yapılacak araştırmalar bilhassa PISA'nın Türkiye'nin okuma karnesini belirlemedeki rolünün daha doğru bir şekilde ele alınmasını sağlayacaktır. Bir ara sonuç olarak PISA ve ABİDE maddelerinin geçerliliği üzerindeki benzer tehditlerin Türkiye evreninde çalışılmasının oldukça mühim olduğu söylenebilir. Benzer çalışmaların artması bilgi kirliliğinin önüne geçerken doğru bilgiye ulaşılmasını da mümkün kılacaktır.

PISA araştırmalarının ülke politikalarına etkisi sebebiyle farklı projeleri hayata geçirmesine rağmen (Çelen, Çelik, Seferoğlu, 2011) dünyada PISA üzerine en çok

araştırma yapan ülkeler arasında Türkiye'nin henüz yer almamış olması (Hopfenbeck ve diğerleri, 2018) mühim bir eksiklik olarak göze çarpmaktadır. Çalışmanın bu bakımdan Türkiye'nin PISA ve PISA etkisi ile açığa çıkan ilgili becerileri ölçme ihtiyacını karşılamak amacıyla geliştirilmekte olan ABİDE projesine derinlikli bir bakış açısı kazandırabileceği düşünülmüştür.

Türkiye'de PISA üzerine yapılan ve diferansiyel madde fonksiyonunun incelendiği araştırmalarda çalışılan maddenin yahut benzer bir grup ögenin tek bir modelde birlikte modellendiği görülmekte, ayrıca muhtemel çevre kaynakları için teklifler getirilse de genellikle bu çevreye dayalı kaynaklar için derinlikli araştırmalar yapılmadığı görülmektedir (Alatlı, Bökeoğlu 2018; Asil, Gelbal 2012; Başusta 2013; Çet, 2006).

Çalışmada Zumbo (2015) tarafından geliştirilen ekolojik model kullanıldığından diferansiyel madde fonksiyonunu oluşturan test dışı çevre etkilerinin de incelenmesi sağlanacaktır. Ayrıca PISA'nın katılımcı ülkeler için geçerli bir test olup olmadığının incelenmesine çalışılacaktır. Son olarak bütün maddelerin birlikte modellenmesi yerine her test maddesi ayrı olarak DMF için incelenmiştir. Buradan çıkan sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının oluşmasında etkili olabilecek gizli sınıfların ve ekolojik çevredeki açıklayıcı değişkenlerin ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Böylece Türkçe Eğitimi alanındaki mühim konu başlıklarından biri olan PISA'nın okuma testine dair kapsayıcı bir tablo oluşturulmuştur. Ayrıca okuma becerisinin ölçülmesinde madde yanlılığı tehdidine yönelik sonuçlar sunularak PISA'nın doğru okunmasına katkı sağlanmıştır. Nihayetinde açıklayıcı değişkenler yoluyla hem madde yanlılığına yönelik sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilecek değişkenler sunulmuş hem de okuma becerisini açıklayabilecek muhtemel değişkenler sıralanmıştır. Keza ABİDE projesi için de muhtemel madde yanlılığının araştırılması gelecekte geliştirilecek yeni test maddeleri ve testler için de veri havuzu sağlama potansiyeli sunmaktadır.

### 1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma 2018 yılı PISA araştırmalarında elde edilen veriler ile ABİDE araştırmalarına yönelik olarak MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğünden elde edilen 2016 Türkçe-A kitapçığındaki 9 okuma testi maddesindeki veriler ile sınırlıdır.

### 1.6. Tarifler

**Akaike bilgi kriteri (AIC):** Belirli bir veri kümesi içinde model belirleme çalışması yapılırken kullanılan ölçme değerini ifade eder. Model belirleme çalışmasında her modele yönelik bir ölçme değeri sunulur ve en düşük değeri alan model seçilir (Akaike, 1998; Vrieze, 2012; Linzer, Lewis, 2011).

**Bayes bilgi kriteri (BIC):** Belirli bir veri kümesi içinde model belirleme çalışması yapılırken kullanılan bir diğer ölçme değerini ifade eder. Model belirlenirken her modele yönelik bir ölçme değeri sunulur ve en düşük değeri alan model seçilir. Akaike bilgi kriterinden farklı olarak daha basitliğe ağırlık vermesi ve parametrik veri setlerine daha uygun olması sebebiyle ayrılır (Schwarz, 1978; Vrieze, 2012; Linzer, Lewis, 2011; Forster, 2000).

**diferansiyel madde fonksiyonu:** Bir maddenin uygulandığı alt gruplarda ilgili değişkene yönelik olarak verilen tepkinin doğru olma ihtimalindeki farklılığı ifade eden değer. Madde yanlılığı ile farkı diferansiyel madde fonksiyonunun madde yanlılığına işaret eden değeri ifade etmesi madde yanlılığının ise ortaya çıkan sonucun ifadesi olmasıdır (Zumbo 1999; Cole 1993; Penfield, Camilli 2006; Osterlind, Everson, 2009).

**ekolojik model:** Madde tepki süreçlerinin arkasındaki ekolojik değişkenler evreninin madde yanlılığının ortaya çıkmasındaki etkisini ortaya koymak amacıyla ortaya konulan araştırma modeli. 3. nesil diferansiyel madde fonksiyonu araştırmaları döneminde Zumbo ve diğerleri tarafından 2015 yılında geliştirilmiştir (Zumbo, 2007; Zumbo ve diğerleri, 2015).

**gizli sınıf analizi:** Sürekli veya kategorik değişkenlerden oluşan bir veri grubunun arkasında bulunan gözlenmemiş sınıfların belirlenmesine yönelik olarak yapılan analiz. Keşfedici faktör analizi ile farkı keşfedici faktör analizi arka plandaki sürekli değişkenlere ait yapıları bulma amacıyla yapılırken gizli sınıf analizleri arka plandaki kategorik yapıların keşfedilmesi amacıyla yapılmaktadır (Hagenaars, McCutcheon, 2002; Lazarsfeld, 1950; Linzer, Lewis, 2011).

**gizli sınıf:** Sürekli veya gözlemlenmemiş veri gruplarının arkasındaki gözlemlenmemiş kategorik yapıları ifade eder (Hagenaars, McCutcheon, 2002; Lazarsfeld, 1950; Linzer, Lewis, 2011).

**olabilirlik oranı ($G^2$):** Model seçiminde bir modelin uyumlu olma ihtimalinin olmama ihtimaline oranını ifade eder. Olabilirlik ihtimali testi neticesinde hesaplanır (Boehmke, 2004; Linzer, Lewis, 2011).

**ki-kare uyumluluk değeri ($\chi^2$):** Bir değişken veya bir dizi hadiseye ait beklenen frekans değeri ile gözlemlenen frekans değeri arasındaki farkın ölçüm değerini ifade eder. İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen testi ise Karl Pearson tarafından 20. yüzyılın başında geliştirilmiştir (Platt, 2004; Linzer, Lewis, 2011).

**klasik madde tepki kuramı:** Ana hatlarıyla gerçek puan ve ölçme hatasının birlikte ele alınması yoluyla gözlemlenen puana ulaşma prensibine dayanan madde tepki kuramıdır. Kullanımındaki esas amaç geçerli ve güvenilir ölçme araçları geliştirmek olup korelasyon, kovaryans, güçlük indeksi, ayırıcılık gücü indeksi gibi istatistiki değerlerden faydalanır (Aksu, Güzeller, Eser, 2019; Ark, 2015).

**lojistik regresyon:** Tahmin analizi olarak ifade edilebilecek bu analiz metodu bağımlı değişkenin kategorik olması hâlinde geçmişe ait verilerden hareketle geleceğe yönelik tahmin çıktılarının elde edilmesini ifade eder (Demir, 2020; Field, 2009).

**madde yanlılığı:** Bir değişkenin ölçülmesi amacıyla hazırlanan maddenin testi alan alt gruplardan birine veya birkaçına haksız avantaj sağlamasını ifade eder (Doğan, Öğretmen, 2005; Thorndike, Thornike-Christ, 2014).

**ordinal lojistik regresyon:** Lojistik regresyon analizlerinde bağımlı değişken olarak ele alınan değişkenin ordinal-hiyerarşik-sıralı bir yapı içermesi hâlinde kullanılan analiz metodudur (Demir, 2020; Field, 2009).

**ölçme değişmezliği:** Ölçme sonucunun geçerliliğinden hareketle ölçme aracını oluşturan maddelerin testi alan alt gruplardan birine veya birkaçına haksız avantaj sağlanmamasını ve madde parametrelerinin farklı evrenlerde testi alan katılımcılar için aynı olmasını ifade eder (DeMars, 2010; Thorndike, Thornike-Christ, 2014).

**paradigma:** Bilim adamlarının çalışmalarının arka planında ortak bir gerçeklik anlaşı olduğunu düşünen Kuhn tarafından bilim araştırmalarında ön plana çıkarılan bu kavram bir bilim araştırmasının arka planında yer alan modellenmiş ve şekillendirilmiş gerçeklik anlayışını ifade eder (Blaikie, 2004; Kuhn, 1970).

**serbestlik derecesi:** Bir örneklemden hareketle hesaplanmak istenen istatistiki değerlerin sayısıın ne kadar değişme serbestisisi olduğunu ifade eder. T testi, ki-kare

oranı, standart sapma ve regresyon analizi gibi farklı analiz metotlarında kullanılmaktadır (Akkoyun, 1983; Lewis-Beck, 2004).

**sonlu karışım modeli:** Bir diğer ismi ile gizli sınıf analizi olarak bilinir. Bu modeller mevcut verinin arka planında gizli sınıfların veya karışım parçalarının olduğundan hareket eder. Kümeleme, ölçekleme, yoğunluk tahmini ve tesadüfi etkilerin modellenmesi en mühim uygulama başlıklarını oluşturmaktadır (Vermunt, 2004).

## 2. TEORİK ARKA PLAN

Epistemolojik anlamda insanlığın bilme ihtiyacının izleri felsefenin bilinen ilk dönemlerine kadar gitmektedir. Bir örnek olarak Grek felsefesinin temsilcilerinden Platon insanın ne bildiği ne de bilmediği bir şeyi araştırabileceğinden bahsederken (Arslan, 2018) Aristotales ise bir duyuyu kaybedenin bir dünyayı kaybedeceğini öne sürerek akıl ve zihin yoluyla bilginin elde edilebileceğini belirtir (Arslan, 2018). Felsefenin sunduğu problemler çözüm ihtiyacını artırarak insanlığın düşünce tarihi boyunca modern bilime giden yolun kapısını aralamış ve doğru bilgiye giden yolda bilim araştırması metotlarının oluştuğu görülmüştür (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Günümüzde ise bir araştırmanın inşasında felsefi pradigmalar, bu paradigmalardan hareketle oluşturulan problem cümleleri ve problem cümlelerinden hareketle seçilen metot ile stratejiler döngü hâlinde birbirini etkileyerek araştırmanın arka planındaki temellerini inşa etmektedir (Creswell, 2009).

Bu hususlar ışığında araştırmanın arka planındaki teorik yapıyı ortaya koymak için ilk olarak araştırmanın arka planındaki paradigmalar evreni sunulmuştur. Ardından okuma becerisinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan metotlar ele alınmıştır. Akabinde araştırmanın problem cümlesini şekillendiren ve muhtemel bir geçerlilik tehdidi olarak ele alınan madde yanlılığı araştırmalarında geliştirilen teoriler çalışma ile münasebetli olarak aktarılmış ve ekolojik modelin bu çalışmalar içindeki yeri sunulmuştur. Son olarak Türkiye'de PISA imtihanı üzerinden yapılan araştırmalar sıralanarak çalışmanın mevcut araştırmalardan benzer ve farklı yönlerinin ortaya konulmasına gayret edilmiştir.

### 2.1. Araştırmanın Beslendiği Paradigmalar

Madde yanlılığı araştırmalarının başladığı 1960'larda testleri alan siyahi ve beyaz katılımcılara yönelik haksız avantajların araştırılması amaçlanmıştır (Cole, 1993). Bu bakımdan nicel araştırmalarda kullanılabilecek savunucu ve katılımcı dünya görüşünün (Creswell, 2009) ayak seslerinden biri olarak diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarını saymak mümkündür. Yine de 21. yüzyılda değişen ve

gelişen bilgi kaynakları madde tepki süreçlerini basit ve tek yönlü değişkenlerle açıklamayı imkânsız hâle getirmektedir. Bununla birlikte hem bilimin doğru bilgiye ulaşma ihtiyacı hem de günümüz diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarının 1960'lardan farklı şartlarda yapılması sebebiyle problem cümlesinin oluşmasında iki paradigma etkili olmuştur. Birincisi mevcut değişkenler yoluyla gizli sınıf analizlerinden hareketle elde edilen çok sınıflı yapıların aydınlatılmasında kullanılabilecek açıklayıcı değişkenlerin de seçimini etkileyen pozitivist paradigmadır. İkincisi ise Bronfenbrenner (1979) tarafından sunulan ekolojik yaklaşımdır.

Araştırma sürecinde değişkenlerin seçimi ve sürecin yürütülmesinde faydalanılan pozitivizm dikkatini gözlemlenebilir olan değişkenler üzerinde tutarak teorileri bunları organize eden araçlar olarak görmektedir (Haig, 2018). Bu çerçevede yapılan çalışmalar ise gerçekliği basit örüntüler içinde görmekte ve test edilebilir hipotezler yoluyla gerçekliğin aydınlatılabileceğini savunmaktadır (Creswell, 2009; Yıldırım, Şimşek, 2013). Bu yaklaşım ışığında planlanan araştırma birinci aşamada kullandığı ülke eşleştirme değişkeni ile ülkelere göre muhtemel yanlılıkları belirlemiştir. Sonraki aşamalarda da elde edilen gizli sınıf analizleri sonucunda belirli değişkenleri ele alarak gerçekliğin ortaya çıkarılmasına yönelik testler yürütülmüştür.

Bronfenbrenner'in yaklaşımı ise çocuk gelişiminde çevrenin etkisini vurgulamakta ve ana değişkenleri çevre temasında toplayarak çocuk gelişiminin merkezine koymaktadır (Härkönen, 2001). Bu görüş zamanla ilk sınırlarını aşarak çocuğun tarihi, kültürel ve sosyal alanlarda geniş değişken yapılarından etkilendiğine yönelik görüşleri doğurmuştur (Eisenberg, 2006). Sonrasında sosyal bilimlerdeki araştırmalarda göçmenlik gibi (Paat, 2013) farklı konu başlıklarında araştırmaların yapılmasına katkı sağlamıştır. Finalde ise ekolojik çevrenin madde tepki kuramlarını etkileyen yönünü esas alan bir yaklaşımı temel alan ekolojik modelin madde tepki kuramları için teklifine zemin hazırlamıştır (Zumbo ve diğerleri, 2015).

Tabiatı gereği nicel araştırmalar genel-geçer sonuçlar ortaya koymak amacıyla kullanılmaktadır (Creswell, 2009). Bu amaç doğrultusunda gerçekliğin ortaya çıkarılmasında klasik madde tepki kuramı anlayışının madde ve maddeye verilen tepki ile sınırlı bakış açısının (DeMars, 2010) araştırmanın ortaya çıkarmaya çalıştığı örüntüler yoluyla giderilmesi hedeflenmektedir. Bu sebeple pozitivist paradigma ve ekolojik yaklaşım temele alınarak 2018 yılındaki PISA okuma maddelerine yönelik

muhtemel madde yanlılıklarının ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Ayrıca karmaşık gerçekliğin ve örüntülerin ortaya çıkarılmasına çalışılması muhtemel madde yanlılığına işaret eden sonuçların maddenin kendisinden mi yoksa arka plandaki ekolojik değişkenlerden mi etkilenildiğinin ortaya konulmasını sağlamıştır.

### 2.2. Okuma Becerisinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesinde Madde Yanlılığı

Problem başlığında da belirtildiği gibi okuma becerisi ortaöğretim sonundaki üniversiteye giriş imtihanlarında ölçülen tek beceri olarak (Akyol ve diğerleri, 2020) Türkiye'de mühim bir yere sahiptir. Hem ÖSYM tarafından yapılan ölçme ve değerlendirme faaliyetleri hem de Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaöğretim kurumlarındaki ölçme ve değerlendirme faaliyetleri düşünüldüğünde Türkiye'deki ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini makro ölçme süreçleri ve mikro ölçme süreçleri olmak üzere iki ana başlıkta toplamak mümkün gözükmektedir.

ÖSYM tarafından yapılan araştırmalar Türkiye'nin makro ölçme süreçlerinin en sık ve düzenli olan yönünü oluşturmaktadır. Bir eşleştirme olarak 2018 yılında yapılan YKS'de kullanılan testlere yakından bakıldığında ise okuma becerisinin ölçülmesinde gerçek puanlar ile gözlenen puanlar arasındaki fonksiyonel bağıntıdan yararlanarak lineer modelin kestirilmesini içeren klasik test teorisinin (Baykul, 2015) esas alındığı görülmektedir (Tanberkan ve diğerleri, 2018). Gözlemlenen puan, gerçek puan ve ölçme hatasının toplam bir kombinasyonu olan ve genellikle güvenilirliğe atfedilen teori şu şekilde ifade edilebilir (Ark, 2015):

Gözlemlenen puan= Gerçek puan + ölçme hatası.

Burada belirtilmesi gereken en mühim husus ise klasik madde tepki kuramının madde ve maddeye verilen tepki süreçlerine odaklanmasıdır. Okuma becerisinde yapılan makro ölçmelerin maddenin arka planındaki ekolojik yapının madde geçerliliği ve madde yanlılığı üzerindeki etkisi ele alınmamaktadır.

Yine problem başlığında ele alındığı gibi okuma becerisinin ortaöğretim seviyesinde mikro ölçme süreçlerinde ihtiyaca dayalı esnek bir ölçme esas alınmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019). Bununla beraber süreçteki ölçme araçlarının hazırlayıcısı, uygulayıcısı ve puanlayıcısı olan öğretmenlerin öz-yeterlilikleri çeşitli değişkenlerden etkilenmektedir (Kılıç, 2020). Böylece ölçme ve değerlendirme sürecini yürütme bakımından öz-yeterliliği sağlanmamış öğretmenlerle sağlanmış öğretmenlerin

sınıfları arasında güvenilir ve geçerli ölçme süreçlerinin yürütülmesi için büyük farklar doğabilmektedir. Sınıf bazında gerçekleşen mikro ölçme süreçlerinde bu bakımdan ciddi farklılıkların doğabilme potansiyeli mevcuttur. Ayrıca her sınıfta oluşan bu heterojen yapı ÖSYM tarafından yürütülen makro ölçme süreçlerine yönelik öngörülemeyen madde yanlılığı kaynaklarının doğmasına sebep olabilir.

Diğer ölçme araçlarında olduğu gibi okuma becerisini ölçmede geliştirilecek ölçme araçlarında da öğrencilerin şahsi farklılıklarının madde geçerliliğini etkileyebileceği unutulmamalıdır (Beydoğan, 2017). Ayrıca katılımcıların sezebileceği seviyede görülebilecek bir madde yanlılığı testi hazırlayanların kötü niyetine atfedilerek daha büyük problemlere de sebep olabilmektedir (Thorndike, Thornike-Christ, 2014).

Gelinen noktada Türkiye'de okuma becerisinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiş ölçme araçlarında madde yanlılığına yönelik ekolojik arka planın ihmal edildiği görülmektedir. Bununla beraber okuma becerisinin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde sınıflardaki mikro ölçme süreçlerinde sınıfın ihtiyaçlarına yönelik esnek bir yaklaşım mevcuttur. ÖSYM tarafından yürütülen makro ölçme süreçleri ise statiktir. Bu sebeple ekolojik model için örnek bir çalışmanın yürütülmesi gelecekte yapılacak ölçme ve değerlendirme süreçlerinin sıhhatine katkı sağlama potansiyeline sahiptir.

### 2.3. Ölçme Araçlarında Madde Yanlılığı ve Yanlılık Belirleme Metodolojisi

Bir değişkenin ölçülmesi için ölçme aracının uygulandığı evrendeki alt grubun tek bir yapıdan oluştuğu varsayılır. Böylece uygulamanın yapıldığı katılımcıların oluşturduğu herhangi bir gruba haksız avantaj sağlanmaması öngörülür. İşte bu noktada katılımcıların çok sayıda alt grup içermesi ve bir veya birden fazla grubun diğerine göre haksız avantaj elde etmesi hâlinde geçerliliği tehdit eden madde yanlılığı ortaya çıkar (Ackerman, 1992). Bununla beraber belirli bir gruba yönelik madde yanlılığının gruplara ait skorlar arasındaki anlamlı farklılık olmadığı gerçeğinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Thissen, Steinberg, Gerrard, 1986).

Yapılan çalışmalarda madde yanlılığını belirleme için kullanılan en mühim değer olarak diferansiyel madde fonksiyonu ön plana çıkmakta, hatta bu tabir aşırı bir kullanımla madde yanlılığını ifade etmek için zaman zaman kullanılmaktadır

(Osterlind, Everson, 2009). Görülmesi hâlinde ise haksız avantaj sağlanan gruba yönelik ölçmelerde 1. tip hata ihtimalini artırmaktadır (Li, 2009).

1980'lerde geçerlilik çalışmalarına yönelik araştırmaların Educational Testing Service'de de DMF üzerine odaklandığı (Dorans, 2013), Holland ve Thayer (1986) tarafından Mantel-Haensel prosedürünün madde tepki teorilerine göre daha az maliyetli ve pratik bir analiz yolu olarak teklif edildiği görülmektedir. Bu dönem sonrasında Educational Testing Service (ETS) Mantel-Haenszel ve standartlaştırma yaklaşımını DMF için kullanmıştır. Bununla birlikte Mantel-Haenszel DMF'yi belirlemek için, standartlaştırma yaklaşımı ise DMF'yi tasvir etmek amacıyla pratikte daha uygun yollar olarak görülmüştür (Dorans, Kulick, 2006).

Mantel-Haenszel analiz tekniğine bakıldığında ki-kare üzerine kurulu bir test istastiği olduğu görülmektedir ve odak grup ile referans gruplardaki performans farklılığının derecesi ölçülür (Gök, Kellecioğlu, Doğan, 2010). Teknik sürecindeki analizlerde ki-kare istatistiği ve delta değeri kullanılarak hesaplaması ile yapılabilir (Doğan, Öğretmen, 2010). Analizler sonucunda ihmal edilebilir (A), orta seviyede (B) ve yüksek seviyede (C) şeklinde 3 kategoride sonuçlar sıralanmaktadır. Mantel-Haenzsel diferansiyel madde fonksiyonu değerinde referans ve odak gruplar istatistiki olarak sıfırdan farkı anlamsız veya birden küçükse ihmal edilebilir (A) seviyede sınıflandırılır. 1,5'tan büyük ise yüksek seviyede (C) ve bunun dışındaki değerler için orta seviyede (B) bulgular sınıflandırılır (Dorans, Holland, 1992).

Bu çalışma sonrasında ise Swaminathan ve Rogers (1990) tarafından lojistik regresyon analizlerinin homojen olmayan veri gruplarında DMF için Mantel-Haenszel'den daha güçlü olduğu, homojen dağılan veri grupları için ise Mantel-Haenszel kadar güçlü olduğu öne sürülmüştür. Akabindeki çalışmalarda da bu görüşü destekleyici bulgular elde edilmiştir (Rogers, Swaminathan, 1993). Aynı dönemde DMF'nin belirlenmesinde madde tepki kuramı olabilirlik oranı Thissen, Steinberg ve Wainer (1993) tarafından teklif edilir. Daha sonraki yıllarda ise DMF'nin belirlenmesinde kullanılan ortalama kovaryans yapılarının değişmezliği analizi ve madde tepki kuramının incelenerek birleştirildiği Bonferroni düzeltmesi (Stark, Chernyshenko, Drasgow, 2006) teklif edilmiştir. Düzenleme birkaç bağımlı veya bağımsız değişken içeren istatistiki testlerin tek bir veri seti üzerinde aynı anda gerçekleşmesi hâlinde p (anlamlılık) değeri üzerinde yapılan bir ayarlamadır. Böylece çok sayıda hipotezin aynı anda test edilmesinden kaynaklanan hatalı pozitif sonuçların, yani birinci tip

hatanın, oluşmasının önüne geçilmeye çalışılır (Napierala, 2012). Bunu yaparken takip edilebilecek en basit yol anlamlılığı ifade eden alfa değeri incelenen küme sayısına ($\alpha/n$) bölmektir (Weisstein, 2004).

Bu metotların dışında diferansiyel madde fonksiyonu için Lord (1980) tarafından tavsiye edilen $\chi^2$ metodu göze çarpmaktadır. Scheuneman (1979) tarafından öne sürülen bu metotta ölçülen değişkenin doğru cevaplanma ihtimalinin bütün alt gruplarda eşit olması prensibi bulunmaktadır. Ki-kare değerinin hesaplanması sürecinde her alt grup için doğru cevap oranları karşılaştırılır. Bununla beraber yanlış cevapların sürece dâhil edilmemesinin, yeterli örnekleme ulaşılmaması hâlinde, her zaman uygun ki-kare dağılımını vermemesine yönelik uyarılarda bulunulur.

Raju'nun alan ölçümünü (Raju, 1988) diferansiyel madde fonksiyonu için kullanılabilecek bir diğer metot olarak zikretmek gerekir. İlgili çalışmada madde karakteristik eğrileri arasında, şans parametreleri eşit olmadığında, alanın sonsuz olduğunu bulmuştur. Kısaca metot şansın parametre geçerliliği üzerinde bir tehdit olması prensibinden hareket eder. Raju (1990) başka bir çalışmasında işaretli ve işaretsiz alanların sıfırdan farklı olup olmadığının ölçülmesi için kullanılabileceğinden bahsederek madde parametrelerinin tahminlerine dayanan bu alanların örneklem büyüklüğünden etkilenebileceğinden bahsetmiştir. Bu sebeple Monte Carlo metodu ile yapılacak çalışmalar ile emprik çalışmalar yoluyla diferansiyel madde fonksiyonu için öne sürülen metotların mukayesesini tavsiye etmiştir. Nitekim günümüzde Raju'nun alan ölçümü yanında farklı metotları da analiz sürecine dâhil eden ve bu yolla daha güvenilir bulgular elde etmeye çalışan çalışmalar mevcuttur (Hasançebi, Terzi, Küçük 2019).

Shealy ve Stout (1993) tarafından teklif edilen SIBTEST testi ise iki kategorili puanlanan maddelerde diferansiyel madde fonksiyonunun belirlenmesi için teklif edilmiştir. Bu metotla ölçme aracının uygunlandığı grup ve ölçülmek istenen değişken arasındaki farklılıklardan kaynaklanan 1. tip hatanın önüne geçildiği belirtilmektedir.

Zumbo (1999) tarafından geliştirilen ordinal lojistik regresyon metodu ise veri analizi sürecinin birinci basamağını oluşturduğu ve ilgili kısımda detaylı olarak anlatıldığı için burada ayrıca sunulmamıştır. Geliştirilmiş olan analiz metotlarının karşılaştırılmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar ise sadece bir metot kullanılarak yeterince güvenilir sonuçlara ulaşılamayacağına yahut birinin diğerine göre avantajlı

veya dezavantajlı yönlere sahip olduğuna işaret etmektedir (Bolt, 2002; Kim, Cohen, 1995). Bununla beraber lojistik regresyon analizlerinin diferansiyel madde fonksiyonu gösteren daha fazla madde bulmada elverişli olduğu (Hidalgo ve LÓPez-Pina, 2004) ve büyük veri gruplarına uygun (Finch, French, Immekus, 2016) olduğu görülmektedir. Sonuç olarak PISA'nın büyük veri havuzunu oluşturması, lojistik regresyon analizlerinin diğer analiz metotlarına göre avantajlı olması ve lojistik regresyon analizlerinin sağladığı kapsayıcılıktan hareketle uygulanacak tek analiz metodunun pratikliği lojistik regresyon analizini ön plana çıkarmaktadır.

Çalışmanın arka planındaki teorik yapıyı inşa eden yönleri münasebetiyle bu metotları kapsayan test teorilerinden bahsetmek faydalıdır. Diferansiyel madde fonksiyonlarının belirlenmesi için kullanılan analiz metotları klasik test teorisi üzerine inşa edilenler ve madde tepki kuramı üzerine inşa edilenler olarak iki başlıkta ele alınabilir. Bunlardan Mantel-Haenszel, lojistik regresyon ve SIBTEST klasik madde tepki kuramı üzerine bina edilmiştir. Raju'nun alan ölçümü, Lord'un ki-kare metodu ve olabilirlik oranı testleri ise madde tepki kuramı üzerine inşa edilmiştir (Ellis, Raju, 2003). Burada bütün metotlarda ortak olan husus maddelerdeki diferansiyel madde fonksiyonlarının uygulandıkları alt gruplardan yapılan doğrudan veya dolaylı eşleştirmelerle belirlenmesidir. Böylece klasik diferansiyel madde fonksiyonları için eşleştirme değişkeni olarak belirlenen değişkenin araştırmanın belkemiğini oluşturduğu ortaya çıkmaktadır (Angoff, 1993). Metotların tek başına eşleştirme değişkeni üzerinden sınırlı bir tablo sunmuş olabileceğini burada belirtmek yerinde olacaktır. Nitekim 2015 yılında teklif edilen ekolojik modele kadar (Zumbo ve diğerleri, 2015) yapılan çalışmalarda diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında arka plandaki ekolojik yapıdan kaynaklanan heterojen gizli sınıfların ve onları açıklayacak değişkenlerin varlığı araştırmalarda kullanılamamıştır.

### 2.4. Madde Yanlılığı Araştırmalarında Ekolojik Modelin Yeri

Zumbo (2007) tarafından yapılan çalışmada üçüncü nesil diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinde ekolojik arka plana odaklanılan bir döneme girildiği belirtilmiştir. Bu dönemde ise klasik diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarının maddenin kendisinden elde edilen sonuçlarla sınırlı olduğu görülmektedir. Bronfenbrenner tarafından (1979) çocuk gelişiminde çevre değişkenlerinin ehemmiyetine dikkat çeken teorilerin de etkisi ile 2015 yılında ekolojik model

diferansiyel madde fonksiyonu araştırmaları için teklif edilmiştir (Zumbo ve diğerleri, 2015). Model diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında bir yandan kapsayıcı ve bütünlüklü bir tablo ortaya koyabilmesi bir yandan da hayatın içinden tabii bir bakış açısı sunması bakımından mühimdir.

Diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında derinlikli ve kapsayıcı çalışmalara duyulan ihtiyaç (Zumbo, Hubley, 2017) düşünüldüğünde ekolojik modelin yüksek bir potansiyel taşıdığı söylenebilir. Model büyük veri havuzlarının analizi için sonraki araştırmalarda da kullanılmıştır. Gerek cinsiyet (Chen, Zumbo, 2017) gerekse göçmenlik (Roberson, Zumbo, 2019) ana değişkenlerinin arka planındaki ekolojik değişkenlere yönelik yapılan çalışmalar diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarının bir değişken ile açıklanamayacak kadar karmaşık olduğuna işaret etmektedir.

Bu noktada gizli sınıf analizlerinin ekolojik modelin uygulanmasındaki ehemmiyetine değinmek gerekmektedir. Ekolojik modelin üzerinde durduğu en mühim hususlardan biri de diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasında arka planda etkili olabilecek heterojen bir gizli sınıf yapısının mevcudiyetidir (Zumbo ve diğerleri, 2015). Gizli sınıf analizlerinin sosyal bilimlerde arka plandaki kategorik örüntüleri ortaya çıkarmak için sunulması Lazarsfeld (1950) tarafından teklif edilmiştir. Gizli sınıf analizleri istatistiki bir modelin bazı parametrelerinin gözlemlenemeyen alt gruplar arasında farklılık göstermesinden hareket eder. Farklılık gösteren bu gruplar kategorik gizli bir değişkenin kategorilerini oluşturur (Vermunt, Magidson, 2004). Analizlerde üst yapıda gözlemlenen göstergelerdeki bütün varyansın açıklandığı ve popülasyondaki her bir ferdin gizli sınıflardan birinin üyesi olduğu varsayılır (Goodman, 1974). Modeldeki kullanımı ise arka planda test maddelerinde madde yanlılığını destekler mahiyette homojen bir yapı mı yoksa diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasının arka planında heterojen ve çok sınıflı bir yapı mı olduğunu belirlemektir.

Gizli sınıf analizleri model tabanlı bir yaklaşıma sahip sonlu karışım modeli olarak da ifade edilmektedir. Bu çerçevede verilerin gizli sınıflara dağılımını açıklayan modellerin analize sokulan veri havuzu ile uyumluluğu test edilir (Arıcıgil Çilan, 2015). Her adımda belirli sayıda test edilen sınıfların model uyumluluğunun belirlenmesi için ki-kare değeri ($\chi^2$) uyumluluk oranı ve olabilirlik oranı ($G^2$) hesaplanır (Kılıç Depren, Bağdatlı Kalkan, 2017). Analiz süreçlerinde yaygın olarak kullanılan programlardan olan R için ise son dönemde poLCA paketi geliştirilmiştir

(Linzer, Lewis, 2011). Bu pakette yapılan analizlerde de kaç sınıflı modelin seçileceği hususunda Schwarz (1978) tarafından geliştirilen Bayes bilgi kriteri ile Akaike (Akaike, 1998) tarafından geliştirilen Akaike bilgi kriteri kullanılmaktadır.

### 2.5. Türkiye'de PISA ve ABİDE Üzerine Yapılan Araştırmalar

2018 yılı da dâhil olmak üzere toplamda 7 defa yapılmış olan PISA araştırmaları eğitim politikaları, okuryazarlık üzerine yeni ifadeler sunması, hayat boyu öğrenme ile ilişkisi, düzenliliği ve geniş bir kapsama alanına sahip olması bakımından diğer büyük veri araştırmalarından ayrılmaktadır (OECD, 2019). 3 yılda bir yapılan araştırmanın mühim bir parçasını da okuma oluşturmaktadır. 2018 yılında yapılan PISA araştırmaları dijital okumada bilgi işleme stratejilerinin de kullanımını mümkün kılacak maddelerden oluşmakta, böylece çağdaş okuma becerilerini geniş bir evren içindeki ülke alt gruplarında mukayeseyi mümkün kılmaktadır (OECD, 2021). Süreç her ne kadar çok sayıda ülkede yürütülüyor olsa da siyasi olarak ülke gruplarının sınıflandırılmasında ülkelere göre farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca uygulama sürecinde ülkelerin sahip olduğu imkânlar doğrultusunda yaygın olarak kullanılan bilgisayar tabanlı uygulamanın yanında kâğıt tabanlı olarak test maddelerinin uygulanması söz konusudur (OECD, 2019).

PISA'nın okuma becerilerini ölçmek için belirlenen alt faktörler metin türleri, öğrencilerin metin ile etkileşime girerken geçtiği biliş süreçleri ile soruların zorluk seviyeleri ve sorulara yönelik vazifelerdir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019). Soru tiplerinin çağdaş okuma becerileri noktasında kapsayıcılığı geniş bir tablo sunmaktadır. Ayrıca Türkiye'deki öğrencilerin okuma başarısında üst seviyede biliş işlemleri gerektiren açık uçlu ve kısa cevaplı sorulardaki düşük doğru cevap oranı gibi dikkat çekici bilgiler sağlanmaktadır (Bozkurt, 2016). PISA'nın bir diğer faydası da Türkiye'de ÖSYM tarafından uygulanan LGS gibi testlerin PISA kadar geniş ölçekte dil becerilerini ölçme imkânı sağlamadığını göstermesidir (Batur, Ulutaş, Beyret, 2018). PISA'nın TIMSS ve PIRLS gibi araştırmalarla birlikte düşünüldüğünde oluşturduğu çerçeve ise yeni eğitim politikalarının belirlenmesinde etkileyici bir rol oynamaktadır (Güner ve diğerleri, 2014).

Araştırmalarda sunulan en temel varsayım ise PISA'nın son uygulamanın yapıldığı 2018 yılına kadar bütün ülke gruplarında geçerli ve güvenilir test maddeleri oluşturduğu üzerinedir (OECD, 2019). Bununla beraber bu kadar geniş kültürel alt

grup içinde ülkelere göre madde yanlılıklarının oluşması muhtemel bir sonuçtur. Yapılan araştırmalar sadece okuma becerisi değil matematik testi gibi (Ayvallı, 2016) farklı madde gruplarında da madde yanlılığına işaret eden sonuçlar sunmaktadır.

PISA'nın sadece akademik başarıya yönelik test maddeleri değil psikometrik özelliklere yönelik veri havuzu sağlayan maddeleri de araştırmacılar için zengin bir veri havuzu oluşturmaktadır. Bu bakımdan klasik test kuramı ve madde tepki kuramına dayalı araştırmalarda hazırlanan maddelerin geçerli ve güvenilir olduğuna dair sonuçlar göze çarpmaktadır (Ferhan, 2018). Ayrıca matematik testi gibi alt başlıklarda incelenen ülke grupları için madde yanlılığına yönelik bulgu elde edilmeyen araştırmaları da eklemek gerekmektedir (Kıbrıslıoğlu, 2015).

Çalışmanın esas inceleme konusunu oluşturan okuma becerisi üzerine PISA'dan hareketle Türkiye'de yapılan araştırmalara bakıldığında çeşitli değişkenler üzerinden okuma becerisinin açıklanmaya çalışıldığı araştırmalar ilk adımda göze çarpmaktadır. Bu sonuçlara göre Türkiye'deki ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin okuma başarısı cinsiyet, okula başlama yaşı, anne-babanın eğitim seviyesi gibi değişkenlerden etkilenmektedir (Gürsakal, 2012). Ek olarak aile ve okul çevresine yönelik değişkenler sadece okuma becerilerini değil, matematik ve fen okuryazarlığını açıklayıcı fonksiyona sahiptir (Karabay, 2013). Paralelde 2018 öncesi yapılan PISA araştırmalarının tamamında da Türkiye'deki katılımcıların okuma başarısı puanlarının öğrencinin şahsi karakteri, okul çevresi, aile ve okul dışındaki çevre gibi geniş bir sosyokültürel ve sosyoekonomik yapıdan etkilendiği görülmektedir (Karakaş, 2017; Meşe Soytürk, 2020; Uluğ, 2019; Yüksel, Acar Güvendir, 2019). Spesifik değişkenlerin ele alındığı öğrenme stratejisi ve okumaktan zevk alma (Tavşancıl, Yıldırım, Bilican Demir, 2019) gibi değişkenlerin de okuma becerisine yönelik sonuçları etkilediği görülmektedir. Nihayetinde PISA üzerine yapılmış araştırmaların okumaya yönelik başarı puanlarının çok boyutlu karmaşık bir örüntüler silsilesinden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu bakımdan öğrencinin ekolojik olarak içinde bulunduğu çevrenin okuma başarısı üzerinde etkili olduğu belirtilmelidir.

İkinci bir kategori olarak tasviri istatistiklerden hareketle Türkiye başarısının tartışmacı bir üslupla incelendiği raporlaştırma çalışmaları ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmalarda Türkiye'nin PISA'daki okuma başarısının OECD ülkelerine göre geride kaldığı (Bozkurt, 2016), öğrenci başarısını etkileyebilecek faktör gruplarında okuma başarısının farklılaştığı (Taş ve diğerleri, 2016) sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca

cinsiyet eşitliği gibi değişkenler üzerinden Türkiye'ye yönelik veriler diğer ülkelerle mukayese edilebilmektedir (Pamuk, 2019). Bu bakımdan etki araştırmaları ile tasviri istatistiklerden hareketle ortaya konan raporlaştırmaların literatürde paralel sonuçlar sunduğu görülmektedir.

Üçüncü kategoride PISA'dan hareketle belirlenen kriterler doğrultusunda Türkçe dersini etkileyen değişkenlere yönelik çalışmalar sayılabilir. Çalışmalar doğrultusunda ortaöğretim Türkçe dersi kitaplarında PISA'nın metin kriterleri ile uyumlu olmayan mühim oranda metin bulunduğu (Evci, 2021), ayrıca Türkçe dersi kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme maddelerinin yetersiz olduğu (Coşkun, 2013) bulunmuştur. Böylece ders kitabı ve materyaller bakımından okuma becerisinin PISA kriterlerine uygun bir şekilde desteklenmediği sonucuna ulaşılabilir.

Dördüncü kategori için madde yanlılığına yönelik araştırmalar sunulabilir. Türkiye'de PISA okuma skorlarına yönelik yapılan araştırmalar 2 alt kategoride incelenebilir: 1. Türkiye dışındaki ülkelere yönelik araştırmalar. 2. Türkiye ve diğer ülkelerin birlikte ele alındığı araştırmalar. Türkiye dışındaki ülkeler için yapılan araştırmalar (Espinoza, 2019) ile Türkiye ve diğer ülkelerin birlikte ele alındığı araştırmalarda (Bağdu Söyler, 2020; Ceyhan, 2019; Yıldırım, 2017; Özmen, 2013) eşleştirme değişkenine odaklanılmaktadır. Bu sebeple ortaya konulan sonuçlardan hareketle verilen tavsiyeler maddenin kendisi ve madde tepki süreci ile sınırlı kalmaktadır.

PISA gibi büyük ölçekli veri toplanan araştırma projelerinin etkisi ile başlayan ABİDE projesi akademik becerilerin üst seviyedeki zihni becerilerde ölçülmesi amacıyla başlatılmış ve PISA'daki gibi farklı soru türlerinin geliştirilerek kullanılması hedeflenmiştir (Reyhanlıoğlu, Tiryaki, 2021). ABİDE verilerine yönelik yapılan madde yanlılığı araştırmalarında Türkçe, matematik ve fen bilimleri testlerine yönelik diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için sıklıkla diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmediği görülmektedir (Yılmaz, 2021). Son dönem çalışmalarında dikkat çeken bir husus olarak ABİDE için elde edilen diferansiyel madde fonksiyonlarının geniş bir ekolojik çevreden etkilenmiş olabileceği ve bu yönde çalışmalar yapılması tavsiye edilmiştir (Elkonca, 2020). ABİDE için yapılan araştırmaların açık veri politikasının uygulanmaması sebebiyle sınırlı kaldığı ve ekolojik arka yapıya ulaşılamadığının da burada belirtilmesi gerekmektedir.

## 3. METOT

Çalışma bir evrenin içindeki çeşitli değişkenlerin birbiri ile olan ilişkisinin incelenmesi sebebiyle araştırma açıklayıcı amaçlı korelasyonel bir araştırma (Fraenkel, Wallen, Hyun, 2012) olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın yapılmasında kullanılan veri grupları 2018 yılı PISA uygulamalarından ve 2016 yılı ABİDE uygulamalarından elde edilmiştir. ABİDE verilerinin 2016 yılındaki Türkçe-A alt testine cevap veren öğrencilerden seçilen 6000 kişilik veriden oluşması sebebiyle PISA ve ABİDE'ye yönelik araştırmanın amaçları verilerin yapısına göre belirlenmiştir. PISA verileri ekolojik modelin tamamen uygulanmasına müsaitken ABİDE verilerinde temin edilebilen bağımsız değişken sayısı cinsiyet, kurum türü ve bölge ile sınırlıdır. Bu çerçevede araştırmanın amaçları şu şekilde sunulabilir.

1. PISA araştırmalarında okuma becerisine yönelik olarak geliştirilmiş olan testlerdeki maddelerin ülke değişkenine göre diferansiyel madde fonksiyonu gösterip göstermediğini ortaya koymak.

2. PISA araştırmalarında okuma becerisine yönelik olarak geliştirilmiş olan testlerdeki maddelerin ülke değişkenine göre diferansiyel madde fonksiyonu göstermesinde etkili olan gizli sınıfları ortaya koymak.

3. PISA araştırmalarında okuma becerisine yönelik olarak geliştirilmiş olan testlerdeki maddelerin ülke değişkenine göre diferansiyel madde fonksiyonu göstermesinde etkili olan gizli sınıflara yönelik muhtemel açıklayıcı değişkenleri ortaya koymak.

4. ABİDE-2016 Türkçe-A testi maddelerinde cinsiyet alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu görülüp görülmediğini ortaya koymak.

5. ABİDE-2016 Türkçe-A testi maddelerinde kurum türü alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu görülüp görülmediğini ortaya koymak.

6. ABİDE-2016 Türkçe-A testi maddelerinde bölge alt gruplarına yönelik diferansiyel madde fonksiyonu görülüp görülmediğini ortaya koymak.

### 3.1. Veri Kaynakları

Araştırma 2018 yılında toplanan okuma becerisine yönelik PISA verileri ve temin edilebilen ABİDE-2016 Türkçe-A testi verileri üzerinden yürütülmüştür. ABİDE-2016 Türkçe-A testi için araştırmaya temin edilen 6000 kişilik veri Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri genel müdürlüğü tarafından seçilmiştir. 9 okuma testi maddesine verilen cevaptan oluşan veri seti katılımcılara ait cinsiyet, bölge ve kurum türü değişkeni verilerini de içermektedir.

PISA verileri 2018 yılında uygulamaya katılan 79 ülkeden elde edilen okuma testi sonuçlarından oluşmaktadır. Veriler tabakalı tesadüfi örnekleme metodu kullanılarak toplanmıştır. İlk aşamada uygulamanın yapıldığı ülkedeki bölgeler belirlenmiştir. İkinci aşamada okulun idari biçimi bulunduğu yer ve cinsiyet dağılımı tabakaları kullanılarak son tabaka belirlenmiştir. Devamında ise tesadüfi örnekleme kullanılarak katılımcılar araştırmaya dâhil edilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019).

Hazırlanan okuma maddeleri bilgisayar tabanlı ve kâğıt-kalem tabanlı olmak üzere iki usulde uygulanmıştır. Türkiye bilgisayar tabanlı uygulamaya dâhil olan ülkeler arasındadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019). Soruların uygulanmasında ise şahsileştirilmiş test sistemi kullanılmıştır. Bu sistem Educational Testing Service tarafından yapılan TEOFL ve GRE imtihanlarında uygulanan sistemle (Şimşek, Balaban, Ergin, 2019) paralel özelliklere sahiptir. PISA'da ise şahsileştirilmiş test sistemi temel aşama, 1. aşama ve 2. aşama olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır (OECD, 2019). Bu aşamalar kısaca şu şekilde özetlenebilir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019):

1. Temel aşamada soruların zorluk ve kolaylık bakımından anlamlı farkı yoktur ve zorluk seviyesi bakımından denk sorular katılımcılara sorulmaktadır. Temel bölümde düşük seviyede başarı gösteren, orta seviyede başarı gösteren ve yüksek seviyede başarı gösteren olmak üzere öğrenci başarısı üç kategoriye ayrılır.

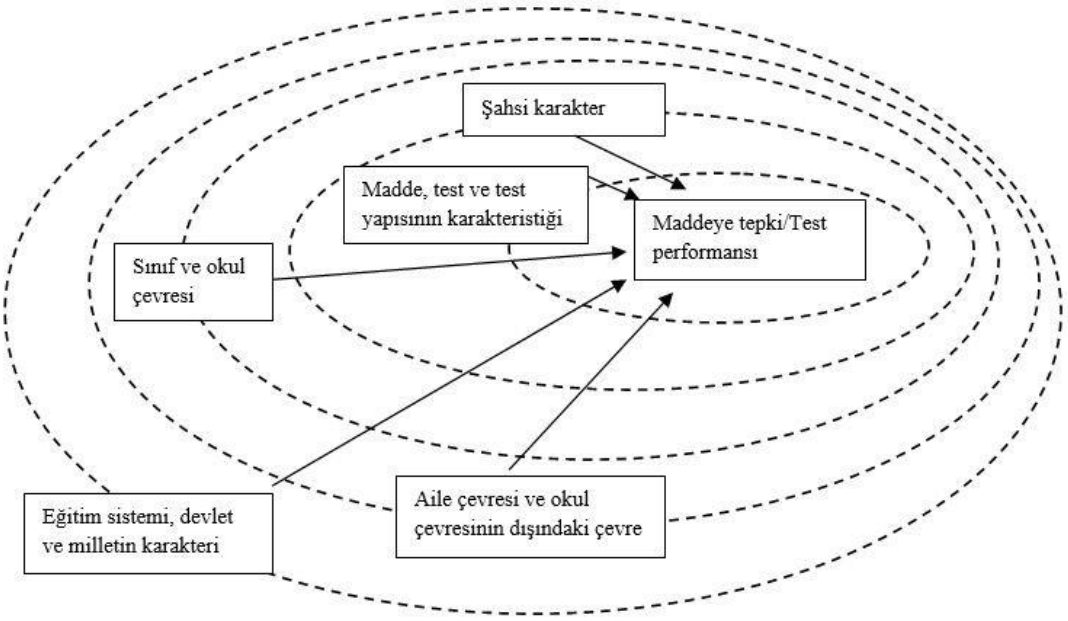
2. Temel bölümde düşük başarı gösterenlerin 1. aşamada kolay sorularla karşılaşma ihtimali %90, zor sorularla karşılaşma ihtimali %10, orta seviyede başarı gösterenlerin kolay ve zor sorularla karşılaşma ihtimali %50, yüksek seviyede başarı göstenlerin ise kolay sorularla karşılaşma ihtimali %10 zor sorularla karşılaşma ihtimali %90'dır.

3. Nihayetinde 2. aşamada temel aşama ve 1. aşamadan elde edilen skorlardan faydalanılarak katılımcıların okuma başarısının ölçülmesine çalışılmaktadır.

Araştırmanın ana noktası Türkiye lehine ve aleyhine okuma testi maddelerindeki diferansiyel madde fonksiyonlarıdır. Bu sebeple araştırmanın 1. aşamasında diferansiyel madde fonksiyonu gösterip göstermediği belirlenen maddeler Türkiye'nin içinde bulunduğu bilgisayar tabanlı uygulamaya dâhil olan maddeler analiz edilmiş ve kâğıt tabanlı maddelere yönelik yapılan analizler tezde sunulmamıştır. Şahsileştirilmiş test sistemi sebebiyle Reading Fluency ünitesinde analizlerin yürütülmesi için maddeler gruplanmış ve ortak grup tarafından cevaplanan 6 ayrı grup için analizler yürütülmüştür. Analizler doğrultusunda ilgili yapı esas alınarak 2. ve 3. aşama analizleri yürütülmüş ve araştırma tamamlanmıştır.

### 3.2. Verilerin Analizi

Zumbo ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen ekolojik model çerçevesinde yapılacak analizler şekillendirilmiştir. Model şu şekilde sunulmuştur:




**Şekil 1: Maddeye tepki ve test performansı için ekolojik çerçeve**

Çalışmada temel alınan model doğrultusunda klasik lojistik regresyon analizlerinden farklı olarak diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasına neden olan teorileri de izah edecek bir metoda odaklanılmaktadır (Zumbo ve diğerleri, 2015). Model doğrultusunda PISA'nın analizleri için 3 ana aşama oluşturulmuş ve aynı şekilde başlıklandırılarak analiz süreci aktarılmıştır.

### 3.2.1. Birinci Aşama: Diferansiyel Madde Fonksiyonlarının Belirlenmesi için Yapılan Ordinal Lojistik Regresyon Analizleri

Araştırma sürecinin 1. adımında bağımlı değişken olarak belirlenen 2018 yılındaki PISA araştırmalarında okuma becerisi testinin maddelerine ait verilerin ülkelere göre diferansiyel madde fonksiyonu gösterip göstermediğini belirlemek için ordinal (Rogers, Swaminathan, 1993) lojistik regresyon analizi yapılacaktır (Ürük, 2007). İkinci adımda ise temel alınan ekolojik model doğrultusunda ortaya çıkan diferansiyel madde fonksiyonlarının belirlenmesi için gizli sınıfların kategorilendirilmesine geçilecektir. Bu adımda R istatistik programının poLCA paketi kullanılarak gizli sınıfların belirlenmesine çalışılacaktır (Linzer, Lewis, 2011). Diferansiyel madde fonksiyonunu etkileyebileceği düşünülen gizli sınıfların maddeye verilen tepkiyi ne ölçüde etkilediğine yönelik olarak hangi gizli sınıfların birlikte ele alınacağına 3. adımda karar verilecektir. 4. adımda ise 3. adımda gizli sınıflara yönelik yapılan modellemeler doğrultusunda analizler yapılarak elde edilen bulgular raporlaştırılacaktır. ABİDE için veri havuzunda da analizlerin aynı süreçlerden geçirilerek analiz edilmesi planlanmıştır.

Veri analizi sürecinin 1. adımı kendi içinde 3 başlıkta analiz edilmiştir. Zumbo (1999) çalışmasında akademik başarı değişkenlerinin de ordinal (sıralı) yapıda bir hiyerarşik düzen olarak değerlendirilebileceğini öne sürmesi sebebiyle çalışmada PISA'nın okuma becerisine yönelik olan maddelerinin analiz edilmesinin ilk adımında sıralı lojistik regresyon kullanılmasına karar verilmiştir. Teklif edilen 3 aşamalı bir analize uygun olarak (Zumbo, 1999) süreç şu şekilde tasarlanmıştır:

1. Birinci aşamada her ünitenin maddeleri ile ünite maddelerinin toplam puanları arasındaki regresyon incelenmiştir.

2. İkinci aşamada grup değişkeni olan ülke faktör olarak analiz sürecine dâhil edilmiştir. Kovaryans değeri olarak yine toplam puan analiz sürecindedir. Son olarak bağımlı değişken olarak maddenin kendisi analiz sürecinde incelenmiştir.

3. Son aşamada ise ülke ve ünitenin toplam puanlarının kesişimi sürece dâhil edilmiş ve kurulan denklem tamamlanmıştır. Analiz sonucunda ise DMF'nin seviyesinin belirlenmesi için üçüncü adımda elde edilen ki kare ve Negalkerke $R^2$ değerleri birinci adımda elde edilen değerlerden çıkarılmıştır.

Analizler sonucunda grup değişkeni ile madde arasında etkileşim olmaması, yani başarı seviyesinin bütün gruplarda denk seviyede yüksek olması tek yönlü diferansiyel madde fonksiyonu olarak kabul edilmiştir. Grup-madde etkileşimi anlamlı olduğunda ise tek biçimli olmayan diferansiyel madde fonksiyonu olduğuna hükmedilmiştir (Rogers, Swaminathan, 1993). Bir maddenin değişen madde fonksiyonu gösterip göstermediğinin belirlenmesinin bir diğer yönünü de ki kare testleri oluşturmaktadır. Bu hususta öncelikle iki serbestlik dereceli ki kare testi, ülke ve etkileşim etkilerini aynı anda test etmede $p < ,01$ seviyesinde anlamlılık şartı aranmıştır (Slocum, Gelin, Zumbo, 2003). Ayrıca hatalı pozitif sonuçların oluşmasını önlemek amacıyla Negalkerke $R^2$ değeri "$R^2 < ,035$" ise DMF yoktur ya da ihmal edilebilir seviyedir (A), "$0,035 \leq R^2 < 0,070$" ise orta seviyede DMF vardır (B), "$R^2 \geq 0,070$" ise mühim seviyede DMF vardır (C)." şeklinde sınıflanmıştır (Jodoin, Gierl, 2001).

Analiz tablolarının oluşturulmasında Türkiye için madde parametre tahminleri ve anlamlılık değeri (p) sunulmuştur. Tahmin edilen çıktıyı ifade eden bu değerlerde (Field, 2009) amaç diferansiyel madde fonksiyonu gösterdiği belirlenen maddenin muhtemel yanlılığı ile Türkiye'den katılımcılara avantaj veya dezavantaj oluşturulup oluşturulmadığını belirlemektir. Buradan hareket orta seviyede (B) ve yüksek seviyede (C) diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelerin Türkiye lehine mi yoksa aleyhine mi muhtemel bir madde yanlılığına sahip olduğu belirlenebilecektir.

### 3.2.2. İkinci Aşama: Gizli Sınıf Analizleri

2. aşamadaki gizli sınıf analizleri gözlenemeyen heterojen yapıların belirlenmesi için de kullanılabilecek bir yapıya sahiptir (Vermunt, Magidson, 2004). Gizli sınıf analizi kategorik olarak skorlanmış, birbiri ile yüksek seviyede ilişkili ve gözlemlenen verilere yönelik olarak yapılmaktadır. Sebeplilik bakımından bir ilişki bulunması burada amaç değildir. Arka plandaki gözlenmemiş faktörler sebebiyle oluşmuş yapıların ortaya çıkarılması hedeflenir (Hagenaars, McCutcheon, 2002). Bu sebeple çalışmada bu yapıların ortaya çıkarılması için R'ın poLCA paketi kullanılmıştır (Linzer, Lewis, 2011). Yapılan analizler doğrultusunda 1. aşamada diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelere sahip olan ünitelerin arka planında gözlemlenmeyen gizli sınıf veya sınıfların varlığı aranmıştır. Bu çerçevede 1 sınıflı modelden başlayarak en uygun modele ulaşılana kadar analizler sürdürülecektir.

R poLCA paketinden hareketle yapılacak analizlerde her adımda bir sınıf test edilmektedir. Yapılan analizler sonucunda bulgular 3 grup hâlinde sunulacaktır. 1. grupta serbestlik derecesi (Sd), olabilirlik oranı ($G^2$), ki-kare değeri ($\chi^2$), Akaike bilgi kriteri (AIC) ve Bayes bilgi kriteri (BIC) verilerek bulgular ışığında kaç sınıflı modelin kabul edileceği cevaplanacaktır. 1. grupta sunulan bu ölçme değerleri için detay bilgiler öz hâli ile rapor metninin girişindeki tarifler faslında sunulmuştur.

2. grupta kabul edilen modele ait sınıflarda popülasyonun dağılımı sunulacaktır. Böylece bilhassa arka planda heterojen bir örüntüye işaret eden 2 ve daha fazla sınıflı modellerin daha berrak bir şekilde sunulması hedeflenmiştir.

3. ve son bulgu grubunda ise her sınıftaki katılımcıların diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddeyi doğru veya yanlış cevaplama ihtimalleri sunulacaktır. Belirtilen 3 grupluk bulgu sunumunun verildiği tablolar yoluyla bir yandan gözlemlenmemiş gizli sınıflara ışık tutulması ve diferansiyel madde fonksiyonlarının maddenin kendisinden mi yoksa arka plandaki heterojen yapıdan mı kaynaklandığının ortaya konulması hedeflenmiştir.

Hangi modelin kabul edileceği hususunda Bayes ve Akaike değerleri mukayese edilecektir. Schwarz bilgi kriteri olarak da bilinen Bayes değeri farklı boyutlardaki modellerden hangisinin seçileceğine yönelik bir çözüm teklifini ifade eder (Schwarz, 1978). Nominal sınıfların ortaya çıkarılmasını içeren gizli sınıf analizi sürecinde Bayes değeri Akaike gibi her model için uyumluluk değerinin hesaplanmasını içerir (Zucchini, 2000). Akaike değeri de gizli sınıflara yönelik en uygun modelin bulunması amaçlı kullanılma potansiyeline sahiptir (Akaike, 1998). R programının poLCA paketi içinde hesaplanan Bayes ve Akaike değerlerinde minimum değere sahip olan modelin seçilmesi esas alınmaktadır. Ayrıca modelin geçerli sayılması için negatif serbestlik derecesine sahip olmaması gerekmektedir (Linzer, Lewis, 2011). Bu sebeple negatif serbestlik derecesine sahip olan modellerin kabul edilmemesine karar verilmiştir. Bayes ve Akaike değerlerinin çelişmesi hâlinde veri havuzunun paremetrik bir tahmin içermesi sebebiyle Bayes değeri esas alınacaktır (Vrieze, 2012).

### 3.2.3. Üçüncü Aşama: Açıklayıcı Değişkenler için Yapılan Ordinal Lojistik Regresyon Analizleri

1. ve 3. aşamada analiz metodu olarak seçilen lojistik regresyon analizleri 1. aşamada parametre değişmezliği (DeMars, 2010) temelinde hareket etmektedir. Kullanılan

lojistik regresyon analizlerinin basit lineer regresyon analizlerinden farklıdır. Basit lineer regresyon analizleri sürekli değişkenleri içerirken lojistik regresyon analizleri kategorik değişkenleri içerir (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012). Bu analiz metodu tahmin edilecek bağımlı değişkenin kategorik olması hâlinde ilgili değişkene yönelik ihtimallerin elde edilmesinde kullanılmaktadır (Demir, 2020). Çalışmamızda ise 1. aşamada ülke gruplarına yönelik sonuçların elde edilmesinde ve 3. aşamada açıklayıcı değişkenlere yönelik ihtimallerin elde edilmesinde ilgili analiz kullanılacaktır.

3. aşamada belirtilen analizlerin seçilme sebebinin madde yanlılığının kaynaklarını net olarak ortaya koymayacağı belirtilmelidir. Bununla beraber yapılan analizler sayesinde okuma becerisi üzerinde etkili olan değişkenlerin gelecek araştırmalarda ekolojik arka plana yönelik veri havuzu oluşturacağı ve böylece muhtemel açıklayıcı değişkenler olarak sunulması planlanmıştır.

Türkiye'de Türkçe Eğitimi alanında yapıldığı aktarılan çalışmalardan hareketle katılımcının şahsi karakteri, okul çevresi ve aile ile okul dışı çevreye dâhil olan değişkenler belirlenmiştir. Ayrıca Zumbo ve diğerleri (2015) tarafından kullanılan açıklayıcı değişkenlerin 2009 yılındaki PISA okuma maddelerine yönelik olması nedeniyle 2018 yılında paralel değişkenlerin kullanılmasına karar verilmiştir. 3. aşamada da analiz edilen okuma maddelerinin ordinal yapılı bağımlı değişkenler olarak ele alınması sebebiyle ordinal lojistik regresyon (Demir, 2020; Field, 2009) analizi ile gizli sınıfları açıklayıcı değişkenlere yönelik veri havuzu oluşturulmasına çalışılmıştır.

# 4. BULGULAR

Bu başlıkta 2018 yılının PISA araştırmalarında kullanılan okuma maddelerinin analizlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Akabinde ABİDE projesinden temin edilen ABİDE 2016 Türkçe-A testine ait 9 okuma maddesinin analizden elde edilen bulgular raporlaştırılmıştır.

## 4.1. 2018 Yılı PISA Okuma Maddelerinin 1. Aşama DMF Sonuçları

Araştırmanın bu aşamasında kategorik bağımlı değişkene yönelik ihtimallerin belirlenmesi (Demir, 2020) ve bağımlı değişken olan okuma başarısının ordinal olarak değerlendirilebilmesi sebebiyle (Zumbo, 1999) ordinal lojistik regresyon analizi yoluyla yapılan diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin sonuçları sunulmuştur. PISA maddelerinin bilgisayar tabanlı ve kâğıt tabanlı olmak üzere iki yolla uygulanması sebebiyle aynı ünitenin farklı ülkelerde farklı usullerle uygulanması söz konusudur. Raporlaştırma aşamasında Türkiye'de ve birden fazla ülke grubunda uygulanmış maddelerin bulguları sunulmuştur. Türkiye'de ise sadece bilgisayar tabanlı uygulama yapılmıştır. Bu sebeple kâğıt tabanlı uygulanan maddeler tez bulguları içinde sunulmamıştır. Ayrıca tek bir ülkeye uygulanmış olan üniteler araştırmanın amaçlarına uygun olmadığı için rapordan çıkarılmıştır. Son olarak bu çerçevede Household Work ve Galileo üniteleri de sadece bir ülkeye (İsrail) uygulandığından rapor dışında tutulmuştur.

Bulgulardaki madde sıralamasında ise OECD'nin araştırmacılarla paylaştığı PISA dosyasının sunduğu ünite ve madde sıralaması esas alınmıştır. Tabloların iç düzeninde ise ihmal edilebilir, orta ve yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddeler kendi içinde sıralanmıştır. Raporlaştırma sürecinde sadece Reading Fluency ünitesinde örnek olarak tablolaştırma yapılmıştır. Bu sayede daha öz ve belirli bir şekilde analiz sonuçlarının ana hatlarını sunmak hedeflenmiştir. Araştırmacılar diğer üniteler için sunulan bulguları kontrol etmek istediğinde ekler kısmında verilen karekoddan hareketle PISA verilerine ulaşabilir ve sunulan SPSS kodları ve tez içinde sunulan bilgilerden hareketle analizleri tekrarlayabilirler.

### 4.1.1. Reading Fluency Ünitesine Yönelik Sonuçlar

**Tablo 1: Reading Fluency Ünitesinin Diferansiyel Madde Fonksiyonu Sonuçları**

| Madde | Grup (Türkiye)-Madde Parametre Tahminleri | | DMF | | DMF | DMF Türü | DMF Seviyesi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tahmin | p | $x^2$ | p | $\Delta R^2$ | | |
| Reading Fluency, 1. Madde | 0,972 | ,000 | 78485,65 | ,000 | 0,018 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency 2. Madde | -1,369 | ,000 | 93.628,08 | ,000 | 0,021 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency 4. Madde | 0,112 | 0,441 | 137.954,03 | ,000 | 0,027 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 7. Madde | -0,189 | 0,264 | 164.922,98 | ,000 | 0,024 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 8. Madde | 0,309 | 0,071 | 29158,117 | ,000 | 0,019 | A | İhmal edilebilir. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency 18. Madde | -0,267 | 0,103 | 249073,782 | ,000 | 0,034 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 19. Madde | -0,787 | 0 | 141296,179 | ,000 | 0,032 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 21. Madde | 0,329 | 0,069 | 101.585,86 | ,000 | 0,02 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 24. Madde | 0,811 | 0 | 100.691,10 | ,000 | 0,022 | A | İhmal edilebilir |
| Reading Fluency, 27. Madde | 1,098 | 0 | 232.882,47 | ,000 | 0,034 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 29. Madde | 0,128 | 0,459 | 201233,132 | ,000 | 0,026 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 30. Madde | 0,367 | 0,022 | 256.368,14 | ,000 | 0,034 | A | İhmal edilebilir. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 31. Madde | -1,732 | 0 | 139.294,54 | ,000 | 0,031 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 32. Madde | 1,146 | 0 | 56.061,83 | ,000 | 0,031 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 33. Madde | -0,422 | 0,012 | 125.643,09 | ,000 | 0,018 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 35. Madde | 0,26 | 0,135 | 56.876,76 | ,000 | 0,012 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 36. Madde | 0,127 | 0,453 | 144676,686 | ,000 | 0,02 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 38. Madde | 0,32 | 0,119 | 105.898,60 | ,000 | 0,024 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 39. Madde | -1,016 | 0 | 214387,895 | ,000 | 0,028 | A | İhmal edilebilir. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 43. Madde | 1,171 | 0 | 127.724,26 | ,000 | 0,031 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 45. Madde | -0,619 | 0 | 155941,751 | ,000 | 0,023 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 47. Madde | -0,454 | 0,014 | 210.289,55 | ,000 | 0,031 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 49. Madde | -1,767 | 0 | 133332,154 | ,000 | 0,024 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 51. Madde | -0,356 | 0,033 | 213.758,86 | ,000 | 0,028 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 53. Madde | 1,692 | 0 | 170.178,83 | ,000 | 0,034 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 55. Madde | -0,121 | 0,494 | 257.052,00 | ,000 | 0,034 | A | İhmal edilebilir. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 60. Madde | 1,237 | 0 | 216.015,78 | ,000 | 0,028 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 63. Madde | -0,476 | 0,003 | 105.346,13 | ,000 | 0,02 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 64. Madde | 0,503 | 0,002 | 221387,521 | ,000 | 0,028 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency, 34. Madde | 1,693 | 0 | 166616,423 | ,000 | 0,029 | A | İhmal edilebilir |
| Reading Fluency, 50. Madde | -0,119 | 0,411 | 140.907,57 | ,000 | 0,029 | A | İhmal edilebilir |
| Reading Fluency, 58. Madde | -0,007 | 0,962 | 168.912,19 | ,000 | 0,030 | A | İhmal edilebilir. |
| Reading Fluency 3. Madde | 0,059 | 0,722 | 348.821,56 | ,000 | 0,047 | B | Orta seviye. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 6. Madde | -612 | 0 | 275.974,48 | ,000 | 0,047 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 9. Madde | 0,020 | 0,995 | 242.901,61 | ,000 | 0,036 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 11. Madde | 0,179 | 0,328 | 186.478,37 | ,000 | 0,036 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 13. Madde | -1,114 | 0 | 558.638,71 | ,000 | 0,068 | B | Orta Seviye |
| Reading Fluency, 15. Madde | 1,612 | 0 | 401.358,55 | ,000 | 0,052 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 16. Madde | -0,704 | 0 | 482.972,39 | ,000 | 0,068 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 17. Madde | 0,986 | ,000 | 462.144,08 | ,000 | 0,069 | B | Orta seviye |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 20. Madde | ,000 | 0,616 | 279.090,77 | ,000 | 0,041 | B | Orta seviyede. |
| Reading Fluency, 22. Madde | 0,051 | 0,77 | 260191,154 | ,000 | 0,047 | B | Orta seviyede. |
| Reading Fluency, 23. Madde | 0,03 | 0,832 | 358.766,20 | ,000 | 0,042 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 25. Madde | 0,962 | ,000 | 201.778,84 | ,000 | 0,04 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 26. Madde | 0,24 | 0,126 | 361.963,44 | ,000 | 0,059 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 28. Madde | 0,716 | 0 | 298155,876 | ,000 | 0,041 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 37. Madde | 0,41 | 0,004 | 277.260,36 | ,000 | 0,049 | B | Orta seviye |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 40. Madde | -0,186 | 0,305 | 274.587,64 | ,000 | 0,035 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 41. Madde | -0,194 | 0,23 | 442.148,49 | ,000 | 0,066 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 44. Madde | 1,354 | 0 | 300.196,92 | ,000 | 0,040 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 46. Madde | 0,205 | 0,127 | 352.533,77 | ,000 | 0,062 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 52. Madde | -0,125 | 0,431 | 346.320,55 | ,000 | 0,042 | B | Orta seviye. |
| Reading Fluency, 59. Madde | -1,1 | 0 | 227.806,44 | ,000 | 0,043 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 61. Madde | 1,2 | 0 | 263.874,84 | ,000 | 0,045 | B | Orta seviye |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 62. Madde | -0,332 | 0,04 | 295783,548 | ,000 | 0,038 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 65. Madde | -1,085 | 0 | 261.073,75 | ,000 | 0,051 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 66. Madde | 1,915 | 0 | 295425,373 | ,000 | 0,043 | B | Orta seviye |
| Reading Fluency, 5. Madde | 2,488 | 0 | 583.395,86 | ,000 | 0,100 | C | Yüksek seviye |
| Reading Fluency, 10. Madde | -0,739 | 0 | 628.391,03 | ,000 | 0,109 | C | Yüksek Seviye |
| Reading Fluency, 14. Madde | -1,039 | 0 | 476.320,68 | ,000 | 0,077 | C | Yüksek seviye |
| Reading Fluency, 42. Madde | 0,623 | 0 | 589.611,71 | ,000 | 0,075 | C | Yüksek seviye |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reading Fluency, 48. Madde | 0,463 | 0,001 | 786.154,60 | ,000 | 0,093 | C | Yüksek seviye |
| Reading Fluency, 54. Madde | 2,314 | 0 | 413.095,14 | ,000 | 0,080 | C | Yüksek seviye |
| Reading Fluency, 56. Madde | 0,456 | 0,002 | 791.799,78 | ,000 | 0,085 | C | Yüksek seviye |
| Reading Fluency, 57. Madde | 0,16 | 0,324 | 434.810,74 | ,000 | 0,07 | C | Yüksek seviye |

Ülke gruplarına yönelik muhtemel madde yanlılığına işaret eden diferansiyel madde fonksiyonuna yönelik analizler 35 maddede DMF'ye işaret eden sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Reading Fluency ünitesindeki 25 maddenin orta seviyede, 8 maddenin ise yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonuna sahip olduğu görülmektedir. 3., 6., 9., 11., 13., 15., 16., 17., 20., 22., 23., 25., 26., 28., 37., 40., 41., 44., 46., 52., 59., 61., 62., 65. ve 66. maddelerde orta seviyede DMF mevcuttur. 5., 10., 14., 42., 48., 54., 56. ve 57. maddelerde ise yüksek seviyede DMF bulunmuştur.

Orta seviyedeki DMF sonuçlarında 16 maddenin (3, 9, 11, 15, 17, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 37, 44, 46, 61, 66) Türkiye lehine DMF gösterdiği görülmektedir. Diğer 9 maddede (6, 13, 16, 40, 41, 52, 59, 62, 65) sonuçlar Türkiye aleyhine DMF'ye işaret etmektedir. Yüksek seviyedeki DMF sonuçlarında ise 6 maddenin (5, 42, 48, 54, 56, 57) Türkiye lehine DMF gösterdiği bulunmuştur. Kalan 2 madde (10, 14) Türkiye aleyhine DMF'ye sahiptir. Bu sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelerin ayrıca incelenmesi gerekliliği de doğmaktadır. İnceleme ile sadece araştırmada sunulacak ekolojik model tabanlı analizler değil aynı zamanda

araştırmadan bağımsız olarak soru havuzunu elinde bulunduran OECD ve Millî Eğitim Bakanlığı'nın maddelere yönelik yapması gereken çalışmalar kastedilmiştir. Bu husus araştırmacılara yönelik tavsiye ve teklifler içinde ayrıca sunulmuştur. Diğer ünitelerde de benzer bir vaziyet söz konusu olduğu için bulgular kısmında ayrıca belirtilmeyecektir.

İlgili sonuçların iki açıdan mühim olduğu söylenebilir. Birincisi ülke gruplarında geçerli ve madde yanlılığı taşımaması amacıyla hazırlanmış 66 maddelik ünitenin yarısında ihmal edilemeyecek derecede DMF bulunmasıdır. Bu bakımdan Reading Fluency Türkiye'den katılımcıların lehine ve aleyhine ciddi bir madde yanlılığı potansiyeline sahiptir. İkincisi ise gizli sınıf analizinde madde yanlılığı sonuçlarını etkileyecek muhtemel sınıfların olmaması hâlinde bu sonuçların madde geçerliliği için ciddi bir probleme işaret etmesidir. Bu sebeple 2. aşama analizlerinde diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasına sebep olabilecek muhtemel gizli sınıflar sunulacaktır. Böylece klasik DMF analizlerinin ötesine geçilerek daha derinlikli ve şümullü bir şekilde bulguların arka planının açıklanmasına çalışılmıştır.

### 4.1.2. Machu Picchu Ünitesine Yönelik Sonuçlar

Machu Picchu ünitesinin analizleri neticesinde diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 5 madde (2, 3D, 6, 7, 4) bulunmuştur. Bu sonuç Türkiye lehine veya aleyhine ilgili maddelerin yanlılık göstermiş olabileceğine işaret etmektedir. Ünitedeki 4 madde (2, 3D, 6, 7) orta seviyede, 1 madde ise (4) yüksek seviyede DMF göstermektedir. Orta seviyedeki DMF gösteren maddelerden 2. madde (,488) ve 3D (1,100) maddesinin Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmektedir. 6. madde (-1,191) ve 7 maddede (-,713) ise madde yanlılığı Türkiye aleyhine tahmin edilmiştir. Yüksek seviyede DMF tespit edilen 4. maddenin (-,2,083) tahminleri ise Türkiye aleyhine madde yanlılığına işaret etmektedir.

9 madde için yapılan analizlerde 5 madde için orta ve yüksek seviyede muhtemel madde yanlılığına işaret eden diferansiyel madde fonksiyonunun bulunmasını mühim bir sonuç olara kaydetmek gerekmektedir. Gizli sınıf analizinde madde yanlılığı sonuçlarını etkileyecek muhtemel sınıfların olmaması hâlinde bu sonuçların madde geçerliliği için ciddi bir probleme işaret etmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.3. South Pole Ünitesine Ait Maddeler

South Pole üntesi için sadece 1. maddede (1) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespi edilmiştir. Bu sonuç ilgili maddenin Türkiye lehine veya aleyhine madde yanlılığı göstermiş olabileceğine işaret etmektedir. Ünitenin diğer maddelerinde ise DMF bulunmamıştır ve ünite 5 maddeden oluşmaktadır. Diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilen 1. maddede (-6,130) ilgili yanlılık Türkiye aleyhine tahmin edilmiştir.

Ünitenin sadece 1 maddesinde DMF tespit edilmesi önceki 2 ünitenin sonuçları düşünüldüğünde pozitif bir adım olarak değerlendirilebilir. Ayrıca arka planda DMF'nin oluşmasında etki edebilecek gizli sınıfların olabileceği ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sebeple ünite gizli sınıf analizine dâhil edilmiştir. Böylece gizli sınıf analizlerine göre ilgili maddeye ait DMF sonuçlarını etkileyen gizli sınıfların olup olmadığının açıklanmasına çalışılmıştır.

### 4.1.4. Great Pacific Garbage Patch Ünitesine Ait Maddeler

Great Pacific Garbage Patch ünitesinde bütün maddelerin diferansiyel madde fonksiyonu seviyeleri ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 < ,035$). Elde edilen sonuçlar ünite maddelerinin ülke gruplarına göre madde yanlılığı içermediğine işaret etmektedir. Bu sebeple 2018 yılında PISA'nın uygulandığı bütün ülke gruplarında maddelerin geçerli olduğu söylenebilir. Ekolojik model çerçevesinde 2. aşama analizlerine maddelerin dâhil edilmesi için en azından bir maddede orta veya yüksek seviyede DMF bulunmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Zumbo ve diğerleri, 2015). Bu sebeple ünitenin ülke gruplarında geçerli olduğuna hükmedilerek gizli sınıf analizlerinin dışında kalmasına karar verilmiştir.

### 4.1.5. Fair Trade Ünitesine Ait Maddeler

Üniteyi oluşturan 3 maddede de diferansiyel madde fonksiyonu ihmal edilebilir seviyededir ($\Delta R^2 < ,035$). Bu bakımdan ünite maddelerinin ülke gruplarına göre madde yanlılığı içermediği söylenebilir. Ayrıca ilgili sonuçlar ışığında herhangi bir ülke grubu lehine veya aleyhine madde yanlılığının görülmemesi maddelerin bütün ülke gruplarında geçerli olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Elde edilen sonuçlar bir önceki ünitede olduğu gibi 2. aşama analizlerine gerek olmadığı sonucunu doğurmaktadır. Bu doğrultuda ünite gizli sınıf analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.6. Nalini Nadkarni Ünitesine Ait Maddeler

Ünite dairesinde analiz edilen 5 maddeden birinde (8) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu mevcuttur. Yüksek seviyede de bir maddenin, 4. madde, DMF gösterdiği belirlenmiştir. Diğer maddelerde ise diferansiyel madde fonksiyonu ihmal edilebilir seviyededir. Orta seviyede DMF gösteren 8. maddenin (-,173) Türkiye aleyhine madde yanlılığı gösterdiği tahmin edilmiştir. Yüksek seviyede DMF gösteren 4. maddenin (,239) Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar 5 maddelik ünitenin 2 maddesinde, yani mühim bir kısmında, DMF olduğuna işaret etmektedir. Bu sebeple ünitenin verdiği sonuçların Türkiye lehine ve aleyhine madde yanlılıkları ile beraber okunması gerekliliği doğabilir. 2. aşama analizlerinde ünitenin DMF sonuçlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıflara yönelik gizli sınıf analizleri sunulacaktır. Nihayetinde DMF sonuçlarının ardına geçilerek daha derinlikli ve sürecin tamamını kapsayan bir tablo sunulmasına çalışılmıştır.

### 4.1.7. Sleep Ünitesine Ait Maddeler

Lojistik regresyon analizi ile yapılan incelemeler neticesinde ünitenin bütün maddelerinin diferansiyel madde fonksiyonu seviyesi ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Bulgular ilgili maddelerin muhtemel bir madde yanlılığına sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca 2018 yılında yapılan PISA araştırmalarında ilgili maddeler uygulandıkları bütün ülke gruplarında geçerli bulunmuştur. Ekolojik model çerçevesinde 2. aşama analizlerine maddelerin dâhil edilmesi için en azından bir maddede orta veya yüksek seviyede DMF bulunmasına ihtiyaç duyulması sebebiyle (Zumbo ve diğerleri 2015) ünitenin ülke gruplarında geçerli olduğuna hükmedilerek gizli sınıf analizlerinin dışında kalmasına karar verilmiştir.

### 4.1.8. Sitting Disease Ünitesine Ait Maddeler

Sitting Disease ünitesi 6 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde ise 4 maddede (1, 2, 5, 9) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Diferansiyel madde fonksiyonu gösteren bütün maddelerde madde yanlılığı Türkiye aleyhine bulunmuştur. Ünitenin toplam madde sayısı ile DMF gösteren madde sayısı oranlandığında ünitenin ciddi bir madde yanlılığına sahip olduğu görülmektedir. Çıkan sonuçlar ünitenin gizli sınıf analizlerine dâhil edilmesi gerektiğini göstermektedir.

### 4.1.9. Book Survey Ünitesine Ait Maddeler

12 maddeden oluşan Book Survey ünitesinin 7 maddesinde (6, 7A, 7B, 7C, 7E, 9, 10) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu mevcuttur. 6 madde (6, 7B, 7C, 7E, 9, 10) için DMF'den doğan madde yanlılığının Türkiye aleyhine olduğu tahmin edilmiştir. 1 maddede ise (7A) madde yanlılığı Türkiye lehinedir. Bu sonuçlar ilgili maddelerde oluşan yanlılığın Türkiye lehine veya aleyhine avantajlar ve dezavantajlar sunduğuna işaret etmektedir.

Elde edilen bulguların arka planında diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıf/sınıfların belirlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple ünitenin gizli sınıf analizlerini içeren 2. aşamaya dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.10. Microwave Ovens Ünitesine Ait Maddeler

Microwave Ovens ünitesi 13 maddeden oluşmaktadır ve 13 maddenin 4'ünde (2B, 2C, 4, 12) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ünitenin mühim bir kısmında ülke grupları lehine ve aleyhine madde yanlılığı oluşmuş olabileceğine işaret etmektedir. Araştırma amaçları doğrultusunda sadece Türkiye grubuna yönelik madde yanlılığı tahminleri sunulmuştur. Buna göre orta seviye diferansiyel madde fonksiyonu gösteren bütün maddelerde muhtemel madde yanlılığı Türkiye lehinedir.

Sonuçlar diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasını etkileyen gizli sınıfların olmaması hâlinde maddelerin geçerliliği üzerinde bir problem olduğuna işaret etmektedir. Bu sebeple muhtemel gizli sınıfların ve gizli sınıfları etkileyebilecek açıklayıcı değişkenlerin ortaya konulmasu gerekmektedir. Böylece ünite ekolojik model dairesinde 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.11. Narcissus Ünitesine Ait Maddeler

Narcissus ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Ordinal lojistik regresyon analizleri ile belirlenen diferansiyel madde fonksiyonu bulgularına bakıldığında 2 maddede (6, 7) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu görülmektedir. Bu sonuçlar ünitenin ciddi bir madde yanlılığına sahip olduğu ihtimalini doğurmaktadır. Madde parametre tahminlerine bakıldığında iki maddenin de Türkiye'nin lehine madde yanlılığına sahip olduğu belirlenmiştir.

Üniteye ait bulgular diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların olabileceğini akla getirmektedir. Bununla beraber tek sınıflı çözümün bulunması hâlinde sonuçlar madde yanlılığı ihtimalini kuvvetlendirecektir. Bu sebeple ünitenin 2. aşamaya ait gizli sınıf analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.12. Chocolate and Health Ünitesine Ait Maddeler

Chocolate and Health ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır ve 2 maddede (2, 3) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Sonuçlar ilk aşamada ünitenin yarısında ciddi bir madde yanlılığı potansiyeli bulunduğuna ve ülke gruplarında maddenin yapısına göre haksız avantaj ve dezavantajlar sağlamış olabileceğine işaret etmektedir. Diferansiyel madde fonksiyonu orta seviyede bulunan maddelerde 2. madde (3,055) Türkiye lehine madde tahmin parametresine sahip iken 3. madde (-,706) Türkiye aleyhine madde tahmin parametresine sahiptir.

Bulgular muhtemel madde yanlılığına ait sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıflara ait analizlerin yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu çerçevede ekolojik modele uygun olarak ünitenin gizli sınıf analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir. Böylece daha derinlikli ve kapsayıcı bir tablo oluşturulmasına çalışılmıştır.

### 4.1.13. Building a Legend Ünitesine Ait Maddeler

Building a Legend ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 1 maddede (3) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Her ne kadar ünitede sadece 1 adet madde yanlılığı ihtimali bulunan madde olsa da geçerlilik bakımından problem teşkil eden bir husus olabileceğini notlamak gerekmektedir. Maddenin parametre tahminleri 3. maddede (-,120) Türkiye'nin aleyhine madde yanlılığı olabileceğine işaret etmektedir.

Elde edilen diferansiyel madde fonksiyonu sonucunun daha derinlikli anlaşılması için sonucun ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilecek muhtemel gizli sınıfların ortaya konulması gerekmektedir. İlgili analizi sonucunda birden fazla sınıfın ünite sonuçları üzerinde etkili olması hâlinde klasik analizlerin muhtemel bir madde yanlılığını ortaya koymada yeterli olmadığına hükmedilebilir. Bu sebeple ünite 2. aşamada yapılacak gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.14. Bulletin Board Ünitesine Ait Maddeler

Bulletin Board ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizi sonucunda 1 maddede (1) orta seviyede ve 1 madde de (2) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Sonuçlar ünitenin mühim bir kısmında madde yanlılığına işaret eden diferansiyel madde fonksiyonu olduğunu göstermektedir. Ülke gruplarına yönelik haksız avantaj veya dezavantaj sağlayabilecek bu husus geçerlilik bakımından da bir problem oluşturmaktadır. Bu hususta orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. maddenin (,258) tahmin parametresi Türkiye lehinedir. Yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 2. maddenin (-,252) ise madde tahmin parametresi Türkiye aleyhinedir.

Bulgular üniteye ait sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıflar ihtimalini doğurmaktadır. Bu sebeple muhtemel bir madde yanlılığını ortaya çıkarabilecek gizli sınıfların analizler yoluyla, varsa, ortaya çıkarılması faydalı olacaktır. Böylece ünitenin 2. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.15. Olympic Flag Ünitesine Ait Maddeler

Olympic Flag ünitesi 9 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 2 maddede (4B, 7) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Her ne kadar ünitenin sınırlı bir kısmına ait olsa da bu husus ülke gruplarında haksız avantaj veya dezavantaj sağlaması bakımından mühimdir. Bu sebeple muhtemel madde yanlılığına da kapı aralamaktadır. Diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilen maddelere bakıldığında 4B maddesinin (-,467) Türkiye aleyhine, 7. maddenin (2,003) ise Türkiye lehine yanlılık gösterdiği söylenebilir.

Elde edilen bulgular diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasında etkili olmuş olabilecek gizli sınıflara yönelik analiz sürecinin sürdürülmesini gerekli kılmaktadır. Bu yolla muhtemel bir madde yanlılığının daha derinlikli anlaşılması veya muhtemel bir ekolojik arka planın ortaya çıkarılması mümkün olacaktır. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.16. Sebastiao Salgado Ünitesine Ait Maddeler

Sebastiao Salgado ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde 1 adet (5) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren

madde tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili maddenin ülke grupları lehine ve aleyhine madde yanlılığı göstermiş olabileceğine işaret etmektedir. Orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunan 5. maddenin (-,317) tahmin parametrelerine bakıldığında muhtemel madde yanlılığının Türkiye aleyhine olduğu görülmektedir.

Sonuçlar diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasında etkili olabilecek muhtemel gizli sınıfların göz önünde bulundurulmasını gerekli kılmaktadır. Bu sebeple ilgili ünite de 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.17. Message in a Bottle Ünitesine Ait Maddeler

Message in a Bottle ünitesi 12 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde ise toplamda 2 maddede (10, 13B) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bulgular ilgili maddelerin ülke gruplarında lehe veya aleyhe madde yanlılığı göstermiş olma ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Madde yanlılığı ihtimali bulunan maddelerin parametre tahminlerine bakıldığında iki maddenin de Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmektedir.

Elde edilen bulgular ünitenin mühim bir kısmında madde yanlılığı ihtimalinin olmasının yanında diferansiyel madde fonksiyonlarının oluşmasında etkili olabilecek gizli sınıflar ihtimalini de göstermektedir. Bu sebeple varsa muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılması mühimdir. Böylece ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.18. Drugged Spiders Ünitesine Ait Maddeler

Drugged Spiders 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 1 maddede (2) diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Ünitenin toplam madde sayısı içinde 1 maddenin orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunması geçerlilik için bir tehdit olarak değerlendirilebilir. Ayrıca ülkelerin lehine ve aleyhine madde yanlılığı ihtimali doğmaktadır. Diferansiyel madde fonksiyonu gösterdiği tespit edilen 2. maddenin (,821) ise parametre tahmini Türkiye lehine bir madde yanlılığına işaret etmektedir.

Bu ünitede de elde edilen sonuçlar diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olabilecek muhtemel gizli sınıfların belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece Drugged Spiders'ın da 2. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.19. Exchange Ünitesine Ait Maddeler

Exchange ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Yapılan lojistik regresyon analizi neticesinde 1 maddede (1) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Muhtemel bir madde yanlılığına işaret eden bu husus ülke gruplarında ünite puanlarının geçerliliği için bir tehdit oluşturmaktadır. 1. maddede (1,232) tespit edilen diferansiyel madde fonksiyonu için hesaplanan parametre tahminine bakıldığında Türkiye lehine muhtemel bir madde yanlılığı görülmektedir.

Ünitedeki madde sayısının azlığı ve 3 maddeden birinde diferansiyel madde fonksiyonunun bulunması varsa gizli sınıfların ortaya çıkarılmasını mühim hâle getirmektedir. Bu sebeple Exchange ünitesi 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.20. Work Right Ünitesine Ait Maddeler

Work Right ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 1 madde (6) için orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Diğer ünitelerde olduğu gibi bu ünitede de ilgili sonuç ülke gruplarında muhtemel bir madde yanlılığına işaret etmektedir. Diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 6. maddede (-,425) ise muhtemel madde yanlılığı Türkiye'nin aleyhine bulunmuştur.

Elde edilen bulgular muhtemel gizli sınıfların sonuçları etkileyebileceğine işaret etmektedir. Daha derinlikli ve kapsayıcı bir tablo oluşturmak adına bu ünitede de gizli sınıf analizlerinin yapılması gereklidir. Bu sebeple Work Right ünitesi 2. aşama analizlerine alınmıştır.

### 4.1.21. World Languages Ünitesine Ait Maddeler

World Languages ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde ünitenin 2 maddesinde (6, 8) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bulgular bu ünite için de ülke gruplarına yönelik muhtemel bir madde yanlılığına işaret etmektedir. Böylece ülke gruplarının lehine ve aleyhine madde yanlılıkları oluşabilmektedir. Türkiye için hesaplanan madde tahmin parametrelerine göre 6. madde (-1,008) ve 8. maddenin (-,271) parametre tahminleri Türkiye aleyhine bir madde yanlılığına işaret etmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında World Languages ünitesinin diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarını etkileyen gizli sınıfların olabileceği görülmektedir. Bu sebeple ünitenin gizli sınıf analizlerini içeren 2. aşamaya dâhil edilmesine karar verilmiştir.

Böylece maddenin kendisinden mi yoksa ekolojik arka plandan mı kaynaklanan bir DMF sonucu olup olmadığının anlaşılmasına yönelik daha fazla veri elde edilecektir.

### 4.1.22. Telephone Ünitesine Ait Maddeler

Telephone ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Yapılan lojistik regresyon analizleri neticesinde 1 maddede (2) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Bu sonuçlar ünitenin ülke alt gruplarındaki geçerliliği hakkında probleme işaret etmekte ve muhtemel madde yanlılığı ihtimalini akla getirmektedir. Orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunan 2. maddede (,374) muhtemel madde yanlılığı ise Türkiye lehine bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlar diferansiyel madde fonksiyonunun gizli sınıflardan ve gizli sınıfları etkileyen ekolojik arka plandan kaynaklanabileceği ihtimalini akla getirmektedir. Bu sebeple Telephone ünitesinin gizli sınıf analizlerinin yapılacağı 2. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.23. Making News Travel Ünitesine Ait Maddeler

Making News Travel ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 4 maddenin 3'ünde (3, 4, 7) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bu sonucun ışığında bu ünite için de ülke alt gruplarındaki geçerlilik için muhtemel bir problemin tespit edildiği söylenebilir. Madde yanlılığı anlamına gelebilecek bu husus farklı ülke alt gruplarının lehine ve aleyhine yanlılık oluşturmaktadır. Maddelerin tahmin parametrelerine bakıldığında 3. madde (1,152) Türkiye lehine madde yanlılığı gösterirken 4. madde (-2,686) ve 7. madde (-,568) Türkiye aleyhine madde yanlılığı göstermektedir.

Sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların ortaya çıkarılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.24. Cliff Palace Ünitesine Ait Maddeler

Cliff Palace ünitesi 6 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 3 maddede (6, 9, 10) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmaktadır. Sonucun önceki ünitelerde olduğu gibi ülke alt gruplarına yönelik madde yanlılığına işaret ettiği söylenebilir. Böylece geçerlilik bakımından bir probleme de işaret

edilmektedir. Hesaplanmış olan madde parametre tahminlerinde 6. madde (-1,197) ve 9. maddede (-,757) Türkiye aleyhine madde yanlılığına işaret ederken 10. madde (,112) Türkiye lehine madde yanlılığına işaret etmektedir.

İlgili sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların göz önünde bulundurulması ihtiyacı doğmaktadır. Bu sebeple ünite gizli sınıf analizlerini içeren 2. üniteye dâhil edilmiştir.

### 4.1.25. Opening Night Ünitesine Ait Maddeler

Opening Night ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde 2 maddede (3, 7) orta seviyede, 1 maddede ise yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Ünitenin 5 maddeden oluştuğu düşünüldüğünde maddelerinin mühim bir kısmında diferansiyel madde fonksiyonu belirlenmiştir. Bu vaziyet maddelerin ülke gruplarındaki geçerliliği için madde yanlılığı bakımından mühim bir tehdit ihtimalini doğurmaktadır. Muhtemel madde yanlılığının hangi ülkenin lehine ve aleyhine gerçekleştiğine dair maddelerin tahmin parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre 3. madde (2,045) ve 7. maddede (,413) muhtemel madde yanlılığı Türkiye lehinedir. Yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunan 5. madde (-,685) ise Türkiye aleyhine madde yanlılığına sahiptir.

1. aşama sonuçları Opening Night ünitesi için ek analizlere ihtiyacı artırmaktadır. Mevcut diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarını etkileyebilecek muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.26. Children’s Future Ünitesine Ait Maddeler

Children’s Future ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda 1 maddede (2) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Ünitenin ülke alt gruplarındaki geçerliliği için madde yanlılığı bakımından bir tehdit olarak bu sonucun değerlendirilmesi mümkündür. Muhtemel madde yanlılığının ülke alt gruplarına haksız avantaj veya dezavantaj sağlaması söz konusudur. Madde parametre tahminlerine bakıldığında ise orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 2. madde (-,448) Türkiye aleyhine madde yanlılığı taşımaktadır.

Ulaşılan bulguların muhtemel bir geçerlilik problemine işaret etmesi sebebiyle ekolojik model doğrultusunda sonucun ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli

sınıfların belirlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple ünite gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.27. The Cleanup Ünitesine Ait Maddeler

The Cleanup ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde ünite maddelerinin tamamında diferansiyel madde fonksiyonu seviyesi ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Bu bakımdan maddelerin ülke alt gruplarının tamamında geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca sonuçlar ışığında ünitenin gizli sınıf analizlerine dâhil edilmesine gerek kalmamıştır. Böylece maddeler 2. aşama analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.28. Aesop Ünitesine Ait Maddeler

Aesop ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde 2 maddede (1, 5) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Sonuçlar ünitenin mühim bir kısmında diferansiyel madde fonksiyonu oluştuğunu ve bu bakımından ciddi bir madde yanlılığı potansiyeli gösterdiğine işaret etmektedir. Madde parametre tahminlerine bakıldığında ise 1. madde (,294) ve 5. maddelerin (,989) Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmektedir.

Buradan hareketle sonuçların gizli sınıflar tarafından etkilenmiş olma ihtimali doğmaktadır. Bu sebeple 2. aşamadaki gizli sınıfların belirlenmesine yönelik analizlere ünite de dâhil edilmiştir.

### 4.1.29. Teen Health Ünitesine Ait Maddeler

Teen Health ünitesi 6 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde bütün maddelerin diferansiyel madde fonksiyonu seviyesi ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Bu sonuç ünite maddelerin uygulandıkları bütün ülke alt gruplarında geçerli olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca herhangi bir madde yanlılığı ihtimali bulunmamaktadır. Bu sebeple ilgili maddelerin 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerinden çıkarılmasına karar verilmiştir.

### 4.1.30. Biscuits Ünitesine Ait Maddeler

Biscuits ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Yapılan lojistik regresyon analizleri neticesinde maddelerden birinde (1) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu belirlenmiştir. Sonuç ünitenin ülke alt gruplarında madde yanlılığı göstermiş

olabileceğine işaret etmektedir. Madde tahmin parametrelerine bakıldığında ise orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. maddenin (1,766) Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasında etkili olmuş olabilecek muhtemel gizli sınıfları akla getirmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.31. Job Vacancy Ünitesine Ait Maddeler

Job Vacany ünitesi iki madden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde elde edilen diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları ise ihmal edilebilir seviyededir ($\Delta R^2 <$ ,035). Sonuçlar doğrultusunda ünitenin 2018 yılında PISA'nın uygulandığı ülke alt gruplarında geçerli olduğu söylenebilir. Ayrıca maddelerin ülke gruplarında muhtemel bir madde yanlılığı tespi edilmemiştir. Böylece ünite 2. aşama analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.32. Summer Job Ünitesine Ait Maddeler

Summer Job ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde bütün maddelerde diferansiyel madde fonksiyonu seviyeleri ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Elde edilen bulgular bir yandan ülke gruplarında ilgili maddelerin madde yanlılığı oluşturmadığına işaret ederken bir yandan da 2018 yılında PISA'nın uygulandığı ülkelerde geçerli olduğuna işaret etmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.33. Festi Rock Ünitesine Ait Maddeler

Festi Rock ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Ordinal lojistik regresyon analizleri yoluyla belirlenen diferansiyel madde fonksiyonu seviyelerine bakıldığında ise 3 maddenin (1, 8, 9) orta seviyede, 1 maddenin ise (3) yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Orta ve yüksek seviyedeki maddelerinin sayısının ünitenin toplam madde sayısına olan oranına bakıldığında ciddi bir madde yanlılığı ihtimali olduğu söylenebilir. Ayrıca bu sonuç 2018 yılında PISA'nın uygulandığı ülkelerde maddelerin geçerliliği için mühim bir problem doğurmaktadır. Muhtemel madde yanlılığının yönüne bakıldığında orta seviyedeki 8. (,870) ve 9. maddenin (,690) Türkiye lehine olduğu görülmektedir. Orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. madde ise (-,327) Türkiye aleyhine madde yanlılığına sahiptir. Yüksek

seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilen 3. maddede ise (2,165) Türkiye lehine madde yanlılığı görülmektedir.

Sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının oluşmasında etkili olmuş olabilecek muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.34. Microlending Ünitesine Ait Maddeler

Microlending ünitesi 11 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sayesinde 5 maddenin (1, 4, 5, 12A, 12D) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösterdiği belirlenmiştir. Önceki ünitelerde olduğu gibi bu sonuç ülke grupları bakımından geçerlilik problemine işaret etmektedir. Maddelerin parametre tahminleri bakımından ise Türkiye lehine ve aleyhine madde yanlılıkları belirlenmiştir. 1. madde (-,387) ve 12D maddesinde (-,359) Türkiye aleyhine madde yanlılığı mevcuttur. 4. madde (,116), 5. madde (,489) ve 12A maddesinde (,005) ise Türkiye lehine madde yanlılığı mevcuttur.

Bulgular, varsa, muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılması ihtiyacını doğurmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.35. Space Debris Ünitesine Ait Maddeler

Space Debris ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Tamamlanan analizler sayesinde 2 maddenin (6, 10) orta seviyede, 1 maddenin ise (13) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösterdiği belirlenmiştir. Sonuçlar ünitenin geçerlilik bakımından problem taşıdığına, Türkiye lehine veya aleyhine madde yanlılığı göstermiş olabileceğine işaret etmektedir. Madde parametre tahminlerine bakıldığında orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 6. maddenin (,181) Türkiye lehine madde yanlılığı gösterdiği görülmüştür. 10 madde (-,192) Türkiye aleyhinedir. Son olarak 13. madde de (-,102) Türkiye aleyhinedir.

Sonuçlar gizli sınıf analizlerinin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Böylece diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasına sebebiyet verebilecek muhtemel gizli sınıfların belirlenmesi sağlanacaktır. Nihayetinde 2. aşama analizine ünite dâhil edilmiştir.

### 4.1.36. Plastic Ünitesine Ait Maddeler

Plastic ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizi neticesinde 3 maddede (3, 4, 5) orta seviyede, 1 maddede ise (9) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespi edilmiştir. Bu sonuçlar ünitenin toplam madde sayısı düşünüldüğünde ciddi bir madde yanlılığı ihtimali doğmaktadır. Ayrıca ünite maddelerinin uygulamanın yapıldığı ülkelerdeki geçerliliği için bir tehdit doğmaktadır. Muhtemel madde yanlılığının Türkiye lehine veya aleyhine olup olmadığının belirlenmesi için maddelerin parametre tahminleri hesaplanmıştır. Buna göre orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 4. madde (,986) ve 5. madde (,901) Türkiye lehine, 3. madde ise (-,672) Türkiye aleyhine madde yanlılığına sahiptir. Yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonuna sahip 9. madde (3,091) ise Türkiye lehinedir.

Sonuçlar muhtemel gizli sınıfların diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olma ihtimalini akla getirmektedir. Bu sebeple bu ünite de 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.37. Alfred Nobel Ünitesine Ait Maddeler

Alfred Nobel ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 2 maddede (1, 10) orta seviyede, 2 maddede ise (4, 15) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Sonuçlar ünitenin ülke gruplarında geçerli olmasına yönelik muhtemel bir madde yanlılığı problemine işaret etmektedir. İlgili maddelerin Türkiye lehine veya aleyhine madde yanlılığı gösterip göstermediğinin belirlenmesi için maddelerin parametre tahminleri belirlenmiştir. Buna göre orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. madde (,912) ve 10. madde (,630) Türkiye lehine madde yanlılığı göstermektedir. Yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelerde ise 4. madde (-,359) Türkiye aleyhine iken 15. madde (,505) Türkiye lehine madde yanlılığı göstermektedir.

Bulgular doğrultusunda ünite maddelerinde tespit edilen diferansiyel madde fonksiyonunun muhtemel gizli sınıflardan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Bu sebeple ünitenin 2. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.1.38. Nikola Tesla Ünitesine Ait Maddeler

Nikola Tesla ünitesi 12 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sayesinde 8 maddede orta seviyede (4 ,6, 10, 12, 13, 14A, 14D, 14E), 3 maddede ise (7, 14B, 14C) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Ünitenin madde sayısına oranla düşünüldüğünde ünite ciddi bir madde yanlılığı tehdidine sahiptir. Ayrıca bu sonuç ülke gruplarında maddelerinin geçerliliği için ciddi bir tehdide işaret etmektedir. Muhtemel madde yanlılığının Türkiye lehine mi aleyhine mi olduğunun belirlenmesi için maddelerin tahmin parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelerde 4. madde (-,054), 10. madde (-,427), 12. madde (-,645), 14A maddesi (-,523), 14D maddesi (-,152), 14E maddesi (-1,467) Türkiye aleyhine madde yanlılığına sahiptir. 6. madde (,592) ve 13. madde (1,961) ise Türkiye lehinedir. Son olarak yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 7. madde (2,053), 14B maddesi (1,630) ve 14C maddesi (2,141) Türkiye lehine madde yanlılığına sahiptir.

Bulgular ışığında ünitenin sonuçlarını etkileyen gizli sınıfların olması muhtemeldir. Buradan hareketle ünitenin 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmesi kararlaştırılmıştır.

### 4.1.39. Question of the Week Ünitesine Ait Maddeler

Question of the Week ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde bütün maddelerde diferansiyel madde fonksiyonu seviyesi ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Bu bakımdan ünite maddelerinin 2018 yılında PISA'nın uygulandığı ülke gruplarında geçerli olduğu ve madde yanlılığı oluşturmadığı sonucuna varılabilir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ünite 2. aşama analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.40. The Favour Ünitesine Ait Maddeler

The Favour ünitesi 11 maddeden oluşmaktadır. Analiz sürecinin sonunda iki maddede (5, 6) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu belirlenmiştir. Bu bakımdan maddelerin ülke gruplarındaki geçerliliği bakımından mühim bir problem olarak sonuçlar not edilebilir. Maddelerin parametre tahminlerine bakıldığında ise 5. madde (,520) ve 6. maddede (,970) tespit edilen diferansiyel madde fonksiyonunun Türkiye lehine madde yanlılığına işaret ettiği görülmektedir.

Sonuçlar önceki ünitelerle paralel şekilde diferansiyel madde fonksiyonunun ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların belirlenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.41. Rapa Nui Ünitesine Ait Maddeler

Rapa Nui ünitesi 12 maddeden oluşmaktadır. Yürütülen ordinal lojistik analizleri neticesinde 6 maddede orta seviyede (1, 6, 6B, 6E, 9, 11), 1 maddede ise (5) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ünitenin mühim bir kısmında muhtemel bir madde yanlılığına işaret etmektedir. Ayrıca bu husus ünitenin ülke gruplarına yönelik geçerliliğine tehdit oluşturmaktadır. Maddelerin parametre tahminlerine bakıldığında orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. madde (,678), 6. madde (4,171), 6B maddesi (-1,161) ve 9. madde (,367) Türkiye lehine madde yanlılığı potansiyeline sahiptir. 6E maddesi (-1,161) ve 11. maddede (-2,189) ise muhtemel madde yanlılığı Türkiye aleyhinedir. Son olarak yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu görülen 5. maddede (-1,119) ise potansiyel madde yanlılığı Türkiye aleyhinedir.

Sonuçlar ilgili ünitede de diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların belirlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.42. The Skellig Rock Ünitesine Ait Maddeler

The Skellig Rock ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Analizler sonucunda 5 maddede orta seviyede (3, 5, 6, 12, 14), 1 madde de (9) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Bu bakımdan ünitenin de madde yanlılığı potansiyeli taşıdığı ve ülke grupları için geçerlilik problemine sahip olduğu söylenebilir. Madddelerin parametre tahminlerine göre orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelerde 3. madde (,297), 12. madde (,310) ve 14. madde (,316) Türkiye lehine madde yanlılığına sahiptir. Orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 5. madde (-,185) ve 6. madde (-,329) ise Türkiye aleyhine madde yanlılığına sahiptir. Son olarak yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonuna sahip 9. madde (-1,569) ise Türkiye aleyhinedir.

Analizler neticesinde çıkan sonuç gizli sınıfların belirlenmesine yönelik ihtiyaca işaret etmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.43. Smoke Jumpers Ünitesine Ait Maddeler

Smoke Jumpers ünitesi 16 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 3 maddede orta seviyede (4, 11F, 13) ve 1 maddede (3) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu belirlenmiştir. Sonuçlar doğrultusunda ünitenin ülke gruplarındaki geçerliliği bakımından muhtemel bir probleme işaret edilmektedir. Ayrıca Türkiye lehine veya aleyhine ilgili maddelerin yanlılık göstermesi söz konusudur. Maddelerin tahmin parametrelerine bakıldığında 4. madde (1,234) ve 13. madde (1,257) Türkiye lehine madde yanlılığına sahiptir. 11F maddesi ise (-1,179) Türkiye aleyhinedir. Son olarak yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonuna sahip 3. madde (,569) ise Türkiye lehine muhtemel bir madde yanlılığına sahiptir.

Bulgular ışığında diferansiyel madde fonksiyonu görülmesinde etkili olabilecek gizli sınıfların belirlenmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.44. Employment Ünitesine Ait Maddeler

Employment ünitesi 7 maddeden oluşmaktadır. Ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde 4 maddede (1A, 1C, 1E, 2) orta seviyede, 1 maddede ise (1D) yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Sonuçlardan hareketle ilgili maddeler hem madde yanlılığı oluşturmakta hem de ülke gruplarında geçerliliğe yönelik tehdit oluşturmaktadır. Madde yanlılığının yönüne bakıldığında orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1A maddesi (4,136), 1C maddesi (,697) ve 2. madde (,735) Türkiye lehine madde yanlılığına sahiptir. 1E maddesinde ise (-,360) madde yanlılığı Türkiye aleyhinedir. Son olarak yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1D maddesi için (,194) muhtemel madde yanlılığı Türkiye lehinedir.

Sonuçlar Employment ünitesi bulgularının da ortaya çıkmasını etkileyen muhtemel gizli sınıfların var olma ihtimalini akla getirmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşamada analiz edilecek ünitelere dâhil edilmiştir.

### 4.1.45. Gulf of Mexico Ünitesine Ait Maddeler

Gulf of Mexico ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Diferansiyel madde fonksiyonu seviyelerini belirlemek için yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde bütün maddelerin seviyeleri ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 <$ ,035). Elde edilen

bulgular ışığında analiz edilen maddelerin 2018 yılında PISA'nın uygulandığı ülkelerde geçerli olduğu ve herhangi bir madde yanlılığı tehdidi bulunmadığı söylenebilir. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.1.46. Portrait Ünitesine Ait Maddeler

Portrait ünitsi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda 3 maddede (2, 3, 6) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu bulunmuştur. Muhtemel madde yanlılığının yönü için ise maddelerin parametre tahminleri yapılmıştır. Buna göre 2. madde (,312) ve 3. madde (,437) Türkiye lehine muhtemel madde yanlılığına sahiptir. 6. madde ise (-4,398) Türkiye aleyhine madde yanlılığı göstermektedir. Bulgular muhtemel madde yanlılığının ülke gruplarında ünitenin geçerliliği için bir tehdit oluşturduğuna işaret etmektedir. Bu sebeple ünite gizli sınıf analizlerini içeren 2. aşamaya dâhil edilerek diferansiyel madde fonksiyonunu etkileyebilecek gizli sınıfların ortaya çıkarılmasına çalışılacaktır.

### 4.1.47. Optician Ünitesine Ait Maddeler

Optician ünitesi 4 maddeden oluşmaktadır. Analizler sonucunda 2 maddede (1, 3) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında ünitede ciddi bir madde yanlılığı potansiyeli olduğu söylenebilir. Ayrıca ülke gruplarında ünitenin geçerliliği problemi için bir tehdit oluşmaktadır. Maddelerin parametre tahminlerine bakıldığında ise 1. maddede (,013) ve 3. maddede (,328) Türkiye lehine madde yanlılığı görülmektedir. Sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının oluşmasında etkili olabilecek, varsa, muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.48. Kokeshi Dolls Ünitesine Ait Maddeler

Kokeshi Dolls ünitesi 3 maddeye sahiptir. Analizler sonucunda 1 maddede (2) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Ünitenin madde sayısı düşünüldüğünde ünitenin geçerliliği için muhtemel bir madde yanlılığı mühim bir tehdit sebebi olabilir. 2. maddenin parametre tahminlerine bakıldığında ise Türkiye lehine muhtemel bir madde yanlılığı görülmektedir (8,131). Bu sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek muhtemel gizli sınıfların ortaya çıkarılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşama analizlerine eklenmiştir.

### 4.1.49. Literary Magazine Ünitesine Ait Maddeler

Literary Magazine ünitesi 5 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler neticesinde 1 maddede (7) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuç diğer ünitelerle paralel şekilde muhtemel madde yanlılığına ve ülke gruplarında ünitenin geçerliliğine yönelik tehdide işaret etmektedir. Madde yanlılığının Türkiye lehine mi yoksa aleyhine mi olduğunun belirlenmesi için ünite maddelerinin tahmin parametresi hesaplanmıştır. Buna göre orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 7. madde (1,307) Türkiye lehine madde yanlılığına sahiptir. Bulgular diferansiyel madde fonksiyonlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfların olabileceğini göstermektedir. Bu sebeple ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.50. Shirts Ünitesine Ait Maddeler

Shirts ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır. Analiz süreci sonunda 1 maddede (4) orta seviyede diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilmiştir. Bu bakımdan ünitenin potansiyel madde yanlılığı problemine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca bu sonuç ülke gruplarında ünitenin geçerliliği için tehdit oluşturmaktadır. Diferansiyel madde fonksiyonu tespit edilen 4. maddenin parametre tahminlerine bakıldığında ise muhtemel madde yanlılığının Türkiye lehine olduğu görülmektedir (1,090). İlgili bulgular ışığında diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının ortaya çıkmasında etkili olabilecek muhtemel gizli sınıfların belirlenmesi ihtiyacı doğmaktadır. Bu sebeple ünite 2. aşamanın gizli sınıf analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.1.51. About a Book Ünitesine Ait Maddeler

About a Book ünitesi 3 maddeden oluşmaktadır ve yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri sonucunda bütün maddelerin diferansiyel madde fonksiyonları ihmal edilebilir bulunmuştur ($\Delta R^2 < ,035$). Bulgular ışığında ünitenin ülke gruplarında geçerli olduğu ve madde yanlılığı taşımadığı söylenebilir. Bu sonuçlardan hareketle ekolojik model çerçevesinde gizli sınıf analizlerine geçilmesine gerek kalmadığı görülmektedir. Böylece ünite 2. aşamadaki gizli sınıf analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.2. Gizli Sınıflara Yönelik Analizler

Okuma maddeleri içinde ülke değişkenine yönelik olarak alt gruplarda orta ve yüksek seviyede DMF gösteren maddelere yönelik olarak R poLCA paketi kullanılarak gizli sınıf değişkenlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Analize sadece DIF gösteren maddelerin olduğu üniteler dâhildir. Analiz sürecinde PISA'nın kullandığı şahsileştirilmiş test sistemi sebebiyle aynı cevaplayıcı grubunun cevapladığı sorular gruplanarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sıralanmış ve açıklanmıştır.

poLCA paketi içinde hangi modelin kabul edileceği hususunda negatif serbestlik derecesine sahip olmaması ön şartı sonrası Bayes ve Akaike bilgi kriteri değerlerinde en düşük değeri alan modelin kabul edilmesi gerekmektedir (Linzer, Lewis, 2011). Bu sebeple negatif serbestlik derecesine sahip olan modellerin kabul edilmemesine karar verilmiştir. Bayes ve Akaike değerlerinin çelişmesi hâlinde ise veri havuzunun paremetrik bir tahmin içermesi sebebiyle Bayes değeri esas alınacaktır (Vrieze, 2012). Şartlı ihtimaller doğrultusunda gizli sınıf ihtimallerinin olduğu tablolarda araştırma amaçları doğrultusunda sadece DMF gösteren maddeler sunulmuştur. Tablolaştırma sürecinde ise her tabloda ilk olarak model mukayesesine yönelik bulgular ilk sırayı, kabul edilen sınıfların popülasyonun yüzde kaçına ait olduğuna yönelik ait olma oranları ikinci sırayı ve son olarak her sınıfın diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddeleri doğru cevaplama oranı ise üçüncü sırayı almıştır. Böylece bütünlüklü bir bulgu sunumu temin edilmiştir.

### 4.2.1. Reading Fluency Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

PISA'nın şahsileştirilmiş test sistemi kullanmaktadır. Bu sebeple oluşturulan madde havuzu Türkiye örnekleminde bütün katılımcılara aynı maddelerle uygulanmamıştır. Metot başlığının Veri Kaynakları kısmında detaylı olarak aktarıldığı üzere katılımcılar önce temel testi çözmüş, buna göre kolay, orta ve zor seviyedeki 2. aşama testini çözmüşlerdir. Böylece katılımcıların çözdüğü soruların farklılaşması ve ölçme denkliğinin sağlanması hedeflenmiştir.

Analizin yapılabilmesi için ise aynı maddeyi cevaplayan katılımcılara ait verilerin analiz edilmesi zarureti doğmaktadır. Nihayetinde poLCA paketinin çalışması için aynı katılımcılara uygulanan madde grubu ele alınarak analiz edilmiş ve bulgular sunulmuştur.

#### 4.2.1.1. Birinci Grup

3., 4., 20., 24., 27., 33., 35., 43., 52., 59. ve 61. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 2: Birinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **M1** | 1 | 2036 | 20354.72 | 20417.61 | 5700.12 | 6425110 |
| **M2** | 2 | 2024 | 17790.47 | 17921.98 | 3111.873 | 539888.5 |
| **M3** | 3 | 2012 | 16489.17 | 16689.29 | 1786.573 | 6119.209 |
| **M4** | 4 | 2000 | 16090.24 | 16358.98 | 1363.647 | 3490.757 |
| **M5** | 5 | 1988 | 15939.88 | 16277.23 | 1189.287 | 2715.804 |
| **M6** | 6 | 1976 | 15890.44 | 16296.4 | 1115.843 | 2469.828 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.1286 | 0.0249 | 0.7224 | 0.0302 | 0.0939 | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3198 | 0.8721 | 0.0436 | 0.0000 | 0.8973 | |
| Doğru | 0.6802 | 0.1279 | 0.9564 | 1.0000 | 0.1027 | |
| **20. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.4010 | 0.1537 | 0.0095 | 0.0216 | 0.9725 | |
| Doğru | 0.5990 | 0.8463 | 0.9905 | 0.9784 | 0.0275 | |
| **52. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.5198 | 0.8806 | 0.1391 | 0.0000 | 0.9689 | |
| Doğru | 0.4802 | 0.1194 | 0.8609 | 1.0000 | 0.0311 | |
| **59. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.1941 | 1.0000 | 0.0112 | 0.8509 | 0.0112 | |
| Doğru | 0.8059 | 0.0000 | 0.9888 | 0.1491 | 0.9888 | |
| **61. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3763 | 0.1132 | 0.0800 | 0.9118 | 0.0412 | |
| Doğru | 0.6237 | 0.8868 | 0.9200 | 0.0882 | 0.9588 | |

Bayes ve Akaike bilgi kriterleri incelenmiş, en düşük değerin esas alınması kriterinden hareketle Bayes değeri esas alınarak 5 sınıflı çözümün uygun olduğuna karar verilmiştir. Her ne kadar Akaike değeri ve Bayes değeri en düşük değerden hareketle farklı sınıf sayısındaki modellere işaret etse de Bayes değerinin parametrik veri grupları için daha uygun bir analiz metodu olduğu (Vrieze, 2012) göz önünde bulundurulmuştur. Sonuç klasik diferansiyel madde fonksiyonlarının kabul ettiği gibi tek sınıflı çözümlerin dışındadır. Sınıflar arka planda hetorojen ve gözlenmemiş bir örüntüye işaret etmektedir. Böylece her sınıfın ayrı bir orana sahip olduğu ve her sınıfın diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddeleri doğru veya yanlış cevaplama ortanının farklılaştığı sonucu doğmaktadır. Bu sebeple hem sınıfların bütün içindeki oranlarının sunulması hem de her sınıfın ilgili maddelerde doğru cevap verme ihtimalinin sunulması derinlikli ve bütünlüklü bir tablo oluşturmak bakımından faydalı görülmüştür. Katılımcıların oluşturduğu 5 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 52. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir. 2. sınıftaki katılımcılarda 20. ve 61. maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. sınıfı oluşturan katılımcılarda bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 4. sınıftaki katılımcılarda 3., 20. ve 52. maddelerin doğru cevaplanma ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. Son olarak 5. sınıftaki katılımcıların 59. ve 61. maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bulgular ışığında Reading Fluency ünitesinin 1. sınıfını oluşturan maddelere yönelik yapılan klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri yetersizdir. Ekolojik model çerçevesinde gizli sınıfları açıklayıcı muhtemel değişkenlerin ortaya konulması amacıyla analizlerin sürdürülmesi gerekmektedir. Bu sebeple 3. aşamada muhtemel açıklayıcı değişkenlere yönelik bulgular sunulmuştur.

#### 4.2.1.2. İkinci Grup

2., 10., 13., 18., 25. 37., 41., 42., 45., 57. ve 60. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 3: İkinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 2036 | 22002.96 | 22065.71 | 5508.506 | 2249198 |
| M2 | 2 | 2024 | 20382.06 | 20513.27 | 3863.601 | 27509.17 |
| M3 | 3 | 2012 | 18421.49 | 18621.16 | 1879.033 | 6147.64 |
| M4 | 4 | 2000 | 18110.32 | 18378.45 | 1543.87 | 4620.945 |
| M5 | 5 | 1988 | 18136.26 | 18472.84 | 1545.806 | 4006.517 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.0203 | 0.1068 | 0.1852 | 0.6877 | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 1.0000 | 0.0000 | 0.3459 | 0.0145 | | |
| Doğru | 0.0000 | 1.0000 | 0.6541 | 0.9855 | | |
| **13. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.9527 | 0.4761 | 0.0677 | | |
| Doğru | 1.0000 | 0.0473 | 0.5239 | 0.9323 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **25. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 1.0000 | 0.0207 | 0.4637 | 0.1812 | | |
| Doğru | 0.0000 | 0.9793 | 0.5363 | 0.8188 | | |
| **37. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.9735 | 0.0146 | 0.3440 | 0.0722 | | |
| Doğru | 0.0265 | 0.9854 | 0.6560 | 0.9278 | | |
| **41. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 1.0000 | 0.0000 | 0.3514 | 0.0156 | | |
| Doğru | 0.0000 | 1.0000 | 0.6486 | 0.9844 | | |
| **42. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 1.0000 | 0.0238 | 0.4850 | 0.1611 | | |
| Doğru | 0.0000 | 0.9762 | 0.5150 | 0.8389 | | |
| **57. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 1.0000 | 0.0052 | 0.4338 | 0.0615 | | |
| Doğru | 0.0000 | 0.9948 | 0.5662 | 0.9385 | | |

Bayes ve Akaike değerleri en düşük değer kriteri için birbiri ile uyumlu olarak 4 sınıflı modele işaret etmektedir. Elde edilen bulgular klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin ünite maddeleri için bütün süreci açıklamada yetersiz olduğu yönündedir. Elde edilen model gizli sınıflar bakımından arka planda heterojen ve gözlenmemiş bir

yapıya işaret etmektedir. Bu sebeple her sınıfın popülasyon içinde ayrı bir orana sahip olduğu ve her sınıfta doğru ve yanlış cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde birinci sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 13. maddeyi doğru yapma ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların 13. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. Sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Son olarak 4. sınıfı oluşturan katılımcıların da bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir.

Raporda sunulan bulgular ışığında Reading Fluency ünitesinin 2. sınıfını oluşturan maddelerin muhtemel madde yanlılığı gösterip göstermediğini belirlemede klasik diferansiyel madde fonksiyonları bütün tabloyu açıklamakta yetersizdir. Bu sebeple gizli sınıfları açıklayabilecek muhtemel değişkenlere yönelik bulgular 3. aşamada tamamlanmış ve raporlaştırılmıştır.

#### 4.2.1.3. Üçüncü Grup

1., 5., 14., 22., 23., 34., 38., 47., 55. ve 65. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 4: Üçüncü Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 1013 | 20354.76 | 20412.1 | 3846.295 | 1262621 |
| M2 | 2 | 1002 | 18798.75 | 18919.15 | 2268.281 | 173155.3 |
| M3 | 3 | 991 | 17849.73 | 18033.2 | 1297.264 | 2977.642 |
| M4 | 4 | 980 | 17737.77 | 17984.29 | 1163.297 | 2220.451 |
| M5 | 5 | 969 | 17476.15 | 17785.74 | 879.6788 | 1422.719 |
| M6 | 6 | 958 | 17455.25 | 17827.91 | 836.7851 | 1264.248 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.1537 | 0.6329 | 0.0648 | 0.0258 | 0.1226 | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3264 | 0.2758 | 0.6160 | 0.6108 | 0.0949 | |
| Doğru | 0.6736 | 0.7242 | 0.3840 | 0.3892 | 0.9051 | |
| **14. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.2965 | 0.1345 | 0.5476 | 0.9517 | 0.0080 | |
| Doğru | 0.7035 | 0.8655 | 0.4524 | 0.0483 | 0.9920 | |
| **22. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.2519 | 0.0116 | 0.5258 | 0.7667 | 0.0347 | |
| Doğru | 0.7481 | 0.9884 | 0.4742 | 0.2333 | 0.9653 | |
| **23. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.2257 | 0.1788 | 0.8196 | 0.0000 | 0.9646 | |
| Doğru | 0.7743 | 0.8212 | 0.1804 | 1.0000 | 0.0354 | |
| **65. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.2076 | 0.0000 | 0.2450 | 0.9250 | 0.0221 | |
| Doğru | 0.7924 | 1.0000 | 0.7550 | 0.0750 | 0.9779 | |

Tabloda sunulan bulgularda en düşük değer kriteri için Bayes değeri 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Elde edilen sonuç klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin Reading Fluency ünitesinin 3. uygulama grubunu oluşturan maddelere ait diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için bütün süreci açıklamada yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Böylece 5 sınıftan her birinin araştırma evreni içinde ayrı bir orana sahip olduğu ve okuma maddelerine doğru cevap verme ihtimallerinin farklılaştığı sonucuna ulaşılmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 5 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller doğrultusunda 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcılar için de aynı vaziyetin geçerli olduğu görülmektedir. 3. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 65. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 4. sınıfta ise sadece 23. maddenin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Son olarak 5. sınıfı oluşturan katılımcıların 23. madde dışındaki bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksek olarak bulunmuştur.

Bulgular ışığında klasik diferansiyel madde fonksiyonlarının yetersiz kaldığı ve gözlemlenmemiş heterojen örüntülerin aydınlatılması için daha fazla analize ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple madde grubu için gizli sınıfları açıklayabilecek muhtemel değişkenlere yönelik bulgular 3. aşamada tamamlanmış ve raporlaştırılmıştır.

#### 4.2.1.4. Dördüncü Grup

9., 15., 16., 19., 26., 28., 30., 44., 48., 56. ve 58. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 5: Dördüncü Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 2036 | 24942.75 | 25006 | 4879.73 | 621011.7 |
| M2 | 2 | 2024 | 23321.02 | 23453.27 | 3234.001 | 419976 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M3 | 3 | 2012 | 22105.54 | 22306.8 | 1994.524 | 5592.777 |
| M4 | 4 | 2000 | 21788.32 | 22058.58 | 1653.299 | 4147.356 |
| M5 | 5 | 1988 | 21713.01 | 22052.27 | 1553.994 | 4025.843 |
| M6 | 6 | 1976 | 21657.68 | 22065.95 | 1474.667 | 2776.895 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1908 | 0.1111 | 0.5637 | 0.1077 | 0.0267 | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3878 | 0.9251 | 0.0336 | 0.0114 | 0.0222 | |
| Doğru | 0.6122 | 0.0749 | 0.9664 | 0.9886 | 0.9778 | |
| **15. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3406 | 0.0097 | 0.1087 | 0.5787 | 1.0000 | |
| Doğru | 0.6594 | 0.9903 | 0.8913 | 0.4213 | 0.0000 | |
| **16. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.4127 | 0.0391 | 0.0619 | 0.2964 | 0.8995 | |
| Doğru | 0.5873 | 0.9609 | 0.9381 | 0.7036 | 0.1005 | |
| **26. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3244 | 0.0519 | 0.0455 | 0.2852 | 0.7297 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.6756 | 0.9481 | 0.9545 | 0.7148 | 0.2703 | |
| **28. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3334 | 0.0129 | 0.0560 | 0.4143 | 1.0000 | |
| Doğru | 0.6666 | 0.9871 | 0.9440 | 0.5857 | 0.0000 | |
| **44. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.3554 | 0.0344 | 0.0981 | 0.2354 | 1.0000 | |
| Doğru | 0.6446 | 0.9656 | 0.9019 | 0.7646 | 0.0000 | |
| **48. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.4126 | 0.8353 | 0.1063 | 0.1427 | 0.0789 | |
| Doğru | 0.5874 | 0.1647 | 0.8937 | 0.8573 | 0.9211 | |
| **56. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.5619 | 0.9774 | 0.1889 | 0.1245 | 0.0000 | |
| Doğru | 0.4381 | 0.0226 | 0.8111 | 0.8755 | 1.0000 | |

Tabloda sunulan bulgularda en düşük değer kriteri için Bayes değeri 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Elde edilen sonuç klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin Reading Fluency ünitesinin 4. uygulama grubunu oluşturan maddelere ait diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için bütün süreci açıklamada yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca 5 sınıftan her biri araştırma evreni içinde ayrı bir orana sahiptir ve her sınıfın maddeleri doğru

cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 5 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 56. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların 9., 48. ve 56. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 4. sınıfı oluşturan katılımcılarda ise 15. madde dışındaki maddelerin doğru cevaplanma ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. Son olarak 5. sınıfı oluşturan katılımcılarda 9., 48. ve 56. maddenin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir.

Elde edilen sonuçlar bu maddeler için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayacağına işaret etmektedir. Bu sebeple sürecin tamamını izah edecek daha fazla analize ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece 3. aşamada 4. grubu oluşturan maddeler için açıklayıcı değişkenlere yönelik analizler sunulmuş ve daha kapsayıcı bir tablonun oluşturulmasına çalışılmıştır.

#### 4.2.1.5. Beşinci Grup

6., 7., 31., 32., 39., 46., 50., 51., 53., 54. ve 64. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 6: Beşinci Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 2036 | 21832.85 | 21895.79 | 5156.152 | 2506384 |
| M2 | 2 | 2024 | 19596.97 | 19728.6 | 2896.281 | 523559 |
| M3 | 3 | 2012 | 18495.07 | 18695.37 | 1770.379 | 5107.09 |
| M4 | 4 | 2000 | 18241.74 | 18510.7 | 1493.043 | 3321.125 |
| M5 | 5 | 1988 | 18212.71 | 18550.35 | 1440.018 | 3436.053 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.0239 | 0.1182 | 0.1695 | 0.6884 | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.8284 | 0.0561 | 0.3735 | 0.0654 | | |
| Doğru | 0.1716 | 0.9439 | 0.6265 | 0.9346 | | |
| **46. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.8368 | 0.0459 | 0.3127 | 0.0664 | | |
| Doğru | 0.1632 | 0.9541 | 0.6873 | 0.9336 | | |
| **54. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.9720 | 0.0329 | 0.4197 | 0.1951 | | |
| Doğru | 0.0280 | 0.9671 | 0.5803 | 0.8049 | | |
| **64. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.1436 | 0.9128 | 0.5393 | 0.2380 | | |
| Doğru | 0.8564 | 0.0872 | 0.4607 | 0.7620 | | |

Bulgular doğrultusunda en düşük değer kriteri için Bayes değeri 4 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 4 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu bakımdan klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin muhtemel bir madde yanlılığını ortaya koymak için bütün süreci açıklamada yetersiz kalacağı görülmektedir. Böylece elde

edilen 4 sınıftan her birinin evrende ayrı bir orana sahip olacağı ve her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimallerinin farklılaşacağı öngörülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 4 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 64. maddeyi doğru cevaplama ihtimalinin olduğu görülmektedir. 2. sınıftaki katılımcıların 64. madde haricindeki bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. sınıftaki katılımcılarda da vaziyet aynı gözükmektedir. Son olarak4. sınıftaki katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksek görülmektedir.

Analiz sürecinden elde edilen sonuçlar ışığında klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmadığı ihtimali kuvvetlenmektedir. Ayrıca gözlemlenmemiş heterojen örüntülerin açığa çıkarılması için açıklayıcı değişkenlerin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Nihayetinde 5. grubu oluşturan maddelerin 3. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiş ve sonuçları raporda sunulmuştur.

#### 4.2.1.6. Altıncı Grup

8., 11., 17. 21., 29., 36., 40., 49., 62., 63. ve 66. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 7: Altıncı Grubun Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 2036 | 20815.28 | 20878.17 | 5837.641 | 4396806 |
| M2 | 2 | 2024 | 17923.02 | 18054.5 | 2921.374 | 446266.9 |
| M3 | 3 | 2012 | 16920.13 | 17120.23 | 1894.493 | 7607.991 |
| M4 | 4 | 2000 | 16532.2 | 16800.89 | 1482.556 | 4235.173 |
| M5 | 5 | 1988 | 16400.05 | 16737.35 | 1326.408 | 2636.378 |
| M6 | 6 | 1976 | 16356.92 | 16762.82 | 1259.282 | 2504.439 |

| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.0378 | 0.1215 | 0.0249 | 0.7075 | 0.1082 | |
| **11. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.0985 | 0.5312 | 1.0000 | 0.0181 | 0.0032 | |
| Doğru | 0.9015 | 0.4688 | 0.0000 | 0.9819 | 0.9968 | |
| **17. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.4380 | 0.2688 | 1.0000 | 0.0807 | 0.0000 | |
| Doğru | 0.5620 | 0.7312 | 0.0000 | 0.9193 | 1.0000 | |
| **40. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.0424 | 0.6521 | 0.0698 | 0.0200 | 0.9482 | |
| Doğru | 0.9576 | 0.3479 | 0.9302 | 0.9800 | 0.0518 | |
| **62. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.6012 | 0.5200 | 0.0559 | 0.0840 | 0.9492 | |
| Doğru | 0.3988 | 0.4800 | 0.9441 | 0.9160 | 0.0508 | |
| **66. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.5229 | 0.3240 | 0.9105 | 0.1886 | 0.0443 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.4771 | 0.6760 | 0.0895 | 0.8114 | 0.9557 | |

Reading Fluency ünitesinin 6. grubunda da en düşük değer kriteri için Bayes değeri 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Böylece Reading Fluency ünitesinin Türkiye'de uygulanan bütün gruplarında diferansiyel madde fonksiyonunun belirlendiği grupların arka planında gizli sınıflar bulunmuştu. Bu vaziyet ayrıca heterojen ve gözlenmemiş örüntülerin diferansiyel madde fonksiyonunun oluşmasında etkili olmuş olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca bu grupta da 5 sınıftan her birinin evrende ayrı bir orana sahip olacağı ve her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimallerinin farklılaşacağı öngörülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 5 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 11., 17. ve 40. maddeleri doğru cevaplama ihtimallerinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfta 17. ve 66. maddelerin doğru cevaplanma ihtimali yüksek bulunmuştur. 3. sınıfta 40. ve 62. maddelerin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. 4. sınıfta ise katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalleri yüksektir. Son olarak 5. sınıftaki katılımcıların 11., 17. ve 66. maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir.

Klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz kaldığına yönelik sonuçlara binaen araştırmada kullanılan ekolojik model doğrultusunda gizli sınıfların ortaya çıkmasında etkili olabilecek açıklayıcı değişkenlerin sunulması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş, açıklayıcı değişkenlere yönelik sonuçlar raporda sunulmuştur.

### 4.2.2. Machu Picchu Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 8: Machu Picchu Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 757 | 31617.26 | 31677.37 | 7077.762 | 19106.51 |
| M2 | 2 | 746 | 27676.93 | 27803.16 | 3115.435 | 3809.943 |
| M3 | 3 | 735 | 27115.12 | 27307.46 | 2531.623 | 2961.327 |
| M4 | 4 | 724 | 26889.13 | 27147.59 | 2283.632 | 2690.525 |
| M5 | 5 | 713 | 26873.79 | 27198.36 | 2246.29 | 3313.553 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.2924 | 0.2851 | 0.2831 | 0.1394 | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.3138 | 0.4864 | 0.4513 | 0.4810 | | |
| Doğru | 0.6862 | 0.5136 | 0.5487 | 0.5190 | | |
| **3D. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0000 | 0.2157 | 0.6071 | | |
| Doğru | 1.0000 | 1.0000 | 0.7843 | 0.3929 | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.4546 | 0.7264 | 0.7140 | 0.8190 | | |
| Doğru | 0.5454 | 0.2736 | 0.2860 | 0.1810 | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.1094 | 0.6470 | 0.5463 | 0.6762 | | |
| Doğru | 0.8906 | 0.3530 | 0.4537 | 0.3238 | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0373 | 0.5258 | 0.4291 | 0.5381 | | |
| Doğru | 0.9627 | 0.4742 | 0.5709 | 0.4619 | | |

Machu Picchu ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 4 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 4 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar bir yandan klasik diferansiyel madde fonksiyonlarının muhtemel madde yanlılığına yönelik bütün süreci açıklamadaki yetersizliğini desteklerken arka planı oluşturan gizli sınıfların heterojen ve gözlenmemiş bir örüntüye sahip olduğunu ifade etmektedir. Belirtilen her bir sınıfın evren içinde ayrı bir oranı ve her sınıfın okuma maddelerinde kendilerine ait doğru cevaplama ihtimali bulunmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 4 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların 2. ve 3D maddesini doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. sınıfı oluşturan katılımcılarda 2. madde, 3D maddesi ve 7. maddenin doğru cevaplanma ihtimali yüksek bulunmuştur. Son olarak 4. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 2. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksek olarak belirlenmiştir.

Klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayabileceği yönündeki sonuçlar üniteden elde edilen gizli sınıfları açıklayabilecek değişkenlere yönelik analizlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşamadaki açıklayıcı değişkenlerin analizine dâhil edilmiş ve bulgular raporda sunulmuştur.

### 4.2.3. South Pole Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 9: South Pole Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 26 | 11005.12 | 11033.64 | 592.5263 | 984.0791 |
| M2 | 2 | 20 | 10510.49 | 10573.23 | 85.89851 | 92.85805 |
| M3 | 3 | 14 | 10458.48 | 10555.43 | 21.88064 | 22.96162 |
| M4 | 4 | 8 | 10461.77 | 10592.94 | 13.17669 | 15.2727 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1061 | 0.4912 | 0.4027 | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.9947 | 0.7833 | 0.9975 | | | |
| Doğru | 0.0053 | 0.2167 | 0.0025 | | | |

South Pole ünitesinin analiz sonuçlarına göre Bayes ve Akaike bilgi kriteri değerleri en düşük değer kriteri için ittifakla 3 sınıflı çözümün uygun olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen bulgular muhtemel madde yanlılığını etkileyebilecek gözlemlenmemiş örüntülerin varlığına işaret etmesi bakımından mühimdir. Böylece klasik diferansiyel madde fonksiyonlarının muhtemel madde yanlılığını belirlemede ve sürecin tamamını açıklamada yetersiz kaldığı söylenebilir. Bulgular 3 sınıfın her birinin evrende kendine ait bir orana sahip olduğuna ve her sınıfın ünite maddelerini doğru cevaplama ihtimalinin farklı olduğuna işaret etmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 3 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Diferansiyel madde fonksiyonu gösteren 1. madde için şartlı ihtimaller incelendiğinde bütün sınıflardaki katılımcının ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimalinin düşük olduğu görülmektedir. Bununla beraber bu ihtimaller gruplar bazında farklılaşmaktadır. Elde edilen sonuçlar klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayabileceği yönündedir.

Muhtemel madde yanlılığının belirlenmesi için South Pole ünitesine yönelik bütün süreci açıklamada daha fazla analiz yapılması gerektiği bulguların rehberliğinde ortaya çıkmaktadır. Paralelde gizli sınıfların ortaya çıkmasında etkili olabilecek açıklayıcı değişkenlerin ortaya konulması faydalı görülmektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.4. Nalini Nadkarni Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 10: Nalini Nadkarni Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 41 | 15316.01 | 15350.77 | 425.1803 | 723.1269 |
| M2 | 2 | 34 | 14961.92 | 15037.22 | 57.08983 | 56.85696 |
| M3 | 3 | 27 | 14950.16 | 15066.01 | 31.33284 | 30.6756 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.7358 | 0.2642 | | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0273 | 0.2832 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.9727 | 0.7168 | | | | |
| **8. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0421 | 0.2694 | | | | |
| Kısmi puan | 0.2251 | 0.4469 | | | | |
| Tam puan | 0.7328 | 0.2837 | | | | |

Nalini Nadkarni ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri bunun aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar ışığında gizli sınıfların muhtemel madde yanlılığı sonuçlarını etkileyebilecek gözlemlenmemiş ve heterojen yapılara bizleri yönlendirdiği söylenebilir. Bu bakımdan ordinal lojistik regresyon analizleri ile yapılan klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri bütün süreci açıklamak için yetersiz kalmaktadır. Ayrıca her sınıf evrende kendine ait bir orana sahiptir. İlgili sınıflara göre ünite maddelerinin doğru cevaplanma ihtimali ise değişmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıftaki katılımcıların 4. ve 8. maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir 2. sınıftaki katılımcılar için ise 4. maddenin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Böylece klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yanında gizli sınıfların oluşmasında etkili olabilecek muhtemel açıklayıcı değişkenlerin sunulmasına ihtiyaç duyulmuştur. Nihayetinde ünite 3. aşama analizlerine dahil edilmiş ve açıklayıcı değişkenlere yönelik bulgular raporda sunulmuştur.

### 4.2.5. Sitting Disease Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 11: Siting Disease Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 57 | 5200.611 | 5228.733 | 323.444 | 664.6766 |
| M2 | 2 | 50 | 4956.703 | 5017.636 | 65.53665 | 56.22663 |
| M3 | 3 | 43 | 4956.398 | 5050.14 | 51.23112 | 43.60262 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.7107 | 0.2893 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0951 | 0.4085 | | | | |
| Doğru | 0.9049 | 0.5915 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2341 | 0.7659 | | | | |
| Doğru | 0.6960 | 0.3040 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2367 | 0.7855 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.7633 | 0.2145 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2357 | 0.6338 | | | | |
| Doğru | 0.7643 | 0.3662 | | | | |

Sitting Disease ünitesinin bulgularına göre Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksini işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Bulgular bir yandan bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizliğine işaret ederken bir yandan da gözlenmemiş ve heterojen örüntülere işaret etmektedir. Böylece her sınıfın evrende kendisine ait bir orana sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali birbirinden farklıdır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıftaki katılımcıların diferansiyel madde fonksiyonu gösteren bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir 2. sınıftaki katılımcılar için ise sadece 1. maddenin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Elde edilen sonuçlardan hareketle gizli sınıfların ortaya çıkmasında etkili olabilecek muhtemel açıklayıcı değişkenlerin analiz edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine eklenmiş ve sonuçları raporda sunulmuştur.

### 4.2.6. Book Survey Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 12: Book Survey Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 742 | 11601.56 | 11666.36 | 3831.156 | 28461.82 |
| M2 | 2 | 727 | 9941.759 | 10075.97 | 2141.35 | 5520.389 |
| M3 | 3 | 712 | 9902.685 | 10106.32 | 2072.277 | 5461.744 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4352 | 0.5648 | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4863 | 0.2857 | | | | |
| Doğru | 0.5137 | 0.7143 | | | | |
| **7A. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4286 | 0.0281 | | | | |
| Doğru | 0.5714 | 0.9719 | | | | |
| **7B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4802 | 0.0164 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.5198 | 0.9836 | | | | |
| **7C. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.617 | 0.007 | | | | |
| Doğru | 0.383 | 0.993 | | | | |
| **7E. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5228 | 0.4450 | | | | |
| Doğru | 0.4772 | 0.5550 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.9088 | 0.6745 | | | | |
| Kısmi puan | 0.0578 | 0.1593 | | | | |
| Tam puan | 0.0334 | 0.1663 | | | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.8359 | 0.6276 | | | | |
| Doğru | 0.1641 | 0.3724 | | | | |

Book Survey ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksini işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Bayes değerinin parametrik veriler için daha uygun olması sebebiyle 2 sınıflı çözümün uygun

olduğuna karar verilmiştir. Önceki ünitelerde olduğu gibi sonuç klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizliğine işaret etmektedir. 1. aşama sonuçlarını etkileyen gizli sınıfların olması, her sınıfın evrende ayrı bir orana sahip olduğuna ve doğru cevap ihtimallerinin sınıflara göre farklılaştığına işaret etmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıftaki katılımcıların 6, 7A ve 7B maddelerini doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıftaki katılımcıların ise 9. ve 10. maddeler haricindeki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bu sonuçlar ışığında ünitenin 3. aşama analizlerine dâhil edilmesine ve açıklayıcı değişkenlere yönelik analiz raporunun sunulmasına karar verilmiştir.

### 4.2.7. Microwave Ovens Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 13: Microwave Ovens Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **M1** | 1 | 790 | 11189.57 | 11255.22 | 3890.825 | 195477.9 |
| **M2** | 2 | 775 | 9875.501 | 10011.5 | 2546.756 | 34150.38 |
| **M3** | 3 | 760 | 9441.774 | 9648.116 | 2083.029 | 7489.381 |
| **M4** | 4 | 745 | 9281.317 | 9558.004 | 1892.572 | 16707.55 |
| **M5** | 5 | 730 | 9126.324 | 9473.354 | 1707.579 | 6768.274 |
| **M6** | 6 | 715 | 9099.301 | 9516.675 | 1650.556 | 6686.677 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.0933 | 0.2164 | 0.0821 | 0.1654 | 0.4428 | |
| **2B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.4060 | 0.1433 | |
| Doğru | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.5940 | 0.8567 | |
| **2C. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.4511 | 0.0449 | |
| Doğru | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.5489 | 0.9551 | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.1467 | 0.2931 | 0.2273 | 0.3684 | 0.1124 | |
| Doğru | 0.8533 | 0.7069 | 0.7727 | 0.6316 | 0.8876 | |
| **12. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.5467 | 0.7644 | 0.7879 | 0.7444 | 0.5225 | |
| Doğru | 0.4533 | 0.2356 | 0.2121 | 0.2556 | 0.4775 | |

Microwave Ovens ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksini işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu bakımdan üniteye yönelik muhtemel madde yanlılığı araştırmalarında klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca

her sınıfın evrende sahip olduğu oranlar farklılaşmakta, her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali de farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de bu doğrultuda tabloda sunulmuştur.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde bütün sınıflardaki katılımcıların 12. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. Bununla beraber maddeye göre doğru cevap ihtimali değişmektedir. Bu sonuçlardan hareketle 3. aşama analizlerine ünitenin dâhil edilmesi kararlaştırılmıştır. Açıklayıcı değişkenlere yönelik bulgular da bu doğrultuda rapora eklenmiştir.

### 4.2.8. Narcissus Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 14: Narcissus Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 4 | 3428.951 | 3443.154 | 17.29513 | 17.72986 |
| M2 | 2 | 0 | 3419.662 | 3452.804 | 0.006224766 | 0.006224905 |
| | **1. Sınıf** | | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 1 | | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |
| Yanlış | 0.3948 | | | | | |
| Doğru | 0.6052 | | | | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.6029 | | | | | |
| Doğru | 0.3971 | | | | | |

Narcissus ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 1 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 1 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu sonuç diferansiyel madde fonksiyonu için arka plandaki yapının homojen olduğunu ve muhtemel madde yanlılığını desteklemektedir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde katılımcıların 6. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksek 7. maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşüktür. Ünitenin önceki ünitelerden farklı olarak bir sınıflı bir sonuca sahip olması sebebiyle gizli sınıfları açıklayıcı ek değişken analizine gerek görülmemektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.2.9. Chocolate and Health Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 15: Chocolate and Health Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 11 | 3273.038 | 3291.639 | 133.767 | 143.851 |
| M2 | 2 | 6 | 3153.579 | 3195.432 | 4.308601 | 3.660764 |
| M3 | 3 | 1 | 3159.736 | 3224.84 | 0.4651799 | 0.5158257 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.5925 | 0.4075 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6887 | 0.2826 | | | | |
| Doğru | 0.3113 | 0.7174 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1504 | 0.0000 | | | | |
| Doğru | 0.8496 | 1.0000 | | | | |

Chocolate and Health ünitesine yönelik yapılan analizlerde en düşük değer kriteri için Bayes ve Akaike değerleri ittifakla 2 sınıflı modelin uygunluğuna işaret etmektedir. Bu sonuçlar ışığında ünite maddelerinin muhtemel yanlılığına yönelik sadece klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin takip edilmesinin yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kabul edilen modelin her sınıfında doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 3. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksek görünmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise iki maddeyi de doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Sonuçlar ışığında gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerin analizinin yapılması gerekmektedir. Bu çerçevede ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.10. Building a Legend Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 16: Building a Legend Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 26 | 4441.671 | 4464.369 | 183.2201 | 227.6393 |
| M2 | 2 | 20 | 4303.972 | 4353.908 | 33.52083 | 30.79002 |
| M3 | 3 | 14 | 4307.142 | 4384.315 | 24.69044 | 21.93563 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4205 | 0.5795 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4702 | 0.0671 | | | | |
| Doğru | 0.5298 | 0.9329 | | | | |

Building a Legend ünitesinin analizlerine bakıldığında Bayes ve Akaike değerlerinin en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret ettiği görülmektedir. Böylece bu ünitede de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin bütün süreci açıklamakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 3. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksek görünmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise iki maddeyi de doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bulgular üniteye ait gizli sınıflar üzerinde etkili olan açıklayıcı değişkenlerin belirlenmesi gerektiğini ortaya

koymaktadır. Bu sebeple ekolojik model doğrultusunda ünite 3. aşama analizlerlerine eklenmiştir.

### 4.2.11. Bulletin Board Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 17: Bulletin Board Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 26 | 4606.21 | 4629.448 | 204.5875 | 289.511 |
| M2 | 2 | 20 | 4434.628 | 4485.753 | 21.0061 | 19.48119 |
| M3 | 3 | 14 | 4436.91 | 4515.921 | 11.28786 | 10.15869 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6809 | 0.3191 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2335 | 0.6139 | | | | |
| Doğru | 0.7665 | 0.3861 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.3935 | 0.5577 | | | | |
| Doğru | 0.6065 | 0.4423 | | | | |

Bulletin Board ünitesi için yapılan analizler neticesinde Bayes ve Akaike değerlerinin en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele yönlendirdiği görülmektedir. Bu

sonuç diferansiyel madde fonksiyonunun görüldüğü Türkiye grubu için arka planda heterojen ve gözlenmemiş yapıların olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın evrende kendisine ait bir oranı ve sınıflara göre ilgili maddeleri farklı doğru cevaplama ihtimali bulunmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu, 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise maddeleri yanlış cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. Bulgular ışığında gizli sınıfları daha derinlikli anlamayı sağlayacak açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.12. Olympic Flag Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 18: Olympic Flag Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 551 | 7286.739 | 7413.267 | 2003.106 | 7596.933 |
| M2 | 2 | 521 | 5804.019 | 6061.438 | 460.3861 | 848.7139 |
| M3 | 3 | 491 | 5828.275 | 6216.584 | 424.6415 | 808.4019 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6414 | 0.3586 | | | | |
| **4B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.7212 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 1.0000 | 0.2788 | | | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.7554 | 0.8702 | | | | |
| Doğru | 0.2446 | 0.1298 | | | | |

Olympic Flag ünitesi için yapılan gizli sınıf analizleri neticesinde Bayes ve Akaike değerleri en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele yönlendirmektedir. Bu sebeple 2 sınıflı çözüm ünite için kabul edilmiştir. Bulgular bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin bütün süreci açıklamak bakımından yetersizliğine işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklıdır. Böylece diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülerden oluşan bir yapının olduğu görülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 4B maddesini doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıftaki katılımcılar için ise iki maddenin de yanlış cevaplanma ihtimali yüksektir. Nihayetinde ekolojik model doğrultusunda gizli sınıfları açıklayıcı değişkenlere yönelik analizlerin yapılma ihtiyacı doğmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine eklenmiş ve açıklayıcı değişkenlere ilişkin bulgular raporda sunulmuştur.

### 4.2.13. Sebastiao Salgado Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 19: Sebastiao Salgado Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 26 | 3963.639 | 3986.123 | 152.8104 | 189.3692 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M2 | 2 | 20 | 3865.061 | 3914.526 | 42.23223 | 40.77855 |
| M3 | 3 | 14 | 3848.934 | 3925.38 | 14.10547 | 13.7936 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.5068 | 0.4932 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0293 | 0.2780 | | | | |
| Doğru | 0.9707 | 0.7220 | | | | |

Sebastiao Salgado ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Bulgulardan hareketle bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin bütün süreci açıklamakta yetersiz kaldığı söylenebilir. Böylece diferansiyel madde fonksiyonlarının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen örüntülerden oluşan bir yapının olduğu öngörülmektedir. Belirlenen gizli sınıfların evrende kendilerine ait oranları bulunmaktadır. Ayrıca her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 5. maddenin doğru cevaplanma ihtimali her iki sınıfta da yüksektir. Bununla beraber sınıflar bazında doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir. Nihayetinde gizli sınıflar için açıklayıcı değişkenlere yönelik analizlerin yapılması gereklidir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilerek sonuçlar raporlaştırılmıştır.

### 4.2.14. Message in a Bottle Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 20: Message in a Bottle Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 594 | 8967.029 | 9019.912 | 2410.101 | 22448.48 |
| M2 | 2 | 581 | 8217.68 | 8327.852 | 1634.752 | 4052.745 |
| M3 | 3 | 568 | 7914.53 | 8081.991 | 1305.602 | 2887.219 |
| M4 | 4 | 555 | 7789.835 | 8014.586 | 1154.906 | 2390.385 |
| M5 | 5 | 542 | 7577.911 | 7859.951 | 916.9821 | 1599.112 |
| M6 | 6 | 529 | 7555.561 | 7894.891 | 868.6325 | 1430.674 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4 Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1287 | 0.3944 | 0.1337 | 0.1007 | 0.2426 | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4 Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.2436 | 0.3329 | 0.1728 | 0.0328 | 0.2409 | |
| Doğru | 0.7564 | 0.6671 | 0.8272 | 0.9672 | 0.7591 | |
| **13B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4 Sınıf** | **5. Sınıf** | |
| Yanlış | 0.1667 | 0.2801 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1144 | |
| Doğru | 0.8333 | 0.7199 | 1.0000 | 1.0000 | 0.8856 | |

Message in a Bottle ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar önceki ünitelerle paralel şekilde diferansiyel madde fonksiyonu bulgularının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen örüntüler bulunduğuna işaret etmektedir. Ayrıca diferansiyel madde fonksiyonunu açıklamak için klasik analiz metotlarının da yetersiz olduğu desteklenmektedir. Son olarak her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 5 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde bütün sınıfların maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bununla beraber sınıflar bazında doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı öngörülmüştür.

### 4.2.15. Drugged Spiders Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 21: Drugged Spiders Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 18 | 3019.094 | 3040.598 | 169.8149 | 188.7165 |
| M2 | 2 | 12 | 2907.89 | 2955.199 | 46.61174 | 43.67656 |
| M3 | 3 | 6 | 2898.142 | 2971.255 | 24.86281 | 21.63252 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4422 | 0.5578 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.5999 | 0.4001 | | | | |
| Doğru | 0.3341 | 0.6659 | | | | |

Drugged Spiders ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünitenin gizli sınıf sonuçları diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için sadece ordinal lojistik regresyon analizlerinin kullanılmasının yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıf katılımcılarının ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşük, 2. sınıf katılımcılarının ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Elde edilen sonuçlardan hareketle klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayacağına yönelik sonuçlar üniteyi etkileyen gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişken analizinin yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve elde edilen sonuçlar raporda sunulmuştur.

### 4.2.16. Exchange Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 22: Exchange Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 12 | 4460.187 | 4483.842 | 175.9153 | 202.226 |
| M2 | 2 | 6 | 4306.23 | 4358.271 | 9.958442 | 9.685286 |
| M3 | 3 | 0 | 4310.052 | 4390.479 | 1.780578 | 1.73479 |

| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.3174 | 0.6826 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5692 | 0.0726 | | | | |
| Doğru | 0.4308 | 0.9274 | | | | |

Exchange ünitesi için yapılan gizli sınıf analizleri sonucunda Bayes ve Akaike değerleri en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret etmektedir. 1. aşamadaki diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülere işaret eden bu sonuç aynı zamanda klasik analizlerin yetersiz olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Yapılan analizler her sınıfın evrende kendine ait bir orana sahip olduğunu ve her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklı olduğunu göstermektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşük, 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Nihayetinde üniteye ait gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerinin ortaya konulması gerekliliği doğmaktadır. Bu sebeple belirlenen muhtemel açıklayıcı değşikenler açısından incelemek üzere ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.17. Work Right Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 23: Work Right Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 4 | 2386.633 | 2400.819 | 23.19722 | 23.00611 |
| M2 | 2 | 0 | 2371.436 | 2404.537 | 0.0005812568 | 0.0005816094 |
| | **1. Sınıf** | | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 1 | | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |
| Yanlış | 0.1316 | | | | | |
| Doğru | 0.8684 | | | | | |

Work Right ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 1 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 1 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonu bulgularının arka planındaki yapının homojen olduğunu ve gözlenebilir bir yapıdan oluştuğunu ifade etmektedir. Ayrıca yapılmış olan diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin süreci açıklamak için yeterli olduğuna ve muhtemel madde yanlılığı ihtimalinin kuvvetlendiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bu sonuçlar ışığında ünite için açıklayıcı değişkenlere yönelik analiz yapılmasına gerek kalmamıştır. Nihayetinde ünitenin 3. aşama analizlerinden çıkarılmasına karar verilmiştir.

### 4.2.18. World Languages Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 24: World Languages Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 11 | 3043.833 | 3061.784 | 33.70891 | 37.18549 |
| M2 | 2 | 6 | 3022.105 | 3062.495 | 1.981198 | 2.141605 |
| | **1. Sınıf** | | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 1 | | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |
| Yanlış | 0.5738 | | | | | |
| Doğru | 0.4262 | | | | | |
| **8. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |
| Yanlış | 0.3927 | | | | | |
| Doğru | 0.6073 | | | | | |

World Languages ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 1 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 1 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu sonuç klasik diferansiyal madde fonksiyonu analizlerinin süreci

açıklamak için yeterliliğine işaret etmektedir. Aynı zamanda 1. aşama bulgularının arka planındaki yapı homojen ve gözlemlenebilir hâldedir.

Elde edilen sınıfa yönelik şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 6. maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşük, 8. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Buradan hareketle ünitenin 3. aşama analizlerine alınmasına gerek olmadığı sonucuna varılmaktadır. Nihayetinde ünite açıklayıcı değişken analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.2.19. Telephone Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 25: Telephone Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 7 | 2786.549 | 2805.313 | 70.26048 | 59.34459 |
| M2 | 2 | 2 | 2727.642 | 2769.859 | 1.3529 | 0.9777089 |
| M3 | 3 | -3 | 2736.568 | 2802.24 | 0.2791656 | 0.1493994 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6683 | 0.3317 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6152 | 0.4418 | | | | |
| Doğru | 0.3848 | 0.5582 | | | | |

Telephone ünitesi için yapılan analizlerde Bayes ve Akaike değerleri en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret etmektedir. Ayrıca negatif serbestlik derecesinin poLCA paketi için model uyumsuzluğuna işaret etmesi de (Linzer, Lewis,

2011) 2 sınıflı modeli desteklemektedir. Bulgular ışığında diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen bir yapının olduğu söylenebilir. Ayrıca klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri muhtemel bir madde yanlılığını açıklamakta yetersizdir. Belirlenen her sınıfın evrende kendisine ait bir oranı ve ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali bulunmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeyi yanlış cevaplama ihtimali yüksek iken 2. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bu noktadan hareketle ünite için ortaya çıkarılan sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Böylece ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve bulgular raporlaştırılmıştır.

### 4.2.20. Making News Travel Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 26: Making News Travel Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 18 | 3647.394 | 3671.007 | 154.4972 | 321.6745 |
| M2 | 2 | 12 | 3514.461 | 3566.41 | 9.564251 | 7.890934 |
| M3 | 3 | 6 | 3523 | 3603.285 | 6.10359 | 4.919761 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1685 | 0.8315 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.2997 | 0.0463 | | | | |
| Kısmi puan | 0.4142 | 0.1781 | | | | |
| Tam puan | 0.2861 | 0.7756 | | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.8258 | 0.3656 | | | | |
| Doğru | 0.1742 | 0.6344 | | | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4676 | 0.0479 | | | | |
| Doğru | 0.5324 | 0.9521 | | | | |

Making News Travel ünitesi için yapılan gizli sınıf analizi sonucunda Bayes ve Akaike değerlerinin en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret ettiği görülmektedir. Önceki ünitelerin sonuçları ile benzer şekilde bulgular klasik diferansiyel madde fonksiyonunun bütün süreci açıklamaktaki yetersizliğine dikkat çekmektedir. Her sınıfın ayrı doğru cevaplama ihtimallerine sahip olması da bu bakımdan mühimdir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Ünitenin şartlı ihtimalleri incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 4 maddeyi yanlış cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Sonuç olarak gizli sınıflara yönelik daha derinlikli bilgi edinmek için açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiş ve ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.21. Cliff Palace Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 27: Cliff Palace Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 57 | 4755.33 | 4782.471 | 194.8644 | 255.6651 |
| M2 | 2 | 50 | 4625.728 | 4684.535 | 51.26309 | 52.91458 |
| M3 | 3 | 43 | 4628.842 | 4719.314 | 40.37719 | 39.7056 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6667 | 0.3333 | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1692 | 0.4687 | | | | |
| Doğru | 0.8308 | 0.5313 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4678 | 0.6451 | | | | |
| Doğru | 0.5322 | 0.3549 | | | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2447 | 0.5171 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.7553 | 0.4829 | | | | |

Cliff Palace ünitesine yönelik analizler sonucunda en düşük değer kriteri için Bayes ve Akaike değerlerinin ikisi de 2 sınıflı modelin uygun olduğunu göstermektedir. Böylece bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu ihtimali kuvvetlenmektedir. Arka plandaki heterojen yapı ise her sınıfın kendine ait doğru cevap ihtimallerini doğurmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 6. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Elde edilen bulgulardan hareketle üniteye yönelik açıklayıcı değişkenlerden oluşan analizlerin yapılması gerekliliği doğmuştur. Bu sebeple ünitenin 3. aşama analizlerine dâhil edilmesine karar verilmiştir.

### 4.2.22. Opening Night Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 28: Opening Night Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 41 | 3757.172 | 3784.564 | 220.3998 | 966.4184 |
| M2 | 2 | 34 | 3614.049 | 3673.397 | 63.27674 | 64.74614 |
| M3 | 3 | 27 | 3593.257 | 3684.562 | 28.48436 | 25.22318 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.2169 | 0.7831 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.9768 | 0.5060 | | | | |
| Doğru | 0.0232 | 0.4940 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5691 | 0.1100 | | | | |
| Doğru | 0.4309 | 0.8900 | | | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1481 | 0.0249 | | | | |
| Doğru | 0.8519 | 0.9751 | | | | |

Opening Night ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar ışığında diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu ve arka planda heterojen ve gözlenmemiş bir yapı olduğu söylenebilir. Bu bakımdan her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde ise 1. sınıfı oluşturan katılımcıların sadece 7. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 5. ve 7. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bulgulardan hareketle ünite maddeleri için açıklayıcı değişken analizlerine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Böylece ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.23. Children's Future Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 29: Children's Future Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 18 | 3275.554 | 3297.438 | 144.5721 | 179.4999 |
| M2 | 2 | 12 | 3151.844 | 3199.988 | 8.86207 | 9.073792 |
| M3 | 3 | 6 | 3159.051 | 3233.456 | 4.068907 | 4.37873 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6973 | 0.3027 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2563 | 0.6575 | | | | |
| Doğru | 0.7437 | 0.3425 | | | | |

Children's Future ünitesine yönelik analizler sonucunda Bayes ve Akaike değerlerinin en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret ettiği görülmektedir. Sonuçlar doğrultusunda ilgili diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş bir örüntü olduğu söylenebilir. Bu sebeple klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeyi doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu, 2. sınıftaki katılımcıların ise maddeyi doğru cevaplama ihtimallerinin düşük olduğu görülmektedir. Bulgular ışığında üniteye

yönelik açıklayıcı değişkenlerin analiz edilmesi gerekliliği doğmuştur. Nihayetinde ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.24. Aesop Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 30: Aesop Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 12 | 3292.417 | 3314.855 | 107.5205 | 137.8888 |
| M2 | 2 | 6 | 3211.909 | 3261.273 | 15.01239 | 16.23326 |
| M3 | 3 | 0 | 3211.321 | 3287.611 | 2.424541 | 2.342301 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.8265 | 0.1735 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1514 | 0.5641 | | | | |
| Doğru | 0.8486 | 0.4359 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1222 | 0.9883 | | | | |
| Kısmi puan | 0.1372 | 0.0117 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tam puan | 0.7405 | 0.0000 | | | | |

Aesop ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuç bir yandan klasik diferansiyel madde fonksiyonlarının yetersizliğine işaret ederken bir yandan da arka planda heterojen ve gözlenmemiş bir örüntüye işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı bir yapılar silsilesi doğurmakta ve geçerliliği tehdit etmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Üniteye ait şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu, 2. sınıftaki katılımcıların ise maddeyi doğru cevaplama ihtimallerinin düşük olduğu görülmektedir. Klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olması sebebiyle gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerin ortaya konulması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.25. Biscuits Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 31: Biscuits Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 4 | 1768.305 | 1781.836 | 64.12737 | 106.2469 |
| M2 | 2 | 0 | 1712.283 | 1743.855 | 0.1053869 | 0.09784039 |
| M3 | 3 | -4 | 1720.178 | 1769.791 | 4.691783 | 4.69126 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.8824 | 0.1176 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0193 | 0.2613 | | | | |
| Doğru | 0.9807 | 0.7387 | | | | |

Biscuits ünitesi için yapılan gizli sınıf analizleri neticesinde en düşük değer kriteri için Bayes ve Akaike değerlerinin 2 sınıflı modelin uygunluğuna işaret ettiği görülmektedir. Ayrıca 3 modelli çözümün negatif serbestlik derecesine sahip olması da 2 modelli çözümü desteklemektedir. Sonuçlar ışığında klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu ve daha derinlikli bir araştırma sürecine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ayrıca arka plandaki heterojen ve gözlenmeyen örüntüler açıklayıcı analizler ile ortaya konulmalıdır.

Mühim bir başlık olarak katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Sınıflara yönelik şartlı ihtimaller incelendiğinde iki sınıftaki katılımcıların da maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bununla beraber doğru cevaplama ihtimalleri sınıflara göre farklılık göstermektedir. Bulgular doğrultusunda gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerin ortaya konulması gerekliliği doğmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.26. Festi Rock Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 32: Festi Rock Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 120 | 4028.242 | 4057.66 | 317.7075 | 434.7722 |
| M2 | 2 | 112 | 3828.788 | 3891.826 | 102.2541 | 92.59777 |
| M3 | 3 | 104 | 3827.936 | 3924.594 | 85.40151 | 80.38081 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4049 | 0.5951 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1253 | 0.4300 | | | | |
| Doğru | 0.8747 | 0.5700 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4356 | 0.8162 | | | | |
| Doğru | 0.5644 | 0.1838 | | | | |
| **8. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1915 | 0.7647 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.8085 | 0.2353 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0639 | 0.2660 | | | | |
| Doğru | 0.9361 | 0.7340 | | | | |

Festi Rock ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar ışığında bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş bir yapının varlığı söz konusudur. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcılarda ise 1. ve 9. maddelerin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Sınıflara yönelik bulgular ve ekolojik model doğrultusunda ünite maddelerine yönelik açıklayıcı değişkenlerin ortaya konulması gerekliliği doğmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.27. Microlending Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 33: Microlending Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 523 | 7567.202 | 7618.589 | 2279.988 | 8709.219 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M2 | 2 | 510 | 6588.563 | 6695.619 | 1275.349 | 4870.809 |
| M3 | 3 | 497 | 6317.839 | 6480.566 | 978.6263 | 2147.261 |
| M4 | 4 | 484 | 6306.915 | 6525.311 | 941.7021 | 2091.277 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.3495 | 0.2093 | 0.4411 | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.2032 | 0.3304 | 0.4873 | | | |
| Doğru | 0.7968 | 0.6696 | 0.5127 | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.4599 | 0.6339 | 0.7076 | | | |
| Doğru | 0.5401 | 0.3661 | 0.2924 | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.0267 | 0.0982 | 0.1864 | | | |
| Doğru | 0.9733 | 0.9018 | 0.8136 | | | |
| **12A. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0893 | 0.2881 | | | |
| Doğru | 1.0000 | 0.9107 | 0.7119 | | | |

| 12D. Madde | 1. Sınıf | 2. Sınıf | 3. Sınıf | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.0000 | 0.0714 | 0.6864 | | | |
| Doğru | 1.0000 | 0.9286 | 0.3136 | | | |

Festi Rock ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 3 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 3 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünite için bu sonuçlardan hareketle klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizli, arka planda heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülerin varlığı söz konusudur. Katılımcıların oluşturduğu 3 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcılar için ise 4. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Son olarak 3. sınıfı oluşturan katılımcıların 4. madde ve 12D maddesi dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak diferansiyel madde fonksiyonuna yönelik sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilecek gizli sınıfları açıklayan değişkenlerin sunulması gerekmektedir. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.28. Space Debris Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 34: Space Debris Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| Model | Gizli Sınıf Sayısı | Sd | AIC | BIC | Olabilirlik Oranı ($G^2$) | Ki-kare ($\chi^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 120 | 4458.397 | 4488.865 | 301.4408 | 811.4042 |
| M2 | 2 | 112 | 4264.586 | 4329.875 | 91.6301 | 96.53405 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M3 | 3 | 104 | 4255.905 | 4356.016 | 66.94924 | 72.0816 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.3397 | 0.6603 | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6657 | 0.3294 | | | | |
| Doğru | 0.3343 | 0.6706 | | | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.7342 | 0.3054 | | | | |
| Doğru | 0.2658 | 0.6946 | | | | |
| **13. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.9442 | 0.7888 | | | | |
| Doğru | 0.0558 | 0.2112 | | | | |

Space Debris ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünite için de bu sonuçlardan hareketle klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizli, arka planda heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülerin varlığı söz konusudur. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin düşük olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların 13. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. Böylece gizli sınıfları açıklayıcı değişkenlerin sunulması gerekliliği oluşmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.29. Plastic Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 35: Plastic Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 57 | 4532.225 | 4573.252 | 208.8622 | 244.5413 |
| M2 | 2 | 50 | 4429.792 | 4518.684 | 100.5304 | 91.8976 |
| M3 | 3 | 43 | 4417.36 | 4554.116 | 75.55633 | 67.12877 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.0393 | 0.9607 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2950 | 0.5839 | | | | |
| Doğru | 0.7050 | 0.4161 | | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6472 | 0.7415 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.3528 | 0.2585 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0808 | 0.4785 | | | | |
| Doğru | 0.9192 | 0.5215 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4059 | 0.8729 | | | | |
| Doğru | 0.5941 | 0.1271 | | | | |

Plastic ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar ışığında klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersiz olduğu ve daha derinlikli bir araştırma sürecine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ayrıca arka plandaki heterojen ve gözlenmeyen örüntüler açıklayıcı analizler ile ortaya konulmalıdır.

Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 4. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise sadece 5. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bu sonuçlar ışığında arka plandaki yapıyı daha derinlikli olarak açıklamak için açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve bulguları raporda sunulmuştur.

### 4.2.30. Alfred Nobel Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 36: Alfred Nobel Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 120 | 7118.425 | 7151.924 | 379.6242 | 716.3436 |
| M2 | 2 | 112 | 6873.076 | 6944.86 | 118.2753 | 139.0632 |
| M3 | 3 | 104 | 6868.317 | 6978.386 | 97.5167 | 100.7239 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6542 | 0.3458 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.252 | 0.404 | | | | |
| Doğru | 0.748 | 0.596 | | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1539 | 0.3982 | | | | |
| Doğru | 0.8461 | 0.6018 | | | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.1800 | 0.7219 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.8200 | 0.2781 | | | | |
| **15. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6916 | 0.9363 | | | | |
| Doğru | 0.3084 | 0.0637 | | | | |

Alfred Nobel ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değeri 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Böylece bu ünitede de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin bütün süreci açıklamakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 15. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 1. ve 4. maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bulgular üniteye ait gizli sınıflar üzerinde etkili olan açıklayıcı değişkenlerin belirlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sebeple ekolojik model doğrultusunda ünite 3. aşama analizlerine eklenmiştir.

### 4.2.31. Nikola Tesla Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 37: Nikola Tesla Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 918 | 11472.42 | 11535.29 | 2846.889 | 25092.98 |
| M2 | 2 | 904 | 10523.95 | 10654.53 | 1870.421 | 17556.28 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M3 | 3 | 890 | 10112.77 | 10311.06 | 1431.242 | 4253.86 |
| M4 | 4 | 876 | 9972.739 | 10238.73 | 1263.212 | 2667.515 |
| M5 | 5 | 862 | 10054.95 | 10388.65 | 1317.424 | 4112.994 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1933 | 0.1117 | 0.1579 | 0.5371 | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0145 | 0.4555 | 0.5083 | 0.0244 | | |
| Doğru | 0.9855 | 0.5445 | 0.4917 | 0.9756 | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0137 | 0.2899 | 0.2027 | 0.0124 | | |
| Doğru | 0.9863 | 0.7101 | 0.7973 | 0.9876 | | |
| **7. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.3325 | 0.8786 | 0.8350 | 0.4239 | | |
| Doğru | 0.6675 | 0.1214 | 0.1650 | 0.5761 | | |
| **10. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.1411 | 0.6415 | 0.6636 | 0.2482 | | |
| Doğru | 0.8589 | 0.3585 | 0.3364 | 0.7518 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **12. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0391 | 0.5196 | 0.5028 | 0.0977 | | |
| Doğru | 0.9609 | 0.4804 | 0.4972 | 0.9023 | | |
| **13. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.7219 | 0.9773 | 0.9709 | 0.8337 | | |
| Doğru | 0.2781 | 0.0227 | 0.0291 | 0.1663 | | |
| **14A. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0165 | 0.0000 | 0.2655 | 0.0351 | | |
| Doğru | 0.9835 | 1.0000 | 0.7345 | 0.9649 | | |
| **14B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.3074 | 0.1964 | 0.7023 | 0.8751 | | |
| Doğru | 0.6926 | 0.8036 | 0.2977 | 0.1249 | | |
| **14C. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0658 | 0.0000 | 0.1547 | 0.0074 | | |
| Doğru | 0.9342 | 1.0000 | 0.8453 | 0.9926 | | |
| **14D. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0936 | 0.3729 | 0.6455 | 0.9343 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.9064 | 0.6271 | 0.3545 | 0.0657 | | |
| **14E. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0601 | 0.3542 | 0.7566 | 0.7024 | | |
| Doğru | 0.9399 | 0.6458 | 0.2434 | 0.2976 | | |

Nikola Tesla ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Bulgulardan hareketle bu ünite için de klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin bütün süreci açıklamakta yetersiz kaldığı söylenebilir. Böylece diferansiyel madde fonksiyonlarının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen örüntülerden oluşan bir yapının olduğu öngörülmektedir. Belirlenen gizli sınıfların evrende kendilerine ait oranları bulunmaktadır. Ayrıca her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır. Katılımcıların oluşturduğu 4 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 13. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcılarda 7., 10., 12. ve 13. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 3. sınıfı oluşturan katılımcılar için ise 6., 14A, 14C, 14D ve 14E maddelerini doğru cevaplama ihtimali yüksek bulunmuştur. Son olarak 13., 14B, 14D ve 14E maddeleri 4. sınıf katılımcıları için doğru cevaplanma ihtimali yüksek maddelerdir. Nihayetinde gizli sınıflar için açıklayıcı değişkenlere yönelik analizlerin yapılması gerekli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilerek sonuçlar raporlaştırılmıştır.

### 4.2.32. The Favour Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 38: The Favour Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 722 | 7839.113 | 7889.681 | 2025.266 | 95462.59 |
| M2 | 2 | 710 | 6756.565 | 6862.299 | 918.7183 | 2236.13 |
| M3 | 3 | 698 | 6673.018 | 6833.918 | 811.1713 | 1937.611 |
| M4 | 4 | 686 | 6464.107 | 6680.173 | 578.2605 | 1059.169 |
| M5 | 5 | 674 | 6446.935 | 6718.167 | 537.0884 | 1100.125 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.5389 | 0.1078 | 0.1514 | 0.2019 | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.0105 | 0.0000 | 0.3093 | 0.5067 | | |
| Doğru | 0.9895 | 1.0000 | 0.6907 | 0.4933 | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| Yanlış | 0.2700 | 0.2213 | 0.5821 | 0.6778 | | |
| Doğru | 0.7300 | 0.7787 | 0.4179 | 0.3222 | | |

The Favour ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Sonuçlar önceki ünitelerle paralel şekilde diferansiyel madde fonksiyonu bulgularının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen örüntüler bulunduğuna işaret etmektedir. Ayrıca diferansiyel madde fonksiyonunu açıklamak için klasik analiz metotlarının da yetersiz olduğu desteklenmektedir. Son olarak her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali farklılaşmaktadır.

Katılımcıların oluşturduğu 4 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Şartlı ihtimaller incelendiğinde ise 1. sınıfı ve 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 3. sınıftaki katılımcıların 5. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 4. sınıftaki katılımcıların ise bütün maddeleri yanlış cevaplama ihtimali yüksektir. Bulgular ışığında ünitenin gizli sınıf sonuçlarının açıklayıcı değişkenlere yönelik analizlerle desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Böylece ünitenin 3. aşama analizlerine dâhil edilmesine ve açıklayıcı değişkenlere yönelik sonuçların raporda sunulmasına karar verilmiştir.

### 4.2.33. Rapa Nui Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 39: Rapa Nui Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 616 | 7803.329 | 7861.102 | 1999.67 | 329714.5 |
| M2 | 2 | 602 | 6960.115 | 7080.107 | 1128.456 | 4984.964 |
| M3 | 3 | 588 | 6777.867 | 6960.076 | 918.2076 | 2914.637 |
| M4 | 4 | 574 | 6765.669 | 7010.096 | 878.01 | 2592.598 |

| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.7043 | 0.1844 | 0.1113 | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.4582 | 0.5221 | 0.4917 | | | |
| Doğru | 0.5418 | 0.4779 | 0.5083 | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.2393 | 0.2253 | 0.4286 | | | |
| Doğru | 0.7607 | 0.7747 | 0.5714 | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0485 | 1.0000 | | | |
| Kısmi puan | 0.0000 | 0.9515 | 0.0000 | | | |
| Tam puan | 1 | 0 | 0 | | | |
| **6B. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.1581 | 0.6715 | | | |
| Doğru | 1.0000 | 0.8419 | 0.3285 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **6E. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.0000 | 0.0441 | 0.6901 | | | |
| Doğru | 1.0000 | 0.9559 | 0.3099 | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.3860 | 0.4335 | 0.5830 | | | |
| Doğru | 0.6140 | 0.5665 | 0.4170 | | | |
| **11. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | | | |
| Yanlış | 0.3363 | 0.4053 | 0.5152 | | | |
| Doğru | 0.6637 | 0.5947 | 0.4848 | | | |

Rapa Nui ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 5 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 5 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünitenin gizli sınıf sonuçları diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için sadece ordinal lojistik regresyon analizlerinin kullanılmasının yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 3 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri de tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 1. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 3. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 1. ve 5. maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Elde edilen sonuçlardan hareketle klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayacağına yönelik sonuçlar üniteyi etkileyen gizli sınıflara yönelik

açıklayıcı değişken analizinin yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve elde edilen sonuçlar raporda sunulmuştur.

### 4.2.34. The Skellig Rocks Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 40: The Skellig Rocks Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 183 | 5973.367 | 6009.684 | 472.1392 | 870.1657 |
| M2 | 2 | 174 | 5734.585 | 5811.758 | 215.3571 | 228.2447 |
| M3 | 3 | 165 | 5705.508 | 5823.537 | 168.2801 | 189.1615 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.2803 | 0.7197 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4825 | 0.0485 | | | | |
| Doğru | 0.5175 | 0.9515 | | | | |
| **5. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5729 | 0.3942 | | | | |
| Doğru | 0.4271 | 0.6058 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6361 | 0.0857 | | | | |
| Doğru | 0.3639 | 0.9143 | | | | |
| **9. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.8611 | 0.6814 | | | | |
| Kısmi puan | 0.1086 | 0.0463 | | | | |
| Tam puan | 0.0303 | 0.2723 | | | | |
| **12. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5623 | 0.0803 | | | | |
| Doğru | 0.4377 | 0.9197 | | | | |
| **14. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5843 | 0.2796 | | | | |
| Doğru | 0.4157 | 0.7204 | | | | |

Parametrik veri havuzu için daha uygun olması sebebiyle en düşük değer kriteri için Bayes değeri esas alınarak 2 sınıflı modelin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 3. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin düşük olduğu görülmektedir. 2. sınıfı

oluşturan katılımcılar için ise 9. madde dışındaki maddelerin doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Elde edilen sonuçlar klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayabileceği yönündedir.

### 4.2.35. Smoke Jumpers Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 41: Smoke Jumpers Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 538 | 9109.455 | 9178.529 | 3587.395 | 6661091 |
| M2 | 2 | 521 | 7987.107 | 8129.574 | 2431.047 | 36303.05 |
| M3 | 3 | 504 | 7449.822 | 7665.68 | 1859.762 | 39231.05 |
| M4 | 4 | 487 | 7301.674 | 7590.924 | 1677.615 | 18644.43 |
| M5 | 5 | 470 | 7244.337 | 7606.979 | 1586.278 | 17745.57 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Sınıf** | **4. Sınıf** | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4477 | 0.2365 | 0.2617 | 0.0542 | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.4919 | 0.3130 | 0.6552 | 0.5667 | | |
| Doğru | 0.5081 | 0.6870 | 0.3448 | 0.4333 | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.1895 | 0.1756 | 0.4069 | 0.2000 | | |
| Doğru | 0.8105 | 0.8244 | 0.5931 | 0.8000 | | |
| **11F. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.8145 | 0.0000 | 0.8345 | 0.0000 | | |
| Doğru | 0.1855 | 1.0000 | 0.1655 | 1.0000 | | |
| **13. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.1371 | 0.0534 | 0.3172 | 0.1333 | | |
| Doğru | 0.8629 | 0.9466 | 0.6828 | 0.8667 | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.4919 | 0.3130 | 0.6552 | 0.5667 | | |
| Doğru | 0.5081 | 0.6870 | 0.3448 | 0.4333 | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.1895 | 0.1756 | 0.4069 | 0.2000 | | |
| Doğru | 0.8105 | 0.8244 | 0.5931 | 0.8000 | | |
| **11F. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
| Yanlış | 0.8145 | 0.0000 | 0.8345 | 0.0000 | | |
| Doğru | 0.1855 | 1.0000 | 0.1655 | 1.0000 | | |

| **13. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | **3. Madde** | **4. Madde** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yanlış | 0.1371 | 0.0534 | 0.3172 | 0.1333 | | |
| Doğru | 0.8629 | 0.9466 | 0.6828 | 0.8667 | | |

Smoke Jumpers ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 4 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 4 sınıflı model kabul edilmiştir. 1. aşamadaki diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülere işaret eden bu sonuç aynı zamanda klasik analizlerin yetersiz olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Yapılan analizler her sınıfın evrende kendine ait bir orana sahip olduğunu ve her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklı olduğunu göstermektedir. Katılımcıların oluşturduğu 4 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 11F maddesi dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin düşük olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. 3. sınıfı oluşturan katılımcıların ise 4. ve 13. maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Son olarak 4. Sınıfı oluşturan katılımcıların 3. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Nihayetinde üniteye ait gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerinin ortaya konulması gerekliliği doğmaktadır. Bu sebeple belirlenen muhtemel açıklayıcı değşikenler açısından incelemek üzere ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.36. Employment Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 42: Employment Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 120 | 2019.765 | 2047.564 | 622.8771 | 15138.24 |
| M2 | 2 | 112 | 1486.947 | 1546.516 | 74.05919 | 92.03458 |
| M3 | 3 | 104 | 1486.868 | 1578.207 | 57.97964 | 68.97454 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.1684 | 0.8316 | | | | |
| **1A. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.7727 | 0.0000 | | | | |
| Doğru | 0.2273 | 1.0000 | | | | |
| **1C. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.5152 | 0.0000 | | | | |
| Doğru | 0.4848 | 1.0000 | | | | |
| **1D. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0606 | 0.0000 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Doğru | 0.9394 | 1.0000 | | | | |
| **1E. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.7576 | 0.3037 | | | | |
| Doğru | 0.2424 | 0.6963 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.3636 | 0.1380 | | | | |
| Doğru | 0.6364 | 0.8620 | | | | |

Employment ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünitenin gizli sınıf sonuçları diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için sadece ordinal lojistik regresyon analizlerinin kullanılmasının yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 1D maddesi ile 2. maddeyi doğru cevaplama ihtimalinin yüksek olduğu görülmektedir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise bütün maddeleri doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Elde edilen sonuçlardan hareketle klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yeterli olmayacağına yönelik sonuçlar üniteyi etkileyen gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişken analizinin yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve elde edilen sonuçlar raporda sunulmuştur.

### 4.2.37. Portrait Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 43: Portrait Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 41 | 3149.213 | 3174.69 | 233.6091 | 318.308 |
| M2 | 2 | 34 | 2972.716 | 3027.916 | 43.11207 | 45.19203 |
| M3 | 3 | 27 | 2966.675 | 3051.597 | 23.07082 | 20.6422 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.3585 | 0.6415 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.2943 | 0.0000 | | | | |
| Doğru | 0.7057 | 1.0000 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.4879 | 0.2535 | | | | |
| Doğru | 0.5121 | 0.7465 | | | | |
| **6. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.8863 | 0.4567 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kısmi puan | 0.0449 | 0.1992 | | | | |
| Tam puan | 0.0688 | 0.3442 | | | | |

Portrait ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 2 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 2 sınıflı model kabul edilmiştir. Ünitenin gizli sınıf sonuçları diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları için sadece ordinal lojistik regresyon analizlerinin kullanılmasının yetersiz olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca her sınıfın maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklılaştığı görülmektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların 6. madde dışındaki maddeleri doğru cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise bütün maddeleri doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Nihayetinde üniteye ait gizli sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlerinin ortaya konulması gerekliliği doğmaktadır. Bu sebeple belirlenen muhtemel açıklayıcı değşikenler açısından incelemek üzere ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiştir.

### 4.2.38. Optician Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 44: Optician Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 18 | 2434.966 | 2455.022 | 106.0561 | 121.5832 |
| M2 | 2 | 12 | 2359.565 | 2403.689 | 18.655 | 16.09306 |
| M3 | 3 | 6 | 2361.77 | 2429.962 | 8.860604 | 8.238785 |

| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ait Olma Oranı** | 0.4338 | 0.5662 | | | | |
| **1. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6642 | 0.3262 | | | | |
| Doğru | 0.3358 | 0.6738 | | | | |
| **3. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.6289 | 0.2165 | | | | |
| Doğru | 0.3711 | 0.7835 | | | | |

Optician ünitesi için yapılan gizli sınıf analizleri sonucunda en düşük değer kriteri için Bayes ve Akaike değerleri ittifakla 2 sınıflı modele işaret etmektedir. 1. aşamadaki diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında heterojen ve gözlemlenmemiş örüntülere işaret eden bu sonuç aynı zamanda klasik analizlerin yetersiz olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Yapılan analizler her sınıfın evrende kendine ait bir orana sahip olduğunu ve her sınıfın ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimalinin farklı olduğunu göstermektedir. Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri ise tablodaki gibidir.

Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların bütün maddeleri yanlış cevaplama ihtimali yüksektir. 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ise bütün maddeleri doğru cevaplanma ihtimali yüksektir. Bu noktadan hareketle ünite için ortaya çıkarılan sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Böylece ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve bulgular raporlaştırılmıştır.

### 4.2.39. Kokeshi Dolls Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 45: Kokeshi Dolls Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 4 | 1346.648 | 1358.256 | 87.27195 | 101.1633 |
| M2 | 2 | 0 | 1267.376 | 1294.461 | 2.565661 | 2.563976 |
| M3 | 3 | -4 | 1275.376 | 1317.938 | 1.032402 | 1.03188 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.6469 | 0.3531 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.3457 | 0.7328 | | | | |
| Doğru | 0.6543 | 0.2672 | | | | |

Kokeshi Dolls için yapılan analizler sonucunda Bayes ve Akaike değerlerinin en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret ettiği görülmüştür. Ayrıca 3 sınıflı modelin negatif serbestlik derecesi içermesi de 2 sınıflı modeli desteklemektedir. Böylece diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen bir yapının olduğu söylenebilir. Ayrıca klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri muhtemel bir madde yanlılığını açıklamakta yetersizdir. Belirlenen her sınıfın evrende kendisine ait bir oranı ve ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali bulunmaktadır.

Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Şartlı ihtimaller incelendiğinde ise 1. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili

maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksek, 2. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşüktür. Bu noktadan hareketle ünite için ortaya çıkarılan sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Böylece ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve bulgular raporlaştırılmıştır.

### 4.2.40. Literary Magazine Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 46: Literary Magazine Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 41 | 3201.095 | 3226.856 | 232.7368 | 283.6633 |
| M2 | 2 | 34 | 3021.114 | 3076.928 | 38.75527 | 49.08811 |
| M3 | 3 | 27 | 3022.079 | 3107.948 | 25.72094 | 33.61047 |
| | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 0.4381 | 0.5619 | | | | |
| **2. Madde** | **1. Sınıf** | **2. Sınıf** | | | | |
| Yanlış | 0.0866 | 0.4309 | | | | |
| Doğru | 0.9134 | 0.5691 | | | | |

Literary Magazine ünitesi için yapılan analizlerde Bayes ve Akaike değerleri en düşük değer kriteri için ittifakla 2 sınıflı modele işaret etmektedir. Bulgular ışığında diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının arka planında gözlemlenmemiş ve heterojen bir yapının olduğu söylenebilir. Ayrıca klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizleri muhtemel bir madde yanlılığını açıklamakta yetersizdir.

Belirlenen her sınıfın evrende kendisine ait bir oranı ve ilgili maddeleri doğru cevaplama ihtimali bulunmaktadır.

Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıf ve 2. sınıfı oluşturan katılımcıların maddeyi doğru cevaplama ihtimali yüksektir. Bununla beraber sınıflara göre doğru cevaplama ihtimali farklılık göstermektedir. Elde edilen sonuçlar ünite için ortaya çıkarılan sınıflara yönelik açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğunu ortaya çıkarmaktadır. Böylece ünite 3. aşama analizlerine dâhil edilmiş ve bulgular raporlaştırılmıştır.

### 4.2.41. Shirts Ünitesine Ait Maddelere Yönelik Gizli Sınıf Analizi

Yapılan analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir.

**Tablo 47: Shirts Ünitesinin Maddeleri için Gizli Sınıf Analizi**

| **Model** | **Gizli Sınıf Sayısı** | **Sd** | **AIC** | **BIC** | **Olabilirlik Oranı ($G^2$)** | **Ki-kare ($\chi^2$)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M1 | 1 | 4 | 1465.912 | 1478.395 | 23.03549 | 23.68445 |
| M2 | 2 | 0 | 1450.944 | 1480.073 | 0.06806172 | 0.06446873 |
| | **1. Sınıf** | | | | | |
| **Ait Olma Oranı** | 1 | | | | | |
| **4. Madde** | **1. Sınıf** | | | | | |
| Yanlış | 0.7722 | | | | | |
| Doğru | 0.2278 | | | | | |

Shirts ünitesinin bulgularına göre en düşük değer kriteri için Bayes değerinin 1 sınıflı modele işaret ederken Akaike değeri ise aksine işaret etmektedir. Veri analizi için

belirlenen kriterler doğrultusunda Bayes değerinin parametrik veri havuzlarına daha uygun olması sebebiyle (Vrieze, 2012) 1 sınıflı model kabul edilmiştir. Bu sonuç klasik diferansiyal madde fonksiyonu analizlerinin süreci açıklamak için yeterliliğine işaret etmektedir. Aynı zamanda 1. aşama bulgularının arka planındaki yapı homojen ve gözlemlenebilir hâldedir.

Katılımcıların oluşturduğu 2 sınıfa göre ilgili sınıflara ait olma tahminleri tablodaki gibidir. Şartlı ihtimaller incelendiğinde 1. sınıfı oluşturan katılımcıların ilgili maddeyi doğru cevaplama ihtimali düşüktür. Buradan hareketle ünitenin 3. aşama analizlerine alınmasına gerek olmadığı sonucuna varılmaktadır. Nihayetinde ünite açıklayıcı değişken analizlerinden çıkarılmıştır.

### 4.3. Açıklayıcı Değişkenlere Yönelik Analizler

Araştırmanın 3. aşamasını oluşturan bu aşamada gizli sınıfları etkileyebilecek muhtemel değişkenler için listenin daraltılması ve bir model oluşturulmasına yardımcı olunması amaçlanmıştır (Zumbo ve diğerleri, 2015). Raporun devamında PISA'dan hareketle derlenen yardımcı değişkenler sunulmuştur. Reading Fluency ünitesinde farklı maddelerin farklı gruplara uygulanması sebebiyle gizli sınıf analizindeki gruplamalara uygun olarak lojistik regresyon analizi sürdürülmüştür. Açıklayıcı değişkenlerin seçiminde ise PISA öğrenci anketindeki havuzdan faydalanılarak etki sonucunun anlamlı çıkması beklenen değişkenler sunulmuştur. Analiz sonuçları ekolojik model doğrultusunda kategorilenerek her analiz grubu için raporlandırılmıştır.

Analizlerin sonucunda anlamlı sonuç elde edilen değişkenler madde yanlılığının kaynağı değildir. Bununla beraber diferansiyel madde fonksiyonu görülen ve arka planında gizli sınıflardan oluşan bir örüntüye sahip üniteler için muhtemel açıklayıcılar olarak ilgili değişkenler sunulmuştur. Böylece gelecek araştırmalarda seçilen değişkenler yol gösterici olarak diferansiyel madde fonksiyonlarının arka planını daha belirli hâle getirebilecektir.

Analizler neticesinde açıklayıcı değişkenler için bazı ünite maddelerinde anlamlı çıkan bir sonucun bazı ünite maddelerinde anlamsız çıktığı görülmektedir. Hatalı negatif anlamına gelen 2. tip hatanın (Demir, 2020) oluşmasını engellemek adına her bir madde grubu ve ünitenin analiz sonucu mukayeseli olarak incelenmiş ve tek bir tabloda sunulmuştur.

Bütün ünitelerin analizi neticesinde açıklayıcı değişkenlerin her ünite için ayrı ayrı analizler edilmesinden uzun bir rapor metni doğacağı öngörülmüştür. Ayrıca araştırmanın omurgasını oluşturan ekolojik model için açıklayıcı değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olması araştırmanın bu aşamadaki çekirdeğini oluşturmaktadır. Bu sebeple ünitelerin analizlerinden elde edilen mukayeseli tablonun sunulması yeterli görülmüştür. Son olarak Reading Fluency ünitesinin 1. grubuna yönelik analizler örnek bulgulaştırma olarak saklanmıştır.

### 4.3.1. Reading Fluency Ünitesine Yönelik Analizler

#### 4.3.1.1. Reading Fluency Birinci Grup

3., 4., 20., 24., 27., 33., 35., 43., 52., 59. ve 61. maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 48: Birinci Gruba Yönelik Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları**

| **Ekolojik Model Doğrultusunda Sınıflanan Açıklayıcı Değişkenler** | **Tahmin Parametresi** | **p** |
|---|---|---|
| **Maddeye Yönelik Değişkenler** | | |
| PISA okuma testinde anlaşılmayan çok sayıda kelime olması (ST163Q02HA) | ,073 | ,000 |
| PISA okuma testindeki birçok metni anlamayı zor bulma (ST163Q03HA) | ,035 | ,000 |
| PISA okuma testinde sayfalar arasında kaybolduğunu hissetme (ST163Q04HA) | ,016 | ,000 |
| **Katılımcının Karakteri, Şahsi Farklılıklar** | | |
| Cinsiyet (ST004D01T) | -,012 | ,031 |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için anlaşılması kolay noktalara odaklanma (ST164Q01IA) | -,006 | ,000 |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için testi çabukça iki defa okuma (ST164Q02IA) | -,019 | ,000 |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni okuduktan sonra başkaları ile tartışma (ST164Q03IA) | ,033 | ,000 |

| | | |
|---|---|---|
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metindeki mühim yerlerin altını çizme (ST164Q04IA) | ,029 | ,000 |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni kendi kelimeleri ile özetleme (ST164Q05IA) | ,009 | ,000 |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni başkasına okuma (ST164Q06IA) | -,020 | ,000 |
| Öğrencinin başkaları ile sohbet etmesini sağlayacak kadar bildiği dil sayısı (ST177Q01HA) | ,002 | ,539 |
| Hafta boyunca Türkçe çalışmaya ayrılan dakika sayısı (LMINS) | -0,000388 | ,000 |
| Hafta boyunca öğrenmeye ayrılan zaman (TMINS) | 0,000044 | ,000 |
| Ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) | ,003 | ,237 |
| Üst-biliş: Anlama ve ezberleme (UNDREM) | ,080 | ,000 |
| Üst-biliş: Özetleme (METASUM) | ,053 | ,000 |
| Üst-biliş: Güvenilirliği değerlendirmek (METASPAM) | ,009 | ,002 |
| Okumaktan hoşlanma (JOYREAD) | ,041 | ,000 |
| **Öğretmen, Sınıf ve Okul Bakımından Çevre Değişkenleri** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Öğrencilerin Türkçe dersinde iyi çalışamama sıklığı (ST097Q04TA) | -,002 | ,535 |
| Türkçe dersinde öğretmenin öğrencilerin öğrenmesine ilgi gösterme sıklığı (ST100Q03TA) | -,073 | ,000 |
| Öğretmenin okunması mecbur olan bir kitap veya kitap faslı hakkında özet çıkarılmasını istemesi (ST153Q01HA) | -,112 | ,000 |
| Öğretmenin okunması mecbur olan bir metnin küçük gruplar hâlinde tartışılmasını istemesi (ST153Q03HA) | -,088 | ,000 |
| Öğretmenin öğrencilerden okunması mecbur olan metinle alakalı bir yazı yazmalarını istemesi (ST153Q10HA) | -,170 | ,000 |
| Testin uygulandığı eğitim-öğretim yılında okulda öğrenilen yabancı dil sayısı (ST189Q01HA) | -,080 | ,000 |
| Haftalık katılınması gereken Türkçe dersi sayısı (ST059Q01TA) | -,012 | ,000 |
| Haftalık katılınması gereken yabancı dil dersi sayısı (ST059Q04HA) | ,030 | ,000 |
| Okulda erişilebilir bir masaüstü bilgisayarın bulunması (IC009Q01TA) | -,035 | ,000 |
| Okulda erişilebilir bir dizüstü bilgisayarın bulunması (IC009Q02TA) | -,001 | ,877 |
| Okulda erişilebilir bir tablet bilgisayarın bulunması (IC009Q03TA) | -,017 | ,000 |

| | | |
|---|---|---|
| Okulda erişilebilir internet bağlantılı bilgisayarın olması (IC009Q05NA) | -,028 | ,000 |
| Okulda erişilebilir kablosuz internetin olması (IC009Q06NA) | ,064 | ,000 |
| Okulda erişilebilir bir e-kitap okuyucusunun bulunması (IC009Q09TA) | ,057 | ,000 |
| Türkçe dersinde öğretmenin öğrencileri desteklemesi (TEACHSUP) | ,028 | ,000 |
| Öğretmenin okuma katılımını teşvik etmesi (STIMREAD) | ,050 | ,000 |
| Öğretmenin dersteki ilgisi (TEACHINT) | ,042 | ,000 |
| **Aile ve Okul Dışındaki Çevre** | | |
| Evde bulunan kitap sayısı (ST013Q01TA) | -,007 | ,001 |
| Öğrencinin evde en çok konuştuğu dil (ST022Q01TA) | ,065 | ,000 |
| Öğrencinin annesinin başkaları ile sohbet edecek seviyede bildiği dil sayısı (ST177Q02HA) | -,028 | ,000 |
| Öğrencinin babasının başkaları ile sohbet edecek seviyede bildiği dil sayısı (ST177Q03HA) | -,024 | ,000 |
| Evde erişilebilir bir masaüstü bilgisayar bulunması (IC001Q01TA) | ,031 | ,000 |
| Evde erişilebilir bir dizüstü bilgisayar bulunması (IC001Q02TA) | ,013 | ,000 |

| | | |
|---|---|---|
| Evde erişilebilir bir tablet bilgisayar olması (IC001Q03TA) | -,009 | ,005 |
| Evde erişilebilir bir internet bağlantısının bulunması (IC001Q04TA) | -,012 | ,001 |
| Evde e-kitap okuyucusunun bulunması (IC001Q11TA) | ,025 | ,000 |
| Ebeveynlerin aldığı en yüksek eğitim indeksi (PAREDINT) | -,001 | ,378 |
| Evdeki eğitim kaynakları (HEDRES) | -,018 | ,000 |
| Ailenin refah seviyesi (WEALTH) | ,019 | ,000 |

Analizler maddeye yönelik değişkenlerin çıkan sonuçlar üzerinde etkili olduğuna işaret etmektedir. Katılımcıların karakterineve şahsi farklılıklarına yönelik olarak olarak sınıflanan değişkenlerden öğrencinin başkaları ile sohbet etmesini sağlayacak kadar bildiği dil sayısı ($p > ,05$), ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi ($p > ,05$) için etki sonucunun anlamlı olmamasını ilginç bir sonuç olarak not etmek gerekir.

Okul çevresine yönelik değişkenlerde ise öğrencilerin Türkçe dersinde iyi çalışamama sıklığı istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır ($p > ,05$). Bununla beraber ilgili değişkene yönelik sonucun diğer ünitelere ait sonuçla mukayese edilmesi hatalı negatif anlamına gelen 2. tip hatanın (Demir, 2020) oluşmasını engelleyecektir. Okul değişkenleri içinde erişilebilir bir dizüstü bilgisayara sahip olma da istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur ($p > ,05$).

Aile ve okul dışı çevre içinde ise ebeveynlerin aldığı en yüksek eğitim indeksi istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur ($p > ,05$). Diğer ünitelerden elde edilen sonuçlar da benzer şekilde raporlaştırılmıştır. Elde edilen bulgular muhtemel 1. tip ve 2. tip hatalara karşı mukayeseli bir şekilde incelenmiştir.

### 4.3.2. Açıklayıcı Değişkenlerin Tahmin Parametreleri ve İstatistiki Anlamlılık Değerlerinin Mukayeseleri İncelenmesi

Bu aşamada ünite analizlerinden hareketle muhtemel hatalı sonuçların önüne geçilmesine ve gizli sınıflar üzerinde etkili olabilecek muhtemel açıklayıcı değişkenlerin sunulmasına çalışılmıştır. Böylece bir yandan 2. tip hata anlamına gelebilecek (Demir, 2020) ölçme hatalarının önüne geçilmesi hem de mukayeseli bir şekilde 2018 PISA verileri için kapsayıcı bir tablonun sunulması sağlanmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda sıralanmıştır.

**Tablo 49: Açıklayıcı Değişkenlerin Üniteler Bazında Mukayeseli İncelenmesinden Elde Edilen Sonuçlar**

| **Ekolojik Model Doğrultusunda Sınıflanan Açıklayıcı Değişkenler** | **Tahmin Parametresi** | **p** |
|---|---|---|
| **Maddeye Yönelik Değişkenler** | | |
| PISA okuma testinde anlaşılmayan çok sayıda kelime olması (ST163Q02HA) | 18 pozitif<br>24 negatif | 35 anlamlı<br>7 anlamsız |
| PISA okuma testindeki birçok metni anlamayı zor bulma (ST163Q03HA) | 19 pozitif<br>23 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| PISA okuma testinde sayfalar arasında kaybolduğunu hissetme (ST163Q04HA) | 22 pozitif<br>20 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| **Katılımcının Karakteri, Şahsi Farklılıklar** | | |
| Cinsiyet (ST004D01T) | 23 pozitif<br>19 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için anlaşılması kolay noktalara odaklanma (ST164Q01IA) | 17 pozitif<br>25 negatif | 40 anlamlı<br>2 anlamsız |

| | | |
|---|---|---|
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için testi çabukça iki defa okuma (ST164Q02IA) | 15 pozitif<br>27 negatif | 40 anlamlı<br>2 anlamsız |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni okuduktan sonra başkaları ile tartışma (ST164Q03IA) | 31 pozitif<br>11 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metindeki mühim yerlerin altını çizme (ST164Q04IA) | 19 pozitif<br>23 negatif | 33 anlamlı<br>9 anlamsız |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni kendi kelimeleri ile özetleme (ST164Q05IA) | 20 pozitif<br>22 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Bir metni anlamayı ve ezberlemeyi kolaylaştırmak için metni başkasına okuma (ST164Q06IA) | 28 pozitif<br>14 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Öğrencinin başkaları ile sohbet etmesini sağlayacak kadar bildiği dil sayısı (ST177Q01HA) | 20 pozitif<br>22 negatif | 34 anlamlı<br>8 anlamsız |
| Hafta boyunca Türkçe çalışmaya ayrılan dakika sayısı (LMINS) | 22 pozitif<br>20 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Hafta boyunca öğrenmeye ayrılan zaman (TMINS) | 33 pozitif<br>9 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksi (ESCS) | 18 pozitif<br>24 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Üst-biliş: Anlama ve ezberleme (UNDREM) | 20 pozitif<br>22 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |

| | | |
|---|---|---|
| Üst-biliş: Özetleme (METASUM) | 26 pozitif<br>16 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Üst-biliş: Güvenilirliği değerlendirmek (METASPAM) | 30 pozitif<br>12 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Okumaktan hoşlanma (JOYREAD) | 24 pozitif<br>18 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| **Öğretmen, Sınıf ve Okul Bakımından Çevre Değişkenleri** | | |
| Öğrencilerin Türkçe dersinde iyi çalışamama sıklığı (ST097Q04TA) | 21 pozitif<br>21 negatif | 33 anlamlı<br>9 anlamsız |
| Türkçe dersinde öğretmenin öğrencilerin öğrenmesine ilgi gösterme sıklığı (ST100Q03TA) | 10 pozitif<br>32 negatif | 40 anlamlı<br>2 anlamsız |
| Öğretmenin okunması mecbur olan bir kitap veya kitap faslı hakkında özet çıkarılmasını istemesi (ST153Q01HA) | 22 pozitif<br>20 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Öğretmenin okunması mecbur olan bir metnin küçük gruplar hâlinde tartışılmasını istemesi (ST153Q03HA) | 25 pozitif<br>17 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Öğretmenin öğrencilerden okunması mecbur olan metinle alakalı bir yazı yazmalarını istemesi (ST153Q10HA) | 26 pozitif<br>16 negatif | 40 anlamlı<br>2 anlamsız |
| Testin uygulandığı eğitim-öğretim yılında okulda öğrenilen yabancı dil sayısı (ST189Q01HA) | 25 pozitif<br>17 negatif | 34 anlamlı<br>7 anlamsız |

| | | |
|---|---|---|
| Haftalık katılınması gereken Türkçe dersi sayısı (ST059Q01TA) | 16 pozitif<br>26 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Haftalık katılınması gereken yabancı dil dersi sayısı (ST059Q04HA) | 24 pozitif<br>18 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Okulda erişilebilir bir masaüstü bilgisayarın bulunması (IC009Q01TA) | 17 pozitif<br>25 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Okulda erişilebilir bir dizüstü bilgisayarın bulunması (IC009Q02TA) | 15 pozitif<br>27 negatif | 35 anlamlı<br>7 anlamsız |
| Okulda erişilebilir bir tablet bilgisayarın bulunması (IC009Q03TA) | 21 pozitif<br>21 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Okulda erişilebilir internet bağlantılı bilgisayarın olması (IC009Q05NA) | 24 pozitif<br>18 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Okulda erişilebilir kablosuz internetin olması (IC009Q06NA) | 28 pozitif<br>14 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Okulda erişilebilir bir e-kitap okuyucusunun bulunması (IC009Q09TA) | 26 pozitif<br>16 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Türkçe dersinde öğretmenin öğrencileri desteklemesi (TEACHSUP) | 31 pozitif<br>11 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Öğretmenin okuma katılımını teşvik etmesi (STIMREAD) | 19 pozitif<br>23 negatif | 35 anlamlı<br>7 anlamsız |
| Öğretmenin dersteki ilgisi (TEACHINT) | 20 pozitif<br>22 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |

| **Aile ve Okul Dışındaki Çevre** | | |
|---|---|---|
| Evde bulunan kitap sayısı (ST013Q01TA) | 23 pozitif<br>19 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Öğrencinin evde en çok konuştuğu dil (ST022Q01TA) | 22 pozitif<br>20 negatif | 38 anlamlı<br>4 anlamsız |
| Öğrencinin annesinin başkaları ile sohbet edecek seviyede bildiği dil sayısı (ST177Q02HA) | 19 pozitif<br>23 negatif | 39 anlamlı<br>3 anlamsız |
| Öğrencinin babasının başkaları ile sohbet edecek seviyede bildiği dil sayısı (ST177Q03HA) | 20 pozitif<br>22 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Evde erişilebilir bir masaüstü bilgisayar bulunması (IC001Q01TA) | 22 pozitif<br>20 negatif | 34 anlamlı<br>8 anlamsız |
| Evde erişilebilir bir dizüstü bilgisayar bulunması (IC001Q02TA) | 17 pozitif<br>25 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Evde erişilebilir bir tablet bilgisayar olması (IC001Q03TA) | 14 pozitif<br>28 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Evde erişilebilir bir internet bağlantısının bulunması (IC001Q04TA) | 18 pozitif<br>24 negatif | 37 anlamlı<br>5 anlamsız |
| Evde e-kitap okuyucusunun bulunması (IC001Q11TA) | 25 pozitif<br>17 negatif | 36 anlamlı<br>6 anlamsız |
| Ebeveynlerin aldığı en yüksek eğitim indeksi (PAREDINT) | 19 pozitif<br>23 negatif | 35 anlamlı<br>7 anlamsız |
| Evdeki eğitim kaynakları (HEDRES) | 22 pozitif | 38 anlamlı |

| | | |
|---|---|---|
| | 20 negatif | 4 anlamsız |
| Ailenin refah seviyesi (WEALTH) | 26 pozitif<br>16 negatif | 40 anlamlı<br>2 anlamsız |

Ünitelere yönelik yapılan ordinal lojistik regresyon analizleri neticesinde açıklayıcı değişken olarak ele alınan bütün değişkenlerin anlamlı bulunduğu görülmektedir. Bu bakımdan ilgili değişkenler içinde anlamsız çıkan sonuçların 2. tip hata olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Değişkenlere yönelik analizlerden elde edilen tahmin parametrelerinin yönü sonuç ve tartışma kısmında ayrıca değerlendirilecektir.

### 4.4. ABİDE 2016 Türkçe-A Testine Yönelik DMF Sonuçları

Çalışmamızın bu aşamasında ABİDE projesinden elde edilen 2016 Türkçe-A testinden elde edilen verilerin analizi sunulmuştur. ABİDE verilerinde elde edilen bağımlı değişkenler 9 maddeden oluşmaktadır. Bağımsız değişken olarak ise cinsiyet, kurum türü ve bölge verileri elde edilmiştir. Katılımcılar içinden seçilen 6000 kişi araştırmacıya sunulmuştur. İlgili veriler ekolojik model doğrultusunda derinlikli analiz yapmak için maalesef yetersizdir. Bu sebeple elde edilen 9 maddenin sunulan veri havuzu dairesinde diferansiyel madde fonksiyonu gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Verilerin evreni temsil edebilmesi için örneklem ağırlıklandırması kullanılmıştır. MEB (2016) tarafından yayınlanan örgün eğitim istatistiklerine göre 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Türkiye'de 8. sınıfı bitiren öğrenci sayısı 1.366.138'dir. Bu veriden hareketle örneklem olarak araştırmaya ulaştırılan 6000 katılımcının değeri de hesaba katılmıştır. Böylece kullanılan örneklem ağırlıklandırması şu formül ile ifade edilebilir (OECD, 2009, 49-50): ÖA=1/(n/N). Analizler neticesinde elde edilen sonuçlar ise raporun devamında sunulmuştur.

### 4.4.1. Cinsiyet Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken olarak ele alınan maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 50: Cinsiyet Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları**

| Madde | DMF | | DMF | DMF Türü | DMF Seviyesi |
|---|---|---|---|---|---|
| | $x^2$ | p | $\Delta R^2$ | | |
| **1. Madde** | 57,606 | ,000 | ,000 | A | İhmal edilebilir. |
| **2. Madde** | 3092,207 | ,000 | ,002 | A | İhmal edilebilir. |
| **3. Madde** | 6014,428 | ,000 | ,005 | A | İhmal edilebilir. |
| **4. Madde** | 252,381 | ,000 | ,000 | A | İhmal edilebilir. |
| **5. Madde** | 1772,987 | ,000 | ,001 | A | İhmal edilebilir. |
| **6. Madde** | 4912,017 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| **7. Madde** | 821,612 | ,000 | ,001 | A | İhmal edilebilir. |
| **8. Madde** | 7546,993 | ,000 | ,007 | A | İhmal edilebilir. |
| **9. Madde** | 1449,361 | ,000 | ,001 | A | İhmal edilebilir. |

Elde edilen sonuçlar ABİDE projesi doğrultusunda sunulan 9 maddenin cinsiyet alt grupları bakımından madde yanlılığı oluşturmadığı şeklinde yorumlanabilir. Sonucun

literatürdeki yeri bakımından gerekli tartışmalar sonuç ve tartışma kısmında sunulmuştur.

### 4.4.2. Kurum Türü Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken olarak ele alınan maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 51: Kurum Türü Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları**

| **Madde** | **DMF** | | **DMF** | **DMF Türü** | **DMF Seviyesi** |
|---|---|---|---|---|---|
| | **$x^2$** | **p** | **$\Delta R^2$** | | |
| **1. Madde** | 2170,435 | ,000 | ,002 | A | İhmal edilebilir. |
| **2. Madde** | 3502,953 | ,000 | ,002 | A | İhmal edilebilir. |
| **3. Madde** | 2244,441 | ,000 | ,002 | A | İhmal edilebilir. |
| **4. Madde** | 2.237,41 | ,000 | ,001 | A | İhmal edilebilir. |
| **5. Madde** | 2.237,41 | ,000 | ,002 | A | İhmal edilebilir. |
| **6. Madde** | 1.927,362 | ,000 | ,001 | A | İhmal edilebilir. |
| **7. Madde** | 1.927,362 | ,000 | ,003 | A | İhmal edilebilir. |
| **8. Madde** | 1.927,362 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| **9. Madde** | 1.927,362 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |

Kurum türü değişkenine yönelik sonuçlar da maddelerin madde yanlılığı taşımadığı şeklinde yorumlanabilir.

### 4.4.3. Bölge Değişkeni Alt Gruplarına Yönelik DMF Analizi Sonuçları

Bağımlı değişken olarak ele alınan maddelerin analiz sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 52: Bölge Değişkeni Analizinden Elde Edilen DMF Bulguları**

| Madde | DMF | | DMF | DMF Türü | DMF Seviyesi |
|---|---|---|---|---|---|
| | $x^2$ | p | $\Delta R^2$ | | |
| 1. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| 2. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,007 | A | İhmal edilebilir. |
| 3. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| 4. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| 5. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,004 | A | İhmal edilebilir. |
| 6. Madde | 3.700,127 | ,000 | ,003 | A | İhmal edilebilir. |
| 7. Madde | 4.066,176 | ,000 | ,003 | A | İhmal edilebilir. |
| 8. Madde | 5.063,312 | ,000 | ,005 | A | İhmal edilebilir. |
| 9. Madde | 5.063,312 | ,000 | ,007 | A | İhmal edilebilir. |

Burada da sonuçlar muhtemelen bir madde yanlılığının olmadığına işaret etmektedir. Bu aşamadan sonra PISA ve ABİDE için yapılan analizler tamamlanmış, sonuçların ve sonuçların literatürdeki yerine yönelik tartışmaların sunumuna geçilmiştir.

# 5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR VE TAVSİYE İLE TEKLİFLER

## 5.1. Sonuçlar

Araştırma sonuçlarının analiz edilen veri gruplarına uygun olarak PISA'ya yönelik sonuçlar ve ABİDE'ye yönelik sonuçlar şeklinde 2 ana başlıkta sunulması uygun görülmüştür. PISA'ya yönelik sonuçlar kendi içinde iki ana başlığa sahiptir. İlk başlıkta ekolojik model için PISA'dan elde edilen verilerin delil olarak sunulup sunulamayacağına dair sonuçlar sunulurken ikinci başlıkta açıklayıcı değişken olarak sunulan analizlerden elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır. ABİDE sonuçları ise yine madde yanlılığına yönelik bulgulardan hareketle şekillenmiştir.

### 5.1.1. Ekolojik Model Çerçevesinde PISA'ya Yönelik Sonuçlar

2018 PISA araştırmalarında Türkiye evreni için uygulanan maddelerin mühim bir kısmında ülke değişkeni bakımından orta ve yüksek seviyede diferansiyel madde fonksiyonu mevcuttur. Madde yanlılığına işaret edebilecek bu problem Zumbo ve diğerleri (2015) tarafından inşa edilen ekolojik modelin ışığında farklı değişkenlerin etkisi ile ortaya çıkmış bir sonuç olarak ele alınabilir. Araştırmada elde edilen gizli sınıf analizinin bulguları klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin yetersizliğini destekler mahiyettedir. 3. nesil DMF analizi sürecinde (Zumbo, 2007) ekolojik modelin tasvir ve tespit bakımından katkısı araştırma bulguları ile örtüşmekte, madde tepki kuramı bakımından yapılacak geçerlilik analizleri için yeni araştırmalara potansiyel oluşturmaktadır.

Türkiye'ye yönelik sonuçlar açısından bakıldığında 2. aşama analizlerinde 1 sınıflı sonucun çıktığı bulgular muhtemel madde yanlılığı ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Bu sebeple ilgili ünitelerden elde edilen okuma testi sonuçları daha dikkatli okunmalıdır. Bununla beraber ekolojik model doğrultusunda elde edilen sonuçlar orta ve üst seviyede diferansiyel madde fonksiyonu gösteren maddelere tepki sürecini etkileyen gizli sınıfların olduğunu ve bu gizli sınıfları açıklayıcı değişkenlerle beraber Türkiye sonuçlarının okunması gerektiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu sonuç

ilgili maddelerden hareketle yapılacak akademik başarı değerlendirmelerinin daha sıhhatli yapılmasına katkı sağlayacaktır.

### 5.1.2. PISA Okuma Maddelerine Yönelik Açıklayıcı Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar

#### 5.1.2.1. Test Maddelerine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar

Maddeye yönelik değişkenler bakımından çıkan sonuçların tamamının anlamlı bulunmasını ekolojik model içindeki açıklayıcı değişkenlerin birinci kategorisi için mühim bir sonuç olarak not etmek gerekmektedir. Mukayese tablosu ile birlikte düşünüldüğünde testin kendisine yönelik muhtemel problemlerin okuma başarısını negatif yönde etkilediği görülmektedir. Bu sebeple geçerli ve güvenilir test maddelerinin oluşturulmasının yanında öğrencilerin kelime hazinesinin zenginleştirilmesi ve okudukları metinleri anlama becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Elde edilen sonuçlar maddenin özelliklerinden kaynaklanan yanlılıkların daha derinlikli incelenmesi gerektiği ihtimalini de akla getirmektedir. Bu husus gelecek araştırmalarda ayrıca sunulmuş ve tartışılmıştır.

#### 5.1.2.2. Katılımcıların Karakterine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar

Cinsiyet üzerine yapılan analizlerde erkekler lehine çıkan pozitif etki sayısı kız grubuna göre daha yüksektir. Bu sonuç erkek cinsiyetinden olmanın okuma üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bununla beraber sonucun yorumlanmasında aceleci olunmaması ve ek çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu da belirtmek gerekmektedir. İlgili sonucun tartışılması ve çıkan sonuç doğrultusunda yapılabilecek muhtemel araştırmalar tartışma ve gelecek araştırmalar başlığında sunulmuştur. Bununla beraber cinsiyet değişkenine yönelik sonuçlar bir cinsiyet grubuna avantaj sağlayacak içerikte bir maddenin muhtemel bir madde yanlılığına kapı araladığı ihtimalini akla getirmektedir.

Bir metnin anlaşılması ve ezberlenmesi için metnin kolay kısımlarına odaklanılması, testi çabukça iki defa okuma, metni okuduktan sonra başkaları ile tartışma, mühim yerlerin altını çizme, metni kendi kelimeleri ile özetleme, metni başkasına okuma gibi metni anlamaya yönelik stratejilere dair analizlerinin anlamlı sonuç verdiği görülmektedir. Literatürde okuma stratejilerinin muhtemel bir madde yanlılığı

oluşturduğuna dair kayıt tespit edilememiştir. Yine de gelecek araştırmalarda beklenmedik bir veri havuzu oluşturma ihtimaline binaen sonuçların tutulmasının beklenmedik faydalar oluşturma ihtimali gözetilmiştir.

Öğrencinin başkaları ile iletişim kuracak seviyede bildiği dil sayısında tahmin parametreleri bakımından negatif tahminlerin daha fazla olması ise öğrenilen dillerin ana diline ket vurması olarak değerlendirme ihtimalini doğurmaktadır. Bununla beraber 20 madde grubunda pozitif etkinin doğması dil sayısının arka planında farklı değişkenlerin de çıkan sonucu yeni açıklayıcı değişkenlerle birlikte inceleme ihtiyacını doğurmaktadır. Bu sonuca binaen yapılabilecek yeni araştırmalar gelecek araştırmalar kısmında sunulmuştur.

Öğrencilerin öğrenmeye ve Türkçe dersine yönelik çalışmalarının pozitif yönde anlamlılık göstermesi Türkçe ve öğrenme üzerine yapılan çalışmaların okuma becerisini geliştirdiğini göstermektedir. Haftalık olarak katılınması gereken Türkçe dersi sayısının anlamlı bulunması da paralel bir sonuç olarak değerlendirilebilecektir. Ekonomik, sosyal ve kültürel statü indeksinin negatif yönde daha çok sonuç vermesini ise ilginç bir sonuç olarak not etmek gerekmektedir. Bu bakımdan ilgili bulgu yeni çalışmalara da kapı aralamaktadır ve muhtemel çalışmalar ayrıca notlanmıştır.

Üst-biliş stratejilerinin ise araştırmada beklendiği gibi anlamlılık vermesi üst-biliş stratejilerinin kullanılmasının okuma becerisini mühim miktarda etkilediğini göstermektedir. Katılımcıların şahsi karakterine yönelik değişkenlerde son olarak okumaktan hoşlanmanın okuma becerisini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Ekolojik modelin literatürde yeni yeni yaygınlık kazanmaya başladığı görülmektedir. Bu sebeple ilgili değişkenler yine Türkiye evreni için gelecekte yapılabilecek madde yanlılığı araştırmaları için notlanmıştır.

#### 5.1.2.3. Okul Çevresine Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar

Okul çevresine yönelik değişkenlerde öğrencilerin Türkçe dersinde iyi çalışamama sıklığı azaldıkça okuma becerisinin geliştiği görülmektedir. Bu sonucu ana dili derslerinde çalışma verimliliğinin artmasının ehemmiyetine binaen mühim bir veri olarak not etmek gerekmektedir. Ayrıca Türkçe dersinde öğretmenin öğrencilerin öğrenmesine ilgi göstermesi arttıkça okuma becerisinin gelişmesini de bu sonucu destekleyen bir bulgu olarak değerlendirmek mümkündür. Öğretmenin okunacak bir metin hakkında etkinlik yaptırmasının anlamlı çıkması da Türkçe dersine yönelik

çalışma yapma sıklığı sonucu ile birlikte düşünüldüğünde paralel bir sonuç olarak görmek mümkündür. Son olarak Türkçe dersinde öğretmenin okumaya katılmayı teşvik etmesi ve dersteki ilgisi anlamlıdır. Bu sonuçlar ders içi değişkenlerin muhtemel madde yanlılıklarını doğurma potansiyeli olarak da ele alınabilir. Bu husus tartışma faslında ayrıca ele alınmıştır.

Öğrencinin bir sene içinde okulda öğrendiği yabancı dil sayısı arttıkça okuma becerisinin geliştiği görülmektedir. İlgili sonuca paralel olarak haftalık katılınması gereken yabancı dil dersi sayısının da pozitif etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Öğrencinin başkaları ile iletişim kuracak seviyede bildiği dile ait sonuç ile beraber düşünüldüğünde iki sonucun daha derinlikli anlaşılması için de yeni açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ayrıca mevcut bir eşleştirme değişkeni olarak bilinen dillerin sayısı ve niteliklerinin ele alındığı yeni araştırmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülebilir.

Okul içindeki bilgisayar, internet, e-kitap ve tablet bilgisayar gibi cihazların varlığı da okuma becerisi üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Bu bakımdan okul içinde okumanın gerçekleşebileceği teknolojik imkânların artırılmasının da okuma becerisini geliştirici bir fonksiyonu olduğu görülmektedir. Okul çevresine ait değişkenler birlikte ele alındığında ise okul çevresinde öğrencinin şartlarının iyileştirilmesi okuma becerisini de pozitif yönde etkileyecektir.

Gelinen noktada arka plandaki örüntüleri aydınlatmak için muhtemel madde yanlılığı kaynakları olarak yapılan etki analizlerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Okul içindeki heterojen yapının da makro ölçme araştırması PISA'nın muhtemel madde yanlılıklarını ortaya çıkaracak potansiyeli taşıdığı söylenebilir. Sonuçların literatürdeki yeri ve gelecekte yapılan çalışmalar ayrıca ilgili başlıklarda tartışılmıştır.

#### 5.1.2.4. Aile ve Okul Dışındaki Çevreye Yönelik Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar

Evde bulunan kitap sayısının artması pozitif bir etkiye sahiptir. Bununla beraber negatif tahmin parametrelerinin sayısının da az olmaması alınan kitaplarının türü gibi muhtemel değişkenlerin de arka planı açıklayıcı değişkenler olabileceğini akla getirmektedir.

Öğrencinin evde en çok konuştuğu dil değişkeninin sonuçları anlamlıdır. Bununla beraber tahmin parametresinde pozitif ve negatif sonuçlar dengeli bulunmuştur. Elde

edilen sonucun arka planına yönelik yeni araştırmalara ihtiyaç duyulduğu bu başlık için de söylenebilir. Yapılabilecek araştırmalar gelecek araştırmalar için sunulan tekliflerde ayrıca sıralanmıştır.

Anne ve babanın başkaları ile iletişim kuracak yeterlilikte bildiği dil sayısı öğrencinin kendisinin başkaları ile iletişim kuracak yeterlilikte bildiği dil sayısı düşünüldüğünde negatif ve pozitif etki tahminleri dengeli hâldedir. Buradan hareketle öğrenilen dile, dilin ait olduğu dil grubuna ve benzeri değişkenlere göre okuma becerisine ilgili değişkenin etkisinin yönünün değiştiği düşünülebilir. Etkilerin sonraki madde yanlılığı araştırmalarının ipuçları olarak yorumlandığı düşünüldüğünde yine arka planda karmaşık bir yapıya ışık tutulduğu söylenebilir. Gelecek araştırmalarda bu başlık yine notlanmış ve açıklanmıştır.

Evde okuma faaliyetini gerçekleştirmek için kullanılabilecek okuma cihazlarının tamamının anlamlı bir etkiye sahip olması hem okul hem de evde teknolojiye ulaşmanın ehemmiyetine dikkat çekmektedir. Bununla beraber sonucun kullanılan teknolojik araçların neler olduğu, hangi türde yazılımların ilgili donanımlarda daha fazla katkı sağlayacağı gibi başlıklarda yeni problem cümlelerini bizlere sunduğunu belirtmek gerekmektedir.

Ebeveynlerin aldığı en yüksek eğitim indeksi anlamlı sonuç vermiş; ancak etki yönü bakımından dengeli bir sonuç ortaya çıkmıştır. Sonucun literatürle birlikte tartışılması ve açıklayıcı değişkenler bakımından yeni araştırmaların yapılması faydalı olacaktır. Tartışma ve gelecek araştırmalar başlıklarında bu sonucun değerlendirilmesi de eklenmiştir.

Evdeki eğitim kaynakları sonucunu teknolojik imkânlara erişme ile birlikte düşünmek sonucu doğru okumak için faydalı olacaktır. Öğrencinin evde daha fazla ve gelişimine faydalı olacak kaynağa erişmesi okuma becerisini geliştirmede faydalı bir değişken olarak ön plana çıkmaktadır. Buna katkı sağlayabilecek bir diğer değişken olan ailenin refah seviyesi de pozitif etkiye sahip olarak anlamlı sonuç vermiştir. Bu bakımından refah seviyesi ve imkânları yüksek bir ailede çocuğun okuma becerisinin daha fazla gelişmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Açıklayıcı değişken olarak ele alınan bu noktaların aynı zamanda teknoloji içeren metinlerin imkânsızlık içinde olan ve olmayan öğrencilere yönelik muhtemel yanlılıklar görülme ihtimali gibi yeni

araştırmalara da kapı araladığı görülmektedir. Son olarak bu başlık da tartışmalara eklenmiştir.

### 5.1.3. Diferansiyel Madde Fonksiyonu Bakımından ABİDE Maddelerine Yönelik Sonuçlar

ABİDE verilerine yönelik analizlerde bağımsız değişkenlerdeki sınırlılık bakımından ekolojik model dairesinde bir analizinin yapılması maalesef mümkün olmamıştır. Bu sebeple analiz sonuçlarını muhtemel diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları ve paralelde muhtemel madde yanlılığı sonuçları olarak okunmak faydalıdır.

Sonuçlara bakıldığında cinsiyet, kurum türü ve bölge bakımından diferansiyel madde fonksiyonu sonucuna rastlanmamıştır. Bu sonuçlara göre ilgili maddelerin seçilen alt gruplarda diferansiyel madde fonksiyonu göstermediği bulunmuştur. ABİDE'den temin edilen 9 maddenin geçerli olduğuna yönelik bu veri yeni araştırmalara duyulan ihtiyacı da artırmaktadır. Tartışmalar ile gelecek araştırmalar başlığında bu husus da ayrıca incelenmiştir.

## 5.2. Sonuçların Tartışılması

### 5.2.1. Ekolojik Model ve Madde Tepki Kuramları Bakımından PISA Sonuçlarının İncelenmesi

Klasik diferansiyel madde fonksiyonu çalışmaları maddeyi esas almakta ve gizli sınıfları tek sınıftan ibaret olarak ele almaktadır (Zumbo ve diğerleri, 2015). Türkiye'nin literatüründeki cinsiyet (Kuzucu, Ertürk, 2020) ve bölge (Çelik, Özkan, 2020) gibi değişkenler üzerinden yapılan çalışmalarda da benzer bir varsayımın kullanıldığı görülmüştür. Bu bakımdan çalışma tek bir analiz süreci ile madde yanlılığına işaret edebilecek diferansiyel madde fonksiyonlarının belirlenmesinin doğru olmadığı sonucunu da destekler mahiyettedir.

Bronfenbrenner (1979) tarafından öne sürülen ve çocuğun gelişiminde çevre değişkenlerinin ehemmiyetini ifade eden teorilerin bir devamı olarak düşünülebilecek ekolojik model pozitivizmin ihmal ettiği birçok mühim değişkeni de madde tepki sürecine dâhil etmektedir. Araştırma pozitivist paradigmadan faydalanılarak inşa edilmiştir; ancak bundan ari olarak arka plandaki heterojen örüntülere işaret ettiği görülmektedir. Dolayısıyla birinci Dünya Savaşı ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında

gerçekliğin basit olduğu görüşünün zayıflaması ile ortaya çıkan ve gerçekliğin karmaşıklığını vurgulayan postpozitivist paradigma (Yıldırım, Şimşek, 2013) doğrultusunda yapılacak yeni çalışmalara araştırmanın zemin hazırladığı söylenebilir. Tecrübi metotlar ve gözlem ile objektif ve genel-geçer bilgiye ulaşma varsayımına dayanan bu paradigma 20. yüzyılda gerçekliğe ulaşmanın bu kadar basit olamayacağı ve karmaşık örüntülerden oluşan bir gerçeklik anlayışına yerini bırakmıştır (Göksoy, 2019). Bilhassa eğitim bilimleri gibi psikometrik değişkenleri de içinde barındıran ve hipotez geliştirmede güçlüklerle karşılaşılan bir alanda karmaşık bir gerçekliğin var olduğu anlayışı kendine yer bulmuş ve çok sayıda araştırma ile araştırma metodunun geliştirilmesinde etkili olmuştur (Panhwar, Ansari, Shah, 2017). Post-pozitivist paradigmanın beslendiği en temel görüşlerden biri de Karl Popper'ın bilginin yanlışlanabilir olmasının doğru bilgiye ulaşmak için temel kabullerden biri olması presibidir (Popper, 2005). Bu bakımdan bir hipotezi doğrulayabilmek için diğer hipotezlerin reddedilmesine çalışılmaktadır. Nihayetinde post-pozitivist paradigma çerçevesinde yapılan araştırmalar üretilen bilginin her zaman yanlışlanabilir olduğunu, bununla beraber verilerin delillendirme ve mantiki iddialar ile şekillendiğini göz önünde bulundurmaktadır (Philips, Burbules, 2000). Nihayetinde ise bir araştırma amacının keşfetme ve dönüşüm üzerine kurulu olduğunu ifade eden post-pozitivist paradigmanın (Given, 2008) bir devamı olarak modelin nicel araştırmalardaki yeni bir döngüye kapı araladığı söylenebilir.

Ekolojik modele kadar madde geçerliliğini etkileyen en mühim değişkenlerden birinin katılımcının karakteri olduğu bilinmektedir (Weir, 2005). Bununla beraber geçerliliği tehdit edebilecek muhtemel diferansiyel madde fonksiyonlarının ekolojik arka planını ortaya koymak için şümullü bir modelin eksikliği diferansiyel madde fonksiyonunun ekolojik arka planına yönelik çalışmalardan hareketle (Zumbo, 2007) göze çarpmaktadır.

2015 öncesindeki çalışmalarda TOEFL üzerine yapılan dil gruplarına yönelik mukayeseler (Alderman, Holland, 1981) veya dil ve kültürel alt gruplar içindeki muhtemel madde yanlılığına yönelik çalışmalar da (Chen, Henning, 1985) ekolojik arka plan gözardı edilerek yapılmıştır. 3. nesil diferansiyel madde fonksiyonu araştırmaları öncesindeki çalışmalarda ise dil ve cinsiyet grupları gibi katılımcıların karakterine odaklanan (Kunnan, 1990; John Kunnan, 1994) veya katılımcıların ana dili gibi değişkenler üzerinden yapılan (Brown, Iwashita, 1998) geçerlilik çalışmalarında

gerçekliğin tek bir yönüne odaklanılması ve sürecin çok sınırlı bir yönünün ortaya çıkarılması söz konusudur.

Geçerlilik metotları üzerine yapılan araştırmalar 21. yüzyılda açıklayıcı modeller, çok seviyeli biliş becerileri ve istatistiki modeller gibi başlıklarda testlerin yapılması ve geliştirilmesi üzerine odaklanmaktadır (Zumbo, Padilla, 2020). Ekolojik modelin teklifi sonrasında yapılan çalışmalarda ise ölçme değişmezliğine yönelik çalışmalarda cinsiyet gibi 1. aşama analizinde kullanılan değişkenlerin açıklayıcı değişkenlerle birlikte incelendiğinde diferansiyel madde fonksiyonunun açıklayıcı değişkeni olarak ele alınamayacağına yönelik bulgular sunulmuştur (Chen, Zumbo, 2017). Zumbo (2017) suni şartlar altında yapılan klasik DMF analizlerinden (in vitro) uzaklaşılarak hayatın içinden ve çevre şartları ile bağ kuran bir bakış açısına (in vivo) madde tepki kuramlarının evrilmekte olduğunu belirtmektedir. Keza Zumbo ve Hubley (2017) madde tepki kuramları çerçevesinde yapılan araştırmalarda daha derinlikli ve kapsayıcılığı yüksek çerçevelerin oluşturulmasına dikkat çekmektedir. Ekolojik modelin teklifi ve ekolojik arka planın ehemmiyetine yönelik verilere binaen TERCE üzerine yapılan çok aşamalı lojistik regresyon analizine dayalı DMF sonuçları (Woitschach, Zumbo, Fernández Alonso, 2019) ve PISA üzerinden yürütülen göçmenlik arka planına yönelik çalışmalar (Roberson, Zumbo, 2019) diferansiyel madde fonksiyonunun tek bir değişkene ait alt gruplarla açıklanamayacak kadar karmaşık olduğunu da desteklemektedir.

Araştırmanın ehemmiyeti bu bakımdan iki noktada izah edilebilir. Birincisi ekolojik model için daha fazla delil sağlanmış olması ve madde tepki sürecinin ekolojik arka planı için veri havuzunun genişlemesinde katkı sunmasıdır. İkincisi ise Türkiye grubu lehine ve aleyhine diferansiyel madde fonksiyonu gösterdiği belirlenen maddelerde madde tepki sürecini açıklayabilecek muhtemel gizli sınıfların ve bu gizli sınıfları etkileyebilecek muhtemel açıklayıcı değişkenlerin sunulmasıdır. Türkiye'de yapılan araştırmalarda ise PISA'nın verileri üzerinden farklı değişkenleri incelemek (Batur, Alevli, 2014; Ceylan, 2009; Yıldırım, 2012) veya PISA verilerini çeşitli değişkenler açısından incelemek (Bakioğlu, Yıldız, 2014; Çelen, Çelik, Seferoğlu, 2011; Erarslan, 2009; Gürsakal, 2012; Özmusul, Kaya, 2014; Taş ve diğerleri, 2016) başlıklarında yapılan çalışmalar dışında PISA için okuma becerisi testine yönelik kapsayıcı bir çalışma olması bakımından da gelecek araştırmalara geniş bir veri havuzu sağlamaktadır. PISA üzerine yapılan ve diferansiyel madde fonksiyonunun incelendiği

araştırmalarda çalışılan maddenin yahut benzer bir grup ögenin tek bir modelde birlikte modellenmesi (Alatlı, Bökeoğlu, 2018; Asil, Gelbal, 2012; Başusta, 2013; Çet, 2006) ile birlikte düşünüldüğünde bu sonuç ayrıca mühim hâle gelmektedir.

### 5.2.2. Açıklayıcı Değişkenlere Yönelik Sonuçlar için Tartışma

#### 5.2.2.1. Test Maddelerine Yönelik Sonuçların Tartışılması

Literatüre bakıldığında Zumbo ve diğerleri (2015) haricinde ilgili değişkenler üzerinden yapılan analize rastlanmamıştır. Bu araştırma ile sonuçların paralellik göstermesi maddeye yönelik ilgili değişkenlerin okuma becerisine yönelik başarı puanları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin becerilerinin iyi bir şekilde tasvir edilmesi için akademik başarı testlerinin ehemmiyeti düşünüldüğünde (Fulcher, Davidson, 2007) öğrencilerin maddenin içinde kaybolduğunu hissetmemesi, madde kökünü ve maddeyi anlamasının akademik başarı açısından mühim olduğu görülmektedir.

Test maddelerine yönelik sonuçların bir diğer ehemmiyeti de maddenin kendisine yönelik değişkenlerin madde geçerliliği ve madde yanlılığı bakımından inceleme konusu olabileceklerini göstermesidir. Akademik başarı testlerinin alt birimlerini oluşturan maddelerin ölçme amacına uygun türde olması; ayrıca maddelerin basit, ölçmek istenen değişkeni doğrudan ölçen, madde yanlılığından azade, geçerli ve güvenilir olması gerekmektedir (Haladyna, 2004). Bunun gerçekleşmesi için de madde yazarlarının maddede yanlılık oluşturacak alt-grupları tanıması ihtiyacı (Osterlind, 2002) söz konusudur. Bu sebeple madde yazımında seçilen metinler gibi tasarlama sürecine ait hususların madde yanlılığının muhtemel sebepleri olarak düşünülebileceği akla gelmektedir. İlgili konuda yapılabilecek çalışmalar da gelecek araştırmalarda ayrıca sunulmuştur.

#### 5.2.2.2. Katılımcıların Karakterine Yönelik Sonuçların Tartışılması

Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların cinsiyetinin okuma başarıları üzerinde etkiye sahip olduğu görülmektedir. Yapılan incelemeler literatürde aksi yönde sonuçların da varlığına işaret etmektedir. Chen ve Zumbo (2017) çalışmasında cinsiyet eşitliği ve insani gelişmişlik indeksi gelişmiş olan ülkelerde bu sonucun çıkmadığına işaret etmektedir. Bu bakımdan Türkiye evreninde yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

PISA'nın daha önceki dönemlerde yapılan araştırmalarında üst-biliş stratejileri ile okuma yeterliliği arasında yüksek korelasyon bulunması (Artelt, Schneider, 2015; Rraku, 2013) araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Bu sebeple üst-biliş becerilerinin kullanılmasının okuma becerisini geliştiren bir değişken olduğu söylenebilir. Bununla beraber her ne kadar etkili olma açıklayıcı bir değişken olmanın ilk adımı olsa da literatürde üst-biliş becerilerinin eşleştirme değişkeni olarak ele alındığı bir çalışma tespit edilmemiştir.

İki dilli çocukların ana dilinde okuma becerisi bakımından problem yaşadığı görülse de (Langer ve diğerleri, 1990) çalışmada sunulan dil sayılarının yabancı dil veya iki dillilik gibi sınıflamalardan hangisine dâhil olduğu belirsizdir. Bununla beraber çok dilliliğin bilhassa gramer yapısı farklı olan dillerin eş zamanlı kullanımında birbirine ket vurabildiğine yönelik sonuçlar (Adkins, 2004) araştırma ile örtüşmektedir. Bununla beraber iki dillilerin ana dilini daha iyi kullandığına yönelik nörolojik araştırma sonuçları da (Suárez, 2013) elde edilen pozitif sonuçlar ile örtüşmektedir. Bu sonuçlar yeni açıklayıcı değişkenlere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Derinlikli yeni nicel modellemeler yolu ile bilinen dil sayısının madde yanlılığı oluşmasındaki etkisinin etkisinin ne yönde ve nasıl gerçekleştiğine yönelik gerçekliğe ulaşılabilir. Yine de bu noktada yeni bilinmezlerin ve atılması gereken yeni adımların mevcudiyeti gelecek araştırmaları karmaşık örüntüleri aydınlatma ihtiyacı ile baş başa bırakmaktadır.

#### 5.2.2.3. Okul Çevresine Yönelik Sonuçların Tartışılması

Okuma becerisinin geliştirilmesine yönelik yapılan etkinlik tabanlı araştırmalarda (Keskin, Akyol, 2014; Duran, Sezgin, 2012; Yılmaz, 2008; Pilav, Balantekin, 2017) okuma becerisinin geliştiğine yönelik sonuçlar tespit edilmiştir. Paralel şekilde Türkçenin ana dili olarak kullanıcılarına kitap listeleri tavsiye edilmekte (Arıcı, 2015) böylece okuma üzerine ayrılan vaktin artırılarak okuma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sonuçlar okul içinde okuma becerisinin en fazla kullanıldığı Türkçe dersi ile birlikte düşünüldüğünde Türkçe dersinin verimli olması, okuma becerisine ayrılan zamanın artması hâlinde okuma becerisinin de gelişeceği öngörülebilir. Ders için faaliyet sürecinin okuma becerisi üzerindeki ciddi etkisi aynı zamanda okullarda zengin içeriğe sahip ve okuma becerisi üzerine düzenli etkinlik yapan sınıfların ders kitabı dışındaki metinlere de aşinalık kazanacağı ihtimalini akla

getirmektedir. Bu bakımdan farklı metin türlerine ders içinde aşina olma şansına sahip olan öğrenciler ile olmayan öğrenciler arasında da potansiyel bir madde yanlılığı öngörülebilir.

TÜİK verilerine göre (2021) öğretmen başına düşen öğrenci sayısı 2019-2020 eğitim-öğretim yılında 15'tir. Okullaşma oranı ise 2013-2014 eğitim öğretim yılında %99,6 iken 2019-2020'de %95,9 olmuştur. Okullaşma oranındaki yaygınlık ve sadece 2019-2020 eğitim-öğretim yılında ortaokulda 5.701.564 olan öğrenci sayısı Türkiye'deki okulların imkânları doğrultusunda kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bir örnek olarak yine TÜİK'ten alınan bilgiler 2019 yılında Türkiye'deki üniversite kütüphanelerinin tamamında 17.945.383 kitap bulunmaktadır. Bu sayı 1638'de kurulan ve o günden bu yana kurum kimliği korunan Harvard Üniversitesi ile denktir (Harvard University, 2021). Türkiye'deki üniversitelerin dahi Harvard ile sadece denk seviyeye gelecek kadar kitap ve imkân barındırması şu an daha kötü şartlarda olan orta öğretim seviyesi için de fikir vermektedir. PISA'nın uygulandığı 15 yaş grubu lise seviyesinde eğitim-öğretim gören öğrencilerden oluşmaktadır ve bu sonuçlar öğrencilere teknoloji ile tanışma imkânının sağlanmasının ehemmiyetine işaret etmektedir. Böylece mahrumiyet bölgelerinde olan ve olmayan öğrenciler için yeni madde yanlılıklarına ve haksız avantajlara kapı aralanmaktadır. Bu konuda yapılacak yeni araştırmaların yanında PISA maddelerine yönelik olarak da araştırmaların yapılması muhtemel yanlılıkları ortaya çıkarmada daha ciddi bir katkı sunabilir.

#### 5.2.2.4. Aile ve Okul Dışındaki Çevreye Yönelik Sonuçların Tartışılması

Evde bulunan kitap sayısı farklı araştırmalarda farklı değişkenler için de anlamlı sonuçlar vermektedir (Kutlu ve diğerleri, 2011; Türkan, Üner, Alcı, 2015; Yenice, Saydam, Telli, 2012; Özdemir, Şerbetçi, 2018; Şahin, 2019; Güvendir, 2014; Çavuşoğlu, 2010; Şahin, Çelik, Çelik, 2012; Demirel, Yağmur, 2017). Sonuç madde yanlılığı araştırmaları bakımından evde okunan kitapların içeriğinin araştırılması gerektiğini de akla getirmektedir. Farklı metin türleri ile karşılaşan öğrenciler aşina oldukları metin türlerinde olmayanlara göre avantaj sağlayabilecektir.

Öğrencinin evde en çok konuştuğu dilin yukarıda sayılan bulgularla birlikte ele alınması faydalı olacaktır. Annenin ve babanın çocuk üzerindeki etkisi ve bilhassa annenin kullandığı kelimelerin çocuğun kelime hazinesi üzerindeki etkisi (Yıldırım, 2020) düşünüldüğünde anne ve babanın bildiği dil sayısının etkili olması beklenebilir.

Bununla beraber iki dillilik (Langer ve diğerleri, 1990), çok dillilik (Adkins, 2004) ve bu değişkenlerin nörodilbilim bakımından incelenmesi (Suárez, 2013) neticesinde elde edilen sonuçlar bilinen dillere yönelik yeni açıklayacı değişkenlere dair ihtiyacı sadece öğrenci için değil anne ve baba için de elzem kılmaktadır. Böylece evde konuşulan diller üzerinden yapılacak araştırmalar Türkiye'de yazılan maddeler için bilinmeyenlerin kapısını aralamada yeni bir basamağı oluşturabilir.

Evde bulunan okuma becerisi için kullanılabilecek teknolojik aletlerin okulla parallel şekilde anlamlı bir etkiye sahip olması da ailelerin alım gücünün, teknolojik aletlerin evde bulunmasının mühim olduğunu göstermektedir. Lise öğrencilerinin e-kitap okumaya yönelik tutumlarının sosyal medya kullanımı, internetten okuma ve benzeri teknolojik araçlarla yakınlık gösteren uygulamalardan etkilendiği düşünüldüğünde (Çelik, 2015) teknoloji içeren metinlerle karşılaşan öğrencilerin teknolojiye erişimi olan ve olmayan öğrenciler için maddelerde yanlılık doğurma potansiyeli olduğu öngörülebilir.

Ebeveynlerin eğitim seviyesi ile ilgili olarak bulunan sonuçlar sadece Türkiye'de değil farklı ülkelerde ve PIRLS gibi farklı araştırmalarda da benzer sonuçları vermektedir (Myrberg, Rosén, 2008; 2009). Bu sonuçtan hareketle ebeveyn eğitiminin artırılmasının öğrencilerin okuma becerisini artıracağı söylenebilir. Ayrıca sadece örgün eğitim değil hayat boyu öğrenme çalışmalarının bir parçası olarak eğitim sürecinin devam ettirilmesinin araştırmalarda yer bulması (Altan, 2019) ebeveynlerin alacağı her türlü eğitimin de mühim olduğunu akla getirmektedir. Eğitim bakımından ailelerin öğrencilere aktaracağı birikim ise beklenmedik madde yanlılığı kaynaklarını aydınlatma potansiyeline sahiptir. Bu bakımdan aile için bilgi aktarımının karmaşık gerçeklikteki nitel boyutarda çalışılması faydalı olabilir.

### 5.2.3. ABİDE'ye Yönelik Sonuçların Tartışılması

ABİDE sonuçları bilhassa Türkiye'de geliştirilen imtihanların geçerliliği bakımından ehemmiyet arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda ortaöğretim kurumları imtihanlarında diferansiyel madde fonksiyonu içeren maddelere rastlandığı görülmektedir (Yurdugül, Aşkar, 2004). Araştırmacıya verilen ABİDE 2016 Türkçe-A testi maddelerinde ise ilgili değişkenlerden elde edilen sonuçlar geçerli bir imtihana işaret etmektedir. Ayrıca gerek TIMSS (Şentürk, 2019) gerekse PISA üzerinden (Le, 2009) diferansiyel madde fonksiyonu içeren maddeler bulunması çıkan sonuç için daha fazla ümit vermektedir.

Diferansiyel madde fonksiyonu araştırmalarında çıkan sonuçların kaynağı için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulması (Yurdugül, Aşkar, 2004), akabinde ekolojik arka planın ehemmiyetine dikkat çekilmesi (Zumbo, 2007) ise bu araştırmanın yeterliliği konusunda maalesef soru işaretleri uyandırmaktadır.

Araştırma sürecinin başında 2018'in PISA verileri ile mukayeseli olarak 2018 verilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bununla beraber, ilk sınırlılık olarak sayılabilir, henüz ilgili verinin hazır olmaması sebebiyle 2016 yılında yapılmış araştırmalara ait veriler araştırmacıya sağlanmıştır. İkincisi ise elde edilen veri havuzunun 1 kitapçıktaki 9 madde ve 3 bağımsız değişkenden oluşmasıdır.

Ekolojik model çerçevesinde analiz yapmak için daha fazla değişken gerekmektedir. Bunun tabii sonucu olarak da araştırmanın bu aşamasına gizli sınıf değişkeni analizi ve açıklayıcı değişkenlere yönelik analizler dâhil edilememiştir.

Bu sebeple ABİDE sonuçlarını sayılan sınırlılıklar çerçevesinde okumak gerekmektedir. Hazırlanan maddelerin farklı değişkenlere yönelik alt gruplarda da DMF gösterebileceği unutulmamalıdır. Ayrıca her ne kadar verilerin örneklem ağırlıklandırması yapılmış olsa da projede ilgili maddelere cevap veren öğrencilerin tamamı değil, seçilen 6000 öğrencinin verileri araştırmacıyla paylaşılmıştır. PISA, TIMSS ve PIRLS gibi büyük veri ile çalışan birçok projede veriler açıkça paylaşılırken bu projelerin Türkiye'deki karşılığı olan ABİDE gibi çalışmalarda da araştırmacılarla verilerin şeffaf bir şekilde paylaşılması hem Türkiye'deki projelerin güvenilirliğini artıracak hem de kurum içindeki araştırmacılar yanında kurum dışındaki araştırmacıların katkısı ile daha güvenilir ölçme araçlarına ulaşılmasını mümkün kılacaktır.

## 5.3. Gelecek Çalışmalar için Tavsiyeler ve Teklifler

### 5.3.1. Madde Tepki Kuramları ve Ekolojik Model

Yukarıda literatürden sunulan çalışmalarda diferansiyel madde fonksiyonuna yönelik sonuçlar sunulmakla beraber sonuçların ekolojik arka planının çalışılmadığı görülmüştür (Kuzucu, Ertürk, 2020; Çelik, Özkan, 2020). Çalışma bu modelin ilk defa Türkiye evreni için de kullanılması bakımından ayrıca mühimdir. Gelecek araştırmalarda ilgili modelin psikometrik ölçeklerde ve akademik başarı testlerinde de kullanılması daha güvenilir ölçme aracı geliştirme süreçlerini temin edecektir.

Türkiye'deki madde tepki kuramı çalışmaları için yapılmış olan bu çalışma yeni çalışmalara da Türkçe yazılmış bir örnek olarak sunulmuştur. Araştırmacılar çalışma metodunu ve uygulama sürecini örnek alarak veya kullanılan kaynaklardan faydalanıp modelin inşa süreci hakkında daha derinlikli bilgi edinerek yeni araştırmalar tasarlayabilirler.

Klasik madde tepki kuramlarının madde ve maddeye tepki süreçlerini esas alan yapısı (Ark, 2015) düşünüldüğünde bilhassa akademik başarı testlerinde araştırma hedefi doğrultusunda cinsiyet ve sınıf seviyesi gibi mikro ve makro ölçme süreçlerinde madde yanlılığı oluşturma ihtimali bulunan değişkenlerin ekolojik arka planlarının da göz önünde bulundurulmak suretiyle incelenmesi muhtemel geçerlilik tehditlerinin minimalize edilmesine katkı sağlayacaktır. Bununla beraber geniş örneklem grupları sebebiyle makro ölçme süreçlerine yönelik olarak hazırlanan ÖSYM'nin ölçme araçları gibi akademik başarı testlerinin hazırlanmasında model daha büyük fayda sağlayabilir.

Ayrıca psikometrik ölçme araçlarının geliştirilmesinde ekolojik model doğrultusundaki sınıflamadan (Zumbo ve diğerleri, 2015) veya araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanmış bir sınıflamadan faydalanılarak toplanacak bağımsız değişken havuzu da ekolojik modelin kullanılabileceği ölçek geliştirme çalışmalarına zemin hazırlayabilir. Araştırmacılar ölçme geçerliliğine tehdit oluşturabilecek ve madde yanlılığı doğurabilecek alt grup veya grupları belirleyerek ekolojik model yoluyla daha geçerli ve madde yanlılığı ihtimali minimalize edilmiş ölçme araçları oluşturabilirler.

### 5.3.2. Açıklayıcı Değişkenlerden Elde Edilen Sonuçlar Doğrultusunda Tavsiye ve Teklifler

Cinsiyet üzerinden elde edilen sonucun Chen ve Zumbo (2017) tarafından yapılan araştırmadan hareketle aldatıcı bir sonuç olabileceğini raporda belirtilmiştir. Gelecek araştırmalarda aynı çalışmanın insani gelişmişlik indeksleri ve cinsiyet eşitlik indeksi kullanılarak Türkiye evreni için yapılması faydalı olacaktır.

Birleşmiş Milletler Mülteci Örgütü'nün açıkladığı verilere göre (2021) Türkiye'de aktif olarak ikamet eden 3,6 milyon Suriyeli mülteci bulunmakta ve 81 ilin tamamında ikamet etmektedirler. Bu sayı T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü (2021) tarafından sunulan verilerle de örtüşmektedir. Bu vaziyet aynı zamanda iki dilli

konuşulan veya farklı dilin/dillerin konuşulduğu hane sayısında ciddi bir artışı da beraberinde getirmektedir. PISA'nın 2018 yılında yapılan bu araştırması aynı zamanda muhtemel göç etkilerine yönelik de dil verileri bakımından görüş zenginliği kazandırabilir. Bu sebeple ekolojik model temel alınarak göçmenlik, ikinci dil, iki dillilik ve yabancı dil değişkenleri ekseninde yapılacak araştırmalar veri madenciliği bakımından da PISA'nın derinlikli olarak anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Açıklayıcı değişkenlere yönelik sonuçların bir diğer faydası da makro ve mikro ölçme süreçlerinde madde yazımı için seçilen metinlerin hangi alt gruplara yönelik yanlılık oluşturabileceğine dair ilkel fikirler sunmasıdır. Hem maddeye yönelik değişkenlerin anlamlı sonuç vermesi hem de öğrencinin karakteri ve içinde yaşadığı çevreye yönelik değişkenlerin anlamlı sonuç vermesi bu değişkenlerin madde yanlılığı oluşturma potansiyelini de ortaya çıkarmaktadır. Bu bakımdan gerek uygulayıcılar için gerekse araştırmacılar için madde yazımında dikkat edilmesi gereken noktalar oluşmaktadır. İlgili başlıklar uygulayıcılara ve araştırmacılara dair tavsiye ve tekliflerde sıralanmıştır.

Çalışmada sunulan açıklayıcı değişkenler aynı zamanda test edilebilir hipotezleri, dolayısıyla doğrulayıcı faktör analizlerini içeren yeni hipotezleri veya müdahale değişkenlerini içeren yeni deneyleri oluşturmak için de kullanılabilir. Bu vesile ile PISA'nın bu çalışması test cevaplayıcılarının madde tepki sürecini maddenin kendisinden içinde bulundukları Dünya'ya kadar geniş bir değişken âleminde okuruna sunmuştur. Buna ek olarak klasik diferansiyel madde fonksiyonu analizlerinin sınırlılığına da ek deliller getirilmiş ve sayılan başlıklarda okurlarına yeni araştırma seçenekleri sunulmuştur. Böylece bir yandan okuma eğitimi sürecinin öğretmenler gibi uygulayıcıları ile alan üzerine araştırmalarını sürdüren araştırmacıları için tavsiye ve teklifler sunma gerekliliği oluşmaktadır. Devam eden ilgili başlıkta bu hususlara da değinilmiştir.

#### 5.3.2.1. Uygulayıcılar için Tavsiye ve Teklifler

Çalışma sonuçlarının bilhassa ortaöğretim kurumlarında, başta öğretmenler olmak üzere, eğitim sürecine katkı sunan paydaşlara rehberlik edici mahiyette olması hedeflenmiştir. Bilhassa açıklayıcı değişkenlerle elde edilen sonuçlardan hareketle ölçme araçlarındaki maddeler, öğrenciler, aile ile okul ve aile ile okul dışındaki çevre

için uygulayıcılara yönelik tavsiye ve teklifler oluşturulmuştur. İlgili hususlar aşağıda tartışılarak sunulmuştur.

1. Araştırma sonuçlarında beklenildiği gibi bir okuma testi için anlaşılmayan birçok kelime olması ve metnin anlaşılmasının zor bulunmasının etkili olduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir. Her ne kadar bilinen bir gerçekliğe işaret etse de öğrencilerin ön bilgi seviyesinin ve aktif söz varlığının ilgili maddeyi doğru cevaplamak için uygun olması gerektiğini akla getirmektedir. Bu bakımdan orta öğretim kurumlarında yapılacak test uygulamalarında seviyeye uygun maddelerin hazırlanması gerekmektedir. Paralelde aktif söz varlığı gibi ön bilgiye ait değişkenlerin göz önünde bulundurulması ölçme araçlarının amaca uygunluğuna hizmet edecektir.

2. İki cinsiyet değişkeninin de okuma becerisi üzerinde anlamlı etkiye sahip olması maddenin yapısına göre kız veya erkek öğrencilere avantaj ve dezavantajlar oluşabileceğine işaret etmektedir. Orta öğretimde yapılan ölçme uygulamalarında öğretmenlerin sınıflarındaki cinsiyet gruplarındaki öğrencilerin karakteri hakkında bilgi sahibi olması muhtemel yanlılıkların önüne geçebilmek bakımdan mühimdir.

3. Türkçe çalışmaya ayrılan zamanın artmasının okuduğunu anlama becerisi üzerindeki anlamlı etkisinden hareketle Türkçe dersi içinde ve ders dışında yapılan etkinliklere yeterli sürenin ayrılmasının mühim olduğunu belirtmek gerekmektedir. Madde yanlılığı bakımından öğretmenlerin gözlem, görüşme ve araştırmacı günlüğü gibi nitel veri toplama araçları ile sınıflarına hâkim olması ve bu yolla Türkçe çalışmaya ayrılan zaman değişkenini de göz önünde bulundurması muhtemel bir yanlılığın önüne geçebilir.

4. Kitap özeti çıkarma, okunan kitapları gruplar hâlinde tartışma ve okunan bir metin hakkında yazı yazmanın okuma becerisi üzerinde etkili olması bu minvalde etkinliklerin artırılmasının da faydalı olacağına işaret etmektedir. Madde yanlılığı bakımından sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde de öğretmenlerin öğrencilerinin performansına ve davranışlarına yönelik olarak düzenli kayıtlar tutması faydalı olabilir. Böylece okuma becerisinin ölçülmesinde uygulama sınıfının ilgili değişkenler bakımından muhtemel bir yanlılıkla haksız avantaja maruz kalmasının önüne geçilebilecektir. Bir örnek olarak ders dışı örnek olarak okutulan bir kitabın okuma becerisine yönelik bir soru için sadece okuyan gruba avantaj sağlamak amacıyla maddede sunulması etkinliklere katılan ve katılmayan gruplar arasında madde yanlılığı

oluşmasına sebep olabilir. Okuma becerisi geliştirilirken bu gibi haksız avantajların önüne geçilmelidir. Ayrıca madde yazıcısı ve uygulayıcısı tarafından bu uygulamanın kasıtlı olması hâlinde öğrencilerde uygulayıcının yürüttüğü derse yönelik motivasyonsuzluk ve stresin negatif etkilerinin görülebilmesi söz konusudur.

5. Orta öğretimin en mühim yanlarından biri de yabancı dil eğitiminin de müfredatta bulunmasıdır. Öğrenilen yabancı dil sayısının anlamlı etkisi İngilizce yanında seçmeli olarak öğrenilebilecek yabancı dil sayısının artırılmasının faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Bu bakımdan müfredatın belirlenmesinde buna yönelik adımlar atılması faydalı olabilir. Bununla beraber bir yandan okuma becerisini geliştirici etkisi içinde yabancı dil öğrenme değişkeni düşünülürken diğer yandan öğrenilen dile göre Türkçe okuma becerisine ket vurulması ihtimali doğabilmektedir. Bilhassa Türkiye'de yaygın olarak öğretilen İngilizce ve Almancanın Hint-Avrupa dil ailesinden olması, Türkçenin ise Altay dillerinden olması (Ergin, 1972) bu ihtimali kuvvetlendiren hususlardandır. Bu sebeple ortaöğretim sürecinde yabancı dil bölümü gibi farklı bölümlerde okuyan öğrencilerin ön bilgi seviyesi hakkında bilgi sahibi olunması ve diğer bölümlerde bulunan öğrencilerin de ilgili değişken bakımından bulundukları seviyenin bilinmesi mikro ölçme süreçlerinde madde yazımı sürecini daha sıhhatli hâle getirebilir.

6. Okuma becerileri için kullanılabilecek internetli bilgisayar, e-kitap okuyucusu gibi imkânların bulunması pozitif bir etkiye sahiptir. Bilhassa devlet okullarının imkânlarının artırılmasının faydalı olacağını ilgili sonuçtan hareketle belirtmek gerekmektedir. Bunun için bir yandan öğretmenler ilgili materyallerini verimli bir şekilde öğrenme süreçlerine dâhil ederken eğitim kurumlarının yöneticilerinin de ilgili kaynakları artırmaya yönelik çalışmalarda bulunması gereklidir. MEB tarafından bu hususa gerekli ehemmiyetin verilmesi de okuma becerisinin iyileştiği eğitim kurumlarının oluşmasında katkı sağlayacaktır. Okullar arasındaki imkânlara göre madde yanlılığına sebep olabilecek bir husus olarak ilgili değişken araştırmada potansiyel sahibi bulunmuştur. Makro ölçme çalışmaları için de bu bakımdan bir potansiyel öngörülebilir. Bir detay olarak ÖSYM gibi Türkiye'de makro ölçme süreci üzerinde çalışan kurum ve kuruluşların da okulların mevcut imkânlarını göz önünde bulundurularak madde yazımını sürdürmesi faydalı olabilir. Ayrıca mahrumiyet bölgesinde bulunan bir öğrencinin karşılaştığı bilgisayar teknolojisine dayalı metinde dezavantajlı olacağı da bu bakımdan öngörülebilir. Bu sebeple makro ölçme sürecinde

madde yazımında yer alanların ilgili değişkenleri göz önünde bulundurması gerekmektedir.

7. Evde bulunan kitap sayısının artmasının okuma becerisi üzerindeki pozitif etkisi eğitim sürecinin paydaşlarından olan ebeveynler için de not edilmesi gereken bir noktadır. Her ne kadar günümüzde pdf metinler ve e-kitaplar yoluyla kitaba ulaşmak kolaylaşmış olsa da matbu kitapları okumanın gözü yormama gibi kolaylıkları sebebiyle asli okuma araçları oldukları unutulmamalıdır. Yine madde yanlılığı bakımından mikro ölçme süreçlerinin madde yazımı ve uygulamasında yer alan öğretmenlerin sınıflarını etkileyebilecek bu gibi sınıf dışı değişkenler hakkında bilgi sahibi olması faydalı olabilecektir. Ayrıca okul-aile irtibatının verimliliği ile hem öğrenciden hem de aileden sadece evde bulunan kitap sayısı değil kitapların içeriği ve yapısı bakımından da bilgi edinilmesi madde yazımı sürecinin kalitesini artırabilecektir.

8. Evde okuma süreçlerinde kullanılabilecek bilgisayar, e-kitap okuyucusu gibi imkânların bulunması da pozitif etkiye sahiptir. Bu husus refah seviyesi değişkeni ile birlikte ele alınmalıdır. Türkiye'de ailelerin refah seviyesini artırıcı adımların atılması dolaylı yoldan okuma becerisini de artırıcı bir unsur olarak ele alınmalıdır. İmkânı olan ailelere ise bilgisayar, e-kitap, internet bağlantısı gibi teknolojik araçları kullanmaya teşvik etmek faydalı olabilir. Madde yanlılığı açısından münferiden hangi öğrencinin teknolojiye erişim imkânının olduğu hangisinin ise olmadığının yine öğretmen tarafından bilinmesi faydalı olabilir. Öğrencilere yine teknoloji ile karşılaşma ve bu minvalde ön bilgi sunmadan verilecek bir maddenin teknoloji metni içermesi de ilgili değişkenin alt gruplarına yönelik yanlılıklar doğurabilecektir. Nitekim Türkiye'de coğrafi bölgelere göre öğretmenler tarafından gözlenen mahrumiyet ve refah değişimi (Altun, 2019) sadece sınıf içi aile değişkeninde değil coğrafi bölgelere göre oluşabilecek yanlılıkları da akla getirmektedir. Ayrıca refah sahibi ailelerin erişebileceği imkânları içeren metinler sunmak bu konuda ön bilgi ve tecrübe geliştirememiş öğrencilere haksız dezavantaj olarak gerei dönebilir. Bu bakımdan sadece sınıf içinde mikro ölçme sürecini yürüten öğretmenlerin değil makro ölçme süreçlerinde yer alan madde yazarlarının da ilgili değişkenleri dikkate alması gelecek uygulamalar bakımından faydalı olabilir.

9. Evde bulunan eğitim kaynaklarının artmasının pozitif etkisi bilgisayar, e-kitap, kitap sayısı gibi materyallerin verimli kullanımının ehemmiyetine işaret etmektedir. Eve

alınan bu gibi kaynaklarda sıklıkla belirleyici bir rol üstlenen ebeveynlere çocuklarda olduğu gibi rehberlik edici eğitimler verilmesi faydalı olabilir. Yine paralelde okul-aile iş birliği içinde ailelere yönelik olarak okulda verilebilecek seminer ve benzeri uygulamalar ailelerin çocuklarına sağlayacakları kaynakların da verimli kullanımını temin edebilir. Madde yanlılığı bakımından yine makro ve mikro ölçme sürecinin madde yazıcılarının ilgili değişkenleri madde hazırlama sürecinde göz önünde bulundurması faydalı olabilir. Bu hususta da mahrumiyet bölgeleri ile refah seviyesi yüksek bölgeler arasında doğabilecek farklar mikro ölçme süreçlerini etkileyebilecekken mikro ölçmede de uygulayıcı öğretmenlerin sınıflarına yönelik değişkenlere hâkim olması katkı sağlayabilecektir.

#### 5.3.2.2. Araştırmacılar için Tavsiye ve Teklifler

PISA ve PISA gibi uluslararası araştırmalardan etkilenerek oluşturulan ABİDE projesinin araştırmacılara da yeni başlıklar oluşturduğunu söylemek gerekmektedir. Araştırmanın açıklayıcı değişkenlerinden hareketle hem muhtemel madde yanlılığı çalışmalarında hem de nicel modelleme çalışmalarında araştırılması gereken çok sayıda konu başlığına kapı araladığı söylenebilir. Bu doğrultuda ilgili konu başlıklarına uygun olarak yapılabilecek araştırmalar aşağıda sunulmuştur.

1. Her ne kadar çalışmada geniş bir çerçevede açıklayıcı değişkenler sunulsa da araştırmanın sınırlılığı sebebiyle PISA'nın sağladığı öğrenci anketi gibi çok sayıda veri havuzu barındıran değişkenler bütünü tamamıyla analiz edilmememiştir. Araştırmacıların PISA verilerinden hareketle okuma becerisini açıklayabilecek diğer değişkenlerle yapılabilecek farklı çalışmalar yapbozun eksik parçalarının tamamlanmasında katkı sağlayabilir. Bu çalışmaların ise iki yönde katkı sağlayacağı öngörülebilir.

Birincisi açıklayıcı değişkenler madde yanlılığı görülen maddelerin arka planındaki heterojen örüntüleri açıklama potansiyeline sahiptir. Böylece ekolojik arka planla bütün süreci açıklanamamış örüntüleri aydınlatmak mümkün olabilir. Ayrıca yine madde yanlılığı bakımından mikro ve makro ölçme sürecine dair yapılan araştırmalarda yapılacak madde yazımı için okuma becerisi üzerinde etkili olduğu belirlenen mezkûr değişkenlere dikkat edilmesi başta, varsa, maddeler için seçilen metinler olmak üzere soru tipi gibi maddeyi oluşturan unsurların daha sıhhatli inşasını temin edecektir.

İkincisi ise okuma becerisini etkileyen diğer değişkenlerin de ortaya konulması yoluyla okumaya yönelik bilinmezliklerin azalmasıdır. Her ne kadar çalışmanın amacı ve sınırlılıklarının dışında olduğu için detaylı olarak etki sonuçları incelenmemiş olsa da Türkçe Eğitimi alanının gelişimi için mevcut bulgular katkı sağlayabilir. Böylece yapılacak çalışmalar hem bilgi toplama sürecinin iyileştirilmesinde hem de bilgi havuzunun geliştirilmesinde okuma üzerine yapılan bilimli çalışmalara katkı sağlayacaktır.

2. Çalışma boyunca kullanılan ekolojik model yeni analiz metotları getirmekten ziyade bilinen analiz metotlarının yeni bir bakış açısı ve yaklaşım ile bütünlüklü bir tablo sağlamasını içermektedir. Araştırma boyunca ana değişken olarak PISA'nın ülke gruplarında oluşturabileceği muhtemel madde yanlılığı Türkiye merkezinde ele alınmıştır. Bununla beraber bir yandan farklı ülkelere yönelik diferansiyel madde fonksiyonu sonuçlarının da elde edilmesi ve bu sonuçların ortaya çıkmasında etkili olabilecek muhtemel gizli sınıfların ortaya konulması faydalı olacaktır. Bilhassa her ülkenin farklı kültürel gruplar oluşturması sebebiyle açıklayıcı değişkenlerin ve açıklayıcı değişkenlere yönelik sonuçların katılımcı ülkeleri daha iyi izah ve tasvire imkân sağlayacağı öngörülmektedir.

3. Merkeze alınan ülke değişkeninin yanında farklı değişkenler üzerinden de PISA ve ABİDE'ye yönelik muhtemel madde yanlılıklarının sunulması araştırmaların sıhhatli bir şekilde okunması için de faydalı olacaktır. Katılımcıların geniş bir coğrafyada çok sayıda farklı değişkenden etkilendiği süreçlerin madde tepki sürecini de etkileyeceği beklenebilir. Bu doğrultuda madde tepki sürecinin ekolojik arka planının ele alınması çok daha mühim hâle gelmektedir. Yapılan araştırma tavsiyesi gerçekliğin karmaşıklığına işaret eden araştırmanın sonuçları ile de uyumludur.

4. Türkiye'de kız veya erkek olmanın okuma başarısı üzerinde etkili olduğuna yönelik ünitelere göre farklılaşan sonuçlar Türkiye evreninde 2000'den bu yana yapılan PISA araştırmalarında cinsiyet ekseni etrafında ekolojik modelin uygulanması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu tavsiye ile Creswell tarafından (2009) savunucu ve katılımcı dünya görüşü olarak sınıflanan paradigmalardan hareketle yapılabilecek çalışmalara da kapı aralandığı söylenebilir. Yapılacak çalışmada ekolojik modelin takip edilmesi hâlinde 1. aşama analizlerinde diferansiyel madde fonksiyonu seviyelerine bakılacak grupların cinsiyet olması gerekmektedir.

5. Türkiye'nin son yıllarda almış olduğu yüksek göç oranları yeni kültürel alt grupları da beraberinde getirmektedir. Araştırma sonuçlarından hareketle madde tepki sürecini etkileyebileceği öngörülen bir diğer grup da göçmenliktir. Bu sebeple yapılacak yeni araştırmalarda okuma becerisini açıklayıcı değişken olarak göçmenlik de ele alınmalı, farklı kültürel alt gruplardan olmanın Türkçe okuma becerisi için ne yönde pozitif ve negatif etkide bulunduğu, varsa, ortaya konmalıdır.

6. Araştırma sürecinde 4 ana başlıkta değişken havuzunun sonuçları sunulmuş ve hepsinin okuma becerisi üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple ilgili değişkenler okuma becerisini açıklamada daha sistemli bir nicel modelleme çalışmasına kapı aralamaktadır. Bu bakımdan nicel modellemelerde kullanılan uyum indekslerinin (Loehlin, 1987) işe koşulduğu çalışmaların yapılması literatür derinliğinin oluşmasına da katkı sağlayacaktır.

7. Çalışma madde tepki sürecinin alt başlıklarından olan muhtemel madde yanlılığını okuma becerisini ölçmeye yönelik maddeler için açıklama amacıyla yapılmıştır. Bununla beraber açıklayıcı değişkenler okuma becerisinin geliştirilmesinde mühim bir rol üstlenen Türkçe ve Türk Dili ve Edebiyatı alanında vazife alan öğretmenler için faydalanabilecekleri sonuçlar doğurmuştur. Bu sonuçlar aynı zamanda araştırmacılar için de model geliştirme amaçlı yapabilecekleri aksiyon araştırmaları veya deneyli desenlerde yapabilecekleri çalışmalar için de veri havuzu oluşturmaktadır. Bilhassa okunmuş bir kitabın özetinin çıkarılması veya grup tartışmalarının yapılması gibi değişkenlerinin anlamlı etkisi yeni etkinlik ve modellerin gelişmesinde faydalı bir ipucu olabilir.

8. Diferansiyel madde fonksiyonu sonuçları doğrultusunda madde yanlılığı gösterdiği belirtilen maddeler için maalesef PISA maddeleri erişilebilir değildir. Araştırmacıların maddeleri mukayeseli olarak inceleyebilmesi madde yanlılıklarının hangi sebeple gerçekleşmiş olabileceğine dair daha sıhhatli veri akışını temin edecektir. Bu konuda OECD veya Millî Eğitim Bakanlığı tarafından maddeler açıklanamayacak ise kurumların kendi içinde ilgili maddelere yönelik analizlerde bulunması faydalı olacaktır. Maddelerin içinde belirli kültürel grupların bilebileceği bilgi unsurlarının olması gibi hususların incelenmesi de bu bakımdan faydalı olacaktır.

Ayrıca maddelere erişimin kısıtlı olması bununla beraber maddeye yönelik değişkenler grubundaki bütün değişkenlerin anlamlı olması sebebiyle okuma testlerindeki

maddelerin zihni taksonomideki yeri, madde tipi, kullanılan metinler gibi değişkenlere yönelik bilgilerin de kullanılması yoluyla ilgili değişkenlerin madde yanlılığı doğurup doğurmadığının incelenmesi faydalı olabilecektir.

## KAYNAKLAR


Ackerman, Terry A. 1992. A Didactic Explanation of Item Bias, Item Impact, and Item Validity from a Multidimensional Perspective. **Journal of Educational Measurement**. c. 29 s. 1: 67-91.

Adkins, Dave M. 2004. A Case Study Describing and Analyzing the Second Language Learning Experiences of a Sixty-Five-Year-Old Learner. Doktora Tezi. Iowa State University.

Akaike, Hirotogu. 1998. Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle. **Selected Papers of Hirotugu Akaike** içinde. Editör Emanuel Parzen, Kunio Tanabe ve Genshiro Kitagawa. 199-213. New York, NY: Springer. Springer Series in Statistics.

Akkoyun, Füsun. 1983. Serbestlik Derecesi. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**. c. 16 s. 1: 99-101.

Aksu, Gökhan, Cem Oktay Güzeller, Mehmet Taha Eser. 2019. Klasik Test Kuramı ve Madde Tepki Kuramına İlişkin Veri Analizi Yazılımı: JMETRIK. **Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. c. 10 s. 2: 165-78.

Akyol, İsmail, Ahmet Yaşar Özban, Ahmet Ali Öçal, Yasin Kişioğlu, Hülya Kodal Sevindir, Cihan Ünal, Esin Yılmaz Koğar, vd. 2020. **2020 YKS-Değerlendirme Raporu**. Değerlendirme Raporu 17. Değerlendirme Raporları Serisi. Ankara: ÖSYM.

Alatlı, Betül Karakoç, Ömay Çokluk Bökeoğlu. 2018. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-2012) Okuryazarlık Testlerinin Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. **Elementary Education Online**. c. 17 s. 2: 1096-1115.

Alderman, Donald L., Paul W. Holland. 1981. **Item Performance Across Native Language Groups on the Test of English as a Foreign Language**. TOEFL Research Reports, 9.

Altan, Selen. 2019. Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Uygulanan Aile Katılımı Çalışmalarının Ebeveynlerin Yaşam Boyu Öğrenme Becerilerine Katkısı. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Altun, Özgür. 2019. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Görev Yapan Öğretmenlerin Karşı Karşıya Kaldıkları Eğitsel ve Yaşamsal Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Anderson, Lorin W., David R. Krathwohl, Peter W. Airasian, Kathleen A. Cruikshank, Richard E. Mayer, Paul R. Pintrich, James Raths, Merlin C. Wittrock. 2001. **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman.

Angoff, William H. 1993. Perspectives on Differential Item Functioning Mehodology. **Differential Item Functioning** içinde. Editör Paul W. Holland, Howard Wainer. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 3-23.

Arıcı, Ali Fuat. 2015. Türkçe Öğretmenleri/Öğretmen Adayları Ne Okumalı?-Bir 'Okuma Listesi' Önerisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 30 s. 3: 1-15.

———. 2017. **Okuma Eğitimi**. Ankara: Pegem Akademi.

Arıcıgil Çilan, Çiğdem. 2015. **Uygulamalı Gizli Sınıf Analizi**. İstanbul: Çağlayan Kitapevi.

Ark, Tavinder K. 2015. Ordinal Generalizability Theory Using an Underlying Latent Variable Framework. Doktora Tezi. The University of British Columbia The Faculty of Graduate and Postdoctoral Studies Measurement, Evaluation, and Research Methodogy.

Arslan, Ahmet. 2018a. **İlkçağ Felsefe Tarihi 3 Aristotales**. 7. bs. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

———. 2018b. **İlkçağ Felsfe Tarihi 2 Sofistlerden Platon'a**. 7. bs. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

Artelt, Cordula, Wolfgang Schneider. 2015. **Cross-Country Generalizability of the Role of Metacognitive Knowledge in Students' Strategy Use and Reading Competence**. Teachers College Record.

Asil, Mustafa, Selahattin Gelbal. 2012. PISA Öğrenci Anketinin Kültürler Arası Eşdeğerliği. **Eğitim ve Bilim**. c. 37 s. 166: 236-249.

Ayvallı, Merve. 2016. PISA 2012 Matematik Okur-yazarlığı Testinin Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bağdu Söyler, Pelin. 2020. PISA 2015 Okuma Becerileri Testinin Ana Dili Değişkenine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bakioğlu, Ayşen, Ali Yıldız. 2014. Finlandiya'nın PISA Başarısına Etki Eden Faktörler Bağlamında Türkiye'nin Durumu. **Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**. c. 38 s. 38: 37-53.

Başusta, Nezaket Bilge. 2013. PISA 2006 Fen Başarı Testinin Madde Yanlılığının Kültür ve Dil Açısından İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı.

Batur, Zekerya, Ozan Alevli. 2014. Okuma Becerileri Dersinin PISA Okuduğunu Anlama Yeterlilikleri Açısından İncelenmesi. **Research in Reading & Writing Instruction**. c. 2 s. 1: 22-30.

Batur, Zekerya, Mustafa Ulutaş, Tuğba Nur Beyret. 2018. 2018 LGS Türkçe Sorularının PISA Okuma Becerileri Hedefleri Açısından İncelenmesi. **Milli Eğitim Dergisi**. c. 48 s. 1: 595-615.

Baykul, Yaşar. 2015. **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klâsik Test Teorisi ve Uygulaması**. 3. bs. Ankara: Pegem Akademi.

Beydoğan, Hacı Ömer. 2017. **Okullarda Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Birleşmiş Milletler. [31.03.2021]. UNHCR Türkiye İstatistikleri. UNHCR Türkiye. https://www.unhcr.org/tr/unhcr-turkiye-istatistikleri.

Blaikie, Norman. 2004. Paradigm. **The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods** içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 785-787.

Bodin, Antoine. 2007. What Does PISA Really Assess? What Does İt Not? A French View. **Irem de Franche-Comté**. 6-8 Ocak 2005. 1-25.

Boehmke, Frederick J. 2004. Likelihood Ratio Test. **The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods** içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 572.

Bolt, Daniel M. 2002. A Monte Carlo Comparison of Parametric and Nonparametric Polytomous DIF Detection Methods. **Applied Measurement in Education**. c. 15 s. 2: 113-141.

Bozkurt, Başak Ümit. 2016. Türkiye'de Okuma Eğitiminin Karnesi: PISA Ölçeğinden Çıkarımlar. **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 16 s. 4: 1673-1686.

Bronfenbrenner, Urie. 1979. Contexts of Child Rearing: Problems and Prospects. **American Psychologist**. c. 34 s. 10: 844-850.

Brown, Annie, Noriko Iwashita. 1998. The Role of Language Background in the Validation of a Computer-Adaptive Test. **Validation in Language Assessment** içinde. Editör Antony John Kunnan. Mahwah, NJ, United States: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.:195-207.

Büyüköztürk, Şener, Ebru Kılıç Çamak, Özcan Erkan Akgün, Şirin Karadeniz. 2018. **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. 24. bs. Ankara: Pegem Akademi.

Camilli, Gregory, Lorrie A. Shepard, ve Lorrie Shepard. 1994. **Methods for Identifying Biased Test Items**. c. 4. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Ceyhan, Eda. 2019. PISA 2012 Okuma Becerileri Ölçeğinin Uygulama Dili Doğrultusunda Belirlenen Ülkeler Arasında Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ceylan, Eren. 2009. PISA 2006 Sonuçlarına Göre Türkiye'de Fen Okuryazarlığında Düşük ve Yüksek Performans Gösteren Okullar Arasındaki Farklar. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 6 s. 2: 55-75.

Chen, Michelle Y., Bruno D. Zumbo. 2017. Ecological Framework of Item Responding as Validity Evidence: An Application of Multilevel DIF Modeling Using PISA Data. **Understanding and Investigating Response Processes in Validation Research** içinde. Editör Bruno D. Zumbo, Anita M. Hubley. New York, NY: Springer: 53-68.

Chen, Zheng, Grant Henning. 1985. Linguistic and Cultural Bias in Language Proficiency Tests. **Language Testing**. c. 2 s. 2: 155-163.

Cheung, Gordon W., Roger B. Rensvold. 1999. Testing Factorial Invariance across Groups: A Reconceptualization and Proposed New Method. **Journal of Management**. c. 25 s. 1: 1-27.

Cole, Nancy S. 1993. History and Development of DIF. **Differential Item Functioning** içinde. Editör Paul W. Holland, Howard Wainer. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: 25-30.

Coşkun, Yelkin Diker. 2013. Türkçe Ders Kitaplarının PISA Sınavı Okuma Ölçütleri Açısından İncelenmesi. **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi**. c. 13 s. 26: 22-43.

Creswell, John William. 2009. **Research design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Çalık, Gül. 2016. Investigation of 8th Grade Students' Science Achievement in Turkey: Results from Monitoring and Evaluating Academic Skills Study (ABİDE) 2016. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Çavuşoğlu, Güler. 2010. Türkiye ve Bulgaristan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması ve 9. Sınıf Matematik Programlarının Öğretmen Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çelen, Fatma Kübra, Aygül Çelik, Süleyman Sadi Seferoğlu. 2011. Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları". **Akademik Bilişim 11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**. c. 2 s. 4:765-773. Malatya: Akademik Bilişim.

Çelik, Mustafa, Yeşim Özer Özkan. 2020. Analysis of Differential Item Functioning of PISA 2015 Mathematics Subtest Subject to Gender and Statistical Regions. **Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. c. 11 s. 3: 283-301.

Çelik, Tuğba. 2015. Öğrencilerin E-Kitap Okuma Tutumlarının İncelenmesi. **Electronic Turkish Studies**. c. 10 s. 3: 271-284.

Çet, Selda. 2006. A Multivariate Analysis in Detecting Differentially Functioning Items through the Use of Programme for International Student Assessment (PISA) 2003 Mathematics Literacy Items. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik ve Fen Alanları Eğitimi Bölümü.

Çokluk, Ömay, Güçlü Şekercioğlu, Şener Büyüköztürk. 2012. **Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları**. c. 2. Pegem Akademi Ankara.

DeMars, Christine. 2010. **Item Response Theory**. Oxford: Oxford University Press.

Demir, İbrahim. 2020. **SPSS ile İstatistik Rehberi**. İstanbul: Efe Akademi.

Demirel, Gözde, Kutlay Yağmur. 2017. Uluslararası PIRLS Uygulamaları Ölçütlerine göre Türk Öğrencilerin Üst Düzey Düşünme Becerilerinin Değerlendirilmesi. **Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi**. c. 3 s. 2: 95-106.

Dikmen, Melih, Manolya Şimşek, Murat Tuncer. 2018. PISA 2015'e Katılan Öğrencilerin PISA'ya İlişkin Görüşleri. **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**. c. 11 s. 58: 559-569.

Doğan, Nuri, Tuncay Öğretmen. 2005. Test ve Madde Yanlılığı. **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 5 s. 1: 89-103.

———. 2010. Değişen Madde Fonksiyonunu Belirlemede Mantel-Haenszel, Ki-Kare Ve Lojistik Regresyon Tekniklerinin Karşılaştırılması. **Eğitim ve Bilim**. c. 33 s. 148: 100-112.

Dorans, Neil J. 2013. **ETS Contributions to the Quantitative Assessment of Item, Test, and Score Fairness**. ETS Research Report Series (2): i-38.

Dorans, Neil J., Paul W. Holland. 1992. **DIF Detection and Description: Mantel-Haenszel and Standardization 1, 2**. ETS Research Report Series (1): i-40.

Dorans, Neil J., Edward Kulick. 2006. Differential Item Functioning on the Mini-Mental State Examination: An Application of the Mantel-Haenszel and Standardization Procedures. **Medical Care**. c. 44 s. 11: 107-114.

Duran, Erol, Betül Sezgin. 2012. Rehberli Okuma Yönteminin Akıcı Okumaya Etkisi. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 32 s. 3: 633-655.

Eisenberg, Nancy. 2006. A Focus on Contextual and Environmental Inputs to Development. **Handbook of Child Psychology** içinde. 6. bs, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Elkonca, Fuat. 2020. ABİDE Özyeterlilik Ölçeği DMF Kaynaklarının Gizil Sınıf Yaklaşımıyla İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ellis, Barbara B., Nambury S. Raju. 2003. Test and Item Bias: What They Are, What They Aren't, and How To Detect Them. **Measuring Up: Assessment Issues for Teachers, Counselors, and Administrators** içinde. Editör Janet E. Wall ve Garry R. Walz. University of North Carolina at Greensboro, 201 Ferguson: U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement: 89-98.

Eminoğlu Özmercan, Esra. 2015. PISA 2003 ve PISA 2012 Matematik Okuryazarlığı Testlerinin Madde Yanlılığı Bakımından Türkiye ve Kore Uygulamalarında Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı.

Erarslan, Ali. 2009. Finlandiya'nın PISA'daki Başarısının Nedenleri: Türkiye için Alınacak Dersler. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**. c. 3 s. 2: 238-248.

Ergin, Muharrem. 1972. **Türk Dil Bilgisi**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Espinoza, Judith Cristina. 2019. Differential Item Functioning Analysis of PISA 2015 Reading Items: Singapore, Australia and USA. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı.

Evci, Büşra. 2021. Ortaokul Türkçe Ders Kitaplarındaki Metinlerin PISA Ölçütünde Metinsellik Özelliklerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ferhan, Mehmet. 2018. PISA 2012 Matematik İlgi Ölçeğinin Klasik Test Kuramı ve Madde Tepki Kuramına Göre Psikometrik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.

Fernández-Cano, Antonio. 2016. Una Crítica Metodológica de las Evaluaciones PISA. **RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa**. c. 22 s. 1: 1-17.

Field, Andy. 2009. **Discovering Statistics Using SPSS**. 3. bs. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Finch, Holmes, Brian F. French, Jason C. Immekus. 2016. Applied Psychometrics Using SPSS and AMOS. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Forster, Malcolm R. 2000. Key Concepts in Model Selection: Performance and Generalizability. **Journal of Mathematical Psychology**. c. 44 s. 1: 205-231.

Fraenkel, Jack R., Norman E. Wallen, Helen H. Hyun. 2012. How to Design and Evaluate Research in Education. New York: McGraw-Hill.

Fulcher, Glenn, Fred Davidson. 2007. **Language Testing and Assessment An Advanced Resource Book**. London: Routledge.

Gelin, Michaela N., Bruno D. Zumbo. 2003. Differential Item Functioning Results May Change Depending on How An Item Is Scored: An Illustration with The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale. **Educational and Psychological Measurement**. c. 63 s. 1: 65-74.

Given, Lisa M. 2008. Postpositivism. **The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods** içinde. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 647-651.

Goodman, Leo A. 1974. Exploratory Latent Structure Analysis Using both Identifiable and Unidentifiable Models. **Biometrika**. c. 61 s. 2: 215-231.

Gök, Bilge, Hülya Kellecioğlu, Nuri Doğan. 2010. Değişen Madde Fonksiyonunu Belirlemede Mantel–Haenszel ve Lojistik Regresyon Tekniklerinin Karşılaştırılması. **Eğitim ve Bilim**. c. 35 s. 156: 3-16.

Göksoy, Süleyman. 2019. Paradigma ve Paradigmalar. **Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi**. c. 1 s. 1: 1-15.

Grisay, Aletta, JHAL De Jong, Eveline Gebhardt, Alla Berezner, ve Beatrice Halleux-Monseur. 2007. Translation Equivalence across PISA Countries. **Journal of Applied Measurement**. c. 8 s. 3: 249-266.

Gülleroğlu, H. Deniz. 2017. PISA 2012 Matematik Uygulamasına Katılan Türk Öğrencilerin Duyuşsal Özeliklerinin Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. **Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)**. c. 37 s. 1: 151-175.

Güner, Halim, Nurhayat Çelebi, Gülşah Taşçı Kaya, Mithat Korumaz. 2014. Neoliberal Eğitim Politikaları ve Eğitimde Fırsat Eşitliği Bağlamında Uluslararası Sınavların (PISA, TIMSS ve PIRLS) Analizi. **Journal of History Culture and Art Research**. c. 3 s. 3: 33-75.

Gürsakal, Sevda. 2012. PISA 2009 Öğrenci Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. **Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences**. c. 17 s. 1: 441-452.

Güvendir, Meltem Acar. 2014. Öğrenci Başarılarının Belirlenmesi Sınavında Öğrenci ve Okul Özelliklerinin Türkçe Başarısı ile İlişkisi. **Eğitim ve Bilim**. c. 39 s. 172: 163-80.

Hagenaars, Jacques A., Allan L. McCutcheon. 2002. **Applied Latent Class Analysis**. Cambridge: Cambridge University Press.

Haig, Brian D. 2018. **The Philosophy of Quantitative Mehods**. New York, NY: Oxford University Press.

Haladyna, Thomas M. 2004. **Developing and Validating Multiple-Choice Test Items**. 3. bs. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Härkönen, Ulla. 2001. The Bronfenbrenner Ecological Systems Theory of Human Development. Scientific Articles of V International Conference, 17-21 Eim 2007. Saule, Latvia: Daugavpils University.

Harvard University. [04.04.2021]. About Harvard Library. Harvard Library. https://library.harvard.edu/about/about-harvard-library.

Hasançebi, Burcu, Yüksel Terzi, Zafer Küçük. 2019. Olasılık Okuryazarlık Testinin Madde Tepki Kuramına Dayalı Yöntemler ile Değişen Madde Fonksiyonu Açısından İncelenmesi. **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**. c. 19 s. 3: 643-652.

Hidalgo, M. Dolores, José Antonio López-Pina. 2004. Differential Item Functioning Detection and Effect Size: A Comparison between Logistic Regression and Mantel-Haenszel Procedures. **Educational and Psychological Measurement**. c. 64 s. 6: 903-915.

Holland, Paul W., Dorothy T. Thayer. 1986. **Differential Item Functioning and the Mantel-Haenszel Procedure**. ETS Research Report Series 1986 (2): i-24.

Hopfenbeck, Therese N., Jenny Lenkeit, Yasmine El Masri, Kate Cantrell, Jeanne Ryan, Jo-Anne Baird. 2018. Lessons Learned from PISA: A Systematic Review of Peer-Reviewed Articles on the Programme for International Student Assessment. **Scandinavian Journal of Educational Research**. c. 62 s. 3: 333-53.

Jodoin, Michael G., Mark J. Gierl. 2001. Evaluating Type I Error and Power Rates Using an Effect Size Measure With the Logistic Regression Procedure for DIF Detection. **Applied Measurement in Education**. c. 14 s. 4: 329-349.

Jovanović, Vitomir, Aleksandar Baucal. 2016. The Development of PISA Reading Competence in Secondary Education. **Psihološka Istraživanja**. c. 19 s. 1: 63-82.

Karabay, Ersoy. 2013. Aile ve Okul Özelliklerinin PISA Okuma Becerileri, Matematik ve Fen Okuryazarlığını Yordama Gücünün Yıllara Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karadağ, Özay. 2012. Anlama Becerileri Açısından Türkçe Dersi Öğretim Programı (6, 7, 8. Sınıflar)'na Eleştirel bir Bakış. **Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 36 s. 1: 97-110.

Karakaş, Mahide Rahşan. 2017. Türk Öğrencilerin PISA Okuma Becerileri Başarısına Etki Eden Faktörlerin Yıllara Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karatay, Halit. 2014. **Okuma Eğitimi Kuram ve Uygulama**. 2. bs. Ankara: Pegem Akademi.

Kavruk, Hasan, ve Mehmet Akif Çeçen. 2013. Türkçe Dersi Yazılı Sınav Sorularının Bilişsel Alan Basamakları Açısından Değerlendirilmesi. **Ana Dili Eğitimi Dergisi**. c. 1 s. 4: 1-9.

Keskin, Hasan, Hayati Akyol. 2014. Yapılandırılmış Okuma Yönteminin Okuma Hızı, Doğru Okuma ve Sesli Okuma Prozodisi Üzerindeki Etkisi. **Ana Dili Eğitimi Dergisi**. c. 2 s. 4: 107-119.

Kıbrıslıoğlu, Nermin. 2015. PISA 2012 Matematik Öğrenme Modelinin Kültürlere ve Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: Türkiye-Çin (Şangay)-Endonezya Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.

Kılıç Depren, Serpil, Seda Bağdatlı Kalkan. 2017. Gizli Sınıf Analizi ile Evdeki Eğitim Kaynakları ve Matematik Başarısına Göre Öğrencilerin Profillerinin Belirlenmesi. **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**. c. 39 s. 2: 503-518.

Kılıç, Mehmet Yaşar. 2020. Liselerde Görev Yapan Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirmeye Yönelik Öz-yeterliliklerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. **Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 15 s. 30: 306-327.

Kim, Seock-Ho, Allan S. Cohen. 1995. A Comparison of Lord's Chi-Square, Raju's Area Measures, and the Likelihood Ratio Test on Detection of Differential Item Functioning. **Applied Measurement in Education**. c. 8 s. 4: 291-312.

Kuhn, Thomas S. 1970. **The Structure of Scientific Revolutions**. 2. bs. Chicago: University of Chicago Press.

Kunnan, Antony John. 1990. DIF in Native Language and Gender Groups in an ESL Placement Test. **TESOL Quarterly**. c. 24 s. 4: 741-746.

———. 1994. Modelling Relationships among Some Test-Taker Characteristics and Performance on EFL Tests: An Approach to Construct Validation". **Language Testing**. c. 11 s. 3: 225-250.

Kutlu, Ömer, Özen Yıldırım, Safiye Bilican, Hatice Kumandaş. 2011. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlamada Başarılı Olup-Olmama Durumlarının Kestirilmesinde Etkili Olan Değişkenlerin İncelenmesi. **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi**. c. 2 s. 1: 132-39.

Kuzucu, Yaşar, Özge Sarıot Ertürk. 2020. Psychometric Properties of Turkish Version of Aggression Questionnaire Short Form: Measurement Invariance and Differential Item Functioning across Sex and Age. **Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. c. 11 s. 3: 243-265.

Langer, Judith A., Lilia Bartolome, Olga Vasquez, Tamara Lucas. 1990. Meaning Construction in School Literacy Tasks: A Study of Bilingual Students. **American Educational Research Journal**. c. 27 s. 3: 427-471.

Lazarsfeld, Paul Felix. 1950. The Logical and Mathematical Foundation of Latent Structure Analysis. **Measurement and Prediction** içinde. Editör Frederick Osborn, Leonard Cottrell S., Leland C. DeVinney, Carl I. Hovland, John M. Russell, Samuel A. Stouffer, Donald Young Young. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. c. 4: 362-472.

Le, Luc T. 2009. Investigating Gender Differential Item Functioning Across Countries and Test Languages for PISA Science Items. **International Journal of Testing**. c. 9 s. 2: 122-133.

Lewis-Beck, Michael S. 2004. Degrees of Freedom. **The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods** içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 243-244.

Li, Zhen. 2009. Impact of Differential Item Functioning on Statistical Conclusions. Doktora Tezi. The University of British Columbia The Faculty of Graduate and Postdoctoral Studies Measurement, Evaluation, and Research Methodogy.

Linzer, Drew A., Jeffrey B. Lewis. 2011. PoLCA: An R Package for Polytomous Variable Latent Class Analysis. **Journal of Statistical Software**. c. 42 s. 10: 1-29.

Loehlin, John C. 1987. **Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Analysis**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Lord, Frederic M. 1980. **Applications of İtem Response Theory to Practical Testing Problems**. London: Routledge.

McQueen, Joy, ve Juliette Mendelovits. 2003. PISA Reading: Cultural Equivalence in a Cross-Cultural Study. **Language Testing**. c. 20 s. 2: 208-224.

Mellenbergh, Gideon J. 1989. Item Bias and Item Response Theory. **International Journal of Educational Research**. c. 13 s. 2: 127-143.

Meşe Soytürk, Duygu. 2020. Yapısal Eşitlik Modelleri ve 2018 PISA Verileri ile Örnek Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Millî Eğitim Bakanlığı. 2019a. **MEB 2018 Türkiye Ön Raporu**. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 10.

———. 2019b. T**ürkçe Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

———. **2006. İlköğretim Türkçe Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Myrberg, Eva, Monica Rosén. 2008. A Path Model with Mediating Factors of Parents' Education on Students' Reading Achievement in Seven Countries. **Educational Research and Evaluation**. c. 14 s. 6: 507-520.

———. 2009. Direct and Indirect Effects of Parents' Education on Reading Achievement among Third Graders in Sweden. **British Journal of Educational Psychology**. c. 79 s. 4: 695-711.

Napierala, Matthew A. 2012. What is the Bonferroni Correction. **AAOS Now**. c. 6 s. 4: 40.

OECD. 2019a. **PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed**. Paris: OECD Publishing.

———. 2019b. **PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do**. PISA. OECD.

———. 2021. **21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World**. Paris: OECD Publishing.

Osterlind, Steven J. 2002. **Constructing Test Items: Multiple-Choice, Constructed-Response, Performance, and Formats**. 2. bs. New York: Kluwer Academic Publishers.

Osterlind, Steven J., Howard T. Everson. 2009. **Differential Item Functioning**. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Özbay, Murat. 2011. **Anlama Teknikleri: I Okuma Eğitimi**. 2. bs. Ankara: Öncü Kitap.

Özbek, Özlem. 2014. **Diferansiyel Madde Fonksiyonuna Genel Bir Bakış**. **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. s. 9: 86-96.

Özdemir, C. 2017. OECD PISA Türkiye verisi kullanılarak yapılan araştırmaların metodolojik taraması. **Eğitim Bilim Toplum**. c. 14 s. 56: 10-27.

Özdemir, Serpil, Havva Nur Şerbetçi. 2018. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Okumaya Yönelik Tutumları (Bartın Örneklemi). **Elementary Education Online**. c. 17 s. 4: 2110-2123.

Özmen, Deniz Tuğçe. 2013. PISA 2009 Okuma Becerileri Testi Maddelerinin Yanlılık Açısından Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık Uygulamalarında Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özmusul, Mustafa, Ahmet Kaya. 2014. Türkiye'nin PISA 2009 ve 2012 Sonuçlarına İlişkin Karşılaştırmalı bir Analiz. **Journal of European Education**. c. 4 s. 1: 23-40.

Paat, Yok-Fong. 2013. Working with Immigrant Children and Their Families: An Application of Bronfenbrenner's Ecological Systems Theory. **Journal of Human Behavior in the Social Environment**. c. 23 s. 8: 954-966.

Pamuk, Necmiyet. 2019. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Bakımından PISA'da Başarılı Olan Bazı Ülkeler ile Türkiye'nin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Panhwar, Abdul Hameed, Sanaullah Ansari, Asif Ali Shah. 2017. Post-Positivism: An Effective Paradigm for Social and Educational Research. **International Research Journal of Arts & Humanities (IRJAH)**. c. 45 s. 45: 253-260.

Penfield, Randall D., Gregory Camilli. 2006. 5 Differential Item Functioning and Item Bias. **Handbook of Statistics** içinde. Elsevier: 125-167.

Philips, Denis Charles, Nicholas C. Burbules. 2000. **Postpositivism and Educational Research**. Boston Way, Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.

Pilav, Salim, Müjgan Balantekin. 2017. Okuma Çemberi Yönteminin Okuduğunu Anlama Becerisine Etkisi. **Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 7 s. 2: 149-170.

Platt, Lucinda. 2004. Chi-Square Test. The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao, Thousand Oaks, California: Sage Publications: 123-124.

Popper, Karl. 2005. **The Logic of Scientific Discovery**. Londra: Routledge.

Raju, Nambury S. 1988. The Area between Two Item Characteristic Curves. **Psychometrika** c. 53 s. 4: 495-502.

———. 1990. Determining the Significance of Estimated Signed and Unsigned Areas Between two Item Response Functions. **Applied Psychological Measurement**. c. 14 s. 2: 197-207.

Reyhanlıoğlu, Çiğdem, İsmet Tiryaki. 2021. Ülkemizde Gerçekleştirilen Ölçme ve Değerlendirme Faaliyetlerine Genel Bir Bakış. **Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. c. 9 s. 16: 70-93.

Roberson, Nathan D., Bruno D. Zumbo. 2019. Migration Background in PISA's Measure of Social Belonging: Using a Diffractive Lens to Interpret Multi-Method DIF Studies. **International Journal of Testing**. c. 19 s. 4: 363-389.

Rogers, H.Jane, Hariharan Swaminathan. 1993. A Comparison of Logistic Regression and Mantel-Haenszel Procedures for Detecting Differential Item Functioning. **Applied Psychological Measurement**. c. 17 s. 2: 105-116.

Rraku, Vasilika. 2013. The Effect of Reading Strategies on the Improvement of the Reading Skills of Students. **Social and Natural Sciences Journal**. c. 7 s. 2: 1-4.

Scheuneman, Janice. 1979. A Method of Assessing Bias in Test Items. **Journal of Educational Measurement**. c. 16 s. 3: 143-152.

Schwarz, Gideon. 1978. Estimating the Dimension of a Model. **Annals of Statistics**. c. 6 s. 2: 461-464.

Serder, Margareta, Anders Jakobsson. 2015. Why Bother so Incredibly Much?: Student Perspectives on PISA Science Assignments. **Cultural Studies of Science Education**. c. 10 s. 3: 833-853.

Shealy, Robin, William Stout. 1993. A Model-Based Standardization Approach that Separates True Bias/DIF from Group Ability Differences and Detects Test Bias/DTF as well as Item Bias/DIF. **Psychometrika**. c. 58 s. 2: 159-194.

Slocum, Suzanne L., Micahaela N. Gelin, Bruno D. Zumbo. 2003. **Statistical and Graphical Modeling to Investigate Differential Item Functioning for Rating Scale and Likert Item Formats**. Developments in the Theories and Applications of Measurement, Evaluation, and Research Methodology Across the Disciplines 1.

Stark, Stephen, Oleksandr S. Chernyshenko, Fritz Drasgow. 2006. **Detecting Differential Item Functioning with Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory: Toward a Unified Strategy**. **Journal of Applied Psychology**. c. 91 s. 6: 1292-1306.

Suárez, Paola A. 2013. The Role of Bilingualism on Neuropsychological Test Performance among Spanish Speakers Tested in Their Native Language. Doktora Tezi. UC San Diego.

Swaminathan, Hariharan, ve H. Jane Rogers. 1990. Detecting Differential Item Functioning Using Logistic Regression Procedures. **Journal of Educational Measurement**. c. 27 s. 4: 361-370.

Şahin, Esin Yağmur, Gamze Çelik. Burcu Çelik. 2012. Anne-babaların Çocuk Edebiyatı Kavramına İlişkin Görüşleri (Çanakkale Örneği). **Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı**. c. 10 s. 12: 109-125.

Şahin, Nurullah. 2019. Türkçe Öğretmeni Adaylarının Okuma Motivasyonlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. **OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi**. c. 13 s. 19: 393-423.

Şentürk, Tuba. 2019. TIMSS'de Değişen Madde Fonksiyonu Gösteren Maddelerin Madde Özellikleri Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi.

Şimşek, İrfan, M. Erdal Balaban, Hatice Ergin. 2019. The Use of Expert Systems in Individualized Online Exams. **Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET**. c. 18 s. 2: 116-127.

Tanberkan, Hande, Sadri Şensoy, H. Eren Suna, Emine Eroğlu. 2018. **2018 YKS Değerlendirme Raporu**. Değerlendirme Raporu 9. Değerlendirme Raporları Serisi. Ankara: ÖSYM.

Taş, Umut Erkin, Özge Arıcı, Hatun Betül Ozarkan, Barış Özgürlük. 2016. **PISA 2015 Ulusal Raporu**. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.

Tavşancıl, Ezel, Ozen Yıldırım, Safiye Bilican Demir. 2019. Okumaktan Zevk Alma ve Öğrenme Stratejilerinin PISA 2009 Okuma Performansı Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin İncelenmesi. **Eurasian Journal of Educational Research**. c. 19 s. 82: 169-190.

T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü. [14.05.2021]. Geçici Koruma. https://www.goc.gov.tr/gecici-koruma5638.

Teresi, Jeanne A., John A. Fleishman. 2007. Differential Item Functioning and Health Assessment. **Quality of Life Research**. c. 16 s. 1: 33-42.

Thissen, David, Lynne Steinberg, Meg Gerrard. 1986. Beyond Group-Mean Differences: The Concept of Item Bias. **Psychological Bulletin**. c. 99 s. 1: 118-128.

Thissen, David, Lynne Steinberg, Howard Wainer. 1993. Detection of Differential Item Functioning Using the Parameters of Item Response Models. **Differential Item Functioning** içinde. Editör P. W. Holland, H. Wainer. 67-113. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Thorndike, Robert M., ve Tracy Thornike-Christ. 2014. **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. 8. bs. London: Pearson.

Türkan, Azmi, Sadık Selman Üner, Bulent Alcı. 2015. 2012 PISA Matematik Testi Puanlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. **Ege Eğitim Dergisi**. c. 16 s. 2: 358-372.

Türkiye İstatistik Kurumu. [02.05.2021]. İstatistik Veri Portalı. TÜİK İstatistik Veri Portalı. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Egitim,-Kultur,-Spor-ve-Turizm-105.

Uluğ, Sinan. 2019. PISA 2015 Türkiye Uygulamasında Bazı Öğrenci Değişkenlerinin Fen Okuryazarlığı ve Okuma Becerileri Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ürük, Ersan. 2007. İstatistiksel Uygulamalarda Lojistik Regresyon Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Ana Bilim Dalı.

Vermunt, Jeroen K. 2004. Mixture Model (Finite Mixture Model). **The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods** içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 653.

Vermunt, Jeroen K., Jay Magidson. 2004. Latent Class Analysis. **The Sage Encyclopedia of Social Sciences Research Methods** içinde. Editör Michael S. Lewis-Beck, Alan Bryman, Tim Futing Liao. Thousand Oaks, California: Sage Publications: 549-553.

Vrieze, Scott I. 2012. Model Selection and Psychological Theory: A Discussion of The Differences between the Akaike Information Criterion (AIC) and the Bayesian Information Criterion (BIC). **Psychological Methods**. c. 17 s. 2: 228-243.

Weir, Cyril J. 2005. **Language Testing and Validation**. Hampshire: Palgrave McMillan.

Weisstein, Eric W. [02.05.2021]. "Bonferroni correction". https://mathworld. wolfram. com/.

Woitschach, Pamela, Bruno D. Zumbo, Rubén Fernández Alonso. 2019. An Ecological view of Measurement: Focus on Multilevel Model Explanation of Differential Item Functioning. **Psicothema**. c. 31 s. 2: 194-203.

Yandı, Alperen, İbrahim Alper Köse, Ömür Uysal. 2017. Farklı Yöntemlerle Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: PISA 2012 Örneği. **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 13 s. 1: 243-253.

Yenice, Nilgün, Gözde Saydam, Sibel Telli. 2012. İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 13 s. 2: 231-247.

Yıldırım, Ahmet. 2017. PISA 2009 Okuma Becerileri Alanındaki Maddelerin Tek Değişkenli ve Çok Değişkenli Eşleştirme Yöntemi ile Değişen Madde Fonksiyonlarının İncelenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, Ali, Hasan Şimşek. 2013. **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. 10. bs. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, Gülçin. 2020. Kelime Öğrenme Sürecini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. **International Journal of Current Approaches in Language, Education and Social Sciences**. c. 2 s. 1: 215-231.

Yıldırım, Kâmil. 2012. PISA 2006 Verilerine göre Türkiye'de Eğitimin Kalitesini Belirleyen Temel Faktörler. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. c. 10 s. 2: 229-255.

Yılmaz, Mehmet. 2021. Eğilim Puanları Kullanılarak ABİDE Çalışmasındaki Maddelerin Değişen Madde Fonksiyonu Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, Muamber. 2008a. Kelime Tekrar Tekniğinin Akıcı Okuma Becerilerini Geliştirmeye Etkisi. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. c. 6 s. 2: 323-350.

———. 2008b. Türkçede Okuduğunu Anlama Becerilerini Geliştirme Yolları. **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. c. 5 s. 9: 131-139.

Yurdugül, Halil, Petek Aşkar. 2004. Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı'nın, Öğrencilerin Yerleşim Yerlerine göre, Diferansiyel Madde Fonksiyonu Açısından İncelenmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. c. 27 s. 27: 268-275.

Yüksel, Merve. 2019. PISA 2015 Türkiye ve Finlandiya Verilerine Göre Okul Özellikleri ile Öğrencilerin Okuma Becerileri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Zucchini, Walter. 2000. An Introduction to Model Selection. **Journal of Mathematical Psychology**. c. 44 s. 1: 41-61.

Zumbo, Bruno D. 1999. A Handbook on the Theory and Methods of Differential Item Functioning (DIF). Ottawa: National Defense Headquarters, 1-57.

———. 2007. Three Generations of DIF Analyses: Considering Where It Has Been, Where It Is Now, and Where It Is Going. **Language Assessment Quarterly**. c. 4 s. 2: 223-233.

———. 2017. Trending away from Routine Procedures, toward an Ecologically Informed In Vivo View of Validation Practices. **Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives**. c. 15 s. 3-4: 137-139.

Zumbo, Bruno D., Anita M. Hubley. 2017. **Understanding and Investigating Response Processes in Validation Research**. c. 26. New York: Springer.

Zumbo, Bruno D., Yan Liu, Amery D. Wu, Benjamin R. Shear, Oscar L. Olvera Astivia, Tavinder K. Ark. 2015. A Methodology for Zumbo's Third Generation DIF Analyses and the Ecology of Item Responding. **Language Assessment Quarterly**. c. 12 s. 1: 136-151.

Zumbo, Bruno D., José-Luis Padilla. 2020. **The Interplay between Survey Research and Psychometrics, with a focus on Validity Theory**. Advances in questionnaire design, development, evaluation and testing, 593-612.

## EKLER

### Ek 1.

### ABİDE Verilerine Dair Alınan İzne Yönelik Üst Yazı

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

Sayı : 57750415-622.03-E.11096041 22.08.2020
Konu : Veri Talebi (Talha GÖKTENTÜRK)

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) 19.06.2020 tarihli ve 44513635-730.08.03-E.2006190019 sayılı yazınız.
b) 25.06.2020 tarihli ve 8435539 sayılı yazımız.
c) 01.07.2020 tarihli ve 44513635-730.08.03-E.2007010319 sayılı yazınız.

İlgi (a) yazınız ile Enstitünüz Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Türkçe Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Talha GÖKTENTÜRK'ün "PISA Bize Ne Anlatıyor? Bir Güvenilirlik Çalışması" konulu tez çalışması kapsamında Genel Müdürlüğümüzden 2020-2021 eğitim ve öğretim yılında yapılması planlanan ABİDE çalışması verilerini talep ettiği ve ABİDE 2021 sınavının henüz gerçekleştirilmemesinden dolayı talep edilen verilerin paylaşımına ilişkin herhangi bir işlem yapılamadığı Genel Müdürlüğümüzün ilgi (b) yazımız ile tarafınıza bildirilmişti. Ancak ilgi (c) yazınız ile veri isteğinin daha önceki dönemlerde yapılan sınavları kapsadığını belirtilmektedir.

Bu kapsamda ABİDE-2016 Türkçe-A alt testine cevap veren öğrencilerden seçilen 6.000 kişilik veri, İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması Düzey 1, okul türü, cinsiyet ve cevap örüntüleri detayında hazırlanmış olup Talha GÖKTENTÜRK'ten imzalı olarak alınan "Teşekkür ve Tez Teslim Taahhütnamesi" de dikkate alınarak [redacted] mail adresine iletilmiştir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Dr. Sadri ŞENSOY
Bakan a.
Genel Müdür

**Ek 2.**

**1. Aşama Diferansiyel Madde Fonksiyonu Analizleri için SPSS Kodları**

Kodların çalışması için önce yandaki karekod ile ulaşabileceğiniz internet sitesinden Cognitive Item Data File dosyasını indirmelisiniz. Akabinde her ünite maddelerinin toplam puanlarını Compute Variable sekmesi üzerinden hesaplamanız verilerinizi hazırlamanız için yeterli olacaktır. Analiz sürecinde verilen formül doğrultusunda hesaplanan örneklem ağırlıklarının aktif edilmesi unutulmamalıdır.

Reading Fluency ünitesi şahsileştirilmiş test sistemi sebebi ile aynı gruba uygulanan maddelerin kategorilenmesi üzerinden analiz edilmiştir. Kodlar da buna uygun olarak sunulmuştur. Araştırmacılar verilen kodlarda kalın punto ile sunulmuş madde ismi ve ünite bilgilerini değiştirerek ilgili kodlar yoluyla analizleri tekrarlayabilir ve verdiğimiz bulgulara ulaşabilir. Bu sebeple sunuşta kolaylık olması amacıyla bir adet örnek kod gösterimi ile iktifa edilmiştir.

**Reading Fluency Ünitesi için Örnek SPSS Kodları**

**1. Adım:**

PLUM **CR590Q04S** WITH **Akici_Okuma_Grup_1_Toplam**

/CRITERIA=CIN(95) DELTA(0) LCONVERGE(0) MXITER(100) MXSTEP(5) PCONVERGE(1.0E-6) SINGULAR(1.0E-8)

/LINK=LOGIT

/LOCATION=**Akici_Okuma_Grup_1_Toplam**

/PRINT=FIT PARAMETER SUMMARY.

**2. Adım:**

PLUM **CR590Q04S** BY **CNTRYID** WITH **Akici_Okuma_Grup_1_Toplam**

/CRITERIA=CIN(95) DELTA(0) LCONVERGE(0) MXITER(100) MXSTEP(5) PCONVERGE(1.0E-6) SINGULAR(1.0E-8)

/LINK=LOGIT

/LOCATION=**Akici_Okuma_Grup_1_Toplam CNTRYID**

/PRINT=FIT PARAMETER SUMMARY.

**3. Adım:**

PLUM **CR590Q04S** BY **CNTRYID** WITH **Akici_Okuma_Grup_1_Toplam**

/CRITERIA=CIN(95) DELTA(0) LCONVERGE(0) MXITER(100) MXSTEP(5) PCONVERGE(1.0E-6) SINGULAR(1.0E-8)

/LINK=LOGIT

/LOCATION=**Akici_Okuma_Grup_1_Toplam CNTRYID Akici_Okuma_Grup_1_Toplam*CNTRYID**

/PRINT=FIT PARAMETER SUMMARY.

**Ek 3.**

**Gizli Sınıf Analizi için Kullanılan R Kodları**

Gizli sınıf analizlerinde kullanılan kodlar aynı olduğundan metinde akıcılık ve kolay okunabilirliğin sağlanması adına Reading Fluency ünitesinin 1. grubunda analize dâhil edilen maddelere yönelik kodlar sunulmuştur. Analizi tekrarlamak isteyen araştırmacılar kalın punto ile sunulan yerlerdeki madde, veri seti ve modelin sahip olduğu sınıf sayısı bilgilerini değiştirerek diğer analiz gruplarında da gizli sınıf analizlerini yapabilirler.

**Reading Fluency Ünitesi, 1. Grup**

> f <-cbind(**CR590Q03S,CR590Q04S, CR590Q20S, CR590Q24S, CR590Q27S, CR590Q33S, CR590Q35S, CR590Q43S, CR590Q52S, CR590Q59S, CR590Q61S**) ~ 1

> M1 <-poLCA(f, data = **PISA**, nclass = **5**, graphs = TRUE, na.rm = TRUE)

**Ek 3.**

**3. Aşamadaki Açıklayıcı Değişken Analizleri için SPSS Kodları**

Kodların çalışması için yine yandaki karekod ile ulaşabileceğiniz internet sitesinden Cognitive Item Data File dosyasını indirmelisiniz. Akabinde her ünite maddelerinin toplam puanlarını Compute Variable sekmesi üzerinden hesaplamanız verilerinizi hazırlamanız için yeterli olacaktır. Analiz sürecinde verilen formül doğrultusunda hesaplanan örneklem ağırlıklarının aktif edilmesi unutulmamalıdır.

Kodların her analiz için aynı yapıda olması sebebiyle örnek olarak sunulan bir kod yapısı kâfi görülmüştür. Aşağıda ise "PISA okuma testinde anlaşılmayan çok sayıda kelime olması (ST163Q02HA)" açıklayıcı değişkenine yönelik SPSS kodları sunulmuştur. Araştırmacılar açıklayıcı değişken ve bağımlı değişkenleri bulgularda sunulduğu şekilde değiştirerek elde ettiğimiz bulgulara ulaşabilirler.

**Reading Fluency Ünitesinden Örnek SPSS Kodları**

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.

PLUM Akici_Okuma_Grup_1_Toplam WITH ST163Q02HA

/CRITERIA=CIN(95) DELTA(0) LCONVERGE(0) MXITER(100) MXSTEP(5)
PCONVERGE(1.0E-6) SINGULAR(1.0E-8)

/LINK=LOGIT

/LOCATION=ST163Q02HA

/PRINT=FIT PARAMETER SUMMARY.
```