

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI



MATEMATİĞİ SEVEN ÖĞRENCİLER DAHA MI BAŞARILI?
TIMSS DATASINA META-ANALİTİK BİR BAKIŞ

YÜKSEL LİSANS TEZİ

KÜBRA ERSOY

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü YILDIRIM

BOLU, HAZİRAN - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Kübra ERSOY tarafından hazırlanan “**Matematiği Seven Öğrenciler Daha Mı Başarılı? TIMSS Datasına Meta-Analitik Bir Bakış**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 13/06/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Hüseyin Hüsnu YILDIRIM
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Selda YILDIRIM
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Gözde AKYÜZ
Balıkesir Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

KÜBRA ERSOY

ÖZET

MATEMATİĞİ SEVEN ÖĞRENCİLER DAHA MI BAŞARILI? TIMSS DATASINA META-ANALİTİK BİR BAKIŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA ERSOY

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HÜSEYİN HÜSNÜ YILDIRIM)

BOLU, HAZİRAN - 2024

XIII + 79

Bir işi severek yapan kişinin başarılı olacağına dair yaygın bir görüş vardır. Matematik başarısıysa birçok araştırmanın konusu olmuştur. Bu konuyla ilgili çalışma sayısı da artmaktadır. Bu çalışmada, TIMSS verileri kullanılarak matematiği seven ve sevmeyen öğrencilerin matematik başarıları incelenerek genel bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

Alanyazında öğrenci kişilik özellikleri altında matematiği sevmeye ve başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bu ilişki incelenirken az sayıda örneklem içeren çalışmalar daha fazladır. Dolayısıyla TIMSS verileri kullanılarak matematiği sevmeye ve matematik başarısı arasındaki ilişkiye odaklanan bir meta-analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Bu bağlamda, TIMSS 2011-2019 uygulamalarına katılan ülkelerin verileri kullanılarak nicel yöntem olan meta-analiz yapılmıştır. Veri olarak öğrencilerin matematik başarı testleri ve öğrenci anketlerinden yararlanılmıştır.

Meta-analizde, ülkelerin matematiği seven ve sevmeyen öğrencilerin matematik başarı testinden aldığı puanların ortalaması kullanılmıştır. Daha sonra bu değerlerden R paket analiz programı kullanılarak etki büyüklüğü, heterojenlik, anlamlılık değerlerine ulaşılmıştır. Verilerin birleştirilmesinde IDB Analyzer programından ve kodlanmasında SPSS ve MS Office Excel 2019 programından yararlanılmıştır. Popülasyon parametreleri ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğinden, bu değerler rastgele etkiler modeline göre analiz yapılmıştır.

Araştırma sonunda üç uygulamanın genel etki büyüklüğü incelendiğinde, matematiği seven öğrencilerin sevmeyenlere göre matematik başarısında 45 puan önde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca 8.sınıf düzeyinde matematiği sevenlerin 4.sınıfa göre başarı açısından daha önde olduğu görülmüştür. Cinsiyete göre yapılan analizde önemli bir fark tespit edilmemiştir. Ülkeler arasında yapılan karşılaştırmada, matematiği sevenlerin başarı açısından neredeyse hiç önemli olmadığı veya çok önemli olduğu ülkeler bulunmuştur. Ek olarak, Türkiye'nin sonuçları incelendiğinde, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki matematik başarı farkının 2019 yılına doğru azaldığı görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: Matematiği Sevmeye, Matematik Başarısı, TIMSS, Meta-analiz

ABSTRACT

**ARE THOSE WHO LOVE MATHEMATICS MORE SUCCESSFUL? A
META-ANALYTICAL OVERVIEW OF TIMSS DATA
MSC THESIS
KÜBRA ERSOY
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
(SUPERVISOR: PROF. DR. HÜSEYİN HÜSNÜ YILDIRIM)**

**BOLU, JUNE 2024
XIII+79**

There is a widespread belief that a person who loves a job will be successful. Mathematics achievement has been the subject of many studies. The number of studies on this subject is also increasing. In this study, it is aimed to make a general evaluation by examining the mathematics achievements of students who like and dislike mathematics using TIMSS data.

In the literature, there are many studies examining the relationship between liking mathematics and achievement. Most of such, studies are conducted with relatively small sample sizes. Therefore, there is no meta-analysis study focusing on the relationship between liking mathematics and mathematics achievement using TIMSS data. In this context, a meta-analysis, which is a quantitative method, was conducted using data from countries that participated in the TIMSS 2011-2019 assessments. Students' mathematics achievement tests and student questionnaires were used as data.

In the meta-analysis, the average scores of students who liked and disliked mathematics from mathematics achievement test were used. Then, effect size, heterogeneity, and significance values were obtained from these values using the R package analysis program. IDB Analyzer program was used to merge the data and SPSS and MS Office Excel 2019 program was used for coding. Since population parameters differ from country to country, these values were analyzed according to the random effects model.

At the end of the study, when the overall effect size of the three interventions was examined, it was concluded that students who liked mathematics were about 45 points ahead in mathematics achievement compared to those who did not like mathematics. In addition, it was observed that those who liked mathematics at the 8th-grade level were ahead in terms of achievement compared to those who liked mathematics at the 4th-grade level. No significant difference was found in the analysis by gender. A comparison between countries revealed that liking mathematics is either not important or very important in terms of achievement. Furthermore, when the results of Turkey are analyzed, it is seen that the difference in mathematics achievement between those who like mathematics and those who do not like mathematics decreased towards 2019.

KEYWORDS: Like Mathematics, Mathematics Achievement, TIMSS, Meta-analysis

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
EK LİSTESİ	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. Kuramsal Çerçeve	4
2.1 Meta Analizin Avantajları	4
2.2 Meta Analize Yönelik Eleştiriler	4
2.3 İlgili Araştırmalar	6
2.3.1 Matematik Sevenlerin Daha Başarılı Olduğu Araştırmalar	6
2.3.2 Matematik Sevenlerin Daha Başarısız Olduğu Araştırmalar	11
3. YÖNTEM.....	15
3.1 Araştırma Türü.....	15
3.2 Evren ve Örneklem	15
3.3 Veri Toplama Araçları.....	16
3.3.1 Matematik Başarı Ölçekleri.....	17
3.3.2 Öğrenci Anketleri	19
3.4 Verilerin Analizi	21
4. BULGULAR	26
4.1 TIMSS 2011-2019 Genel Meta analiz Bulguları.....	26
4.2 Yıllara ve Sınıf Düzeyine Göre Meta-analiz Bulguları	28
4.3 Ülkelere Göre Meta analiz Bulguları.....	29
4.3.1 TIMSS 2011-4. SINIF	30
4.3.2 TIMSS 2011-8. SINIF	33
4.3.3 TIMSS 2015-4. SINIF	36
4.3.4 TIMSS 2015-8. SINIF	40
4.3.5 TIMSS 2019-4. SINIF	42
4.3.6 TIMSS 2019-8. SINIF	47
4.4 Moderatör Analizi İle İlgili Bulgular.....	54
4.5 Özgüvene Göre Ayrılmış Alt Grup Analizine Ait Bulgular	57
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	59
6. ÖNERİLER.....	65
7. KAYNAKLAR.....	66

8. EKLER.....	72
----------------------	-----------



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Sınıf düzeylerinin TIMSS uygulamalarına göre SMD değerleri grafiği	28
Şekil 4.2. TIMSS 2011-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	31
Şekil 4.3. TIMSS 2011-4. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	32
Şekil 4.4. TIMSS 2011-4. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	32
Şekil 4.5. TIMSS 2011-4. sınıf Türkiye GOSH grafiği	33
Şekil 4.6. TIMSS 2011-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	34
Şekil 4.7. TIMSS 2011-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	35
Şekil 4.8. TIMSS 2011-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	35
Şekil 4.9. TIMSS 2011-8. sınıf Endonezya GOSH grafiği	36
Şekil 4.10. TIMSS 2015-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	37
Şekil 4.11. TIMSS 2015-4. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	38
Şekil 4.12. TIMSS 2015-4. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	38
Şekil 4.13. TIMSS 2015-4. sınıf İsveç GOSH grafiği	39
Şekil 4.14. TIMSS 2015-4. sınıf Kore GOSH grafiği	39
Şekil 4.15. TIMSS 2015-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	41
Şekil 4.16. TIMSS 2015-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	41
Şekil 4.17. TIMSS 2015-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	42
Şekil 4.18. TIMSS 2015-8. sınıf Güney Afrika GOSH grafiği	42
Şekil 4.19. TIMSS 2019-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	44
Şekil 4.20. TIMSS 2019-4. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	44
Şekil 4.21. TIMSS 2019-4. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	45
Şekil 4.22. TIMSS 2019-4. sınıf Filipinler GOSH grafiği	46
Şekil 4.23. TIMSS 2019-4. sınıf Kosova GOSH grafiği	46
Şekil 4.24. TIMSS 2019-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları	48
Şekil 4.25. TIMSS 2019-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları	48
Şekil 4.26. TIMSS 2019-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri	49
Şekil 4.27. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika GOSH grafiği	50
Şekil 4.28. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika-Western GOSH grafiği	50
Şekil 4.29. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika-Gauteng GOSH grafiği	51
Şekil 4.30. TIMSS 2015-8. sınıf özgüvene göre ayrılmış dört grubun SMD değerleri	57
Şekil 5.1. Türkiye'nin TIMSS uygulamalarına göre sınıf düzeylerinin SMD değerleri grafiği	64

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. TIMSS uygulamasına katılan yıllara ve sınıf düzeyine göre ülke sayısı	16
Tablo 3.2. TIMSS uygulamasına katılan yıllara göre 4. sınıf ve 8. sınıf öğrenci sayısı.....	16
Tablo 3.3. TIMSS uygulamasında yıl ve sınıf düzeylerine göre zihinsel süreç ve içerik dağılımı	17
Tablo 3.4. TIMSS matematik başarı puanlarının yeterlik düzeylerine göre kategorileri	18
Tablo 4.1. Üç TIMSS uygulamasına ait genel meta-analiz bulguları	27
Tablo 4.2. TIMSS 2011 uygulaması meta-analiz bulguları	29
Tablo 4.3. TIMSS 2015 uygulaması meta-analiz bulguları	29
Tablo 4.4. TIMSS 2019 uygulaması meta-analiz bulguları	29
Tablo 4.5. TIMSS 2011 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	52
Tablo 4.6. TIMSS 2011 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	52
Tablo 4.7. TIMSS 2015 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	53
Tablo 4.8. TIMSS 2015 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	53
Tablo 4.9. TIMSS 2019 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	53
Tablo 4.10. TIMSS 2019 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları.....	54
Tablo 4.11. Moderatör analizi bulguları.....	56
Tablo 4.12. TIMSS 2015 8. sınıf düzeyi özgüvene göre ayrılmış meta-analiz bulguları	58

EK LİSTESİ

Sayfa

Ek 1 TIMSS 2015 4.sınıf alt yeterlik düzeyine ait soru örneği	72
Ek 2 TIMSS 2015 4.sınıf orta yeterlik düzeyine ait soru örneği	73
Ek 3 TIMSS 2015 4.sınıf üst yeterlik düzeyine ait soru örneği	74
Ek 4 TIMSS 2015 4.sınıf ileri yeterlik düzeyine ait soru örneği.....	75
Ek 5 TIMSS 2015 8.sınıf alt yeterlik düzeyine ait soru örneği	76
Ek 6 TIMSS 2015 8.sınıf orta yeterlik düzeyine ait soru örneği	77
Ek 7 TIMSS 2015 8.sınıf üst yeterlik düzeyine ait soru örneği	78
Ek 8 TIMSS 2015 8.sınıf ileri yeterlik düzeyine ait soru örneği.....	79



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

DFFITS	: Difference in Fits
GOSH	: Graphic Display of Heterogeneity
HDI	: Human Development Index
IDB	: International Database Analysis Program
IEA	: International Association for The Evaluation of Educational
IMF	: International Monetary Fund
MTK	: Madde Tepki Kuramı
SMD	: Standardized Mean Difference
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde, çok şeyler öğrendiğim tüm değerli öğretmenlerime, özellikle bana çok şey öğreten, çok emek veren, süreç boyunca hiçbir konuda ilgi ve desteğini esirgemeyen ve bu tezi yazmam için bana rehber olan tez danışmanım Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü YILDIRIM'a çok teşekkür ederim.

Tezi tamamlayabilmem için maddi ve manevi olarak her zaman beni destekleyen, zorlandığım süreçlerde motivasyonumu artıran ve beni ayağa kaldıran, bu süreçte çok sabır gösteren ve koşulsuz sevgi ile her daim yanımda olan canım eşim Doğan ERSOY'a kalpten sonsuz teşekkür ederim.

Tezimi saygıdeğer tez danışmanıma ve sevgili eşime armağan ediyorum.

Kübra ERSOY

1. GİRİŞ

Bir insanın yaptığı işte başarılı olması için öncelikle o işi sevmesi gerektiğiyle ilgili yaygın bir kanı vardır. Çeşitli söyleşilerde, eğitim ve psikolojiyle ilgili popüler kitaplarda, büyük başarılar elde etmiş sanatçı, sporcu veya bilim insanlarından yapılan alıntılarda bu kanıyı besleyecek ifadelerle karşılaşırız. Örneğin; Steve Jobs bir konuşmasında gerçekten büyük işler yapılmasının ve bu işlerde başarılı olunmasının tek yolunun o işin seyerek yapılması olduğunu söyler (Jobs, 2005). Doğan Cüceloğlu'ysa bir diyalogunda çocuğuna eğer bir şeyde eninde sonunda başarılı olmak istiyorsa, o işte elinden gelenin en iyisini yapması ve bunu seyerek yapması gerektiği öğüdünü verir (Cüceloğlu, 2017). Benzer şekilde, Alman filozof Hegel bir sözünde dünya üzerinde büyük ve mükemmel olan hiçbir şeyin çok seyerek ve tutkuyla yapılmadan başarılmadığını söyler (Hegel, 1837/2010).

Sevmeyle başarı arasındaki ilişki eğitim araştırmalarında da üzerinde önemle durulan araştırma konularındandır (Örn., Hızlı, 2013; Şimşek vd., 2017; Taşdemir, 2008; Büyükgöze ve Yakut Özek, 2023; Ölçüoğlu ve Çetin, 2016; Karalı vd., 2022; Kadıjevich, 2003). Bu araştırmalarda sevme-başarı ilişkisi diğer birçok değişkenle birlikte geniş ve kapsamlı bir bağlam içinde incelenir. Sevme değişkeni genellikle öğrencilerin bir dersi, öğretmenini veya okulunu sevmesi yönüyle ele alınır. Başarı ise araştırmada incelenen matematik, fen vb. bir derste akademik başarıdır. Bu araştırmalarda sevmenin akademik başarı, özgüven, tutum, sınıf düzeyi, cinsiyet vb. değişkenlerle ilişkisi incelenir.

Bu bilimsel araştırmalardan elde edilen bulgular sevme-başarı ilişkisinin günlük hayatta karşımıza çıkan, seversen başarılı olursun şeklinde özetlenebilecek tek yönlü bir sebep-sonuç ilişkisinden çok daha karmaşık bir yapıda olduğunu göstermektedir. Örneğin, sevme başarının sebebi değil sonucu da olabilir. Diğer bir deyişle bir derste başarılı oldukça o dersin sevilmesi de mümkündür (Birgin ve Demirkan, 2017; Garon-Carrier vd., 2016). Diğer yandan, sevmeyle başarı arasındaki ilişkinin öğrencilerin özgüvenleri gibi bir takım değişkenler tarafından belirlenmesi de mümkündür (Koç, 2019; Yıldırım ve Bilican, 2014; Büyükgöze ve Yakut Özek, 2023).

Eğitim alanındaki bilimsel araştırmalar sevmeye başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve aynı zamanda bu ilişkinin, günlük yaşam söylemlerinin aksine, bir dersi sevdiğinde başarı olursun şablonuyla açıklanamayacak kadar karmaşık olduğunu göstermesi açısından çok önemlidir. Diğer yandan, ilgili literatür tarandığında bir dersi sevdiğini belirten öğrencilerle sevmediğini belirten öğrenciler arasındaki akademik başarı farkının mahiyetinin yeterince incelenmediği görülmektedir (Ölçüoğlu ve Çetin, 2016; Ertürk ve Erdinç Akan, 2018; Yavuz vd., 2017; Karalı vd., 2022; Yalçın vd., 2017; Md Nor vd., 2020).

Örneğin, bir dersi sevdiğini belirten öğrencilerle sevmediğini belirten öğrenciler arasındaki başarı farkı ne kadardır? Bu başarı farkı hangi bilgi ve becerilere karşılık gelmektedir? Bu fark yıllar içinde veya farklı ülkeler arasında nasıl değişmektedir? Bu tez çalışması literatüre bu boşluğun matematik dersi özelinde doldurulmasına yönelik bir katkı sağlamak amacıyla.

Tez çalışmasında, yirmi yılı aşkın bir süredir 4 yıllık periyotlar halinde uygulanan TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) verileri kullanılmıştır. TIMSS test ve anketlerinin standartlaştırılmış olması yıllar ve ülkeler arasında karşılaştırma yapmaya olanak sağlamaktadır. Ayrıca TIMSS başarı testlerinde öğrenci puanlarına karşılık gelen bilgi ve becerilerin tanımlanmasını sağlayan ölçme modellerinin kullanılması bu tez çalışmasında ele alınan sorular açısından avantaj sağlamaktadır (Mullis vd., 2009; Mullis vd., 2020). Tez çalışmasında, elde edilen sonuçları bütünsel bir bakış açısıyla sunmak üzere meta-analiz yöntemi kullanılmıştır (Harrer vd., 2021).

Matematiği sevmeye ile matematik başarısı arasındaki ilişki incelenirken bu ilişki genelde neden-sonuç ilişkisi olarak algılanabilmektedir. Yani, direkt matematiği sevince kesin matematikte başarılı olursun şeklinde algılanmamalıdır. Halbuki sevmeyi etkileyebilecek birçok faktör olabilir. (Büyükgöze ve Yakut Özek, 2023; Kadijevic, 2006). Genel literature bakıldığında, sevmeyi ve bu ilişkiyi en çok etkileyebilecek değişkenlerin başında özgüven değişkeni gelmektedir (Akyüz, 2014; Kupari ve Nissinen, 2013; Balfaqqeh vd., 2022; Kadijevich, 2008; Yayan ve Gergeroğlu, 2004). Bu sebeple, sevmeye-başarı arasındaki ilişkinin sebep-sonuç ilişkisi olmadığını dikkat çekmek gerekmektedir.

Dolayısıyla daha spesifik olarak, bu tez çalışmasında TIMSS 2011, 2015 ve 2019 uygulamalarında matematiği sevdiğini belirten 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları, sevmediğini belirten arkadaşlarına kıyasla aşağıdaki sorular çerçevesinde incelenmiştir.

1. Matematik dersini sevdiğini söyleyenler sevmeyenlere göre ne kadar daha başarılıdır ve bu başarı farkı hangi bilgi ve becerilere karşılık gelmektedir?
2. Söz konusu başarı farkı yıllar ve ülkeler arasında ve Türkiye özelinde nasıl bir farklılık göstermektedir?
3. Matematiğe yönelik özgüven dikkate alındığında matematiği sevme ve başarı arasındaki ilişki değişmekte midir?



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde meta analizin sağladığı avantajlar ve meta analize yönelik eleştiriler bulunmaktadır.

2.1 Meta Analizin Avantajları

Meta analiz, klasik nicel ve nitel türdeki derleme çalışmalarından farklı olarak çok fazla sayıda birincil araştırmayı içinde barındırabilmektedir. Nicel bir yöntem olan meta analiz, derlenen çok fazla sayıda çalışmayı istatistiki yöntemler kullanarak güvenilir ve geçerli bir şekilde bir araya getirip analiz etmektedir. Bu yöntem, çalışmaları sentezlerken çalışmaları kalitesine ve örneklemelerin temsil gücüne göre sınıflandırmadan daha genel ve nesnel yaklaşmaktadır (Akgöz vd., 2004; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryilmaz, 2014).

Meta analizde, bir araya getirilen çalışmalarda araştırılmak istenen durum ya da değişkenin etki gücü (etki büyüklüğü) tespit edilmektedir. Etki büyüklüğünü belirlerken istatistiksel olarak genel etki büyüklüğü hesaplandığından klasik derleme çalışmalarına göre daha genellebilir sonuçlar vererek daha fazla fayda sağlamaktadır (Akgöz vd., 2004; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryilmaz, 2014).

Meta analiz ilgilenilen değişkeni etkilediği düşünülen bir takım ara değişkenler kullanılarak da tekrar analiz yapma imkanı tanımaktadır. Ayrıca sentezlenen çalışmaların her birinin değişkene göre birbiriyle ne derece aynı ya da farklı olduklarını da inceleme şansı vermektedir (Akgöz vd., 2004; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryilmaz, 2014).

2.2 Meta Analize Yönelik Eleştiriler

1. Meta analizle bir araya getirilecek çalışmaların farklı ölçüm teknikleri kullandığı, farklı sayıda örneklem içerdiği ve birbirinden farklı özellikte örneklemelerin olmasından kaynaklı anlamlı bir genelleme yapılamayacağına yönelik bir eleştiri bulunmaktadır (Akgöz vd., 2004; Bakioğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryilmaz, 2014).

2. Bu yöntem fazla sayıda çalışma içerdiğinden kaliteli ve kalitesiz çalışmaların ayırt edilmeyip hepsinin sentezlenmesinden kaynaklı, tüm çalışmaları aynı kalitede kabul edip analiz yapılmasına yönelik eleştiriler yapılmaktadır (Akgöz vd., 2004; Bakıoğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryılmaz, 2014).
3. Bir diğer dezavantajsa yayın yanlılığıdır. Literatürde çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı olmayan sonuçlar yayımlanmamaktadır. Sentezlenen çalışmaların genelinin sonuçları istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olduğundan meta analizin yanlı sonuçlar verdiği düşünülmektedir. Bu durumun da geçerliği etkileyebileceğiyle ilgili bir eleştiri ortaya çıkmaktadır (Akgöz vd., 2004; Bakıoğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryılmaz, 2014).
4. Ek bir eleştiriye birincil çalışmalardan alınan farklı sonuçların birbirinden bağımsız olmaması yani aynı çalışmaya ait olmasından kaynaklı yanlı sonuçların oluşabileceğine yöneliktir (Akgöz vd., 2004; Bakıoğlu ve Göktaş, 2018; Üstün ve Eryılmaz, 2014).

Yukarıdaki eleştiriler göz önüne alındığında, meta-analiz için TIMSS verilerini kullanmak eleştirilerdeki olumsuz yönlerin önüne geçmeyi sağlamıştır. TIMSS başarı testleri ve anketleri, uygulamalar ve katılımcı ülkeler arasında karşılaştırılabilir sonuçlar verecek şekilde standartlaştırılmıştır. Bu durum bu verileri kullanarak yapılan meta-analiz sonuçlarının genellenebilirliğine katkı sağlamaktadır. TIMSS uygulaması uluslararası geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, alanında uzman kişilerin hazırladığı ve uyguladığı bir sınav olduğundan her uygulamada aynı kalitede veriler elde edilmektedir. Bu durumda TIMSS verilerinin yıllara göre geçerliği, güvenilirliği, kalitesi değişmemektedir. TIMSS verileriyle analizlerde yayın yanlılığı sorununu ortadan kaldırmak da mümkündür. Çünkü ilgilenilen tüm gruplarda analiz yapılarak, istatistiksel olarak anlamlı olsun olmasın tüm sonuçlar bir araya getirilebilir. Bu şekilde farklı sonuçların ya da herhangi bir katılımcı ülkenin sonuçlarının yayımlanmaması gibi bir durum söz konusu olmamaktadır. Son olarak, her ülke verisi bağımsız bir şekilde ele alındığından veri bağımlılığıyla ilgili bir sorun da söz konusu değildir. Özetle, bu çalışmada bağımsız TIMSS analizlerinden elde edilen analiz

sonuçlarının meta-analizle bir araya getirilmesi yukarıda belirtilen eleştirileri karşılamaktadır.

2.3 İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde, genelde matematik başarısını etkileyebilecek öğrenci özellikleriyle, okulla, aileyle ilgili değişkenlerle matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmektedir. Öğrenci özelliklerinden, matematiği sevmeye, matematik tutumu ya da motivasyon gibi farklı kelimeler de olsa aynı durumun incelendiği araştırmalara rastlanmaktadır. TIMSS verilerinin kullanıldığı araştırmalarda değişken, matematiği sevmeye değişkeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürdeki araştırmaların sonuçları incelendiğinde, matematiği sevmeye ile başarı arasındaki ilişkinin pozitif olduğu ya da matematiği sevmeye ile başarı arasındaki ilişkinin negatif olduğu araştırmalara rastlanmaktadır. İlişkinin negatif olduğu araştırmalarda matematiği sevmeye dışındaki tüm değişkenler kontrol altına alınıp regresyon analizi yapıldığında matematiği sevmeye ile başarı arasındaki ilişkinin düşük düzeyde de olsa negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. İlişkinin negatif olduğu araştırmalarda kontrol altına alınan değişkenler incelendiğinde özgüven değişkeninin ortak olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, ilgili araştırmalar sevmeye-başarı ilişkisinin pozitif ve negatif olduğu araştırmalar olarak iki başlık altında toplanmıştır.

Literatürdeki meta analiz çalışmaları incelendiğinde matematiği sevmeyeyle ilgili özel bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Diğer yandan birçok değişkenin başarıyla ilişkisine odaklanan birkaç meta analiz çalışmasına rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda da matematiği sevmeyeyle matematik başarısı arasındaki ilişkinin pozitif olduğu görülmektedir (Abdioğlu, 2022; Cantürk Günhan vd., 2019; Sarier, 2016).

2.3.1 Matematiği Sevenlerin Daha Başarılı Olduğu Araştırmalar

Duman (2006), yüksek lisans çalışmasında matematik başarısını etkileyen değişkenler hakkında öğrenci görüşlerinin belirlenmesini ve bu görüşlerin başarıyı etkileyen değişkenleri etkileyip etkilemediğini araştırmıştır. Çalışmasında başarıyı etkileyen değişkenlerden birini matematik tutumu olarak tespit etmiştir. Çalışma sonunda matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin olumlu bir tutumu olduğunu

görmüştür. Yani matematiği seven ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştiren öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çavdar ve Şahan (2019), araştırma makalelerinde, ortaokul öğrencilerine matematik başarı testleri, matematik tutum ve matematik öz yeterlilik ölçeği uygulamıştır. Matematiğe karşı tutum ile matematik başarısı arasındaki ilişkiye bakıldığında matematik tutumu ile matematik başarısı arasında anlamlı ancak düşük düzeyde pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Yani öğrencilerin matematiğe olan tutumu arttıkça akademik başarı puanlarının az da olsa arttığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca matematik tutumu ve matematik öz yeterliliğinin, matematik başarısını açıklama oranı %13,1'dir. Yani %86,9'luk bir varyans araştırmada yer almayan değişkenlerden kaynaklanmaktadır.

Ölçüoğlu ve Çetin (2016) araştırma makalelerinde, Türkiye'de TIMSS 2011 çalışmasına katılan 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen değişkenleri incelemişlerdir. Araştırmacılar matematik başarısını etkileyen değişkenleri; duyuşsal özellikler, okul ortamı ve ev ortamı değişkenleri olmak üzere üçe ayırmıştır. Araştırma sonucunda, matematik başarısını belirlemeden en yüksek değişkenin duyuşsal özellikler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu duyuşsal özelliklerin içinde matematiği sevmeye değişkeni de bulunmaktadır. Duyuşsal özellikler ile matematik başarısı arasında genel olarak 0,43'lük pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki varken bu değerin matematiği sevmeye değişkeni özelinde 0,81'e çıktığı görülmüştür.

Ertürk ve Erdinç Akan (2018) çalışmalarında, TIMSS 2015 sınavına giren 4. ve 8. sınıf öğrencilerin matematik başarısını etkileyen değişkenleri yapısal eşitlik modeliyle incelemişlerdir. Çalışmada matematiğe olan ilgi, matematiği sevmeye, matematiğe ilişkin özgüven, okul ortamı ve ev ortamı değişkenleri kullanılmıştır. Burada matematiği sevmeye değişkeni matematik öğrenirken eğleniyorum, matematiği seviyorum, matematikteki problemleri severim, matematik derslerini dört gözle beklerim ve en favori dersim matematiktir şeklinde beş maddeden oluşmaktadır. Bu değişkenlerin 4. sınıf düzeyinde matematik başarısındaki varyansın %47'sini ve 8. sınıflardaysa %49'unu açıkladığı görülmüştür. Her iki sınıf düzeyinde de matematik başarısını açıklayan en önemli değişkenin matematiğe karşı özgüven olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda 4. sınıflar

için matematiği sevme değişkeni ile matematik başarısı arasında pozitif ancak zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür. Yani matematiği sevmeyele matematik başarısı arasındaki ilişkiye ait etki büyüklüğünün nispeten düşük olduğu görülmüştür. Aynı durumun 8. sınıf düzeyi için de geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan her iki sınıf düzeyinde matematiğe olan özgüvenle matematik başarısı arasında kuvvetli ve negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Yavuz vd. (2017) çalışmalarında, TIMSS 2007 ve 2011 uygulamalarında Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarında öğretmen ve öğrenci özelliklerinin etkilerini incelemişlerdir. Öğrenci özellikleri olarak, matematiği öğrenmekten hoşlanma, matematikte kendine güven, matematiğe değer verme değişkenleri ele alınmıştır. Çalışmada TIMSS 2007 uygulamasında 8. sınıf öğrencilerinde matematiği öğrenmekten hoşlanan öğrencilerin matematik başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu değişkenin bu yıldaki öğrenci başarısını açıklamada en yüksek etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ama bu durum TIMSS 2011 uygulaması için geçerli olmamıştır. Bu uygulamada matematiği öğrenmekten hoşlanmayla matematik başarısı arasındaki ilişkinin negatif olmakla birlikte önemsenmeyecek kadar zayıftır. TIMSS 2011 uygulamasında matematik başarısıyla en kuvvetli ilişkinin matematikte kendine güven değişkeniyle olduğu görülmüştür. TIMSS uygulamaları arasındaki bu farklılık dikkat çekicidir.

Gün ve Çavuş Erdem (2014) araştırma makalelerinde, matematikte öğrenci başarılarını etkileyen faktörleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada matematik başarısının göstergesi olarak TEOG sınav sonuçlarını kullanmışlardır. Başarıyla ilişkili olabilecek değişkenler arasında matematiğe ve öğretmene olan ilgi ve tutum da ele alınmıştır. Ki-kare testi sonuçlarından, öğrencilerin matematik dersine ve öğretmenine olan ilgileriyle matematik başarısının ilişkili olduğu ve hem dersi hem öğretmeni seven öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada dikkat çeken bulgulardan biri matematik dersini sevmeyip ancak öğretmenini seven öğrencilerin matematik dersini sevip de öğretmenini sevmeyen öğrencilerden daha başarılı olmasıdır.

Usta (2014) çalışmasında, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Matematik yarışmasında başarılı olan öğrencilerle yapılan çalışmada, matematiği öğrenmede öğretmenle ilgili

özelliklerin etkili olduğu ancak matematik başarısının artmasında öğrenciyle ilgili özelliklerin ön plana çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada öğrencilerin dersi sevmesinin matematik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Benzer şekilde, matematikte başarılı öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının da olumlu olduğu görülmüştür.

Karalı vd. (2022), TIMSS 2019 sonuçlarına göre Türkiye’deki 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışmalarında, matematiği sevmek, matematikte özgüven, ev kaynakları, sosyoekonomik statü değişkenlerine verilen puanlarla matematik başarı puanlarını karşılaştırarak durum analizi yapmışlardır. Durum analizinde, matematiği çok sevenler (%66) matematik başarısında en yüksek puana (540) sahip olanlardır.

Azina ve Halimah (2012), Malezya’daki öğrencilerin matematik başarılarını belirleyen öğrenci faktörlerini inceledikleri çalışmalarında, TIMSS 2007 sonuçlarına odaklanmışlardır. Bu çalışmada, matematik tutumu ve eğitim kaynakları gibi değişkenler kullanılmıştır. Matematik tutumu değişkeni altında matematiği sevmek, matematikte özgüven ve matematiğe değer vermek gibi faktörler incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, matematiği sevmek ve matematiğe değer vermayla matematik başarısı arasında pozitif ancak zayıf, matematikte özgüven ile matematik başarısı arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Kadijevich (2006) TIMSS 2003 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde katılan ülkelerde öğrencilerin matematik tutumuyla matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmasında matematik tutumu değişkeninin altında 3 ana değişkene odaklanmıştır. Bu değişkenler matematiği sevmek, matematikte özgüven ve matematiğin kullanılabilirliği. Araştırma sonucunda, matematikte özgüven ve matematiğin kullanılabilirliğiyle doyurulan matematiği sevmek değişkeninin matematik başarısını açıklamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yalçın vd. (2017) TIMSS 2011 verisini kullandıkları araştırma makalelerinde, Türkiye’deki 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerin matematik başarılarıyla ilişkili öğrenci ve öğretmen özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda; öğrenci düzeyi değişkenlerinden, matematiğe güven, matematikle meşgul olma, okulda zorbalığa uğrama ve ebeveyn katılımı öğrencilerin matematik başarıları üzerinde her iki sınıf düzeyi için de istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip

olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenci düzeyi değişkenlerinden matematiği sevmeye ile matematik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı olsa da çok zayıf bir pozitif ilişki tespit edilmiştir. Tüm öğrenci düzeyindeki değişkenler arasında analiz sonucuna göre başarıyı en çok etkileyen değişkenin her iki sınıf düzeyinde de matematikte özgüven değişkeni olduğu görülmüştür.

Md Nor vd. (2020) çalışmalarında, TIMSS 2011 ve TIMSS 2015 sonuçlarına göre Asya ülkelerindeki (Malezya, Singapur, Tayland) öğrencilerin başarılarını matematik tutumuyla karşılaştırmışlardır. Matematik tutumu değişkeni altında matematiği sevmeye, matematikte özgüven, ödev zaman ayırma, matematiğe değer verme değişkenlerini ele almışlardır. Öğrencilerin değişken puanlarıyla matematik başarıları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, matematiği sevmeye değişkeni ve başarı arasındaki ilişki, her iki uygulamada üç ülkede de matematikte daha yüksek puan alanların matematiği daha çok seven öğrenciler olduğu görülmüştür.

Abdioğlu (2022) yüksek lisans tezinde, matematikte öz-düzenleme, kaygı, öz-yeterlilik, motivasyon ve tutumun matematik başarılarıyla ilişkisini tespit etmek amacıyla meta-analiz yapmıştır. Çalışmasında matematik başarılarıyla ilgili olan 635 yüksek lisans ve doktora tezi meta analize dahil etmiştir. Analiz sonucunda, matematik kaygısı ve başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı düşük düzeyde negatif yönlü bir ilişki, öz-düzenleme, tutum, motivasyon ve öz-yeterlilik ile matematik başarıları arasında da istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki görülmüştür.

Cantürk Günhan vd. (2019) araştırmalarında, matematik tutumu ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaları bir araya getirerek meta analizle incelemişlerdir. Araştırmalarına 2003-2017 yılları arasında olan 19 çalışmayı dahil etmişlerdir. Meta analiz sonucunda matematik tutumu ile matematik başarıları arasında ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ek olarak, alt grup analizlerinde üniversite öğrencilerinde bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı negatif ve zayıf düzeyde olduğu, ortaokul ve lise öğrencilerinde ise bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı pozitif ve orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Sarıer (2016) çalışmasında, Türkiye'deki öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Bu çalışma için 2000-2015 yılları arasında 62

çalışmayı kullanarak meta analiz yapmıştır. Meta analiz sonucunda, öğrenciyle ilgili değişkenlerle matematik başarısı arasındaki ilişki $r=0.32$, aileyle ilgili değişkenlerle matematik başarısı arasındaki ilişki $r=0.27$ ve okulla ilgili değişkenlerle de matematik başarısı arasındaki ilişkiyi $r=0.23$ bulunmuştur. Öğrencilerin akademik başarısını etkileyen en önemli faktörler öz-yeterlilik, sosyo-ekonomik durum ve motivasyon olarak tespit edilmiştir.

2.3.2 Matematiği Sevenlerin Daha Başarısız Olduğu Araştırmalar

Akyüz (2014) araştırma makalesinde, TIMSS 2011 uygulamasında Türkiye, Finlandiya, Amerika ve Singapur'da 8. sınıf düzeyinde, öğrenci ve okul faktörlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Öğrenci faktörüne ait değişkenler, zorbalık, evde eğitim kaynakları, matematik öğrenmeyi sevme, matematiğe karşı özgüven, ailenin eğitim durumu ve matematik öğrenirken öğretmen etkileridir. Araştırma sonucunda matematik öğrenmeyi sevme ve matematik öğrenmede öğretmen değişkeni haricinde diğer tüm değişkenlerin dört ülkede de matematik başarısıyla ilişkisinin pozitif olduğu görülmüştür. Matematiği sevme değişkeniyse, sadece Singapur ve Amerika'da matematik başarısıyla pozitif ilişkilidir. Çalışmada bir değişkenin matematik başarısıyla ilişkisi analiz edilirken diğer değişkenler kontrol edilmiştir.

Kupari ve Nissinen (2013), TIMSS 1999 ve TIMSS 2011 uygulamalarında Finlandiya'nın 8. sınıf düzeyinde matematik başarısıyla ilişkili öğrenci, sınıf ve okul faktörlerini incelemişlerdir. Çalışmada çoklu modelleme tekniği kullanılarak çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizine göre, matematiği sevme için diğer değişkenler kontrol edildiğinde TIMSS 1999 ve 2011 uygulamasında 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeyi sevmesinin matematik başarısıyla ilişkisi zayıf olmakla birlikte negatiftir.

Matematiği sevmekle matematik başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu tespitinde bulunan bir diğer çalışmaysa Balfaqqeh vd., (2022) tarafından yapılmıştır. TIMSS 2015 verilerinin incelendiği çalışmada matematik başarısını açıklamada en etkili değişken matematiğe karşı özgüvendir. Matematiği sevme ile matematik başarısı arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişki varken, matematikteki özgüven ile matematik başarısı arasında pozitif ve yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Araştırmada yapılan regresyon analizinde ilgili diğer öğrenci

özellikleri sabit tutulduğunda matematiği sevmek ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin zayıflaması ve hatta negatife dönmesi dikkat çekmektedir.

Kadijevich (2008), TIMSS 2003 uygulamasında 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin matematik tutumları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiye bakmıştır. Çalışmada matematik tutumu, matematiği sevmek, matematikte özgüven ve matematiğin kullanılabilirliği değişkenleriyle tanımlanmıştır. Çalışmada yapılan regresyon analizi sonucunda, 33 ülkenin neredeyse tamamında matematik tutumu ve matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. 31 ülkede matematik özgüveni ve matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ek olarak her bir değişken için diğer iki değişken sabit tutulduğunda, 33 ülke için özgüven ve başarı arasında pozitif bir ilişki, 31 ülke için sevmek ve başarı arasında negatif bir ilişki ve 21 ülke için de kullanılabilirlik ve başarı arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da, yukarıda özetlenen benzer çalışmalarda olduğu gibi özgüven ve diğer değişkenler kontrol edildiğinde matematiği sevmek ve başarı arasındaki olumlu ilişkinin sönmülenebileceği görülmektedir. Dolayısıyla literatürde sıklıkla vurgulanan matematiği sevmekle başarı arasındaki ilişkinin bir sebep sonuç ilişkisi olmadığı gözden kaçmamalıdır.

Yayan ve Berberoğlu (2004), TIMSS 1999 sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışmalarında matematiği sevmek, matematik öğrenmeyi sevmek gibi maddelerin olduğu değişkenleri belirli bir kategori altında ele almışlardır. Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre bu maddeler ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin negatif ve çok zayıf olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başarıyı etkileyen tüm diğer değişkenlerin kontrol altına alındığı çalışmada sevmekle ilgili maddelerin olduğu kategori ile matematik başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Yıldırım ve Demir (2014) makalelerinde, TIMSS 2011 sonuçlarına göre Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen başarılarını etkileyen öğrenci ve öğretmen faktörlerini incelemişlerdir. Öğrenci faktörü altında, matematiği ve fen dersini sevmek, matematikte ve fende özgüven ve matematiğe değer verme değişkenleri incelenmiştir. Araştırma sonunda, öğrenci faktörü ile ilgili değişkenlerden matematiği sevmek değişkenindeki 1 birimlik artışın diğer

değişkenler sabit tutulduğunda; matematik başarısını 1 puan düşürdüğü görülmüştür. Buna karşılık matematikte özgüven değişkenindeki 1 birimlik artışınsa, yine diğer değişkenler kontrol edildiğinde başarıyı 22 puan arttırdığı tespit edilmiştir. Genel olarak öğrenci özellikleri matematik başarısındaki varyansın %29'unu açıklamıştır.

Coşkun ve Karadağ (2023), TIMSS 2015 sonuçlarına göre Türkiye'de 8. sınıf öğrencilerinin öğrenci ve okul özellikleri açısından matematik ve fen başarılarını incelemişlerdir. Türkiye için bu değişkenler incelenirken sosyoekonomik statü değişkeni kontrol altına alınmıştır. Okul özellikleri açısından okulun sosyoekonomik statüsü başarıyı açıklamada en önemli faktör olarak tespit edilmiştir. Öğrenci özellikleri açısından ise regresyon analizi sonucunda matematikte özgüven değişkeninin matematik başarısını açıklamada en önemli faktör olduğu görülmüştür. Dersi sevme değişkeni sadece matematik dersi için istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiştir. Ayrıca matematiği sevme ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin, diğer değişkenler kontrol edildiğinde, düşük düzeyde ve negatif olduğu görülmüştür.

Koç (2019) yüksek lisans tezinde, TIMSS 2015 verilerine göre 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını yordayan değişkenleri incelemiştir. Bu değişkenler; öğrenci, okul ve sınıf özellikleridir. Öğrenci özellikleri olarak matematiğe ilişkin özgüven, matematiği sevme, matematik öğretimi ile ilgili görüşler ve matematiğe verilen değer alınmıştır. Araştırma sonucuna göre, 4. sınıflarda matematik başarısındaki farklılığın %27'sini matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven ve matematik öğretime ilişkin özellikler açıklamaktadır. Bu değişkenlerle matematik başarısı arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Ama matematiği sevme, matematiğe ilişkin özgüven, matematik öğretimi ile ilgili görüşler ve matematiğe verilen değer değişkenleri 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını açıklamada yetersiz kalmıştır. Çalışmada öğrenci özellikleri açısından, hem 4. sınıf hem de 8. sınıf öğrencilerinin öğrenci özellikleri açısından matematik başarısını en fazla açıklayan değişkenin matematiğe ilişkin özgüven olduğu görülmüştür. Matematiğe ilişkin özgüven değişkeni matematik başarısını 4. sınıfta negatif yönde yordarken, 8. sınıfta ise pozitif yönde yordamıştır. Etki büyüklüğüne göre matematiğe ilişkin özgüven değişkeni dördüncü sınıflarda büyük bir etkiye sahipken sekizinci sınıflarda etki

büyükklüğü küçüktür. Matematiği sevme değışkeniyse 4. sınıflarda matematik başarısını negatif yordamakta ve etki büyükklüğü açısından düşük etkiye sahiptir. Aynı durumun 8. sınıf öğrencileri için de geçerli olduğu görölmüştür.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın türü, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analiziyle ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırma Türü

Bu araştırmada, TIMSS verilerini bir araya getirerek matematiği sevdiğini ve sevmediğini belirten öğrencilerin matematik başarıları arasındaki farklılığı bütüncül bir bakış açısıyla tespit etmek üzere meta analiz kullanılmıştır. Bir nicel analiz yöntemi olan meta analiz, araştırmalardan elde edilen sonuçları sentezleyip genel olarak ifade etme durumudur (Hedges ve Olkin, 1985).

Bir diğer yandan meta-analiz, bir literatür tarama yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Ama diğer literatür taramalardan ya da klasik derleme çalışmalarından farklı olarak meta-analizde çalışmalar ya da çalışmaların bulgularının anlamlı bir şekilde bir araya getirilmesinde, analiz edilmesinde ve yorumlanmasında belirli istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıdır. Birden fazla bulguyu ya da çalışmayı bir araya getirirken birden fazla istatistiksel yöntemler de kullanılabilir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçlar daha fazla bilgi verebilmektedir (Bakioğlu ve Göktaş, 2017).

Tezde, 2011-2019 yılları arasında TIMSS çalışmasına katılan 74 farklı ülkede matematiği sevenlerle sevmeyen öğrenciler arasındaki matematik başarı puanı farkları sentezlenip istatistiksel bazı yöntemler kullanılarak genel bir değerlendirme ve durum tespiti yapılmıştır.

3.2 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemi 2011-2019 yılları arasında TIMSS çalışmasına katılan ülkelerdeki 4. ve 8. sınıf düzeylerindeki öğrenciler oluşturmaktadır.

2011-2019 yılları arasında TIMSS uygulamalarına toplam 286 katılımcıdan 74 farklı ülkeden toplam 1 838 604 öğrenci katılmıştır. Tablo 3.1. ve Tablo 3.2.'de yıllara ve sınıf düzeylerine göre katılımcı ülke sayıları ve öğrenci sayıları verilmiştir.

Tablo 3.1. TIMSS uygulamasına katılan yıllara ve sınıf düzeyine göre ülke sayısı

Yıllar	4.sınıf	8.sınıf
2011	58	50
2015	54	46
2019	64	46

Tablo 3.2. TIMSS uygulamasına katılan yıllara göre 4. sınıf ve 8. sınıf öğrenci sayısı

Yıllar	4.sınıf	8.sınıf	Toplam
2011	297 150	287 395	584 545
2015	286 189	285 190	571 379
2019	387 227	295 453	682 680

Tablolardaki bilgilere ek olarak, TIMSS uygulamasına 4. sınıf düzeyinde katılan ülkelerin öğrencilerinin yaş ortalaması 10,2'dir (Mullis vd., 2020). Türkiye'de ise 4. sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 9,7 ve 5. sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 10,6'dır. Sonuç olarak TIMSS uygulamasının yaş ortalamalarına göre 4. sınıf düzeyinde Türkiye için en uygun sınıf düzeyinin 5. sınıf olduğu kararlaştırılmıştır. IEA (International Association for The Evaluation of Educational Achievement), TIMSS uygulamasına katılan ülkelere değerlendirme çerçeveleri ve öğrencilerin yaşı ve benzeri ölçütleri dikkate alarak farklı sınıf düzeylerinde katılma hakkı verdiğinden Türkiye'nin 2019 uygulamasına 5. sınıf öğrencileriyle katılmasının uygun olduğunu değerlendirmiştir. 2019 uygulamasına Türkiye gibi Norveç ve Güney Afrika da 5. sınıf düzeyinde katılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçlarını, 2011-2019 yılları arasında sınavına katılan ülkelerdeki dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyinde TIMSS uygulamasını kullandığı öğrenci anketleri ve matematik başarı testlerindeki öğrencilerin verdiği cevaplar ve puanlar oluşturmaktadır.

Öğrenci anketleri, öğrencinin aile okul vb. yaşantılarına ek olarak motivasyon, özgüven, sevgi vb. duyuşsal düzeylerini tespit etmeye yönelik ölçeklerdir. Matematik başarı testleri ise öğrencinin matematikte bilişsel

yeteneklerini ölçmek üzere tasarlanmış testlerdir. Aşağıda bu anket ve testlerle ilgili ayrıca bilgi verilmiştir.

Bu araştırma için gerekli olan veriler, TIMSS resmi internet sayfasında bulunan TIMSS uluslararası veri tabanından (2011-2015-2019) elde edilmiştir.

3.3.1 Matematik Başarı Ölçekleri

Bu çalışmada öğrencilerin cevapladıkları TIMSS matematik testinden aldıkları olası test puanları (plausible scores) öğrencilerin akademik başarılarının göstergesi olarak kullanılmıştır. TIMSS matematik başarı testleri zihinsel süreç (bilme, uygulama, muhakeme) ve içerik (sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık) boyutları dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Aşağıdaki Tablo 3.3.'te bu boyutlara verilen ağırlıklar sunulmuştur.

Tablo 3.3. TIMSS uygulamasında yıl ve sınıf düzeylerine göre zihinsel süreç ve içerik dağılımı

	ZİHİNSEL SÜREÇLER				İÇERİKLER		
	Bilme	Uygulama	Muhakeme	Sayılar	Cebir	Geometri	Veri ve Olasılık
2011							
4.sınıf	%40	%40	%20	%50	-	%35	%15
8.sınıf	%35	%40	%25	%30	%30	%20	%20
2015							
4.sınıf	%40	%40	%20	%50	-	%35	%15
8.sınıf	%35	%40	%25	%30	%30	%20	%20
2019							
4.sınıf	%40	%40	%20	%50	-	%30	%20
8.sınıf	%35	%40	%25	%30	%30	%20	%20

TIMSS çalışması popülasyon düzeyinde yürütülen bir çalışma olduğu için başarı testlerindeki cevap örüntüleri dikkate alınarak belirli bir cevap örüntüsüne sahip olan öğrenci popülasyonları için başarı dağılımları tespit edilir. Daha sonra her öğrenci için ilgili başarı dağılımından beşer değer seçilir. Seçilen bu değerler

öğrencilerin olası akademik başarılarının birer göstergesi olarak kullanılır. TIMSS çalışmalarında akademik başarı değişkeninin kullanılması gereken analizler bu olası değerlerin her biri için tekrar edilir ve ardından elde edilen istatistiklerin ortalamaları analiz sonucu olarak kullanılır (Mullis vd., 2009; Von Davier, 2020). Bu tekrarlı çalışmaların yapılmasını kolaylaştırmak üzere TIMSS ekibi tarafından IDB Analyzer adlı özel bir program da geliştirilmiştir (Mullis vd., 2009; Von Davier, 2020). IDB Analyzer programı başarı testleri ve anketlerden elde edilen değişkenlerin birleştirilmesi vb. veri düzenlemeleri de yapmaktadır.

TIMSS sınavlarında akademik başarının göstergesi olarak kullanılan olası değerler Madde Tepki Kuramı (MTK) kullanılarak belirlenmektedir. Olası değerler ortalaması 500 standart sapması 100 olacak şekilde standartlaştırılmıştır.

Farklı TIMSS uygulamaları arasında kullanılan ortak sorular yardımıyla ölçek eşitleme yapıldığından farklı uygulamalardan elde edilen başarı puanları karşılaştırılabilir. Ayrıca, yine MTK sayesinde öğrenci puanlarıyla test sorularına ait istatistikler karşılaştırılarak başarı puanına karşılık gelen akademik bilgi ve beceriler tanımlanmıştır. Başarı puanlarına karşılık gelen yeterlik düzeyleri Tablo 3.4.'teki gibi isimlendirilmiştir.

Tablo 3.4. TIMSS matematik başarı puanlarının yeterlik düzeylerine göre kategorileri

Ölçek Puanı	Yeterlik Düzeyi
625	İleri Düzey
550	Üst Düzey
475	Orta Düzey
400	Alt Düzey

Tablodan görüldüğü üzere bir öğrencinin alt yeterlik düzeyinde sayılabilmesi için 400 puana ulaşması gerekmektedir. Benzer şekilde, 475-550 puan aralığındaki bir öğrenci orta düzeyde, 550-625 puan aralığındaki bir öğrenciyse üst yeterlik düzeyinde kabul edilmektedir. Bir öğrencinin ileri yeterlik düzeyine ulaşabilmesi içinse 625 puanı geçmesi gerekmektedir.

Alt düzey kategorisindeki 4. sınıf öğrencileri bazı temel matematik bilgilerine sahiptirler, basit sözlü problemleri çözebilirler ve basit düzeyde tablo ve grafikleri okuyabilirler. Orta düzeyde, öğrenciler temel matematik bilgilerini basit durumlarda uygulayabilirler, grafik ve tablodaki bilgileri okuyabilir ve yorumlayabilirler. Üst düzeyde, iki adımlı sözlü problemleri kavramsal anlayışa dayanarak çözerler ve şekil, tablo ve grafiklerdeki bilgileri okuyup yorumlayarak problem çözmek için kullanabilirler. İleri düzeydeki öğrenciler ise; bilgilerini karmaşık problem durumlarında uygulayıp gerekçelerini açıklayabilirler, çok adımlı sözlü problemleri çözebilirler ve tablo, grafikleri bu problemler için yorumlayıp gerekli temsil biçimlerini oluşturabilirler (Mullis vd., 2020)

Alt düzeydeki 8. sınıf öğrencileri, tam sayılar ve temel grafiklerle ilgili basit temel bilgilere sahiptirler. Orta düzeydekiler temel matematik bilgilerini çeşitli durumlarda uygulayabilir ve ilgili problemleri çözerler. Ek olarak, grafiklerdeki verileri okuyup yorumlayabilirler ve bazı temel olasılık bilgilerine sahiptirler. Üst düzeyde öğrenciler bilgilerini ve anladıklarını nispeten karmaşık durumlarda uygulayabilir, çeşitli grafikleri yorumlar ve olasılıkla ilgili basit problemleri çözebilirler. İleri düzeyde ise çeşitli problem durumlarında akıl yürütebilir, çok adımlı problemleri çözer ve çeşitli grafik verilerini yorumlayarak sonuç çıkarır ve gerekçelendirme yapabilirler (Mullis vd., 2020).

Yukarıda belirtilen dört yeterlik düzeyine göre her sınıf düzeyinde örnek sorular Ekler bölümünde Ek1, Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5, Ek 6, Ek 7 ve Ek 8 şeklinde sunulmuştur.

3.3.2 Öğrenci Anketleri

TIMSS öğrenci anketlerinde öğrencilerin demografik bilgilerine ek olarak, ebeveynle, öğrenim ortamıyla, ev ortamıyla, matematik dersini öğrenmeyi sevmeye, matematik dersindeki özgüvenle ve öğrencilerin okul yaşamlarıyla ilgili maddeler bulunmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında matematiği sevmeye ilgili bilgiler, öğrenci anketlerinde yer alan maddelerden elde edilmiştir. TIMSS 2011, 2015 ve 2019 uygulamalarında matematik öğrenmeyi sevmeye ilgili madde sayısı sırasıyla 6, 9

ve 9'dur. TIMSS matematik öğrenmeyi sevme değişkenini veri dosyalarında 4. sınıf düzeyinde "ASBGSLM" ve 8. sınıf düzeyinde "BSBGSLM" şeklinde kodlamıştır.

TIMSS 2011 senesindeki sevme değişkeniyle ilgili maddeler iki sınıf düzeyinde de aynıdır. Bunlar "Matematik öğrenirken eğlenirim", "Keşke matematik okumak zorunda kalmasaydım", "Matematik sıkıcıdır", "Matematikte birçok ilginç şey öğrenirim", "Matematiği severim", "Matematikte başarılı olmak önemlidir" maddeleridir. TIMSS 2015 senesindeki sevme değişkeniyle ilgili maddeler iki sınıf düzeyinde de aynıdır. 2015 yılında 2011 yılındakilere ek olarak 3 madde daha eklenmiştir. Bunlar "Matematik problemlerini çözmeyi severim", "Matematik derslerini sabırsızlıkla beklerim", "Matematik en sevdiğim derslerden biridir" maddeleridir. TIMSS 2019 uygulamasında da sevme değişkeniyle ilgili maddeler iki sınıf düzeyinde aynıdır. Bu maddeler 2015 yılındaki maddelerle aynıdır (Yin ve Fishbein, 2020; Martin vd., 2012; Martin vd., 2016).

Öğrencilerin sevme değişkeniyle ilgili maddelere verdiği cevaplar 2011-2019 seneler arasında, "Çok katılıyorum", "Biraz katılıyorum", "Katılmıyorum", "Hiç katılmıyorum" şeklinde 4'lü likert tipindedir. TIMSS veri dosyasında öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar kullanılarak MTK (Madde Tepki Kuramı) yardımıyla öğrencilerin matematik dersini sevme düzeylerini gösteren indeks puanları hesaplanmıştır. Bu tez çalışmasında, matematiği seven ve sevmeyen öğrenci grupları bu indeks puanına (Students Like Learning Mathematics) göre belirlenmiştir.

TIMSS çalışmalarında öğrenciler bu indeks puanlarına göre matematiği sevenler, az sevenler ve sevmeyenler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Ancak bu tez çalışmasında, meta-analiz çalışmalarında 2 grup karşılaştırmalarının daha uygun olmasından hareketle (Fernández-Alonso vd., 2022) öğrenciler matematik dersini sevenler ve sevmeyenler şeklinde 2 gruba ayrılmıştır.

Öğrencileri matematik öğrenmeyi, sevenler ve sevmeyenler olarak 2 gruba ayırmak için iki indeks puanının ortalaması ölçüt puan olarak alınmıştır. Bu puanlar 2011'de 4. sınıf için 9.1, 8. sınıf için 10.15, 2015'te 4. sınıf için 9.2, 8. sınıf için 10.4, 2019'ta 4. sınıf için 9.3, 8. sınıf için 10.4'tür. İndeks puanı bu puanların altında kalanlar matematik öğrenmeyi sevmeyenler, bu puanın üstün de kalanlar ise matematik öğrenmeyi sevenler olarak 2 gruba ayrılmıştır. Bu gruplama SPSS paket

programında “Sevmeyenler (Don’t Like)” yani ”1”, “Sevenler (Like)” yani ”2” şeklinde yeni bir değişken olarak tanımlanmıştır. Böylece sevenler ve sevmeyenler arasında matematik başarı puanlarını karşılaştırıp analiz yapma olanağı sağlanmıştır.

Özgüven değişkeni için de veri toplama aracı olarak, TIMSS 2015 uygulamasında 8. sınıf düzeyinde katılan ülkelerdeki öğrencilerin “Matematikte Özgüven” (Students Confident in Mathematics) anketine verdikleri cevapların puanları kullanılmıştır. Bu anket 9 maddeden oluşan 4’lü likert (Çok katılıyorum, Biraz katılıyorum, Katılmıyorum, Hiç katılmıyorum) tipindedir. Bazı maddeler, genelde matematikte iyiyimdir, sınıf arkadaşlarıma göre matematik benim için daha zordur, matematikteki şeyleri kolayca öğrenirimdir. Analizi yapmak için, doğrudan her ülkede öğrenci puanlarının standart sapması hesaplanarak ülkeler çeyreklik gruplara ayrılmıştır. Matematiği sevme anketinin aksine ülkeler cevaplardan oluşan indeks puanına göre ayrılmamıştır.

3.4 Verilerin Analizi

Bu çalışmada öncelikle ilgili TIMSS uygulamasında her katılımcı ülkede matematik dersini sevdiğini ve sevmediğini belirten öğrenci gruplarının ortalama matematik başarıları ve standart sapmaları tespit edilmiştir. Bu hesaplamada IDB Analyzer programından faydalanılmıştır. Bu program, ortalama başarı hesabında TIMSS uygulamasında öğrencilerin kaç öğrenciyi temsilen seçildiğini gösteren öğrenci ağırlıklarının kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, hesaplamalar 5 olası değer için her biri için ayrı ayrı yapılmakta ve elde edilen değerlerin ortalaması, söz konusu grupların ortalama başarısını daha hatasız bir şekilde yansıtmaktadır. (Mullis vd., 2009; Von Davier, 2020)

Sonra, kesme puanıyla öğrencilerin puanları matematiği sevenler ve sevmeyenler olarak SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programında yeniden kodlanmıştır. SPSS programında her ülkede matematiği sevenler ve sevmeyen öğrencilerin ortalama puanları, standart sapması ve ülkedeki öğrenci sayıları hesaplanmıştır. Her uygulama ve her sınıf düzeyinde bu bilgilerin yer aldığı Excel tabloları oluşturulmuştur.

Daha sonra Excel tabloları kullanılarak meta-analiz yapılmıştır. Bu analizde {dmetar} ve {meta} R program paketleri kullanılmıştır (R Core Team, 2016). R programında, grup ortalamaları kullanılarak ilgili TIMSS uygulamasında her ülkede matematik dersini sevdiğini ve sevmediğini belirten öğrenci grupları arasındaki standartlaştırılmış ortalama başarı farkları (SMD) hesaplanmıştır. Bu SMD değerleri meta-analiz çalışmalarında kullanılan etki büyüklüklerinden biridir. Etki büyüklüğü meta-analize dahil edilen çalışmaların yönünü ve gücünü ifade ederken kullanılan standartlaştırılmış ölçüm değerleridir (Borenstein vd., 2009). Ek olarak ortalama farklarının standartlaştırılması elde edilen sonuçların yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır (Harrer vd., 2021). Gruplar arası SMD değerlerinin hesaplanma şekli aşağıdaki gibidir.

$$SMD_{between} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{pooled}} \quad (1)$$

Formül 1'deki $\bar{x}_1$ ve $\bar{x}_2$ değerleri sırasıyla matematiği sevdiğini ve sevmediğini belirten öğrencilerin ortalama matematik başarısını göstermektedir. S_{pooled} değeriye bu gruplardaki standart sapma değerlerinin ağırlıklandırılmış ortalamasıdır. Bu değer Formül 2'de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır. Formül 1'deki değerler, matematiği seven öğrencilerin ortalama başarısının sevmeyen öğrenci grubundan kaç standart sapma yukarıda (pozitif değerler) veya kaç standart sapma aşağıda (negatif değerler) olduğunu göstermektedir. Bu değerler yorumlanırken genellikle Cohen (1988) tarafından geliştirilen d ölçeği kullanılır. Bu ölçeğe göre 0.20 ile 0.50 arası değerler küçük, 0.50 ile 0.80 arası değerler orta, 0.80 ve üzerindeki değerlerse büyük etki olarak yorumlanır (Harrer vd., 2021).

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}} \quad (2)$$

Formül 1'de verilen SMD değerinin istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek veya bu değere ait güven aralığını hesaplamak için gerekli olan standart hata

değeriye Formül 3'te verilmiştir. Formüllerdeki n_1 ve n_2 değerleri gruplardaki öğrenci sayılarını göstermektedir.

$$SE_{MD_{between}} = \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} + \frac{SMD_{between}^2}{2(n_1 + n_2)}} \quad (3)$$

Meta analizde ilgili etki büyüklüklerini tespit ettikten sonraki adımda bu etki büyüklükleri bir araya getirilerek genel resim ortaya konur. Bu tez çalışmasında yukarıdaki şekilde hesaplanan etki büyüklükleri bir Excel tablosu yardımıyla birleştirilmiş ve {meta} R paket programı yardımıyla toplu (pooled) etki büyüklüğünü tespit etmek üzere hazır hale getirilmiştir. Bu tez çalışmasında yukarıda özetlendiği şekilde TIMSS 2011-2019 arasındaki her uygulama için her bir katılımcı ülkede SMD değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Dördüncü sınıf düzeyinde 176 ve sekizinci sınıf düzeyinde 142 SMD değeri hesaplanmıştır. Bu değerlere ait popülasyon parametrelerinin ülkeler arasında farklılık göstermesine izin veren Rastgele Etki Modeli (The Random Effects Model) kullanılarak toplu etki büyüklüğü değeri ve bu değere ait standart hata değeri tespit edilmiştir. Bu modelle ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Rastgele etki modeli, meta analize dahil edilen çalışmalardan elde edilen etki büyüklüklerinin bazı ara değişkenler nedeniyle çalışmadan çalışmaya değişiklik göstermesine izin veren bir modeldir (Üstün ve Eryılmaz, 2014). Kısaca bu model, yalnızca tek bir gerçek etki büyüklüğü değil gerçek etki büyüklüklerinin bir dağılımı olduğunu varsaymaktadır. Bu çalışmada da her ülkede, matematiği seven ve sevmeyenler arasındaki matematik başarı farklarının kısaca etki büyüklüklerinin farklı olduğunu varsaydığımızdan bu model kullanılmıştır. Bu model sayesinde, ülkelerdeki gerçek etki büyüklükleri dağılımının ortalamasının (μ) bir tahmini ($\hat{\theta}_k$) yapılmıştır (Harrer vd., 2021). Bu tahmin yapılırken, gözlemlenen etkilerin çalışmadan çalışmaya farklılık göstermesine neden olan iki varyans kaynağı olduğu varsayılmaktadır. Bunlar, örnekleme hatası ϵ_k ve çalışmalar arasındaki heterojenliğin neden olduğu hata ζ_k değişkenleridir. Bu iki hata kaynağını içeren rastgele etki modelinin matematiksel yapısı Formül 4'te verilmiştir.

$$\hat{\theta}_k = \mu + \zeta_k + \epsilon_k \quad (4)$$

Bu model yardımıyla, genel etki büyüklüğü, tahmin aralıkları ve heterojenlik değerleri elde edilmiştir. Bu değerler, SMD, Cochran's Q, I^2 , τ^2 ve tahmin aralığı değerleridir. Bu modelde SMD değeri, tüm ülkelerdeki sevmeye durumuna göre başarı farklarını özetleyen ortalama bir değer yani genel etki büyüklüğü değeridir. Cochran's Q ve I^2 istatistikleri, çalışmaya katılan ülkelerin yukarıdaki değere göre farklılaşıp farklılaşmadığını ve ne derece farklılaştığını gösterir. Q istatistiği bir çalışmada heterojenliğin olup olmadığını gösterirken I^2 istatistiği bu heterojenliğin derecesini göstermektedir (Harrer vd., 2021). τ^2 değeriye çalışmalar arası varyansı temsil eden değerdir.

Yukarıdaki analizlerde elde edilen istatistiklerin daha kolay anlaşılması ve yorumlanmasını sağlamak üzere elde edilen değerler orman grafiği (forest plot) yardımıyla görselleştirilmiş ve her bir ülkenin ortalama etki büyüklüğü etrafında nasıl dağıldığı gösterilmiştir. Bu grafikte, ülkelerin etki büyüklüğü ve güven aralığı, toplam etki büyüklüğü ve güven aralığı birlikte görülebilmektedir. Daha sonraki adımda, DFFITS ve Cook's Distance grafikleri yani mesafe değer grafikleri (Viechtbauer ve Cheung, 2010) oluşturularak genel dağılımdan çok ayırık görünen ve genel dağılım üzerinde baskın şekilde etkili olan ülkeler belirlenmiştir. Böylece, matematiği sevdiğini söyleyen öğrencilerin sevmediğini söyleyenlere kıyasla ortalama başarı farkının ülkeler arasında ne kadar farklılaştığı net bir şekilde görülmüştür. Cook mesafe grafiği (Cook's distance) her çalışma için bir cook uzaklık değeri gösterir ve bu değer bir çalışmanın genel çalışma üzerinde büyük bir etkiye sahip olup olmadığı belirlemek için kullanılmaktadır. DFFITS grafiği ise her bir çalışmanın genel çalışma üzerinde hangi yönde (negatif ya da pozitif yönde) etkili olduğunu belirlemek için kullanılmaktadır (Harrer vd., 2021).

Ek olarak, DFFITS ve Cook's Distance grafiklerinde ayırık olan ülkelerin genel etki büyüklüğünü ayrı ayrı nasıl etkilediğini farklı bir perspektiften görmek için etki analizi yapılmıştır. Etki analizinde aykırı olan ülkelerin genel etki büyüklüğüne nasıl etki yaptığını özet olarak görmek için GOSH grafikleri oluşturulmuştur. GOSH grafikleri, meta-analize katılan çalışmalar bir küme olarak düşünülürse, bu kümenin boş küme hariç tüm alt kümelerinde yeni bir meta-analiz yapılarak elde edilir. Grafikteki farklı renkteki her bir nokta bu alt kümelerdeki

meta analiz sonuçlarını (SMD ve I^2 değerleri) temsil eder. Böylece olası bütün kombinasyonlarda elde edilebilecek etki büyüklükleri incelenerek etki büyüklükleri dağılımının simetrik dağılıp dağılmadığı incelenebilir. Örneğin, bir uygulamaya katılan ülke sayısı 58 olduğunda yeşil renkteki grafik tüm 58 ülkeden rastgele 2 ülke alıp meta analiz yapmak, sonra rastgele farklı 2 ülke alıp meta analiz yapmak, daha sonra farklı 10 ülke alıp meta analiz yapmak gibi 58 ülke için tüm alt kümelerdeki meta analiz sonuçlarını temsil eder. Yani 58 ülke için $2^{58}-1$ adet meta-analiz demektir. Gri renkli grafik ise, ayrıık olan ülkeyi çıkarıp aynı şekilde kalan ülkeler için tüm alt kümelerde tekrar analiz yaparak o 57 ülke için sonuçları temsil eder, Günümüz bilgisayarları bu devasa iş yükünün altından kalkabilmektedir. GOSH grafikleri, her bir analizden elde edilen etki büyüklükleri x-ekseninde, heterojenlik göstergesiye y-ekseninde gösterilerek oluşturulur, y-ekseninde her bir yıla ve sınıf düzeyine ait I^2 değeri ve etkilediği düşünülen ülkenin I^2 değeri sunulur.

Son olarak ortaya çıkan heterojenliğin, başka hangi kategorik faktörlerle ilişkili olabileceğini anlamak üzere moderatör (alt grup) analizi yapılmıştır. Moderatör analizi, alt gruplar arasındaki farklılıkların etki büyüklüğü ile ilişkisini açıklamaya olanak sağlar (Cooper, 2010). Bu analiz için ilk önce TIMSS uygulamalarına katılan ülkeler IDB Analyzer (International DataBase Analysis Program) programı yardımıyla cinsiyet kategorisine göre birleştirilmiştir. Sonra veriler ülkelerin bulunduğu kıta ve bölgelere, cinsiyete, sınıf düzeyine ve yıllara göre alt gruplara ayrılmıştır. Son olarak bu veriler {meta} R program paketi kullanılarak (R Core Team, 2016) alt grup analizi yapılarak bu grupların etki büyüklüğü ile ilişkisi incelenmiştir.

Alt grup analizi son olarak, özgüven değişkenindeki homojenlik düzeyine göre dört gruba ayrılmış ülkeler arasında yürütülmüştür. Bunun için, sadece TIMSS 2015 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde katılan ülkeler, matematiğe karşı özgüven değişkenine ait ülke standart sapma puanları kullanılarak gruplanmıştır. Standart sapma puanı bu puanlara ait dağılımın birinci çeyrekliğinden küçük olan ülkeler birinci ülke grubu olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde, ülke standart sapması birinci ve ikinci çeyreklikler arasında kalan ülkeler ikinci, ikinci ve üçüncü çeyreklik arasında kalan ülkeler üçüncü, üçüncü çeyreklikten büyük olanlarsa dördüncü ülke grubunu oluşturmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölüm, meta analiz sonuçlarının bulgularını içermektedir.

4.1 TIMSS 2011-2019 Genel Meta analiz Bulguları

Tablo 5'teki genel meta-analiz bulguları ($SMD = 0,45$) matematiği seven öğrencilerin sevmeyen öğrencilere kıyasla genel olarak daha başarılı olduklarını göstermektedir. TIMSS uygulamalarında matematik başarı ölçeğinin 100 civarında olduğu göz önüne alındığında matematiği sevenlerin başarısının, matematiği sevmeyenlere göre 45 puan daha yüksek olduğu görülmektedir. Çıkan değerler, matematiği sevme ve başarı arasındaki ilişkinin pozitif, yüksek düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,0001$) olduğunu göstermektedir. Bu ilişkinin yüksek olması, matematiği sevenlerin matematik başarısında daha yüksek puanlar elde etme eğiliminde olduğunu öngörmektedir (%95 CI; [0,42 – 0,47]). Matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki yaklaşık 45 puanlık bu farkın TIMSS yeterli düzeyleri dikkate alındığında (Tablo 3.4.) bir öğrenciyi bulunduğu yeterli düzeyinden (temel orta, yüksek ya da ileri) bir üst düzeye taşıyabilecek kadar büyük bir fark olduğu görülür. Diğer yandan 45 puanlık bu farkın önemi ülke ortalamalarına bakıldığında da anlaşılabilir. Örneğin, Türkiye'nin ilk katıldığı TIMSS 1999 uygulamasında ortalama matematik başarısı 429 puandı. Sonraki uygulamalardaysa Türkiye'nin başarısı 432, 452, 458, 496 puanlara yükseldi. Bir öğrenci 590 puan aldığındaki üst düzey sayılabiliyorken bu başarı farkı sayesinde 635 puan olarak ileri düzeye yükselebilir. Yani, bu öğrenci Ek 7'deki soruyu çözebiliyorken bu başarı farkı sayesinde Ek 8'deki soruyu çözebilir hale gelmektedir. Görüldüğü üzere, yıllar arasındaki farklara bakıldığında matematiği sevmeyle ilişkili olan bu 45 puanlık fark azımsanmayacak derecede önemlidir. Özetle bu fark, bir ülkeyi başarı düzeyi olarak bir üst seviyeye taşıyabilecek kadar büyük bir puana karşılık gelmektedir.

Tablo 4.1. Üç TIMSS uygulamasına ait genel meta-analiz bulguları

	k	SMD	%95	p*	tau ²	I ²	Q	p*
Tüm Ülkeler	286	0,45	[0,42-0,47]	<0.0001	0,0307	97.1%	9955,83	0
Tahmin Aralığı			[0,10-0,79]					
k: katılımcı sayısı SMD: Standartlaştırılmış ortalama farkları p: anlamlılık düzeyi (*p<.001) %95: güven aralığı tau ² , I ² , Q: heterojenlik istatistikleri								

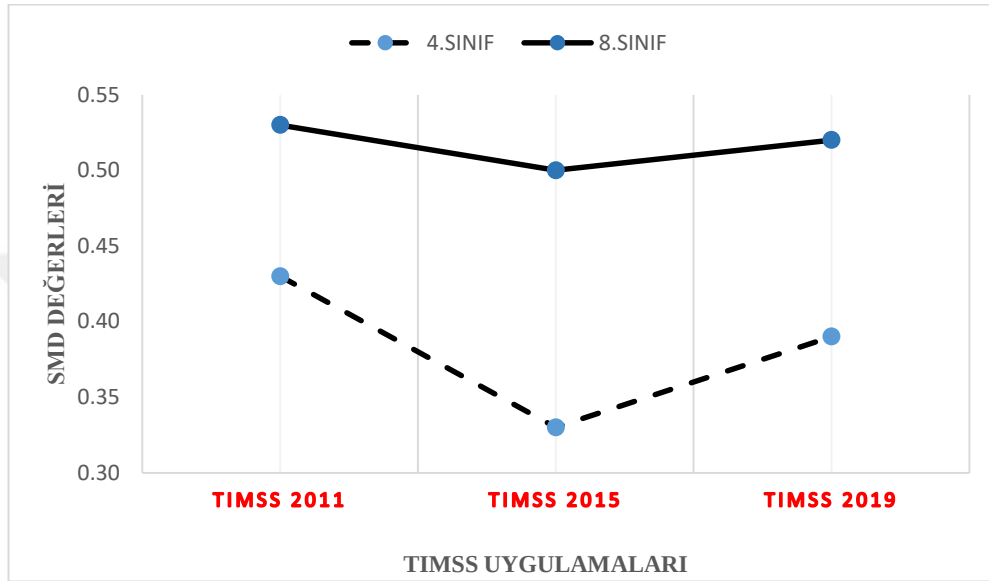
Tablo 4.1.'deki heterojenlik istatistiğiyle ilgili değerlere baktığımızdaysa (Q (285) = 9955,83; p=0; I²= %97,1 CI= [%97,0-%97,3]), matematiği sevdiğini söyleyen öğrencilerin sevmediğini söyleyenlere kıyasla başarı farkının ülkeler arasında kayda değer şekilde farklılaştığı görülmektedir. Şekil 4.2.'de görüldüğü üzere SMD değerleri 0,88 ile 0,09 arasında değişmektedir. Örneğin bu şekilde belirtildiği üzere Türkiye'de matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında 88 puanlık bir fark bulunmaktadır. Buna karşılık İsveç'te matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki farkın sadece 9 puan olduğu görülmektedir.

Q değeri (9955,83) ülkeler arası başarı farkının önemli derecede farklılaştığını söylerken I² değeri (%97,1) ülkeler arasında SMD değerinin önemli ölçüde heterojenlik gösterdiğini belirtmektedir. Ancak bu değer büyük örneklem gruplarında suni olarak da yüksek çıkabilmektedir. Fakat diğer bir heterojenlik göstergesi olan gerçek etki büyüklüklerinin varyansı yani tau² de (tau²=0,0307) bu ilişkinin ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiğini desteklemektedir.

Elde edilen bulgularda tahmin aralığı [0,10-0,79] arasında değişmektedir. Bu tahmin aralığına göre, yapılacak sonraki çalışmalarda matematiği sevme ile başarı arasındaki ilişkinin pratik olarak sıfır (0) olamayacağı görülmektedir. Özetle matematiği sevenlerle sevmeyenler arasındaki başarı farkını tespit etmeye yönelik bir çalışma yapıldığında büyük bir olasılıkla [0,10-0,79] arasında bir SMD değeri tespit edilecektir. Yani, böyle bir çalışma yapıldığında seven ile sevmeyenler arasında 10 puanlık da olsa bir fark olabileceğini göstermektedir.

4.2 Yıllara ve Sınıf Düzeyine Göre Meta-analiz Bulguları

Yukarıda eldeki tüm veriler birlikte değerlendirilmiştir. Bu veriler yıllara ve sınıf düzeyine göre alt grup analizleriyle incelendiğindeyse aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Sınıf düzeylerinin TIMSS uygulamalarına göre SMD değerleri grafiği

Aşağıda Şekil 4.1., Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Tablo 4.4.'te verilen sonuçlara göre, her yıl içinde 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı ortalamalarındaki farkları (SMD), bu farkların istatistiksel anlamlılığını, güven aralıklarını, heterojenite test sonuçlarını ve bu sonuçların da istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Her yıl matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında sınıf düzeylerine göre matematik başarı puanlarında belirgin farklar görülmektedir. Özellikle bu yıllar boyunca 8. sınıf öğrencilerinin SMD değerleri 4. sınıf öğrencilerine daha büyüktür. Özetle 8. sınıf öğrencileri için matematiği sevmenin matematik başarısı açısından daha önemli olduğunu belirtmektedir. Ancak, bu SMD değerleri yıllara göre tutarlı bir artış veya azalış göstermemektedir. Yıllara ve sınıf düzeyine göre yapılan analizlerin detaylı sonuçları ise aşağıda Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Tablo 4.4.'te ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Bu tablolara göre, her yıl ve her sınıf düzeyinde ülkeler arası seven ve sevmeyenler arasında önemli farklar mevcuttur.

Tablo 4.2. TIMSS 2011 uygulaması meta-analiz bulguları

	k	SMD	%95	p	tau ²	I ²	Q	p
4.SINIF	58	0,43	0,38-0,48	<0,0001	0,0323	97,1%	1995,94	0
8.SINIF	50	0,53	0,49-0,57	<0,0001	0,0184	95,4%	1074,68	<0,0001
Tahmin Aralığı			0,06-0,79 (4.sınıf)				0,25-0,80 (8.sınıf)	
<i>k</i> : katılımcı sayısı <i>SMD</i> : Standartlaştırılmış ortalama farkları <i>p</i> : anlamlılık düzeyi (*p<.001) %95: güven aralığı <i>tau²</i> , <i>I²</i> , <i>Q</i> : heterojenlik istatistikleri								

Tablo 4.3. TIMSS 2015 uygulaması meta-analiz bulguları

	k	SMD	%95	p	tau ²	I ²	Q	p
4.SINIF	54	0,33	0,30-0,36	<0,0001	0,0132	92,7%	724,73	<0,0001
8.SINIF	46	0,50	0,45-0,55	<0,0001	0,0262	97,0%	1500,91	<0,0001
Tahmin Aralığı			0,09-0,56 (4.sınıf)				0,17-0,83 (8.sınıf)	
<i>k</i> : katılımcı sayısı <i>SMD</i> : Standartlaştırılmış ortalama farkları <i>p</i> : anlamlılık düzeyi (*p<.001) %95: güven aralığı <i>tau²</i> , <i>I²</i> , <i>Q</i> : heterojenlik istatistikleri								

Tablo 4.4. TIMSS 2019 uygulaması meta-analiz bulguları

	k	SMD	%95	p	tau ²	I ²	Q	p
4.SINIF	64	0,39	0,35-0,42	<0,0001	0,0194	95,1%	1295,13	<0,0001
8.SINIF	46	0,52	0,46-0,58	<0,0001	0,0417	98,2%	2528,59	0
Tahmin Aralığı			0,10-0,66 (4.sınıf)			0,10-0,93 (8.sınıf)		
<i>k</i> : katılımcı sayısı <i>SMD</i> : Standartlaştırılmış ortalama farkları <i>p</i> : anlamlılık düzeyi (*p<.001) %95: güven aralığı <i>tau²</i> , <i>I²</i> , <i>Q</i> : heterojenlik istatistikleri								

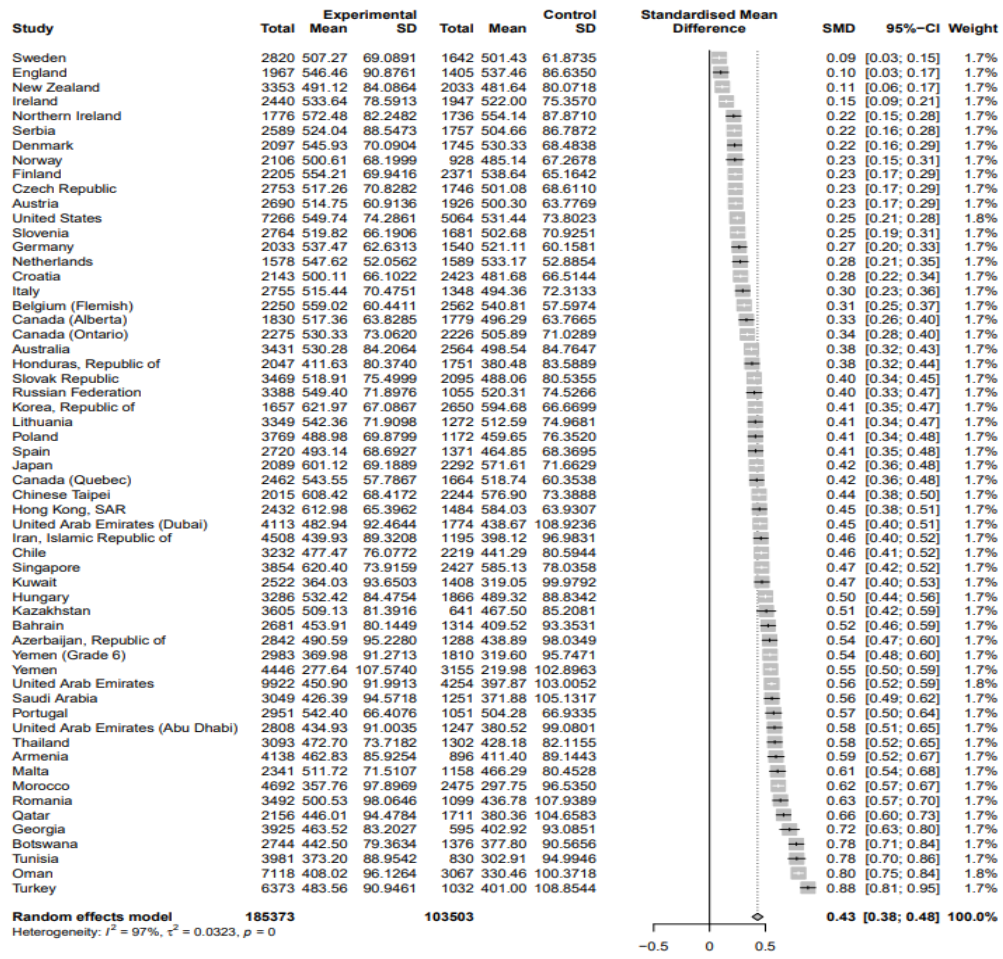
4.3 Ülkelere Göre Meta analiz Bulguları

Aşağıda özetlenen analizlerde görüldüğü üzere SMD değerleri ülkeler arasında kayda değer bir şekilde farklılaşmaktadır. Bu farklılığa daha yakından bakarak etki büyüklükleri, TIMSS uygulamaları ve sınıf düzeylerinde ayrı ayrı ele alınmıştır. Analizlerde ülkelere göre orman grafikleri (forest plot), mesafe göstergeleri (DFFITS ve Cook's Distance) ve matematiği sevmeye ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin daha belirgin (düşük ya da yüksek) olduğu ülkeleri gösteren GOSH (Graphic Display of Heterogeneity) grafikleri kullanılmıştır.

4.3.1 TIMSS 2011-4. SINIF

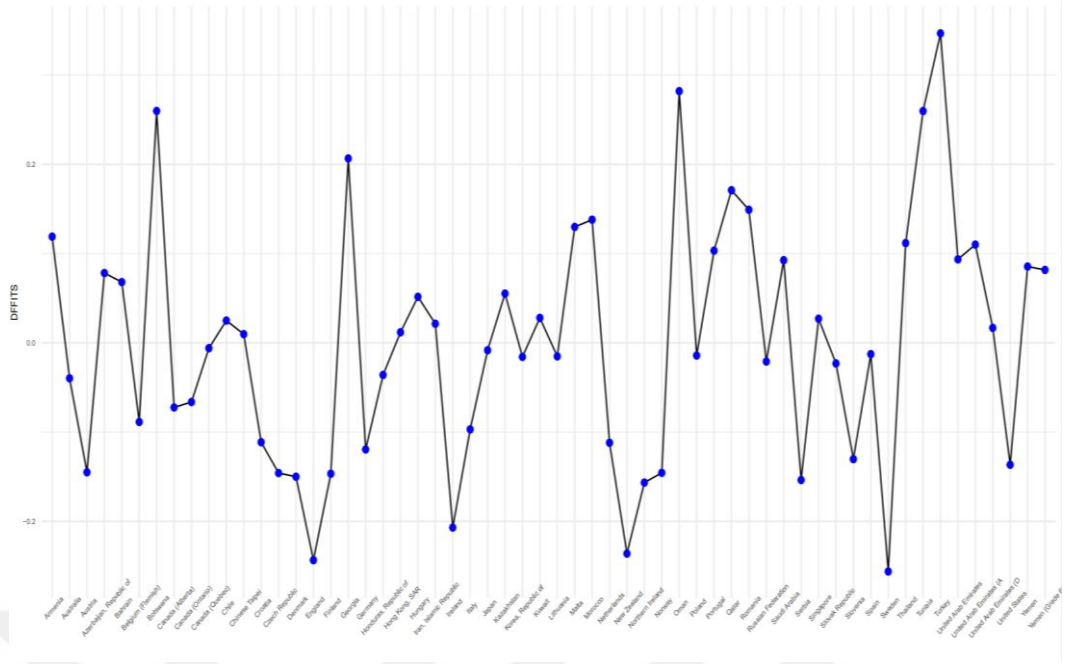
TIMSS 2011 uygulamasının 4. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.2.'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Şekil 4.2.'deki orman grafiğine göre, 4. sınıfta tüm ülkelerin SMD değerleri pozitif bölgede yer almaktadır. Özetle ülkeler için matematiği sevmekle matematik başarısı arasında negatif bir ilişki olmadığı görülmüştür. Ek olarak, TIMSS 2011 uygulamasında 4. sınıf düzeyinde ortalama etki büyüklüğünden (0.43) yüksek düzeyde farklılaşan Türkiye'nin değeri (0.88) dikkat çekmektedir. Türkiye'de o yılda 4. sınıf düzeyindeki öğrencilerde matematiği sevenlerle sevmeyenler arasında matematik başarısında 88 puanlık yüksek bir fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar Türkiye'de matematiği sevmeye başarı arasında yüksek bir ilişki olduğunu gösterir. İsveç'teyse tam tersi bir durum (0.09) görülmektedir. Matematiği sevme ile başarı arasındaki ilişki Türkiye'de yüksek iken İsveç'te bu durumun tersine işlediği görülmektedir. Bu durum mesafe göstergelerinde de açıkça dikkat çekmektedir.

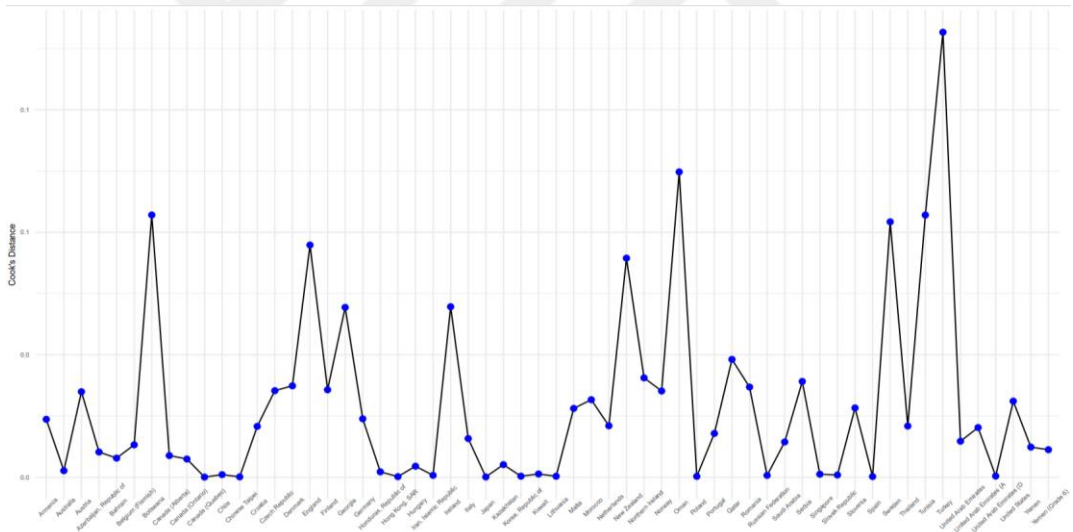


Şekil 4.2. TIMSS 2011-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları

Şekil 4.3.'te yer alan DFFITS grafiğine göre, Türkiye'deki sonuçların ortalama başarı farkını pozitif yönde etkileyebileceğini, İsveç'teki sonuçların ise negatif yönde etkileyebileceğini görmekteyiz. Şekil 4.4.'teki Cook's Distance grafiğine göre de, Türkiye'de elde edilen sonuçların, İsveç'e göre ortalama başarı farkına yüksek derecede bir etki yaptığı görülmüştür.



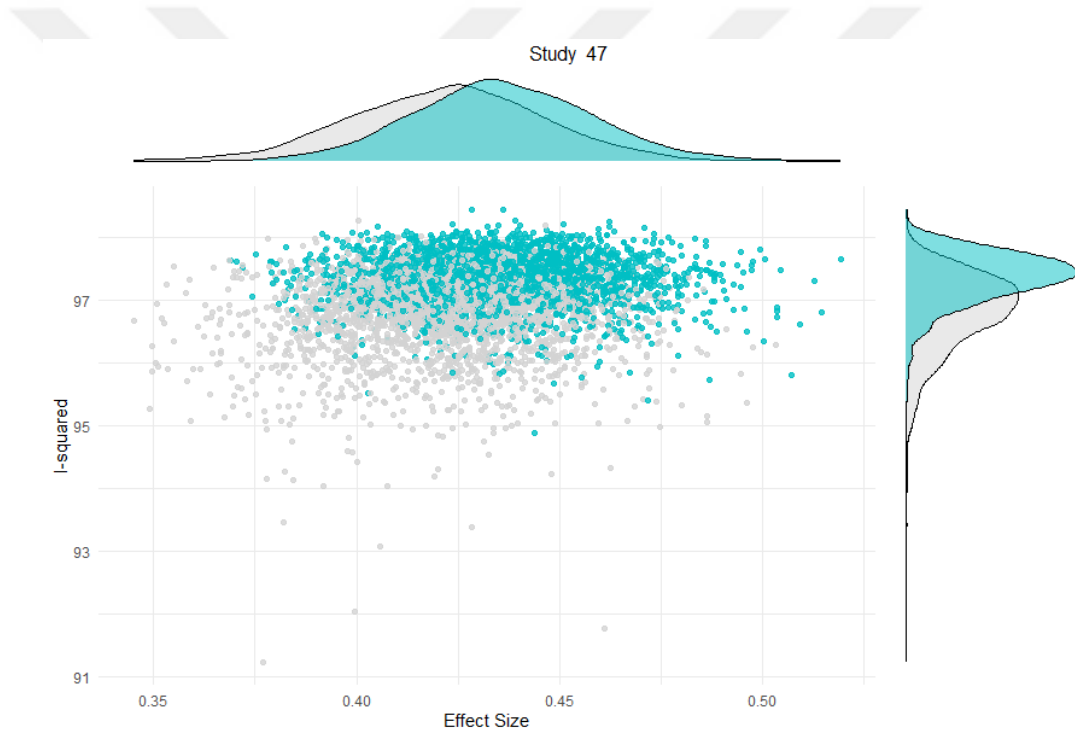
Şekil 4.3. TIMSS 2011-4. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları



Şekil 4.4. TIMSS 2011-4. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri

Aşağıda Şekil 4.5.'te verilen GOSH grafiği ortalama SMD değerine Türkiye'nin katkısını farklı bir perspektiften göstermektedir. GOSH grafikleri, meta-analize katılan çalışmalar bir küme olarak düşünülürse, bu kümenin boş küme hariç tüm alt kümelerinde yeni bir meta-analiz yapılarak elde edilir. Böylece olası bütün kombinasyonlarda elde edilebilecek etki büyüklükleri incelenerek etki büyüklükleri dağılımının simetrik dağılıp dağılmadığı incelenebilir. Bu, örneğin TIMSS 2011'e 4. sınıf düzeyinde katılan 58 ülke için $2^{58}-1$ adet meta-analiz

demektir. Günümüz bilgisayarları bu devasa iş yükünün altından kalkabilmektedir. GOSH grafikleri, her bir analizden elde edilen etki büyüklükleri x-ekseninde, heterojenlik göstergesi y-ekseninde gösterilerek oluşturulur. Şekil 5’te, TIMSS 2011 4. sınıf düzeyinde sonuçlara etkisi en fazla ülke olan Türkiye sonuçları dahil edilerek ve edilmeyerek elde edilen iki GOSH grafiği birlikte sunulmaktadır. Böylece bu uygulamada Türkiye’nin etki büyüklüklerine özgün etkisi görülebilmektedir. Görüldüğü üzere Türkiye (Study 47-yeşil renk) genel etki büyüklükleri ve heterojenlik ortalamalarını (gri renk) artırmaktadır. Bu da yukarıdaki grafiklerde de görüldüğü üzere Türkiye’nin matematiği sevenlerle sevmeyenler arasındaki ortalama başarı farkını arttırdığını göstermektedir.



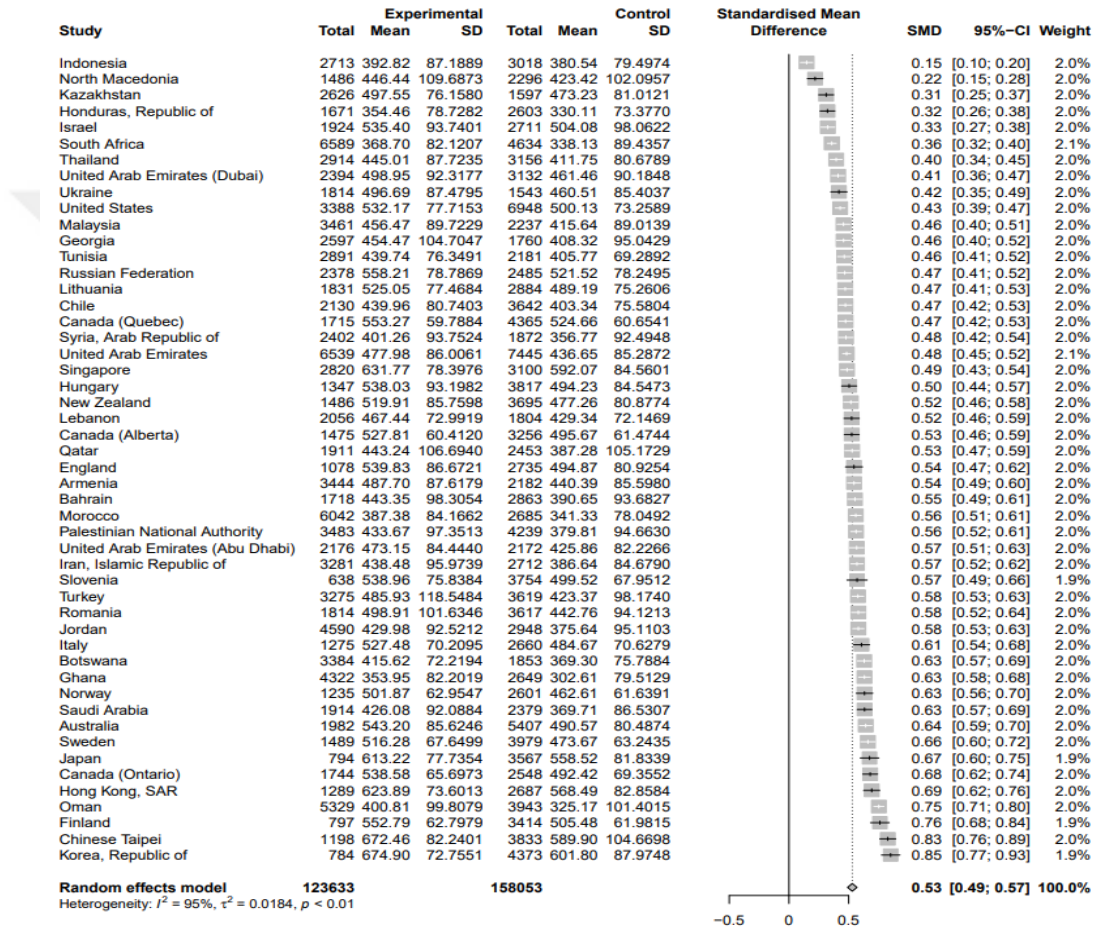
Şekil 4.5. TIMSS 2011-4. sınıf Türkiye GOSH grafiği

Aşağıdaki bölümlerde diğer uygulamalarda elde edilen sonuçlar bu bölümdekine benzer şekilde sunulmuştur.

4.3.2 TIMSS 2011-8. SINIF

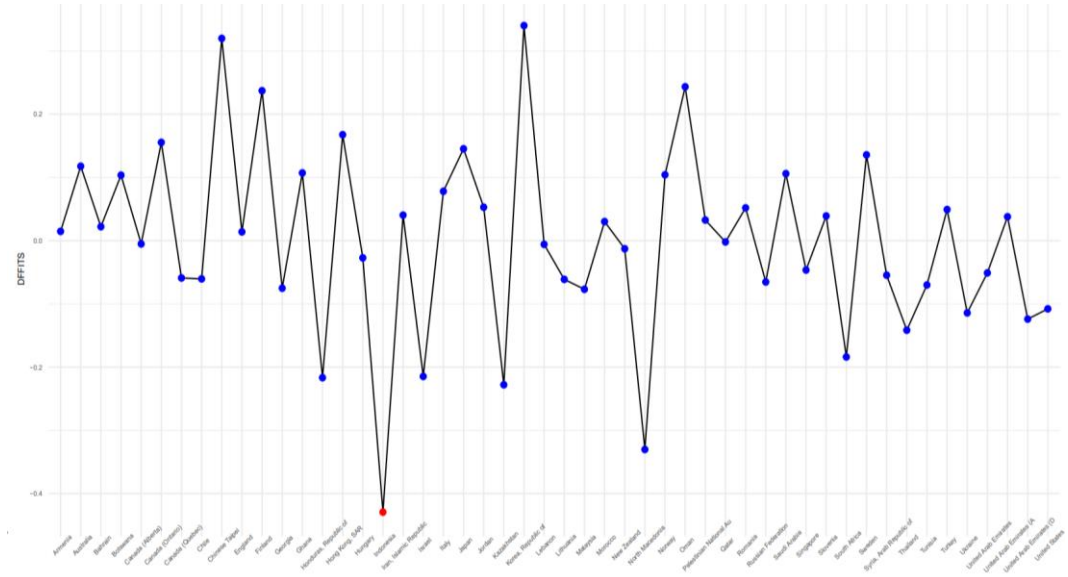
TIMSS 2011 uygulamasının 8. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.6.’te verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Endonezya'nın TIMSS 2011 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde ilk ve son kez katılması, ilginç sonuçlar sunmuştur. Şekil 4.6.'daki orman grafiğine göre, Endonezya'nın SMD değeri 0,15'tir. Elde edilen genel etki büyüklüğüne (0,53) göre çok düşük olması dikkat çekmektedir. Bu durum, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında matematik başarıları açısından çok az fark olduğunu göstermektedir.

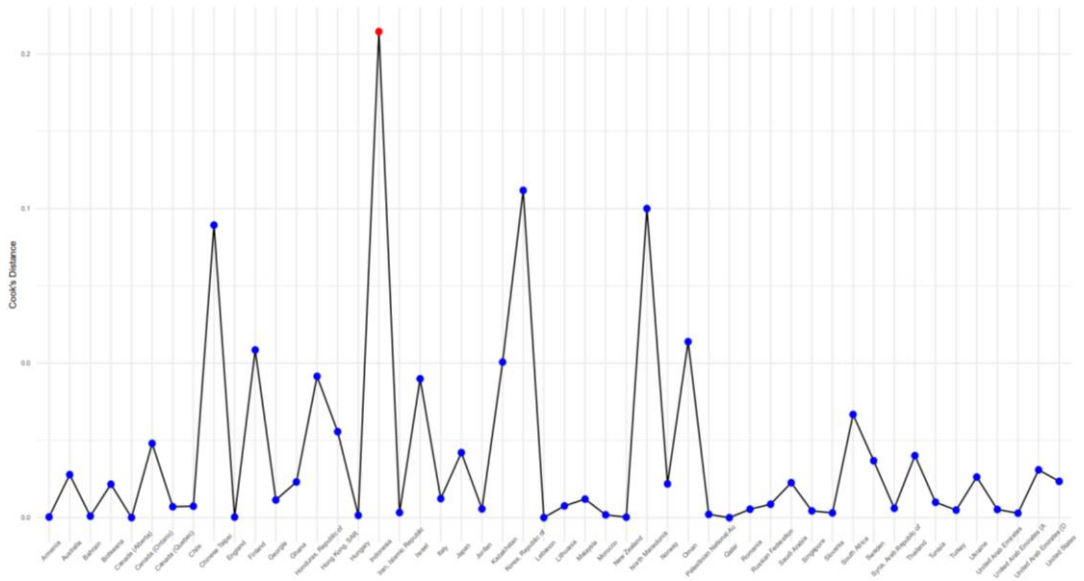


Şekil 4.6. TIMSS 2011-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları

Endonezya'nın bu değerinin, ortalama etki büyüklüğüne negatif yönde (DFFITS grafiği – kırmızı nokta) ve yüksek düzeyde (Cook's Distance grafiği – kırmızı nokta) etkisi olduğu Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.'de gözlemlenmektedir.



Şekil 4.7. TIMSS 2011-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları



Şekil 4.8. TIMSS 2011-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri

Yukarıda verilen sonuçlara ek olarak, aşağıda Şekil 4.9.'daki grafik de bu bulguları desteklemektedir. Şekil 4.9.'daki grafiğe göre, Endonezya (Study 14-yeşil renk) genel etki büyüklükleri ve heterojenlik ortalamalarını (gri renk) düşürmektedir. Bu da yukarıdaki grafiklerle uyumlu olarak Endonezya'nın matematiği sevenlerle sevmeyenler arasındaki ortalama başarı farkını düşürdüğünü göstermektedir.

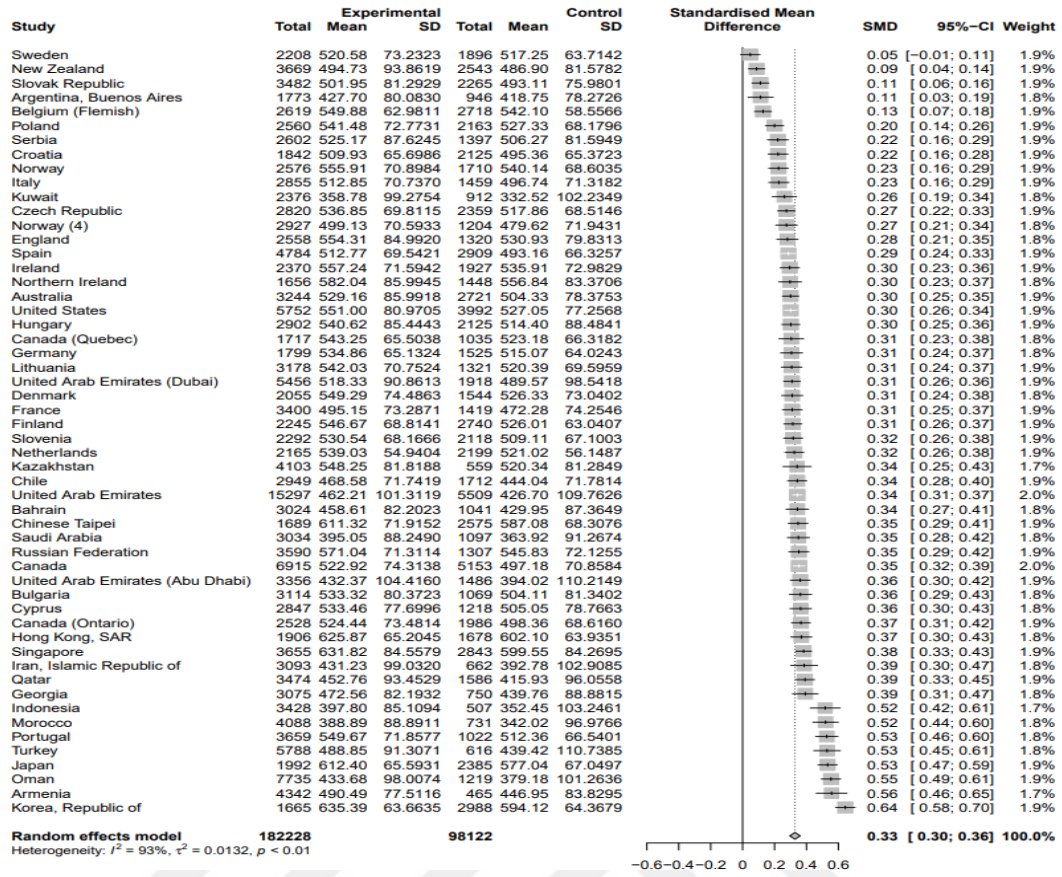


Şekil 4.9. TIMSS 2011-8. sınıf Endonezya GOSH grafiği

4.3.3 TIMSS 2015-4. SINIF

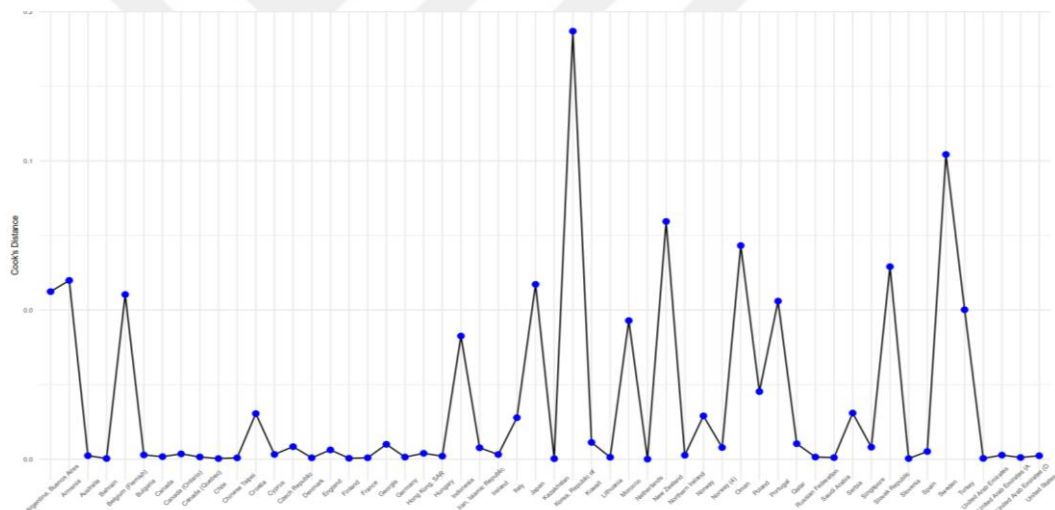
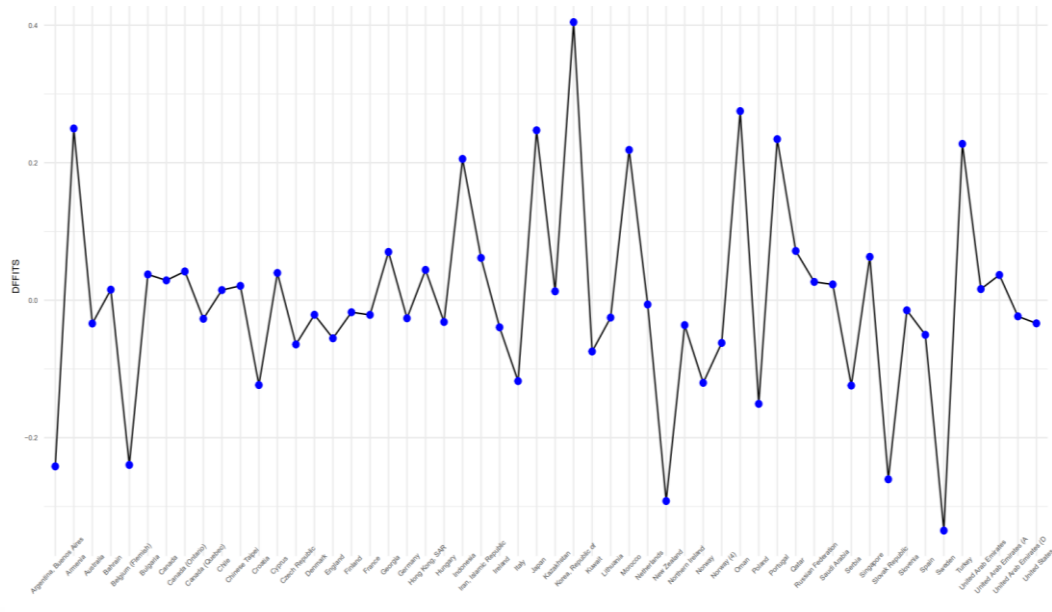
TIMSS 2015 uygulamasının 4. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.10.'da verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Şekil 4.10.'daki orman grafiğine (forest plot) göre TIMSS 2015 uygulamasında 4. sınıf düzeyinde ortalama etki büyüklüğü (0,33), 2011 yılına kıyasla daha düşük bir düzeydedir. Bu grafikte Kore'nin (0,64) ve İsveç'in (0,05) SMD değerleri, ortalama etki büyüklüğüne göre önemli ölçüde farklılaşmaktadır. İsveç ve Kore, genel etki büyüklüğünden oldukça uzak bir konumda bulunmaktadırlar. Kore'de bu sınıf düzeyinde matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki büyük puan farkı (yaklaşık 64 puan) olduğu görülmüştür, bu da matematiği sevmenin önemli olduğunu göstermektedir. Öte yandan, İsveç'te matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında çok az bir puan farkı (5 puan) olduğu gözlemlenmiştir, bu da bu ülkede matematiği sevmenin başarıyla olan ilişkisinin bu ülkede çok düşük olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, Kore'de matematiği sevme ile başarı arasındaki ilişki yüksekken, İsveç'te bu ilişkinin çok zayıf olduğu belirlenmiştir.



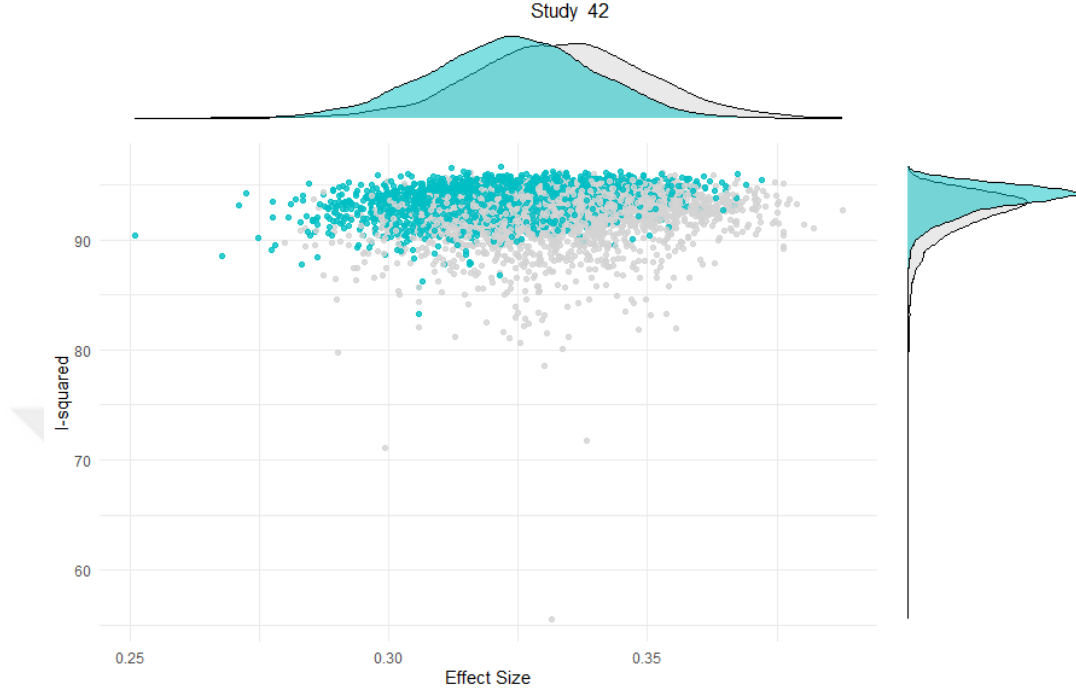
Şekil 4.10. TIMSS 2015-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları

Yukarıda Şekil 4.10'e göre elde edilen bulgular mesafe göstergelerinde de açıkça görülmektedir. Şekil 4.11.'deki DFFITS grafiğine göre, ortalama başarı farkını pozitif yönde etkileyebilecek ülkeler arasında Kore en üst sırada yer alırken, İsveç ise negatif yönde etkileyebilecek ülkeler arasında en alt sırada bulunmaktadır. Şekil 4.12.'deki Cook's Distance grafiğine göreyse, Kore'nin pozitif etkisinin İsveç'in negatif etkisine göre daha yüksek derecede olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar, aşağıda Şekil 11 ve Şekil 12'deki değerler de desteklenmiştir.

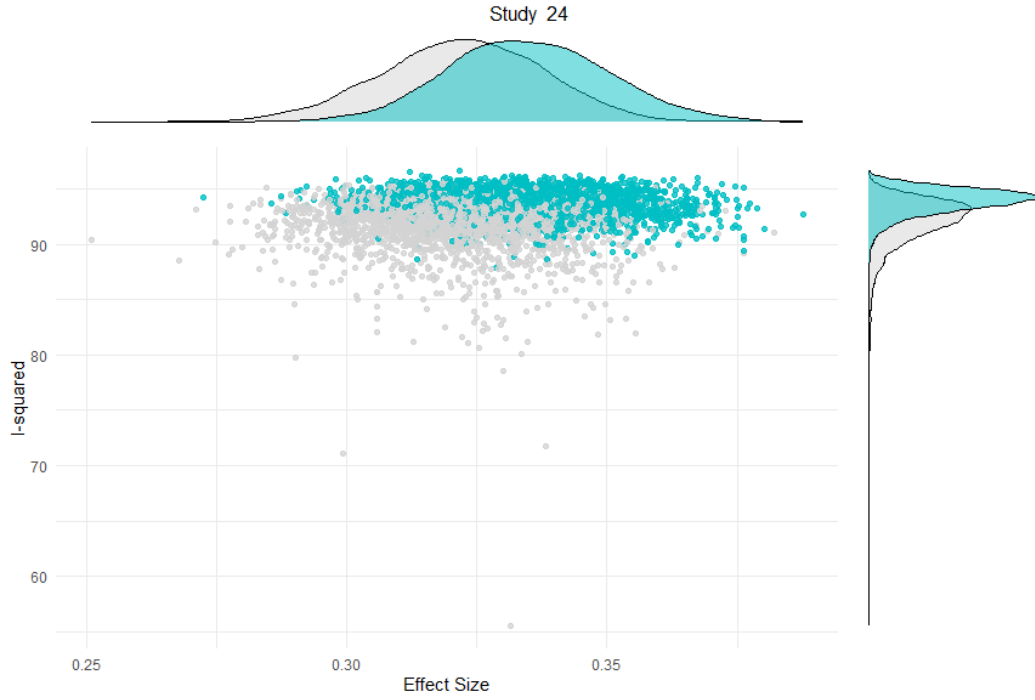


Şekil 4.13.'e göre İsveç (Study 42-yeşil renk) etki büyüklüğü ortalamasını (gri renk) sola doğru çekmekte yani genel etki büyüklüğünü düşürmektedir. Bu da daha önce belirtildiği gibi, ortalamanın negatif yönde etkilendiğini göstermektedir. Şekil 4.14.'e göre, Kore (Study 24-yeşil renk) etki büyüklüğü ortalamasını (gri renk) sağa doğru çekerek genel etki büyüklüğünü artırmaktadır. Bu da yine önceki ifadelerle uyumlu olarak, ortalamanın pozitif yönde etkilendiğini göstermektedir. İsveç, etki büyüklüğü ortalamasının altında kalırken, Kore ise oldukça üstünde bir

sonuç sunmaktadır. Özellikle Kore'nin, grafiklerdeki sıçramaları göz önünde bulundurursak, genel etki büyüklüğünü büyük ölçüde etkilediği söylenebilir.



Şekil 4.13. TIMSS 2015-4. sınıf İsveç GOSH grafiği

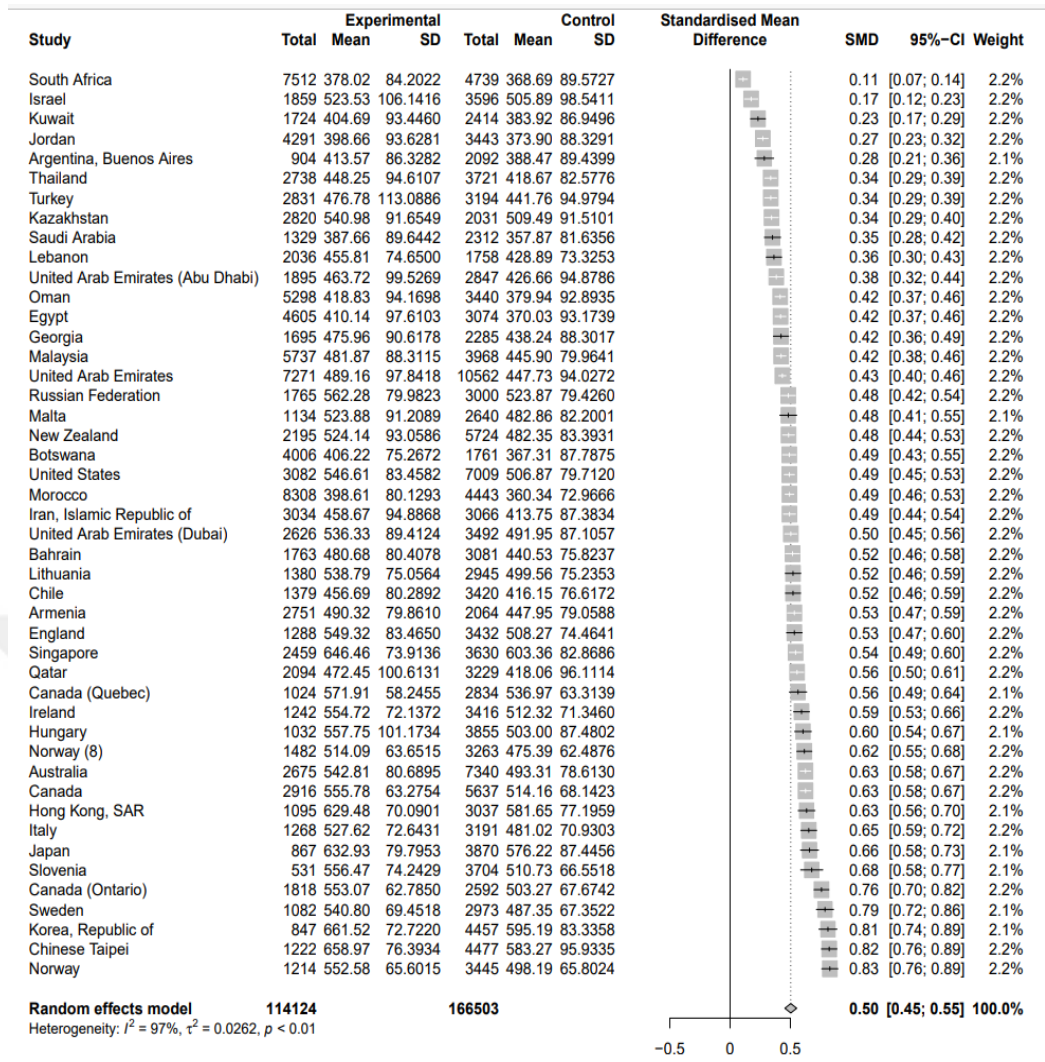


Şekil 4.14. TIMSS 2015-4. sınıf Kore GOSH grafiği

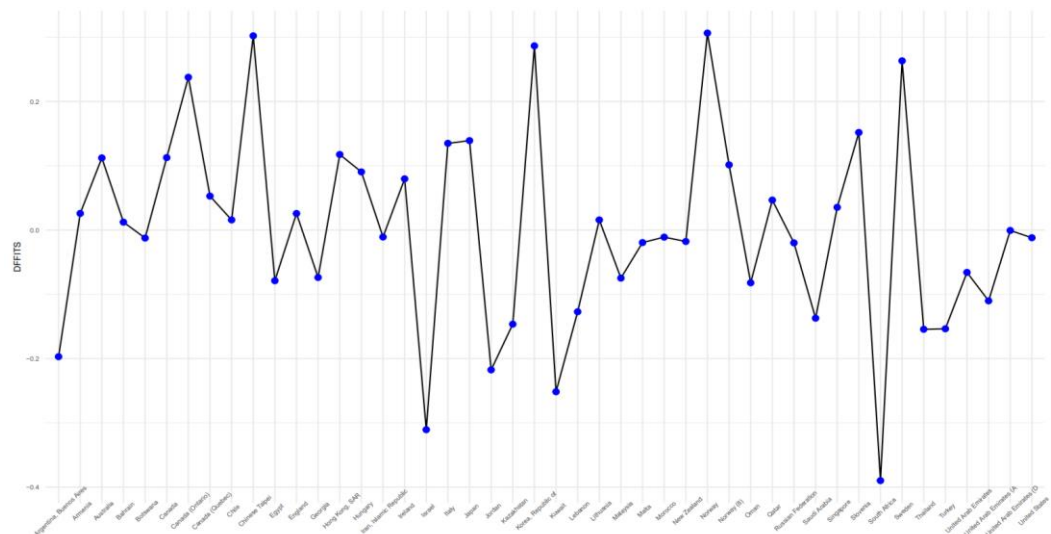
4.3.4 TIMSS 2015-8. SINIF

TIMSS 2015 uygulamasının 8. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.15.'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

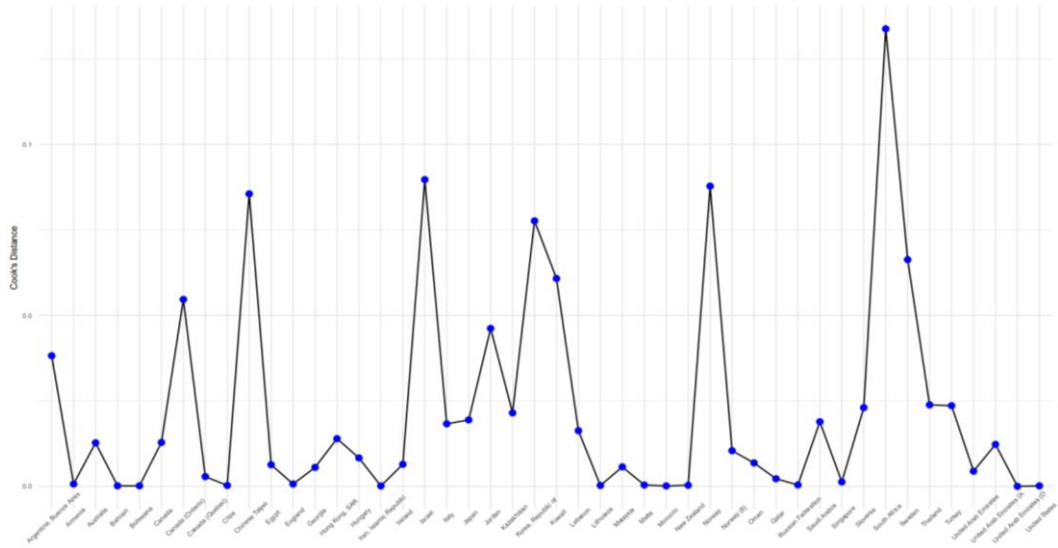
Şekil 4.15.'e göre, TIMSS 2011 uygulamasında, 8. sınıf düzeyindeki orman grafiğinde ortalama etki büyüklüğü (0,50) belirlenmiş ve bu uygulamada 8. sınıf öğrencilerinin, 4. sınıf öğrencilerine kıyasla, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında daha büyük bir puan farkı olduğu tespit edilmiştir. Bu analizde, genel ortalamadan önemli ölçüde farklılaşan ülkeler arasında Norveç (0,83), Çin (0,82), Kore (0,81), Güney Afrika (0,11) öne çıkmaktadır. İsveç ve Norveç gibi İskandinav ülkelerinde matematiği sevenlerle sevmeyenler arasında 4. sınıf düzeyinde az bir fark varken bu farkın 8. sınıf düzeyinde oldukça artması dikkat çekicidir. Bu sınıf seviyesinde en düşük başarı farkı, Güney Afrika'dadır. Bu ülkede 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında sadece 11 puanlık bir fark vardır. En büyük fark ise Norveç'tedir. Ancak, Şekil 4.17.'de Cook's distance grafiğine göre, Güney Afrika'nın genel ortalamayı Norveç'ten daha fazla etkileyebileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle, Şekil 4.18.'de GOSH grafiğinde görüldüğü üzere Güney Afrika (Study 33-yeşil renk) etki büyüklüklerinin ortalamasını (gri renk) sola doğru çekmektedir yani genel etki büyüklüğünü düşürmektedir. Bu da önceki gösterimlerle uyumlu olarak, etki büyüklükleri ortalamasını negatif yönde etkilediğini göstermektedir.



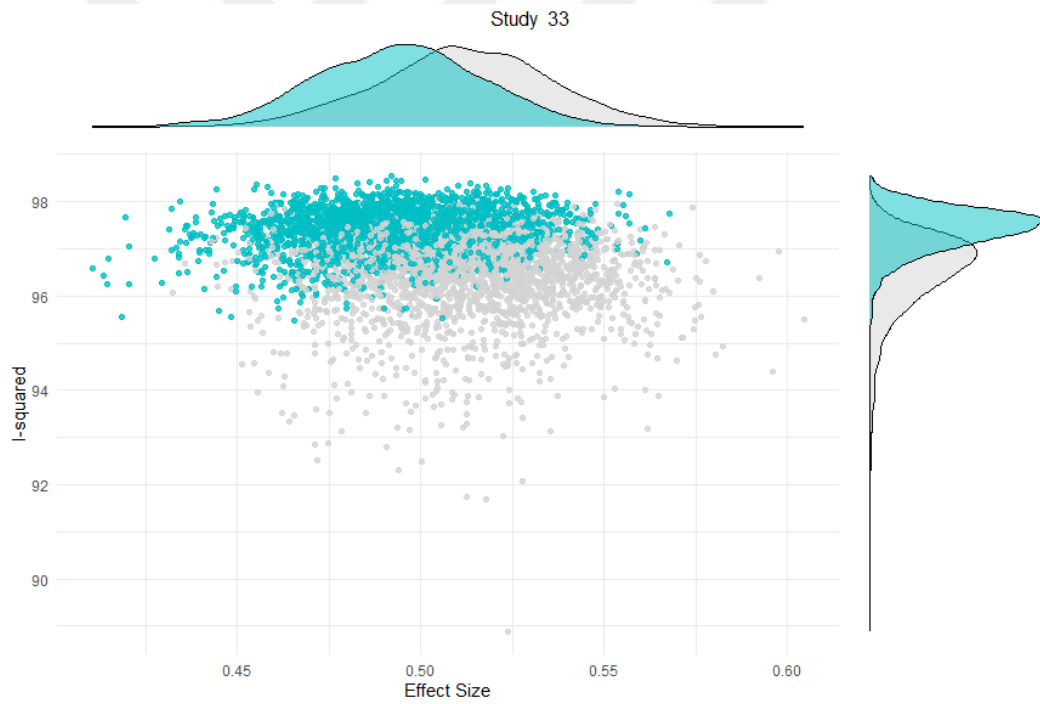
Şekil 4.15. TIMSS 2015-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları



Şekil 4.16. TIMSS 2015-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları



Şekil 4.17. TIMSS 2015-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri

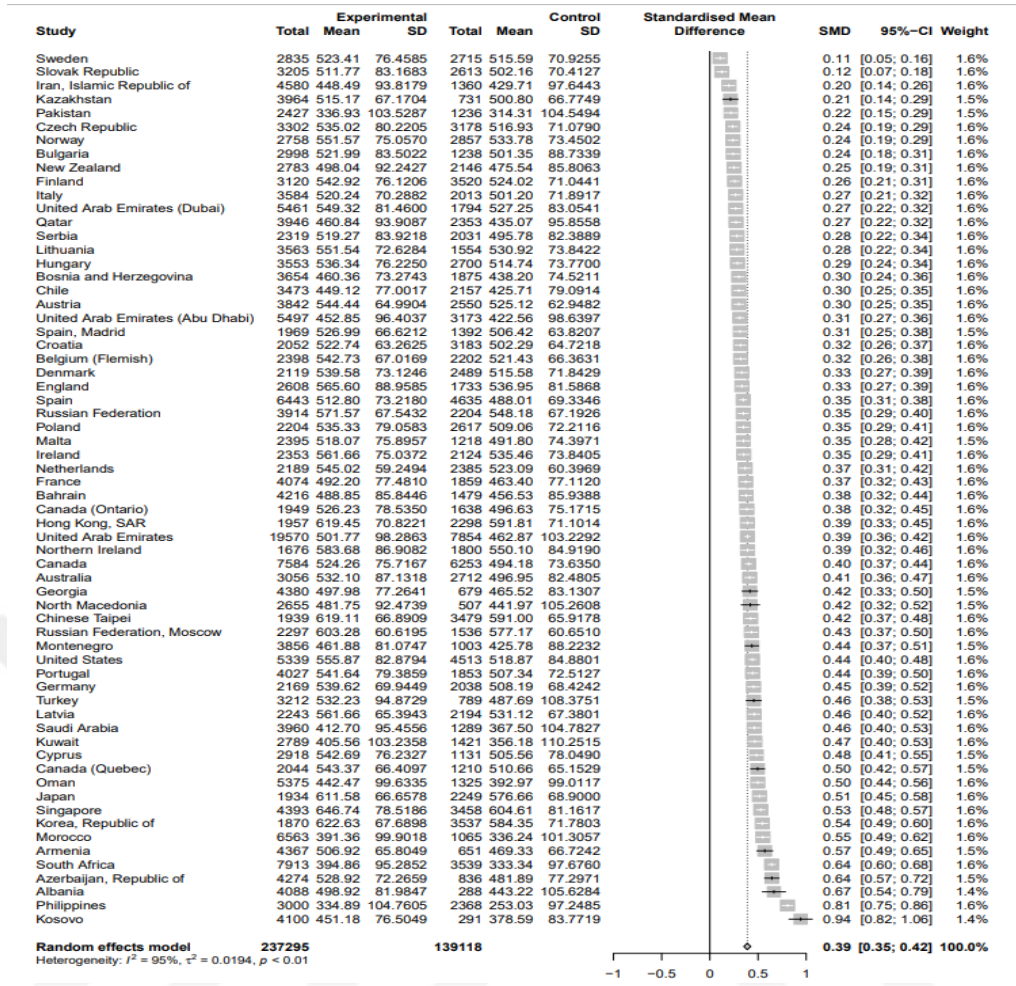


Şekil 4.18. TIMSS 2015-8. sınıf Güney Afrika GOSH grafiği

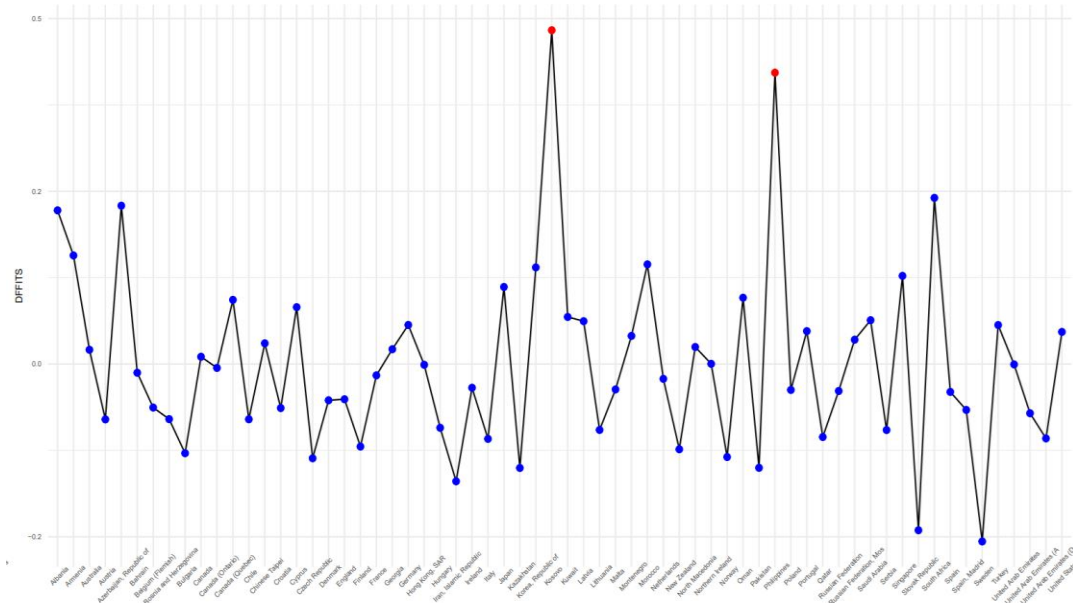
4.3.5 TIMSS 2019-4. SINIF

TIMSS 2019 uygulamasının 4. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.19.'da verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

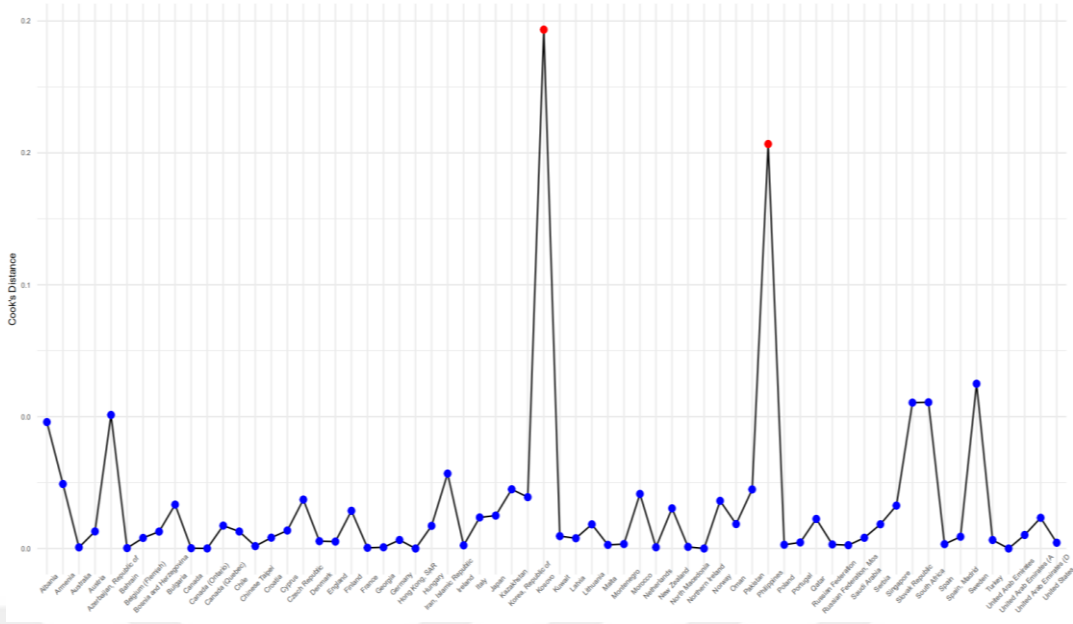
Şekil 4.19.'daki orman grafiğine göre, TIMSS 2019 uygulamasında 4. sınıf düzeyindeki ortalama etki büyüklüğünün (0,39) bir önceki yıla kıyasla, matematiği sevmeye ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin biraz yükseldiği ancak 8. sınıf öğrencilerine göre hala düşük düzeyde kaldığı gözlemlenmiştir. Bu grafikte ortalama etki büyüklüğüne göre büyük farklılık gösteren Kosova'nın (0,94) ve Filipinler'in (0,81) SMD değerleri öne çıkmaktadır. Bu ülkeler, genel etki büyüklüğünden oldukça uzak bir konumda bulunmaktadır. Kosova'da bu sınıf düzeyinde matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında matematik başarısı açısından çok yüksek bir puan farkı (94 puan) gözlemlenmiştir. Tüm yıllardaki ülkelere bakıldığında en yüksek farkın Kosova'ya ait olduğu görülmektedir, bu da bu ülkede matematiği sevmenin matematik başarısı açısından çok önemli olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuca ek olarak, Filipinler'de de Kosova kadar yüksek olmasa da benzer bir sonuç (81 puan farkı) görülmektedir, bu da bu ülkelerde matematiği sevmeye ile başarı arasındaki ilişkinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, bu ülkelerin genel ortalama farkını büyük ölçüde etkileyecekleri düşünülmektedir. Şekil 4.20.'de verilen DFFITS grafiğini incelediğimizde de, ortalama başarı farkını pozitif yönde etkileyebilecek ülkeler arasında en yüksek sıralarda Kosova ve Filipinler (kırmızı noktalar) olduğu görülmektedir. Şekil 4.21.'de verilen Cook's Distance grafiğindeyse, Kosova ve Filipinler'in diğer ülkelere göre yüksek düzeyde pozitif etkisi olduğu görülmektedir.



Şekil 4.19. TIMSS 2019-4. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları

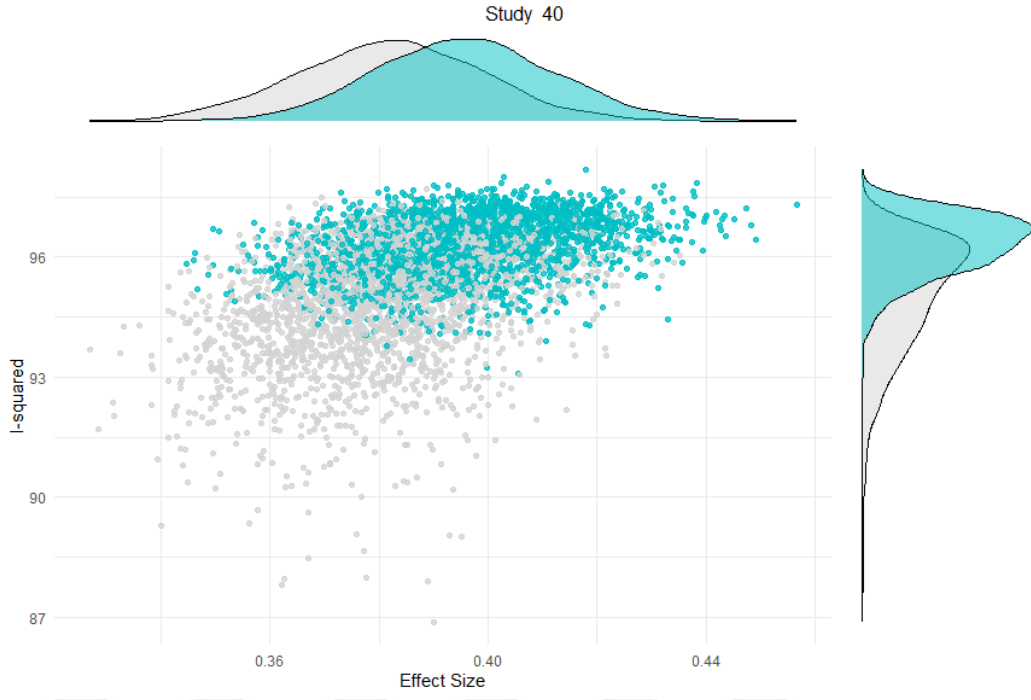


Şekil 4.20. TIMSS 2019-4. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları

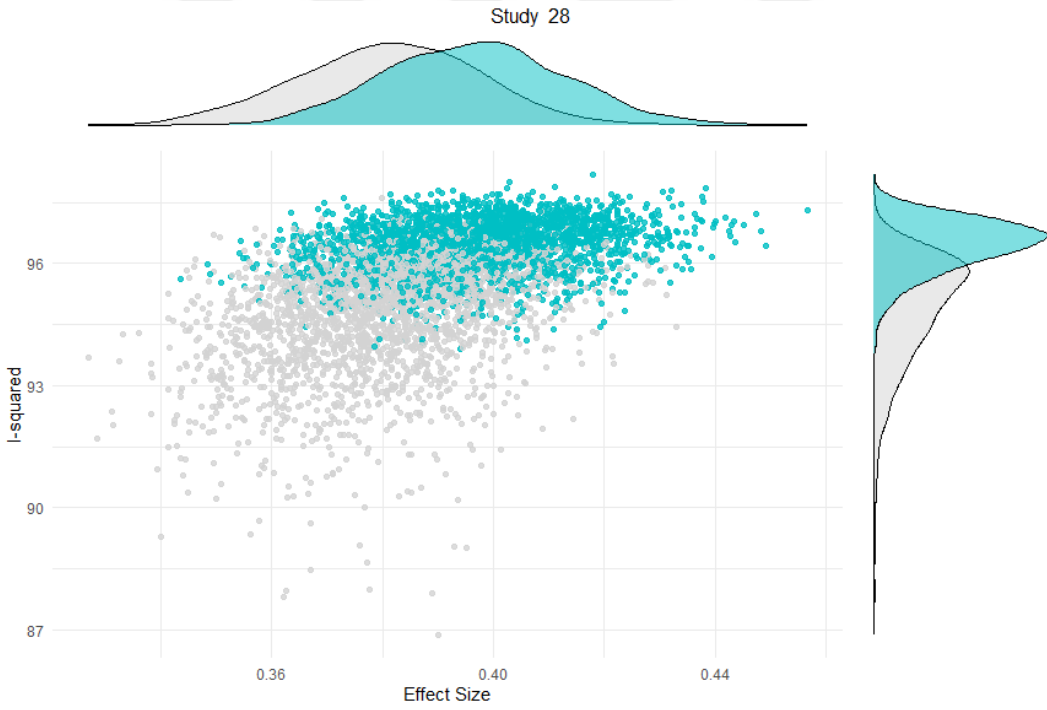


Şekil 4.21. TIMSS 2019-4. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri

Bu bulguları, aşağıda Şekil 4.22. ve Şekil 4.23.'teki GOSH grafiklerinin de desteklediği görülmüştür. Şekil 4.22. ve Şekil 4.23.'teki GOSH grafiklerine göre, Kosova (Study 28-yeşil renk) ve Filipinler (Study 40-yeşil renk) ülkelerinin, etki büyüklükleri ortalamasını (gri renk) önemli ölçüde sağa doğru çektiği görülmektedir yani genel etki büyüklüğünü artırmaktadır, bu da Kosova ve Filipinler'in genel ortalamanın üzerinde bir sonuç sergilediğini göstermektedir. Bu durum, önceki ifadelerle uyumlu olarak, bu iki ülkenin ortalamayı pozitif yönde etkileyebileceğini göstermektedir.



Şekil 4.22. TIMSS 2019-4. sınıf Filipinler GOSH grafiği

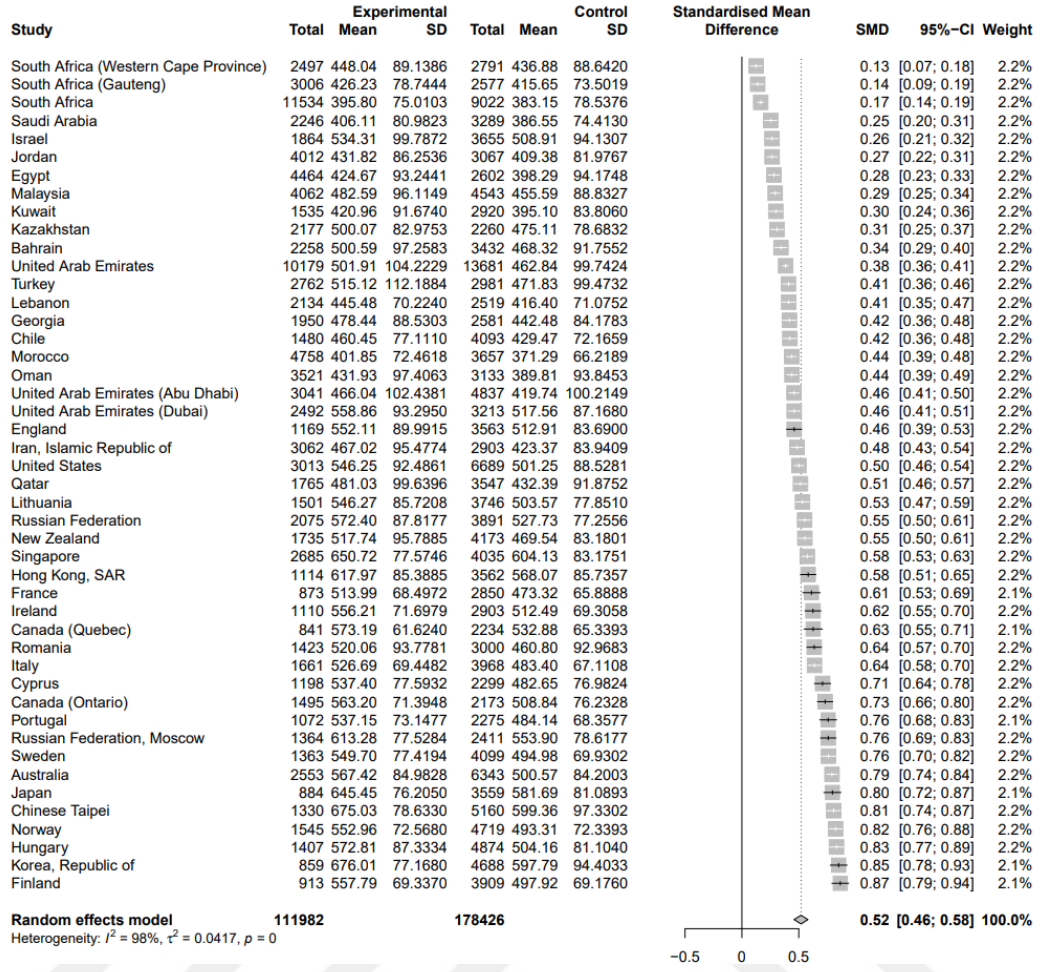


Şekil 4.23. TIMSS 2019-4. sınıf Kosova GOSH grafiği

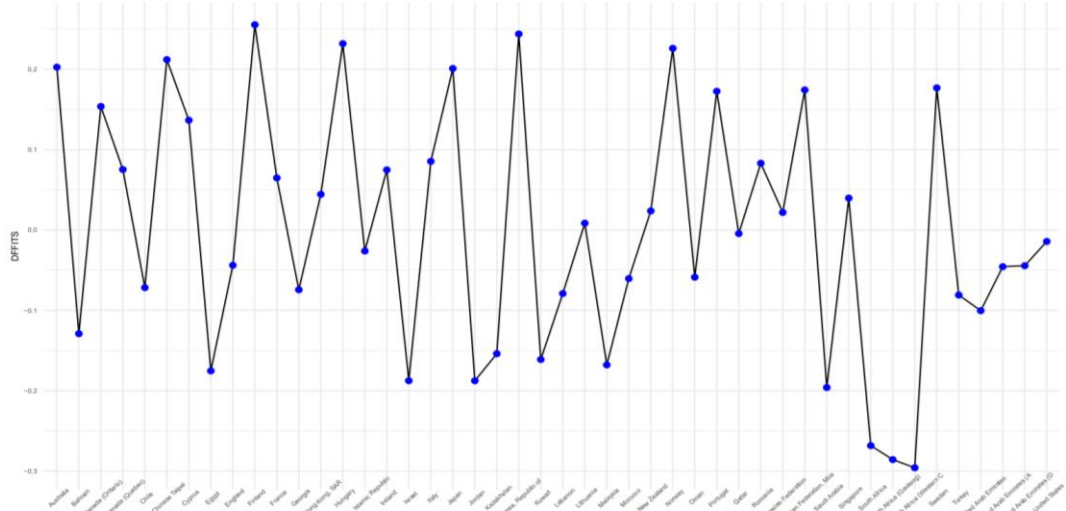
4.3.6 TIMSS 2019-8. SINIF

TIMSS 2019 uygulamasının 8. sınıf düzeyindeki heterojenlik test sonuçları Şekil 4.24.'te verilmiştir. Şekil incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

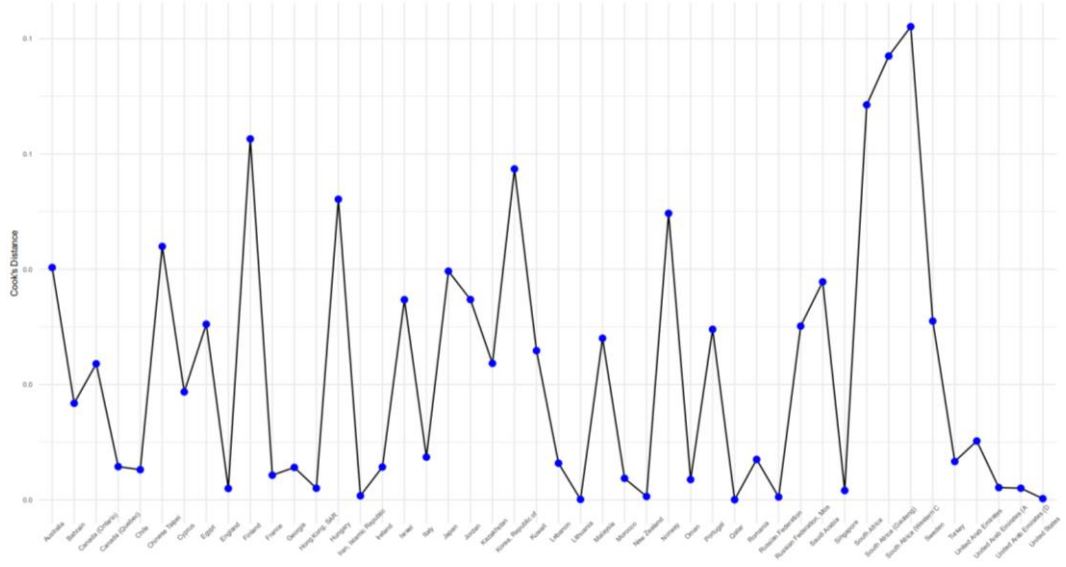
Şekil 4.24.'teki orman grafiğine göre, TIMSS 2019 uygulamasında 8. sınıf düzeyinde ortalama etki büyüklüğü (0,52) belirlenmiş ve matematiği sevme ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yüksek düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Bu grafikte, ortalama etki büyüklüğüne göre belirgin farklılık gösteren Güney Afrika Western bölgesi (0,13), Güney Afrika Gauteng bölgesi (0,14) ve Güney Afrika (0,17) SMD değerleri öne çıkmaktadır. Bu ülke ve bölgeler, genel etki büyüklüğünden oldukça uzak ve altında bulunmaktadır. Bu durum, Güney Afrika ve bölgelerinde 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler arasında matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında çok büyük bir puan farkı olmadığına işaret etmektedir. Bu ülke ve bölgelerde, matematiği sevmekle başarı arasında çok önemli bir ilişki olmadığını göstermektedir. Bu durum, mesafe göstergelerinde de açıkça görülmektedir. Şekil 4.25.'teki DFFITS grafiğine göre, genel ortalamayı negatif yönde etkileyebilecek ülkeler arasında Güney Afrika, Western ve Gauteng bölgeleri belirgin şekilde öne çıkmaktadır. Şekil 4.26.'daki Cook's Distance grafiğindeyse Güney Afrika, Western ve Gauteng bölgelerinin diğer ülkelerden çok daha yüksek bir etkiye sahip olabileceği görülmektedir.



Şekil 4.24. TIMSS 2019-8. sınıf ülkelere göre etki büyüklükleri (SMD) ve güven aralıkları

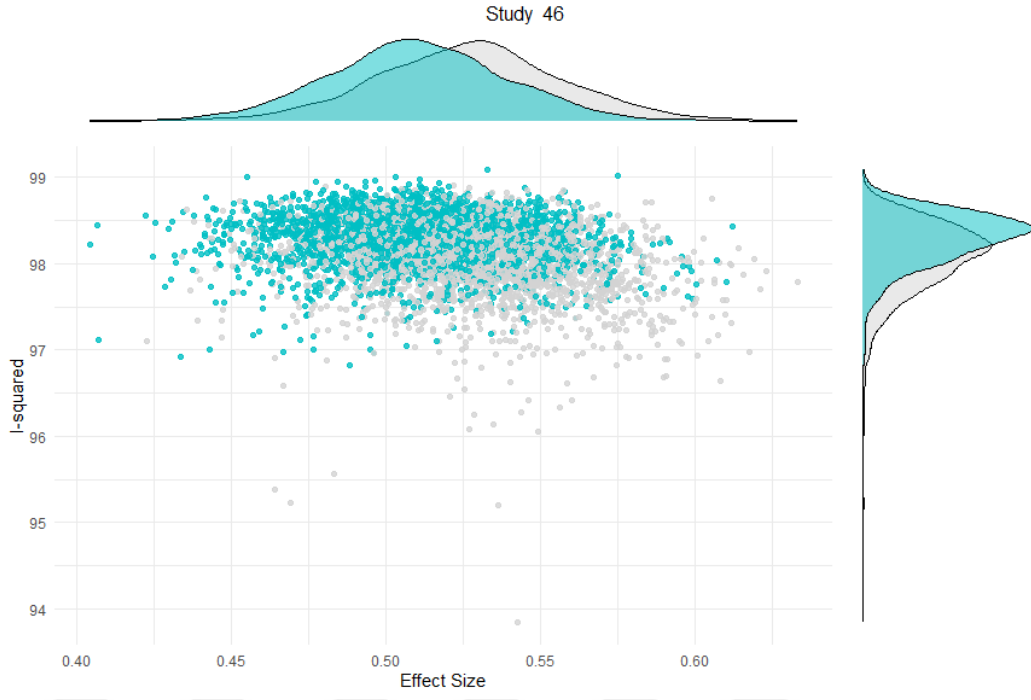


Şekil 4.25. TIMSS 2019-8. sınıf etki eden ülkeler için DFFITS analizi sonuçları

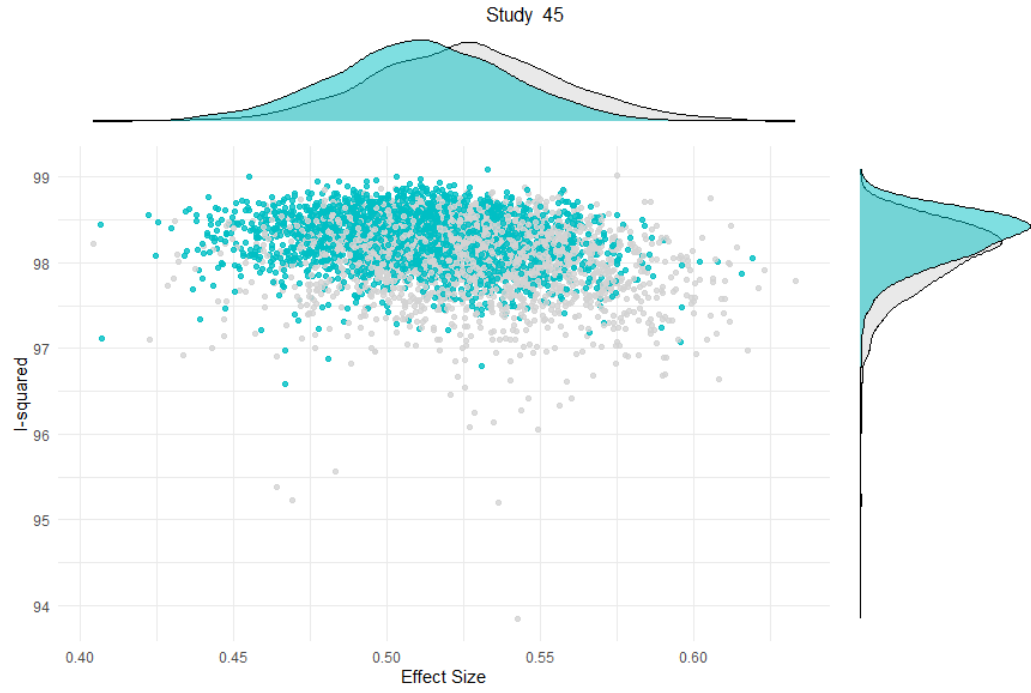


Şekil 4.26. TIMSS 2019-8. sınıf etki eden ülkeler için cook mesafeleri

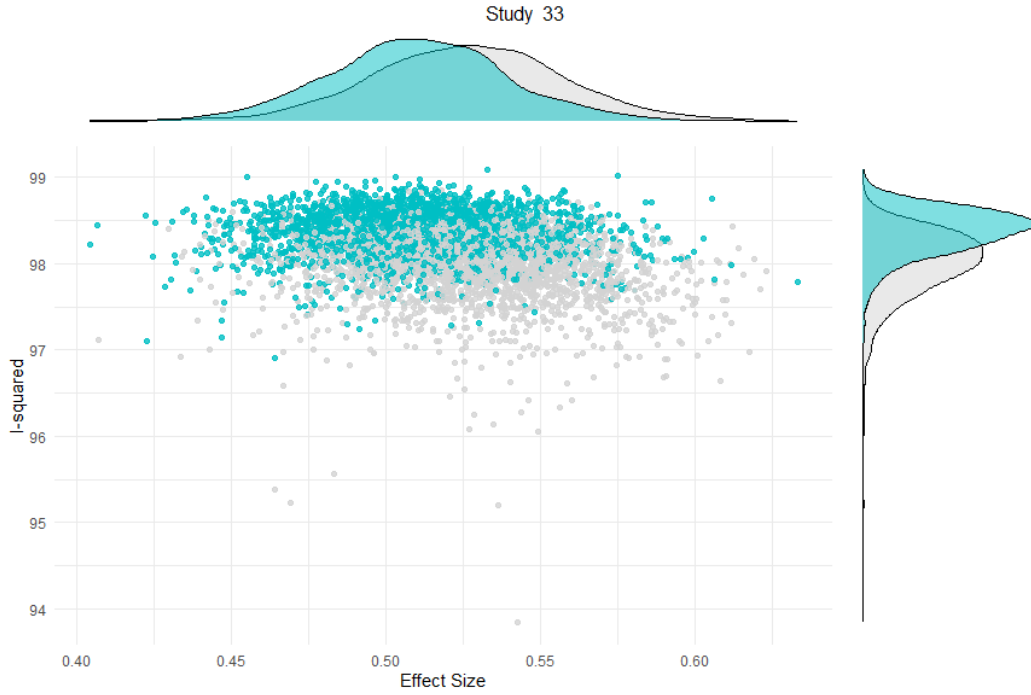
Aşağıda Şekil 4.27., Şekil 4.28. ve Şekil 4.29.'daki GOSH grafikleri incelendiğinde, bu ülke ve bölgelerin (Study 46-Güney Afrika, Study 45-Güney Afrika-Western ve Study 33- Güney Afrika-Gauteng- yeşil renk) etki büyüklükleri ortalamasını (gri renk) belirgin bir şekilde sola doğru çektiğini yani genel ortalamayı düşürdüğünü göstermektedir. Bu durum, önceki bulgularla uyumlu olarak, etki büyüklükleri ortalamasını negatif yönde etkilediklerini ve genel ortalamanın ne kadar uzağında olduklarını göstermektedir. Ek olarak, bu ülkelerin yüksek derecede heterojenliğe sahip olduğu görülmektedir. Ülkelerin hepsinin heterojenliği arttıran ve genel heterojenliği yüksek düzeyde etkileyen ülkeler olduğu sonucuna varılmıştır. Bu ülkeler aslında matematiği seven ve sevmeyen öğrenciler arasındaki çeşitliliğin yüksek olduğu ülkelerdir.



Şekil 4.27. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika GOSH grafiği



Şekil 4.28. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika-Western GOSH grafiği



Şekil 4.29. TIMSS 2019-8. sınıf Güney Afrika-Gauteng GOSH grafiği

Ülkelerin genel ortalama farkını ve heterojenliği nasıl ve hangi düzeyde etkilediğini Tablo 4.5., Tablo 4.6., Tablo 4.7., Tablo 4.8., Tablo 4.9. ve Tablo 4.10.'da daha detaylı olarak sunulmuştur. Aşağıda verilen tablolara göre, bazı yıllarda ve bazı sınıf düzeyinde ortalamadan ciddi anlamda yüksekte veya düşükte olan ülkelerin bulunduğu görülmektedir. Heterojenliği yüksek olan ülkeler, genel heterojenliği yüksek düzeyde etkileyen ve artıran ülkelerdir. Ek olarak, bulgular genellikle Uzakdoğu Asya ülkelerinin genel ortalamadan önemli ölçüde pozitif yönde farklılaşan ülkeler olduğunu göstermektedir. Ayrıca Güney Afrika ve bölgelerinin ise tam tersi sonuçlar verdiği gözlemlenmektedir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, genel etki büyüklüğünden farklılık gösteren ülkelerin gerçekte ne kadar etkileyebileceğini değerlendirmek için, negatif ve pozitif yönde etkilediği düşünülen ülkeleri çıkarıp analizler revize edilmiştir. Etki analizlerin sonuçları aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 4.5., Tablo 4.6., Tablo 4.7., Tablo 4.8., Tablo 4.9. ve Tablo 4.10.'daki sonuçlara göre, genel ortalama farkını negatif ve pozitif yönde etkileyebileceğini düşündüğümüz ülkeler çıkarılıp yeniden meta-analiz yapıldığında yani etki analizi yapıldığında genel SMD değerlerinde fazla puan farkları görülmemektedir.

Çıkarılan ülkeler sonucundaki SMD değerleri ile tüm ülkelerin dahil olduğu genel SMD değerleri arasında 1-3 puan arasında farklar bulunmaktadır. Bu ülkeler çıkarılıp analizler tekrar yapıldığında, herbir analiz sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulunmaktadır. Aykırı ülkeleri çıkarıp yapılan analizde elde edilen genel etki büyüklüğü ile tüm ülkelerin olduğu analizdeki etki büyüklüğü arasında 1 puanlık oynaklık olduğu görülmektedir. 1 puanlık oynaklık büyük bir puan farkı değildir. Dolayısıyla, genel SMD değerinden daha yüksek fark çıkan ülkelerin örneklem büyüklüklerinin tahmin edildiği kadar büyük olmayabileceği gözlemlenmiştir. Ek olarak, düşük fark çıkan ülkelerde ise yine genel etki büyüklükleri arasındaki farkın yüksek olmaması, bu ülkelerin de örneklem büyüklüklerinin az olmasından kaynaklı olabilir.

Tablo 4.5. TIMSS 2011 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2011-4	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,43	0,38-0,48	<0,0001	0,07-0,79	97,1%	0,97-0,98
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,44	0,39-0,49	<0,0001	0,09-0,79	96,9%	0,96-0,97
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,42	0,37-0,46	<0,0001	0,08-0,75	96,4%	0,96-0,97

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= İsveç, İngiltere

Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Umman, Türkiye

SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

Tablo 4.6. TIMSS 2011 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2011-8	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,53	0,49-0,57	<0,0001	0,25-0,81	95,4%	0,95-0,96
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,54	0,51-0,58	<0,0001	0,31-0,78	94,0%	0,93-0,95
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,52	0,48-0,55	<0,0001	0,27-0,77	94,9%	0,94-0,96

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= Endonezya, Kuzey Makedonya

Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Çin, Kore

SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

Tablo 4.7. TIMSS 2015 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2015-4	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,33	0,30-0,36	<0,0001	0,09-0,56	92,7%	0,91-0,94
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,34	0,31-0,37	<0,0001	0,13-0,55	91,0%	0,89-0,93
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,32	0,29-0,35	<0,0001	0,11-0,53	91,4%	0,90-0,93

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= İsveç, Yeni Zelanda
Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Ermenistan, Kore
SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

Tablo 4.8. TIMSS 2015 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2015-8	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,50	0,45-0,55	<0,0001	0,17-0,83	97,0%	0,97-0,98
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,52	0,47-0,56	<0,0001	0,23-0,81	95,6%	0,95-0,96
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,49	0,44-0,54	<0,0001	0,18-0,79	96,6%	0,96-0,97

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= İsrail, Güney Afrika
Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Çin, Norveç
SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

Tablo 4.9. TIMSS 2019 4.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2019-4	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,39	0,35-0,42	<0,0001	0,11-0,67	95,1%	0,94-0,96
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,40	0,36-0,43	<0,0001	0,13-0,66	94,4%	0,94-0,95
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,37	0,34-0,40	<0,0001	0,14-0,60	93,8%	0,93-0,95

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= İsveç, Slovakya
Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Kosova, Filipinler
SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

Tablo 4.10. TIMSS 2019 8.sınıf aykırı ve etkili değerlerin çıkarılması sonrası meta-analiz bulguları

2019-8	SMD	%95 CI	p	%95 PI	I ²	%95 CI
Ana Analiz	0,52	0,46-0,58	<0,0001	0,10-0,94	98,2%	0,98-0,99
Düşük Etkili Ülkeler¹	0,54	0,48-0,60	<0,0001	0,15-0,93	98,1%	0,98-0,99
Yüksek Etkili Ülkeler²	0,50	0,44-0,56	<0,0001	0,11-0,90	98,1%	0,98-0,99

Çıkarılan Aykırı Düşük Ülkeler¹= Güney Afrika (Gauteng), Güney Afrika (Western Cape Province)
Çıkarılan Aykırı Yüksek Ülkeler²= Finlandiya, Kore
SMD: standartlaştırılmış ortalama farkları CI: güven aralığı p: anlamlılık düzeyi (p<.001) I²: heterojenlik istatistiği

4.4 Moderatör Analizi İle İlgili Bulgular

Aşağıda yer alan Tablo 4.11, tüm veriler birleştirilerek yapılan alt grup analizi sonuçlarını göstermektedir. Sonuçlar, coğrafi bölgeye, cinsiyete, sınıf düzeyine ve yıllara göre detaylı olarak aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.11'deki sonuçlara göre, TIMSS uygulamaları arasındakiler hariç diğer farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Çalışmada öncelikle ülkeler, bulundukları kıta ve yerlerine göre bölgelere ayrılmıştır. Analiz sonuçları, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkının en az olduğu bölgenin Batı Avrupa (Avusturya, Belçika, Fransa, Almanya, Hollanda) bölgesi (0,33) olduğunu göstermektedir. Bu ülkelerde, matematiği seven öğrencilerin sevmeyen öğrencilere göre matematik başarısında 33 puan ilerde oldukları görülmektedir. Bu durum, matematiği sevenin diğer bölgelerdeki ülkelere kıyasla başarı açısından daha az öneme sahip olduğunu göstermektedir. En büyük farkın olduğu ülkeler ise Uzak Doğu Asya bölgesinde (Çin, Endonezya, Japonya, Kore, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland) toplanmıştır. Bu ülkelerde, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasında 55 puanlık fark ortaya çıkmaktadır. Matematiği sevenin bu ülkelerde başarı açısından büyük öneme sahip olduğu görülmektedir. Özetle, bu ülkelerde matematiği sevmek ve sevmemek ciddi anlamda fark oluşturmaktadır.

Veriler daha sonra cinsiyet alt grubuna ayrılmıştır. Alt grup analizine göre, erkeklerdeki farkın daha büyük olduğu görülmektedir. Matematiği sevmek,

matematik başarısı açısından erkeklerde kızlara göre biraz daha fazla öneme sahiptir. Ancak, kız ve erkek arasındaki ortalama fark yaklaşık olarak 5 puandır. Bu durum, matematiği seven ve sevmeyen öğrencilerin cinsiyete göre başarı açısından çok fazla değişmediğini göstermektedir. Ek olarak, Q_h değeri de (9.50) de cinsiyete göre çok büyük fark olmadığını desteklemektedir.

Bir diğer alt grup olan sınıf düzeyi, önemli ölçüde fark olduğunu göstermektedir. 8.sınıflarda matematiği sevmekle matematik başarısı arasındaki ilişkinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. 8.sınıflarda matematik dersini sevmek, başarı açısından 4. sınıftakilere göre çok daha fazla önem arz etmektedir. Çünkü aradaki bu yaklaşık 13 puanlık fark, önemli ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Sınıf düzeyindeki Q_h değeri (45,24), sınıf düzeyine göre heterojenliğin diğer alt gruplara göre yüksek olduğunu göstermektedir.

Aralarında en az farklılığın olduğu ve birbirine göre yaklaşık değerlerin olduğu “yıllar” alt grubudur. Yıllar içerisinde matematiği sevmekle matematik başarısı arasındaki ilişkide çok büyük farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Yıllara göre SMD değerleri birbirine çok yakındır. Her bir yılda matematiği sevmekle matematik başarısı arasındaki ilişki önemli görünse de bu etki büyüklüğü yıllar içerisinde düzenli bir artış ve azalış göstermemiştir.

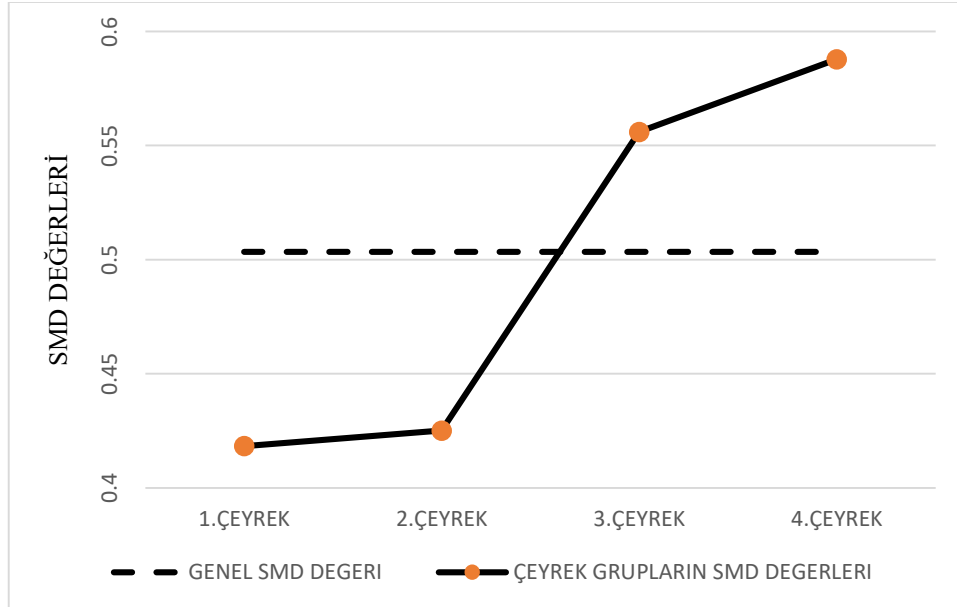
Tablo 4.11. Moderatör analizi bulguları

Moderatör Analizi				
Moderatörler (k)	SMD ve 95% CI	Heterojenlik Analizi		Moderatöre Göre Karşılaştırma Q_b (df) (p)
		Q	I²	
Kıta ve Bölge (286)				34,47 (8) (p=0,0001)
Avrupa (74)	0,42 [0,37 - 0,47]	2698,97	97,3%	
Latin Amerika ve Karayipler (10)	0,36 [0,28 - 0,45]	104,28	91,4%	
Diğer (70)	0,45 [0,42 - 0,49]	2221,84	96,9%	
Batı Avrupa (14)	0,33 [0,26 - 0,39]	141,73	90,8%	
Asya (22)	0,46 [0,39 - 0,52]	378,49	94,5%	
Afrika (19)	0,49 [0,41 - 0,58]	1220,49	98,5%	
Doğu Avrupa (27)	0,40 [0,33 - 0,47]	843,01	96,9%	
Kuzey Amerika (17)	0,46 [0,39 - 0,54]	435,31	96,3%	
Uzak Doğu Asya (33)	0,55 [0,48 - 0,62]	1232,43	97,4%	
Cinsiyet				9.50 (1) (p=0,0021)
- Kız	0.42 [0,39 - 0,44]	6190,86	95,4%	
- Erkek	0,47 [0,45 - 0,49]	4669,77	93,9%	
Sınıf Düzeyi				45,24 (1) (p=0,0001)
- 4. Sınıf (159)	0,39 [0,36 - 0,41]	4321,29	96,3%	
- 8. Sınıf (127)	0,52 [0,49 - 0,55]	4640,54	97,3%	
TİMSS Uygulaması				7,01 (2) (p=0,301)
- 2011 (101)	0,47 [0,44 - 0,51]	3262,16	96,9%	
- 2015 (88)	0,41 [0,37 - 0,44]	2707,04	96,8%	
- 2019 (97)	0,45 [0,41 - 0,49]	3656,46	97,4%	
<i>k</i> : efekt sayısı <i>SMD</i> : standartlaştırılmış ortalama farkları <i>CI</i> : güven aralığı <i>df</i> : farklılık derecesi, Tüm SMD ve Q değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır (p<.001; p<.0.05)				

4.5 Özgüvene Göre Ayrılmış Alt Grup Analizine Ait Bulgular

TIMSS 2015 uygulamasına 8. sınıf düzeyinde katılan ülkelerin, matematiğe karşı özgüven değişkeninin standart sapmasına göre 1. çeyrek, 2. çeyrek, 3. çeyrek ve 4. Çeyrek dilimlerine ayrılmasıyla yapılan alt grup analizi sonuçları aşağıdaki tablo ve grafikte sunulmuştur. Bu dört grubun, matematiği sevmeye ve başarı arasındaki ilişkiye ait meta analiz sonuçları Şekil 4.30.'da belirtilmiştir.

Aşağıda verilen Şekil 4.30. ve Tablo 4.12.'deki bulgulara göre, özgüven açısından göreceli olarak daha homojen olan ülkelerde, matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki puan farkı (0,4183) azalmaktadır. Özetle, özgüven puanlarına göre daha homojen olan ülkelerde matematiği sevmeye ile matematik başarıları arasındaki ilişki azalmaktadır. Tam tersine özgüven açısından en heterojen olan (4. çeyrek) ülkelerde matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki ortalama fark (0,5878) artmıştır. Dolayısıyla öğrencilerin özgüven arasındaki farklılık arttıkça matematiği sevenlerle sevmeyenler arasındaki başarı farkı da artmaktadır. Bu bulgu, sevenlerle sevmeyenler arasındaki başarı farkının sadece sevmeyeyle ilişkili olmadığını gösteren bir kanıt olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.30. TIMSS 2015-8. sınıf özgüvene göre ayrılmış dört grubun SMD değerleri

Tablo 4.12. TIMSS 2015 8. sınıf düzeyi özgüvene göre ayrılmış meta-analiz bulguları

	k	SMD	%95	tau²	I²	Q
1.Çeyrek	11	0,4183	0,3067 – 0,5299	0,0266	%97,5	407,51
2.Çeyrek	12	0,4521	0,3745 – 0,5297	0,0139	%93,9	181,37
3.Çeyrek	12	0,5560	0,4783 – 0,6336	0,0135	%91,1	124,00
4.Çeyrek	11	0,5878	0,4547 – 0,7208	0,0383	%97,8	446,61
<i>Genel SMD değeri = 0,5034</i> <i>p = 0,0270</i>						Q = 9,18
<i>k: katılımcı sayısı SMD: Standartlaştırılmış ortalama farkları p: anlamlılık düzeyi (*p<.05) %95: güven aralığı tau², I², Q: heterojenlik istatistikleri</i>						

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde yapılan analizler sonucunda araştırmanın bulguları yorumlanarak tezin amaçları doğrultusunda sonuçlar tartışılmıştır. Bulgular sonucunda öne çıkan temaların alt problemlerle ilişkili olarak tartışılmıştır.

Alt problemlerde, matematik dersini sevdiğini söyleyenlerin sevmeyenlere göre ne kadar daha başarılı olduğu, bu başarı farkının hangi bilgi ve becerilere karşılık geldiği, bu farkın yıllar ve ülkeler arasında ve Türkiye’de nasıl değiştiği, sevme ile başarı ilişkisini etkileyen en önemli değişkenlerden biri olan özgüven değişkeni dikkate alındığında başarı farkının nasıl değiştiği sorularına yönelik sonuçlar tartışılmıştır.

Araştırma bulgularına göre, matematiği seven öğrenciler sevmeyen öğrencilere göre matematik başarısında 45 puan öndedir. Bu fark, TIMSS uygulamasının katılımcı ülkelerinden yaklaşık iki milyon öğrenciden elde edilmiştir ve matematiği sevmenin önemli bir başarı belirleyicisi olduğunu göstermektedir. TIMSS başarı düzeyi puanlarını incelediğimizde, 45 puanlık farkın bir öğrenciyi başarı düzeyinde bir seviye yukarı taşıyabileceğini görüyoruz. Yani, bir öğrenci düşük düzeydeyken orta düzeye, orta düzeydeyken yüksek düzeye çıkabilir. Dolayısıyla, matematiği sevmek önemli bir duyuşsal özellik olarak başarı açısından dikkate alınmalıdır. Ek olarak, bulguların güven aralığına bakıldığında gelecekte yapılan benzer çalışmalarda da muhtemelen matematiği sevme ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin benzer düzeyde çıkacağı tahmin edilmektedir.

Duman (2006), Çavdar ve Şahan (2019), Ertürk ve Erdinç Akan (2018), Usta (2014), Azina ve Halimah (2012), Kadıjevich (2006) çalışmalarında, benzer olarak matematiği sevmeye matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak, bu çalışmanın sonuçlarından farklı olarak bu araştırmacıların bulguları, matematiği sevme ile matematik başarısı arasında ilişkinin düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmayla benzer şekilde, Ölçüoğlu ve Çetin (2016) çalışmalarında TIMSS verilerini kullanarak matematiği sevmeye başarı arasındaki ilişkinin pozitif ve yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak, Akyüz (2014), Yavuz vd. (2017), Kupari ve Nissinen (2013), Balfaqqeh vd. (2022), Kadijevich (2008), Yayan ve Berberoğlu (2004) gibi TIMSS verilerinin kullanıldığı çalışmalarda, bu çalışmadan farklı olarak matematiği sevmeyele matematik başarısı arasındaki ilişkinin negatif ve düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalardaki negatif ilişki, yüksek olmamasına rağmen dikkat çekmekte ve bazı diğer değişkenlerin kontrol altına alınması durumunda matematik başarısını önemli ölçüde etkileyebilecek karmaşık bir mekanizmayı yansıtmaktadır. Bu durum, sevme ile başarı arasındaki ilişkinin bir sebep-sonuç ilişkisi olarak basitçe yorumlanamayacağını gösterir. Bu tür ilişki, eğitim araştırmaları açısından önemli olabilir.

Sonuçları yıllar bazında incelediğimizde, her iki sınıf düzeyi için 2015'te 2011 yılına göre matematiği sevmenin başarı açısından az da olsa önemini yitirdiği görülmüştür. Ancak 2019 yılında matematiği sevme tekrar önem kazanmıştır. 2019 yılında artan farka rağmen matematiği sevmek, 2011'deki kadar önemli değildir. Ölçüoğlu ve Çetin (2016) çalışmalarında, duyuşsal özellikler ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki (0,43) olduğu sonucuna ulaşmışlar ve bu ilişkinin matematiği sevme değişkeni özelinde değer olarak 0,81 olduğunu göstermişlerdir. Bu sonuç, çalışmamızın yıllara göre yapılan analiz sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak, yıllar içerisinde matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki fark düzenli bir artış veya azalış göstermemiştir.

Sınıf düzeyleri açısından sonuçlar, 8. sınıf düzeyinde matematiği sevenlerin matematik başarı puanlarında 52 puanlık bir fark, 4. sınıf düzeyindeyse 39 puan fark gözlemlenmiştir. 12-14 yaşındaki çocuklarda duyuşsal özelliklerin, özellikle sevme, sevilme, haz, başarma isteği, dikkat çekme gibi faktörlerin önemi daha fazladır. 10-12 yaşındaki çocuklarysa, daha somut işlemler döneminde olduğundan bu tür duyguların etkisi daha azdır (Doğan, 2007). Bu nedenle, 8. sınıf (13 ve 14 yaş) düzeyinde elde edilen sonuçların şaşırtıcı olmaması normaldir. Ertürk ve Erdiñ Akan (2018) çalışmalarında, benzer olarak sevme değişkeninin 4. sınıf düzeyinde matematik başarısının %47'sini ve 8. Sınıf düzeyinde ise %49'unu açıkladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ek olarak, 52 puanlık bu fark TIMSS başarı puan düzeylerine göre önemli bir fark olarak değerlendirilmelidir.

Ülkeler bazındaki sonuçlar incelendiğinde ve genel ortalama farkının 45 puan olması göz önüne alındığında, bu farkın çok az ve fazla olduğu ülkeler dikkat çekmektedir. TIMSS uygulamalarında, farkın en az ve en fazla olduğu ülkeler şu şekildedir: 2011-4 (İsveç-Türkiye), 2011-8 (Endonezya-Kore), 2015-4 (İsveç-Kore), 2015-8 (Güney Afrika-Norveç, Çin, Filipinler), 2019-4 (İsveç-Kosova, Filipinler), 2019-8 (Güney Afrika-Finlandiya, Kore) sonuçları ortaya çıkmıştır. Üç uygulamada da 4. sınıf düzeyinde, İsveç'te matematiği sevmenin başarı açısından neredeyse hiç önemli olmaması dikkat çekicidir. Bu ülkenin her yıl benzer sonuçlar vermesi, ayrıca bir araştırma konusu olabilir. Güney Afrika ise İsveç'ten sonra benzer sonuçların elde edildiği ülkedir. Güney Afrika'nın coğrafi konumu, gelişmişlik düzeyi (International Monetary Fund, 2015; Human Development Index, 2021) ve ekonomisi göz önünde bulundurulduğunda, öğrenciler açısından sevmenin önemsiz olduğu düşünülebilir. Ancak, İsveç'in sonuçları bu ülkeyle karşılaştırıldığında daha dikkat çekicidir.

TIMSS 2011, 2015 ve 2019 uygulamalarının 4. sınıf ve 8. sınıf düzeylerine göre orman grafikleri incelendiğinde, İsveç dikkat çeken bir ülke olmuştur. İsveç'in sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı, 2011-4. sınıf'ta 9 puan, 2015-4. sınıfta 5 puan ve 2019-4. sınıfta ise 11 puandır. Yine İsveç'in sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı, 2011-8. sınıf'ta 66 puan, 2015-8. sınıfta 79 puan ve 2019-8. sınıfta ise 76 puandır. Bu sonuçlar, İsveç'in 4. sınıf düzeyinde başarı farkının çok az olduğu, 8. sınıf düzeyinde ise çok fazla olduğu dikkat çekicidir. Tüm yıllarda sınıf düzeyleri arasında bu denli bir farkın olması önemli bir sonuç olarak ele alınmıştır.

Üç uygulamada, özellikle 8. sınıf düzeyinde ve ayrıca 2015-4 uygulamasında Kore dikkat çekmektedir. Bu ülkede, matematiği sevmenin özellikle 8. sınıf düzeyinde başarı açısından büyük önemi olduğu görülmektedir. Her iki ülkenin de gelişmiş ülkeler (IMF, 2015; HDI, 2021) arasında olması ve farklı sonuçlar vermesi bu sonuçların nedenlerini düşündürmektedir.

Etki analizine göre, genel ortalama farkını negatif ve pozitif yönde etkileyebileceğini düşündüğümüz ülkeler çıkarılıp yeniden meta-analiz yapıldığında elde edilen genel etki büyüklüğü ile tüm ülkelerin olduğu analizdeki etki büyüklüğü arasında 1 puanlık oynaklık olduğu görülmektedir. 1 puanlık

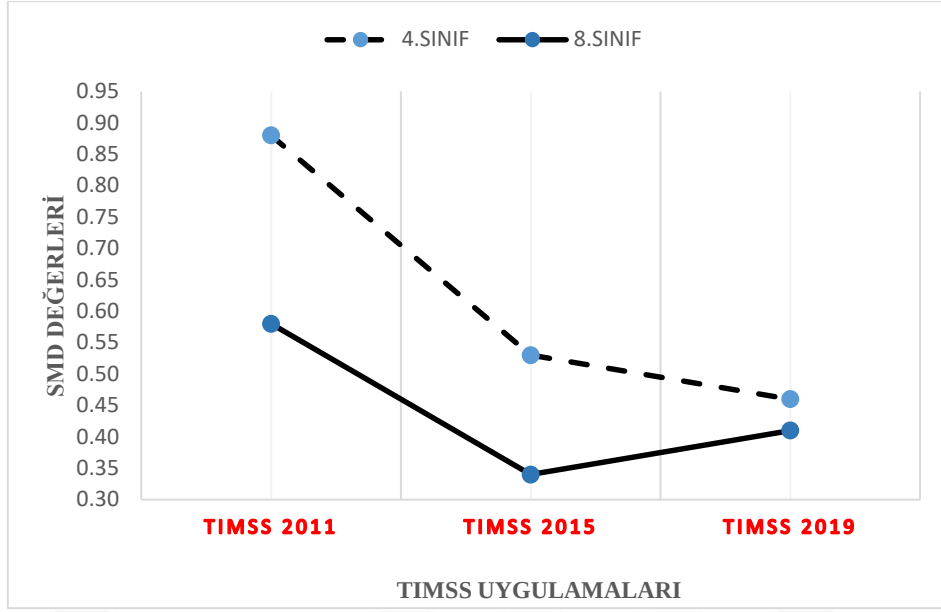
oyunaklık büyük bir puan farkı değildir. Dolayısıyla, genel SMD değerinden daha yüksek fark çıkan ülkelerin örneklem büyüklüklerinin tahmin edildiği kadar büyük olmayabileceği gözlemlenmiştir. Ek olarak, düşük fark çıkan ülkelerde ise yine genel etki büyüklükleri arasındaki farkın yüksek olmaması, bu ülkelerin de örneklem büyüklerinin az olmasından kaynaklı olabilir.

Bulgulara göre alt grup analizlerinde, cinsiyete göre gruplandırıldığında SMD değerleri arasında çok oyunaklık olmadığı, ancak matematiği sevenlerin erkekler için daha fazla öneme sahip olduğu görülmüştür. Erkeklerdeki ortalama başarı farkının kızlara göre 5 puan düşük olması, cinsiyetler arası farkın az olduğunu ve cinsiyetin matematiği sevmeye açısından başarı için çok önemli olmadığını göstermektedir. TIMSS başarı düzeyleri arasındaki puan farkına göre de bu sonuca rahatlıkla ulaşabiliriz. Ek olarak, ülkeleri bölgelere göre kategorize ettiğimizde, Batı Avrupa’da (Avusturya, Belçika, Fransa, Almanya, Hollanda) matematiği sevenlerle sevmeyenler arasındaki başarı farkı (33 puan) diğer bölgelere göre daha azdır. Uzak Doğu Asya’daysa (Çin, Endonezya, Japonya, Kore, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland) tam tersi bir durum yani başarı farkı (55 puan) diğer bölgelere göre daha fazladır. Bu durum, Batı Avrupa’da matematiği sevenlerin başarı açısından daha az önemli olduğunu, Uzak Doğu Asya’da daha fazla önem taşıdığını göstermektedir. Verilen ülkelerin gelişmişlik düzeyleri göz önüne alındığında, bu uç farkların olması şaşırtıcıdır. Çünkü verilen bölgelerdeki ülkelerin çoğu gelişmiş kategorisinde yer almaktadır (IMF, 2015; HDI, 2021). Bu bölgeler arasındaki farklılıkların sadece gelişmişlik düzeyinden etkilenmediğini gösterir. O ülkelerdeki kültürel özelliklerin, ülkelerin eğitim politikaları gibi farklı durumların da işin içinde olabileceğini göstermektedir.

Ülkeleri özgüven puanlarına göre gruplandırdığımızda, özgüven puanlarına göre daha homojen olan ülkelerde matematiği sevenler ile sevmeyenler arasındaki puan farkının diğer gruplara göre daha az olduğu görülmüştür. Ancak bu az puan farkı (yaklaşık 4 puan) genel SMD değerine kıyasla büyük bir puan farkı değildir. Tam tersine, daha heterojen olan ülkelerde ise bu puan farkı diğer ülkelere göre daha fazladır. Yani, özgüven puanları daha heterojen yani bu puan açısından birbirinden farklılaşan ülkelerde sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı da artmaktadır. Özgüven puanları daha homojen yani bu puan açısından birbirine daha yakın ülkelerde sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı da azalmaktadır.

Özetle, özgüven değişkeninin sevmeye ile başarı arasındaki ilişkiyi etkileyebileceğini ve sevmeye-başarı arasındaki ilişkinin neden-sonuç ilişkisi olmadığını gösterir. Yaptığımız örnek analiz buna dikakt çekmek amacıyla yapılmıştır. Ek olarak, Akyüz (2014), Kupari ve Nissinen (2013), Balfaqqeh vd. (2022), Kadijevich (2008), Yayan ve Gergeroğlu (2004) çalışmalarının sonucunda özgüven sabit tutulduğunda sevmek ve başarı arasındaki ilişkinin değişebildiğini hatta negatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Son olarak Şekil 5.1.'de verilen Türkiye'nin sonuçları incelendiğinde, matematiği seven öğrencilerin sevmeyenlere göre matematik başarı puanlarındaki farkın yıllara göre değişimi sırasıyla 0,88 (2011-4), 0,58 (2011-8), 0,53 (2015-4), 0,34 (2015-8), 0,46 (2019-4), 0,41 (2019-8) olarak belirlenmiştir. 2011'deki 4. ve 8. sınıf düzeyleri arasındaki belirgin fark dikkat çekicidir. Yılların sınıf düzeyine göre SMD değerlerinin verildiği grafikte (Şekil 4.1.) 8. sınıf düzeyinde sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı 4. sınıf düzeyine göre daha fazladır. Ama Türkiye bize tam tersi sonuçlar vermiştir. Türkiye'de ise, 4. sınıf düzeyinde sevenler ile sevmeyenler arasındaki başarı farkı 8. sınıf düzeyine göre daha fazladır. Duyuşsal gelişimler göz önüne alındığında, 13-14 yaşındaki çocukların soyut işlemler döneminde olduğu ve bu nedenle sevmek, haz almak gibi duygularının tatmin edilmesi gerektiği açıktır. 13-14 yaşındaki çocuk okulda başarılı olursa bundan haz duymaktadır ve bu onlar için önemlidir (Doğan, 2007). Yıllara ve sınıf düzeyine göre elde edilen sonuçlara göre ve öğrencilerin duyuşsal gelişim düzeylerine göre tam tersi sonuçlar verdiğinden sonuçlar ilgi çekicidir. Çünkü bu gelişim düzeyleri dikkate alındığında Türkiye için 8. sınıf öğrencilerinde daha fazla puan farkı beklenmektedir. Türkiye'nin durumu genel olarak, matematiği sevmenin başarı açısından öneminin azaldığını ve sınıf düzeyleri arasındaki farkın kapanmakta olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan Türkiye'nin durumu (IMF, 2015; HDI, 2021), bazı gelişmiş ülkelerle benzerlik gösterirken bazılarından farklılık göstermektedir. Yıllar içindeki bu azalma, Türkiye için matematiği sevmenin başarı açısından lehine sonuçlar vermemiştir. Bu sonuçları özetleyen bir grafik Şekil 5.1.'de sunulmuştur.



Şekil 5.1. Türkiye'nin TIMSS uygulamalarına göre sınıf düzeylerinin SMD değerleri grafiği

6. ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgular ışığında öneriler bulunmaktadır.

1. Bu araştırma, akademik başarıyla ilişkilendirilen çeşitli değişkenler kullanılarak da gerçekleştirilebilir.
2. Ülkelerin sonuçları dikkate alındığında, ülkelerin eğitim hedefleri ve politikalarında değişiklikler önerilebilir. Bu bakımdan, bu araştırmanın önemli bir rehber olduğu düşünülmektedir.
3. İsveç için 4. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde başarı farkları dikkate alındığında, sınıf düzeyleri arasında böyle büyük bir farkın nedenleri ayrıca bir araştırma konusu olabilir.
4. Bulgulardan yola çıkarak aykırı olan ülkeler ayrı ayrı incelenip bu durumun nedenleri de yeni bir araştırma konusu olabilir.
5. Sevmeye- başarı ilişkisini etkilediği düşünülen özgüven değişkeni kontrol altına alınarak daha detaylı bir meta regresyon analizi yapılabilir.
6. Literatürde sevmeye değişkeniyle ilgili kapsamlı bir meta-analiz çalışmasına rastlanmadığından bu değişkenle ilgili daha fazla meta analiz çalışmaları yapılabilir. Literatürde az sayıda çalışmaların bir araya getirildiği ve sevmeye değişkeniyle ilgili meta-analiz çalışmaları oldukça sınırlıdır (Abdioğlu, 2022; Cantürk Günhan vd., 2019; Sarier, 2016).
7. Türkiye'nin sonuçları göz önüne alındığında, 2011 yılından 2019 yılına doğru sevenlerle sevmeyenler arasındaki başarı farkının azalışının nedenlerinin yıllara göre araştırıldığı ayrı bir çalışma yapılabilir. Ayrıca Türkiye'de sınıf düzeylerine göre elde edilen sonuçların, genel sınıf düzeyine göre tam tersi sonuçlar verdiğinin nedenleri de yine bir araştırma konusu olabilir. Bu sonuçlar, Türkiye için önemli katkılar sağlayabilir.
8. Bu çalışma, TIMSS 2011-2019 uygulamaları arasını kapsadığı için, bu değişkenin daha geniş yılları içeren TIMSS uygulamasıyla bir meta analiz çalışması yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.

- Abdioğlu, S. (2022). *Matematik başarıları ve öğrenci kişilik özellikleri: bir meta-analiz çalışması*. [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akdemir, H. T. (2021). *TIMSS 2019 Türkiye örneklemine göre 4. ve 8. sınıf öğrencilerin matematik başarı durumlarının çeşitli değişkenlere göre Chaid analizi ile incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akgöz, S., Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(2), 107-112.
- Akyüz, G. (2014). *The Effects of Student and School Factors on Mathematics Achievement in TIMSS 2011*. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(172).
- Azina, I. N. ve Halimah, A. (2012). Student Factors and Mathematics Achievement: Evidence from TIMSS 2007. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.843a>
- Bakioğlu A. ve Göktaş, E. (2017). Bir Eğitim Politikası Belirleme Yöntemi: Meta Analiz. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 35-54.
- Balfaqeeh, A., Mansour, N. ve Forawi, S. (2022). Factors Influencing Students' Achievements in the Content and Cognitive Domains in TIMSS 4th Grade Science and Mathematics in the United Arab Emirates. *Education Sciences*, 12(9), 618. <https://doi.org/10.3390/educsci12090618>
- Barın, Ö. (2023). *Somut öğretim materyallerinin matematik dersi başarıları üzerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. [Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Benligül, E. M., Bektaş, M. ve Arslan, G. (2022). Meta-Analizi Anlamak ve Yorumlamak: Hemşireler İçin Öneriler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 15(1), 86-98. <https://doi.org/10.46483/deuhfed.872337>
- Birgin, O. ve Demirhan, H. (2017). Yatılı Bölge Ortaokulu Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Bakımından İncelenmesi / Investigation of Regional Boarding Secondary School Students' Attitudes towards Mathematics According to Some Variables. *Journal*, 8(2), 1-15.
- Bofah, E. A. ve Hannula, M. S. (2015). TIMSS data in an African comparative perspective: Investigating the factors influencing achievement in mathematics and their psychometric properties. *Large-Scale Assessments in Education*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40536-015-0014-y>
- Borenstein, M. (2009). Effect size for continuous data. In H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2nd ed.). New York: Russell Sage Foundation.
- Büyükgöze, H. ve Yakut Özek, B. (2023). Matematik Dersine Yönelik Sevginin Yordayıcıları: Özgüven, Değer Ve Öğretimsel Anlaşılabilirlik İlişkisi – TIMSS 2019. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 623-638. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1230972>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2022). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (32. Baskı). Pegem Akademi.

- Cantürk Günhan, B., Topuz, F. ve Bedir, D. (2019). Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişki: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 148-164. <https://doi.org/10.17556/erziefd.483521>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd Ed. Lawrence Erlbaum Associates.
- Coşkun, B., & Karadağ, E. (2023). The effect of student and school characteristics on TIMSS 2015 science and mathematics achievement: The case of Türkiye. *Journal of Pedagogical Research*, 1. <https://doi.org/10.33902/JPR.202318875>
- Cooper, H. (2010). Research synthesis and meta-analysis (A Step by Step Approach) (4th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publication.
- Cüceloğlu D. (2017, 17 Kasım). Akılda Kalan – 17 Kasım 2017 (Doğan Cüceloğlu) [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=SwLjUC0sKqU>
- Çavdar, D. ve Şahan, H. H. (2019). Matematik Dersinde Akademik Başarı, Öz Yeterlik ve Matematik Dersine Yönelik Tutum Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 979-999. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605618>
- Çulha, Ş. ve Aydın, B. (2022). Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*. <https://doi.org/10.30703/cije.1108604>
- Duman, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerin öğrenciler ve öğretmenler açısından değerlendirilmesi (eskişehir örneği)*. [Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Doğan, Y. (2007). İlköğretim çağındaki 10-14 yaş grubu öğrencilerinin gelişim özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(13), 155-187.
- Economic, U. N. D. of ve Affairs, S. (2019). *World Economic Situation and Prospects 2019* (2019. bs). United Nations. <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210476119>
- Elalınış, S., Demirkıran, F. ve Doğan, E. E. (2023). Matematik Dersine Yönelik Tutum ile Başarı Arasındaki İlişki: Bir TIMSS Çalışması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 145-157.
- Ergin, A. Z. ve Ergin, D. Y. (2019). Öğrencilerin Matematik Dersini Sevme-Sevmeme Nedenlerini Etkileyen Etmenler. *Eğitimde Yeni Yönelimler*, 26.
- Ersan, O. ve Rodriguez, M. C. (2020). Socioeconomic status and beyond: A multilevel analysis of TIMSS mathematics achievement given student and school context in Turkey. *Large-Scale Assessments in Education*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00093-y>
- Ertürk, Z. ve Erdiç Akan, O. (2018). TIMSS 2015 Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 2(2), 14-34. <https://doi.org/10.32960/uead.407078>
- Fernandez-Alonso, R., Alvarez-Díaz, M., Garcia-Crespo, F. J., Woitschach, P. ve Muniz, J. (2022). Should we Help our Children with Homework? A Meta-Analysis Using PISA Data. *Psicothema*, 34.1, 56-65. <https://doi.org/10.7334/psicothema2021.65>
- Fernandez-Alonso, R., Alvarez-Díaz, M. ve Woitschach, P. (2017). Parental involvement and academic performance: Less control and more communication. *Psicothema*, 29.4, 453-461. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.181>
- Fishbein, B., Foy, P. ve Tyack, L. (2019). Reviewing the TIMSS 2019 achievement item statistics. *Methods and procedures: TIMSS*, 10-1.
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J., Séguin, J. R., Vitaro, F. ve Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165-175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12458>

- Gazi Eğitim Fakültesi Yayınları (2021). TIMSS 2019 Değerlendirme Paneli Sonuç Raporu. (Çevrim İçi: <http://gef.gazi.edu.tr/posts/view/title/gazi-egitim-fakultesiyayinlari-192255?siteUri=gef>)
- Gerez Cantimer, G. (2016). Öğrencilerin Matematik Dersindeki Akademik Başarı veya Başarısızlık Nedenleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 10(Number: 51), 383-383. <https://doi.org/10.9761/JASSS3799>
- Gün, Z. ve Çavuş Erdem, Z. (2014). Uyum Analizi Yöntemiyle Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 98. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.43951>
- Harrer, M., Cuijpers, P., Furukawa, T. A. ve Ebert, D. D. (2021). *Doing Meta-Analysis with R: A Hands-On Guide* (1. bs). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781003107347>
- Hedges, L. V. ve Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press.
- Hegel, G. W. F. (2010). A. Yardımlı (Çev.). Tarih Felsefesi (2. baskı). (A. Yardımlı, Çev.). İdea Yayınevi. (Orijinal eserin yayın tarihi 1837).
- Hızlı, E. (2013). *Üstün zekalı ve yetenekli çocukların matematik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=0MHkL1C5Rm_Z4gukLdUpqw&no=CbXzG4fAYGCUgKraRxBQ.
- Human Development Index(2021). https://tr.wikipedia.org/wiki/Geli%C5%9Fmi%C5%9F_%C3%BCIke
- International Monetary Fund (2015). 2015 IMF annual report. İnternet sitesi: <https://www.imf.org/en/Publications/SPROLLS/world-economic-outlook-databases#ae>
- Jobs S. (2008, 8 Mart). Steve Jobs' 2005 Stanford Commencement Address [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=UF8uR6Z6KLc>
- Kadijevic, D. (2003). Examining mathematics attitude in a TIMSS 2003 pilot research. *Zbornik Instituta Za Pedagoska Istrazivanja*, 35, 63-75. <https://doi.org/10.2298/ZIPI0335063K>
- Kadijevic, D. (2008). TIMSS 2003: Relating dimensions of mathematics attitude to mathematics achievement. *Zbornik Instituta Za Pedagoska Istrazivanja*, 40(2), 327-346. <https://doi.org/10.2298/ZIPI0802327K>
- Kadijevic, D. (2006). Developing trustworthy TIMSS background measures: A case study on mathematics attitude. *The Teaching of Mathematics*, (17), 41-51.
- Karalı, Y., Palancıoğlu, Ö. V. ve Aydemir, H. (2022). Examining the Factors Affecting Turkey's 4th Grade Mathematics Achievement According to TIMSS 2019 Final Report. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 424-454.
- Kartianom, K. ve Retnawati, H. (2018). Why Are Their Mathematical Learning Achievements Different? Re- Analysis Tıms 2015 Data In Indonesia, Japan And Turkey. *International Journal on New Trends in Education & their Implications (IJONTE)*, 9(2), 33-46.
- Kıraç, B. (2023). *Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Üstdüzey Düşünme Becerilerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Ve Meta Tematik Çalışması*. [Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi].
- Koç, O. (2015). *4.Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Timss 2015 Matematik Başarısını Yordayan Değişkenlerin Belirlenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniveritesi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=bPFESsYcYS52AdJ1NmsPdg&no=kkOZVMwXpt7uuS_yPLvGgA
- Kul, S. (2014). Interpretation of Statistical Results: What Is P Value and Confidence Interval? *Plevra Bulteni*, 8(1), 11-13. <https://doi.org/10.5152/pb.2014.003>

- Kupari, P. ve Nissinen, K. (2013). *Background factors behind mathematics achievement in Finnish education context: Explanatory models based on TIMSS 1999 and TIMSS 2011 data.* <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:15073525>
- Lamb, S. ve Fullarton, S. (2001). *Classroom and School Factors Affecting Mathematics Achievement: A Comparative Study of the US and Australia Using TIMSS.*
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. ve Arora, A. (2011). *Creating and Interpreting the TIMSS and PIRLS 2011 Context Questionnaire Scales.*
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Hooper, M., Yin, L., Foy, P. ve Palazzo, L. (2015). *Creating and Interpreting the TIMSS 2015 Context Questionnaire Scales.*
- Mazana, M. Y., Montero, C. S. ve Casmir, R. O. (2018). Investigating Students' Attitude towards Learning Mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/3997>
- Md Nor, N., Wan Ramli, W. K. H., Jauhari, N. E. ve Mahmud, M. (2020). An Analysis of Mathematics Achievements Based on Student Engagement and Attitude in Asean Countries Compared with TIMSS 2011 and TIMSS 2015. *Journal of Physics: Conference Series*, 1496, 012016. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1496/1/012016>
- Mullis, I. V. S. ve Martin, M. O. (Ed.). (2013). *Timss 2015 assessment frameworks*. Appendix B: example mathematics items (grade 4 and grade 8). TIMSS & PIRLS International Study Center ; International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Mullis, I. V. S., Ed ve Martin, M. O., Ed. (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. Appendix B: example restricted use items. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands. Tel: +31-20-625-3625; Fax: +31-20-420-7136; e-mail: department@iea.nl; Web site: <http://www.iea.nl>.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M., Trong, K. L. ve Sainsbury, M. (2009). *PIRLS 2011 assessment framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. ve Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Appendix B: example mathematics items. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly D. L. ve Fishbein B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O. ve Gonzalez, E. J. (2004). *PIRLS: International achievement in the processes of reading comprehension: results from PIRLS 2001 in 35 countries*. International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M., Trong, K. L. ve Sainsbury, M. (2009). *PIRLS 2011 assessment framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G., O'Sullivan, C. Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Ölçüoğlu, R. ve Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Bölgelere Göre İncelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(1). <https://doi.org/10.21031/epod.34424>
- Öncü, Ö. ve Koğar, H. (2021). TIMSS 2015 Sekizinci Sınıf Matematik Başarı Testinin OECD Ülkelerine Göre Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, Year: 14-Number: 85(Year: 14-Number: 85), 123-150. <https://doi.org/10.29228/JASSS.47644>

- Saraçoğlu, B. (2022). *Regresyonda aykırı değer tespit etme yöntemlerinin karşılaştırılması*. [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=u4WB7pu5pTJrmJ660h6rNw&no=ubrqb urpiVQFGzUhf4J4nQ>
- Sarier, Y. (2016). Türkiye de Öğrencilerin Akademik Başarısını Etkileyen Faktörler: *Hacettepe University Journal of Education*, 1-1. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016015868>
- Sezgin, M. (2013). Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının akademik özyeterlik algıları ve algıladıkları öğretmen davranışları açısından incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi, İstanbul*.
- Sezgin Memnun, D. (2015). Ortaokul Beşinci ve Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematik Hakkındaki İnanç ve Tutumlarının Nitel ve Nicel Analizi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 16(2).
- Şen, S. (2019). How to Do Meta-Analysis with SPSS? *Harran Education Journal*, 4(1), 21-49. <https://doi.org/10.22596/2019.0401.21.49>
- Şimşek, H., Şahinkaya, N. ve Aytekin, C. (2017). Investigation of the Anxieties and Attitudes of Elementary School Students Towards Mathematics with Various Variables. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2).
- Taşdemir, C. (2010). İlköğretim 6, 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre Belirlenmesi: Bitlis İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 185-201.
- TIMSS (2011) TIMSS 2011 Contextual Questionnaires. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Chestnut Hill, MA and International Association for The Evaluation of Educational Achievement (IEA), IEA Secretariat, Amsterdam, The Netherlands. [Çevrim-İçi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-contextual-q.html>].
- TIMSS (2015) TIMSS 2011 Contextual Questionnaires. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Chestnut Hill, MA and International Association for The Evaluation of Educational Achievement (IEA), IEA Secretariat, Amsterdam, The Netherlands. [Çevrim-İçi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/questionnaires/index.html>].
- TIMSS (2019) TIMSS 2011 Contextual Questionnaires. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Chestnut Hill, MA and International Association for The Evaluation of Educational Achievement (IEA), IEA Secretariat, Amsterdam, The Netherlands. [Çevrim-İçi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/questionnaires/index.html>].
- TIMSS Uluslararası Veri Tabanı. (2023). <https://timssandpirls.bc.edu/> sayfasından erişilmiştir.
- Usta, N. (2014). Bartın İli Ortaokullar Arası Matematik Yarışmasına Katılan Öğrencilere Göre Matematikte Başarılı Olmalarını Sağlayan Faktörler. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 3(2), 153-173.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). A Research Methodology to Conduct Effective Research Syntheses: Meta-Analysis. *TED EĞİTİM VE BİLİM*, 39(174). <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3379>
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*, 36(3). <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03>
- Viechtbauer, W. ve Cheung, M. W. L. (2010). Outlier and influence diagnostics for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, 1(2), 112-125. <https://doi.org/10.1002/jrsm.11>
- Von Davier, M (2020). *Methods and procedures: TIMSS 2019 technical report*. Chapter 11 TIMSS 2019 scaling methodology: item response theory, population models and linking across modes.
- Yalçın, S., Demirtaşlı, R. N., İlgün Dibek, M. ve Yavuz, H. Ç., (2017). The Effect of Teacher and Student Characteristics On TIMSS 2011 Mathematics Achievement of Fourth-And Eighth-Grade Students in Turkey. *International Journal of Progressive Education*, Vol.13, No.3, 79-94.

- Yavuz, H. Ç., Demirtaşlı, R. N., Yalçın, S. ve İlğün Dibek, M. (2017). The Effects of Student and Teacher Level Variables on TIMSS 2007 and 2011 Mathematics Achievement of Turkish Students. *TED EĞİTİM VE BİLİM*, 42(189). <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6885>
- Yayan, B. ve Berberoğlu, G. (2004). A re-analysis of the TIMSS 1999 mathematics assessment data of the Turkish students. *Studies in Educational Evaluation*, 30(1), 87-104. [https://doi.org/10.1016/S0191-491X\(04\)90005-3](https://doi.org/10.1016/S0191-491X(04)90005-3)
- Yenilmez, K. Ve Duman, Ö. A. (2008). İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.
- Yıldırım, O. ve Demir, S. B. (2014). The Examination of Teacher and Student Effectiveness at TIMSS 2011 Science and Math Scores Using Multi Level Models. *Pakistan Journal of Statistics*, 30(6).
- Yiğit, A., Güven, F. ve Alaoğlu, M. (2019). Sağlık Hizmetlerinde Liderlik Davranışlarının Örgütsel Bağlılığa Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2662-2678. <https://doi.org/10.33206/mjss.475442>
- Yin, L. ve Fishbein, B. (2020). *Creating and Interpreting the TIMSS 2019 Context Questionnaire Scales*.
- Yücel, C. ve Karadağ, E. (2016). TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki eğitim. *Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 17.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). The relationship between the prediction level of elementary school students' math achievement by their math attitudes and gender. *Elementary Education Online*, 10(1), 133-143.

8. EKLER

Ek 1 TIMSS 2015 4.sınıf alt yeterlik düzeyine ait soru örneği

Tom ate $\frac{1}{2}$ of a cake, and Jane ate $\frac{1}{4}$ of the cake. How much of the cake did they eat altogether?

Answer: $\frac{3}{4}$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

Ek 2 TIMSS 2015 4.sınıf orta yeterlik düzeyine ait soru örneği

Joan had 12 apples. She ate some apples, and there were 9 left.
Which number sentence describes what happened?

- ☐ (A) $12 + 9 = \square$
- ☐ (B) $9 = 12 + \square$
- ☒ (C) $12 - \square = 9$
- ☐ (D) $9 - \square = 12$

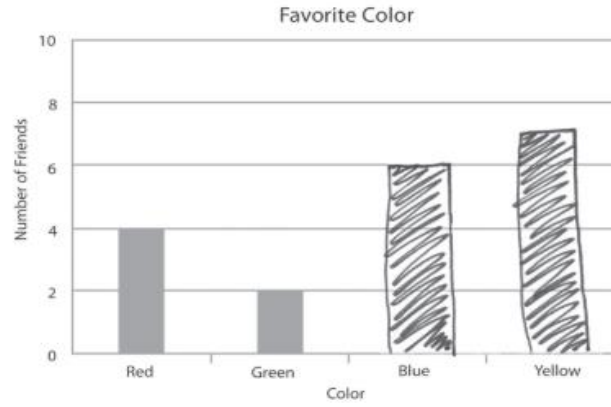
MO41107

Ek 3 TIMSS 2015 4.sınıf üst yeterlik düzeyine ait soru örneği

Darin asked his friends to name their favorite color. He collected the information in the table shown below.

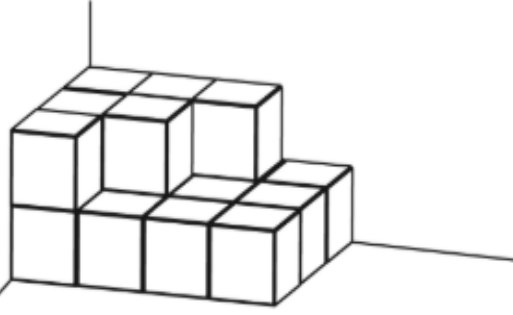
Favorite Color	Number of Friends
Red	4
Green	2
Blue	6
Yellow	7

Then Darin started to draw a graph to show the information. Complete Darin's graph.



MD31133

Ek 4 TIMSS 2015 4.sınıf ileri yeterlik düzeyine ait soru örneği



Ann stacks these boxes in the corner of the room. All the boxes are the same size.
How many boxes does she use?

- (A) 25
- (B) 19
- ☒ 18
- (D) 13

MD41158

Ek 5 TIMSS 2015 8.sınıf alt yeterlik düzeyine ait soru örneği

Kim is packing eggs into boxes.

Each box holds 6 eggs.

She has 94 eggs.

What is the smallest number of boxes she needs to pack all the eggs?

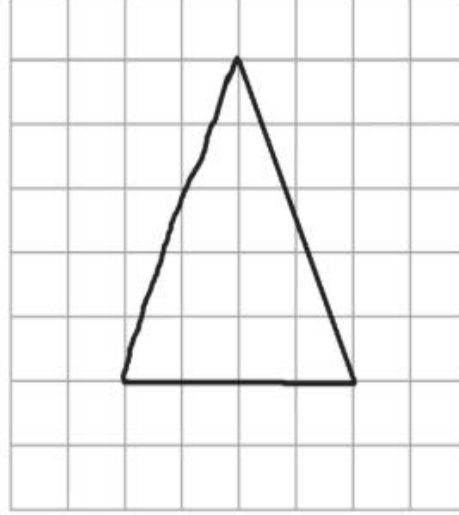
Answer: 16 boxes

$$\begin{array}{r} 94 \div 6 \\ 15 \text{ R } 4 \end{array}$$

M052061

Ek 6 TIMSS 2015 8.sınıf orta yeterlik düzeyine ait soru örneği

The length of side of each of the small squares represents 1 cm. Draw an isosceles triangle with a base of 4 cm and a height of 5 cm.

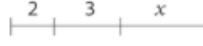


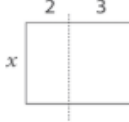
MOA1270

Ek 7 TIMSS 2015 8.sınıf üst yeterlik düzeyine ait soru örneği

Which of these could represent the expression $2x + 3x$?

(A) The length of this segment: 

(B) The length of this segment: 

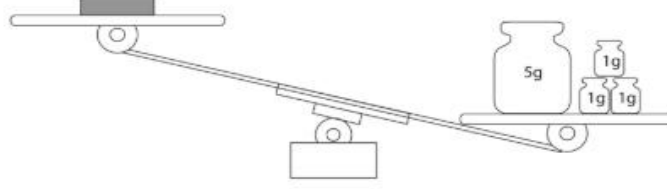
● The area of this figure: 

(D) The area of this figure: 

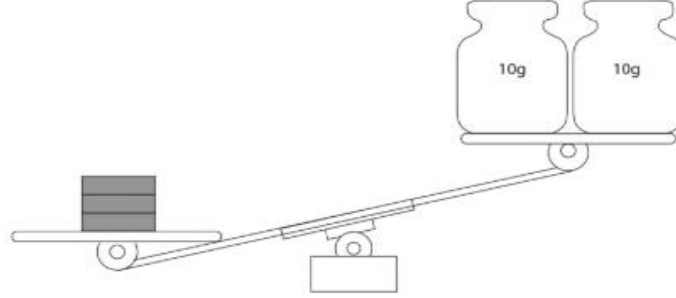
M032419

Ek 8 TIMSS 2015 8.sınıf ileri yeterlik düzeyine ait soru örneği

Jo has three metal blocks. The weight of each block is the same.
When she weighed one block against 8 grams, this is what happened.



When she weighed all three blocks against 20 grams, this is what happened.



Which of the following could be the weight of one metal block?

- (A) 5 g
- (B) 6 g
- ☒ (C) 7 g
- (D) 8 g