

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ PROGRAMI**

**FENE YÖNELİK MOTİVASYON İLE FEN BAŞARISI
ARASINDAKİ İLİŞKİDE SOSYOEKONOMİK STATÜNÜN
DÜZENLEYİCİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Canan ÖZKAN

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ÜSTÜN**

ARTVİN-2025

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-ğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Fene Yönelik Motivasyon ile Fen Başarısı Arasındaki İlişkide Sosyoekonomik Statünün Düzenleyici Etkisinin İncelenmesi” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin ... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir

.../.../2025

Canan ÖZKAN

T.C
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ÜSTÜN danışmanlığında, **Canan ÖZKAN** tarafından hazırlanan çalışma **29/05/2025** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Esmâ EMMİOĞLU SARIKAYA

İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ÜSTÜN

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

...../..../2025

Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI.....	II
İÇİNDEKİLER	III
TABLO LİSTESİ	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
KISALTMALAR.....	VIII
ÖZET.....	X
SUMMARY.....	XI
ÖNSÖZ.....	XII
GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	3
1.2. Araştırma Soruları	4
1.3. Önemli Terimlerin Tanımı	4
1.3.1. TIMSS Nedir?	4
1.3.2. SES	5
1.3.3. İçsel Motivasyon	6
1.3.4. Araçsal Motivasyon.....	6
1.3.5. Fen Benlik Kavramı	7
1.3.6. Fen Başarısı	7
1.4. Çalışmanın Önemi	8
LİTERATÜR TARAMASI.....	9
2.1. Motivasyon.....	9
2.1.1. Beklenti-Değer Teorisi	10
2.1.2. Sosyal Bilişsel Teori.....	10

2.1.3. Başarı Hedef Teorisi.....	11
2.1.4. Atıf teorisi	11
2.1.5. Öz Belirleme Teorisi (SDT)	12
2.2. Motivasyon Başarı İlişkisi.....	13
2.3. Eğitimde Eşitlik.....	14
2.4. Sosyoekonomik Statü (SES)	15
2.5. Ses Başarı İlişkisi	17
2.6. Motivasyon Ses Etkileşimi.....	18
2.7. TIMSS	19
YÖNTEM	21
3.1. Araştırmanın Deseni.....	21
3.2. Evren ve Örneklem	21
3.3. Veri Toplama Araçları	22
3.3.1. Başarı testi.....	23
3.3.2. Anketler	24
3.4. Sayıtlar ve Veri Temizleme	24
3.5. Veri Analizi.....	27
3.5.1. Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM)	27
3.5.2. Düzenleyici Etki Analizi	28
3.6. Değişkenler	30
3.6.1. SES.....	30
3.6.2. İçsel Motivasyon	31
3.6.3. Araçsal Motivasyon.....	32
3.6.4. Fen Benlik Kavramı	34
3.6.5. OkulSES.....	34
3.7. Kullanılan Yazılımlar	35

3.7.1. HLM 7.....	35
3.7.2. IBM SPSS Statistics.....	35
3.7.3. IDB ANALYZER.....	35
BULGULAR.....	36
4.1. Betimsel Bulgular	36
4.2. HLM Analizi Bulguları	40
TARTIŞMA.....	49
5.1. Çalışmanın Özeti.....	49
5.2. Eğitimde Eşitlik.....	51
5.3. Motivasyon Başarı İlişkisi.....	55
5.4. Teoriye Katkı.....	57
5.5. Pratik Katkı	58
5.6. Sınırlılıklar	59
5.7. Sonuç.....	60
5.8. Öneriler	61
KAYNAKÇA.....	63
EKLER.....	72
EK 1. Artıkların Saçılım Grafikleri.....	72
EK 2. TIMSS 2023 Uygulamasında Yayımlanan Sorular.....	74
EK 3. Etik Kurul İzni	77
ÖZGEÇMİŞ.....	79

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. TIMSS 2019 ve 2023 Türkiye Evren ve Örneklemi	22
Tablo 2. TIMSS 2019-2023 8. Sınıf Öğrenme Alanı Yüzdeleri	23
Tablo 3. TIMSS 2019-2023 Bilişsel Alan Yüzdeleri	23
Tablo 4. Feni Sevme Düzeyi İçin Maddeler	31
Tablo 5. TIMSS 2019-2023 Kullanılan Değişkenler İçin Betimsel Bulgular	36
Tablo 6. TIMSS 2019-2023 Kullanılan Değişkenlerin Üç Düzeyi İçin Bulgular	39
Tablo 7. Boş Model ve SES İçin HLM Analizi Bulguları	42
Tablo 8. Motivasyon Değişkenleri İçin Varyans Değerleri	43
Tablo 9. TIMSS 2019 Çalışması İçin HLM Analiz Sonuçları	44
Tablo 10. TIMSS 2023 Çalışması İçin HLM Analiz Sonuçları	47

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Türkiye'nin Yıllara Göre 8. Sınıf Düzeyinde Fen Başarı Değişimi	19
Şekil 2. Türkiye'nin 8. Sınıf Düzeyinde Başarı Sıralaması	20
Şekil 3. Kuramsal Gösterim	29
Şekil 4. İstatistiksel Gösterim	29
Şekil 5. Değişkenlerin Üç Düzeyi İçin Değişim Grafiği	38
Şekil 6. TIMSS 2019 İçsel Motivasyon İçin Artık Grafikleri.....	72
Şekil 7. TIMSS 2019 Araçsal Motivasyon İçin Artık Grafikleri	72
Şekil 8. TIMSS 2019 Fen Benlik Kavramı İçin Artık Grafiği	72
Şekil 9. TIMSS 2023 İçsel Motivasyon İçin Artık Grafiği	73
Şekil 10. TIMSS 2023 Araçsal Motivasyon İçin Artık Grafiği	73
Şekil 11. TIMSS 2023 Fen Benlik Kavramı İçin Artık Grafiği	73

KISALTMALAR

AII	: Akademik Katılım İndeksi (Akademic Inclusion Index)
AM	: Araçsal Motivasyon
B_0	: Kesişme
B_1	: Katsayı
BAP	: Bilimsel Araştırma Projeleri
BSBGHER	: Evdeki Eğitsel Kaynaklar
BSBGSCS	: Öğrencilerin Fene Yönelik Kendine Güvenleri
BSBGSLs	: Öğrencilerin Feni Sevme Düzeyi
BSBGSVs	: Fene Verilen Değer
CET	: Bilişsel Değerlendirme Teorisi (Cognitive Evaluation Theory)
ESCS	: Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü (Economic, Social and Cultural Status)
E-TIMSS	: Bilgisayar Tabanlı Değerlendirme
FBK	: Fen Benlik Kavramı
HLM	: Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (Hierararchial Linear Modeling)
IBM	: Uluslararası İş Makineleri (International Business Machines)
ICC	: Sınıf İçi Korelasyon (Intraclass Correlation Coefficient)
IDB	: Uluslararası Veri Tabanı Analiz Yazılımı (International Database Analyzer)
İEA	: Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Birliği (International Association for the Evaluating Educational Achievement)
İM	: İçsel Motivasyon
M	: Ortalama
N	: Örneklem Büyüklüğü
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organization for Economic Cooperation and Development)
OIT	: Organizmal Entegrasyon Modeli (Organismal Integration Theory)
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
PVs	: Olası Değerler (Plausible Values)

R^2	: Açıklanan Varyans
RML	: Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (Restricted Maximum Likelihood)
SD	: Serbestlik Derecesi
SDT	: Öz Belirleme Teorisi (Self Determination Theory)
SES	: Sosyoekonomik Statü
SH	: Standart Hata
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Science)
SS	: Standart Sapma
TIMSS	: Uluslararası Fen ve Matematik Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Studies)
TOTWGT	: Öğrenci Ağırlıklandırması
σ^2	: Okul İçi Varyans
τ	: Okullar Arası Varyans

ÖZET

FENE YÖNELİK MOTİVASYON İLE FEN BAŞARISI ARASINDAKİ İLİŞKİDE SOSYOEKONOMİK STATÜNÜN DÜZENLEYİCİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verilerini kullanarak Türkiye’deki 8. sınıf öğrencilerin fen başarısı ile içsel motivasyon, araçsal motivasyon ve fen benlik kavramı arasındaki ilişkide sosyoekonomik statünün (SES) hem öğrenci hem de okul düzeyinde düzenleyici etkisinin Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) yöntemiyle detaylı şekilde incelenmesidir. Çalışmanın örneklemini, TIMSS 2019 uygulamasına katılan Türkiye’deki 181 okuldan 4077 öğrenci ve TIMSS 2023 uygulamasına katılan 141 okuldan 4925 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın kavramsal modeli, Öz Belirleme Teorisi (SDT) üzerine inşa edilmiştir. Analiz sonuçları, 2019 yılında toplam varyansın %35,5’inin, 2023 yılında ise %32,2’sinin okullar arası farklılıktan kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca, her iki yılda da öğrencilerin SES düzeyleri ile başarıları arasında güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Okullar arası farklılığın 2019 yılında %71,65’ini, 2023 yılında %64,86’sını tek başına SES açıklamaktadır. Öğrenci düzeyinde ise SES değişkeni 2019 yılında %7,35, 2023’te %6,68’lik bir varyans açıklamıştır. Motivasyonla ilgili değişkenler açısından incelendiğinde, her iki yılda da fen benlik kavramı öğrencilerin fen başarısını en yüksek düzeyde açıklayan değişken olmuştur. 2019 yılında okul içi varyansın %8,4’ü içsel motivasyon, %2,5’i araçsal motivasyon, %23,5’i ise fen benlik kavramı ile açıklanırken 2023 verisine göre okul içi varyansın %2,1’i içsel motivasyon, %0,3’ü araçsal motivasyon, %15,6’sı ise fen benlik kavramı tarafından açıklanmıştır. Ayrıca sadece 2019 yılında, okulun ortalama SES düzeyi ile fen benlik kavramı arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, okul düzeyinde SES’in, fen benlik kavramı ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Başarısı, Sosyoekonomik Statü (SES), Fene Yönelik Motivasyon, Fen Benlik Kavramı, TIMSS 2019, TIMSS 2023

SUMMARY

EXAMINING SOCIOECONOMIC STATUS AS A MODERATOR OF SCIENCE MOTIVATION AND ACHIEVEMENT

This study aims to examine thoroughly the moderating role of socioeconomic status (SES) at both the student and school levels in the relationship between 8th-grade students' science achievement and their intrinsic motivation, instrumental motivation, and science self-concept, using data from TIMSS 2019 and TIMSS 2023. The study sample consists of 4,077 students from 181 schools who participated in TIMSS 2019 and 4,925 students from 141 schools who participated in TIMSS 2023 in Turkey. The conceptual model of the study is based on Self-Determination Theory (SDT). The results of the hierarchical linear modeling (HLM) analysis indicate that 35.5% of the total variance in 2019 and 32.2% in 2023 can be attributed to differences between schools. Additionally, a strong relationship was found between students' SES levels and their science achievement in both years. 71.65% and 64.86% of the between-school variance was explained solely by school-level SES in 2019 and 2023, respectively. At the student level, SES explained 7.35% of the variance in 2019 and 6.68% in 2023. When examining motivational variables, science self-concept was found as the strongest predictor of science achievement in both years. In 2019, 8.4% of the within-school variance was explained by intrinsic motivation, 2.5% by instrumental motivation, and 23.5% by science self-concept. According to the 2023 data, 2.1% of the within-school variance was explained by intrinsic motivation, 0.3% by instrumental motivation, and 15.6% by science self-concept. Furthermore, only in 2019 was the interaction between school-level mean SES and science self-concept found to be statistically significant. This finding suggests that SES at the school level plays a moderating role in the relationship between science self-concept and science achievement.

Keywords: Science Achievement, Socioeconomic Status (SES), Motivation Towards Science, Science Self-Concept, TIMSS 2019, TIMSS 2023

ÖNSÖZ

Bu süreçte her zaman yanımda olan, desteğini hiç esirgemeyen, sürekli beni motive eden ve her koşulda sorularımı sabırla yanıtlayan, her zaman bana örnek olan, kendisine sonsuz saygı duyduğum danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ÜSTÜN'e çok teşekkür ederim.

Bu stresli sürecimde sürekli bana ve kızıma yardımcı olan, işimi her zaman kolaylaştıran canım annem Keriman'a ve kız kardeşim Ceren'e, gösterdiği özveriden dolayı sevgili eşim Oğuz'a ve biricik kızım Eylül'e çok teşekkür ederim.

Canan ÖZKAN

ARTVİN 2025



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

İyi bir eğitim almak tüm bireylerin temel hakkıdır. Eğitimin toplumun tamamını ileri götürebilmesi için kuralların net şekilde tanımlandığı ve herkes için adil bir şekilde uygulandığı bir sistem olması gerekmektedir (Şirin, 2023). Bilgiye ulaşma ve bilgiyi yayma konusunda eşit olanakların sağlanmadığı bir eğitim sisteminde, adil bir rekabet ortamı oluşamaz ve bu durum toplumun eğitim hedeflerine ulaşmasını zorlaştırır. Böyle toplumlarda başarıya ulaşılsa bile elde edilen başarının kalıcı ve sürdürülebilir olması zordur (Şirin, 2023). Bu nedenle, eğitimde eşitliğin sağlanması son derece önemlidir. Tüm bireylerin, dil, din, ırk, cinsiyet, coğrafi konum ve sosyoekonomik statü (SES) farkı gözetilmeksizin uygun koşullarda eğitim alabilmeleri gerekmektedir (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020). Eğitimde eşitliğin sağlanması, çağdaş eğitim sistemlerinin önemli hedeflerinden bir tanesidir (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020). Ancak, bu hedefin sağlanmasının önündeki engellerden biri, SES' in öğrencilerin başarıları üzerindeki belirleyici etkisidir (Hofer vd., 2024; Sirin, 2005).

Öğrencilerin eğitim aldıkları okul ve yaşadıkları mahallenin konumu, ebeveynlerin eğitim ve gelir düzeyi, evde bulunan eğitsel kaynakların sayısı gibi SES' i oluşturan birçok faktör öğrencilerin başarılarını etkilemektedir (Sirin, 2005). Örneğin, yüksek gelirli bir ailenin çocuğu eğitsel kaynaklara daha hızlı ve sorunsuz ulaşabilir. Böylelikle SES açısından avantajlı bir aileden gelen çocuk okula başladığında kitaplarla ilk defa karşılaşmamış olur. Diğer durumda, SES açısından dezavantajlı bir aileden gelen çocuk kitaplarla belki de ilk defa karşılaşacağından farklı SES düzeylerinden gelen öğrencilerin başarıları arasında fark oluşacaktır. Bu durum öğrenciler arasında gruplaşmaya yol açacaktır. Bu tür farklılıkların önlemesi bütün öğrencilerin asgari düzeyde kaliteli bir eğitim almasıyla ve performanslarının SES' lerinden bağımsız olmasıyla mümkündür (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 29).

Uluslararası çalışmalar Türkiye'nin ortalama SES düzeyi açısından OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) ülkeleri arasında son sıralarda yer aldığını göstermektedir (OECD, 2019). SES düzeyine göre öğrenciler, avantajlı veya dezavantajlı olarak

sınıflandırılmaktadır. PISA çalışmalarında, ESCS (Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü) indeksine göre öğrenciler, kendi ekonomilerinde veya kendi ülkelerinde en yüksek %25’lik kısımda yer alıyorsa SES açısından avantajlı, en düşük %25’lik kısımda yer alıyorsa SES açısından dezavantajlı olarak sınıflandırılmaktadır (OECD, 2016, s. 205). TIMSS 2019 uygulamasında SES açısından avantajlı öğrenci yüzdesi ile ilk sırada yer alan Güney Kore ile avantajlı öğrenci yüzdesi ile son sıralarda yer alan Türkiye karşılaştırıldığında, Türkiye’nin OECD ülkeleri arasında SES açısından avantajlı öğrenci yüzdesi sadece %9 iken Güney Kore’de bu oranın %40 olduğu görülmüştür (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292). Dezavantajlı öğrenci yüzdesi ise Türkiye’de %32, Güney Kore’de ise %2’dir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292). TIMSS 2019 sonuçlarına göre fen alanında Güney Kore 561 puanlık ortalamasıyla 4. sırada yer alırken, Türkiye 515 puan ortalamasıyla 15. sırada yer almaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292). Buna rağmen Güney Kore’deki SES açısından avantajlı öğrencilerin ortalama başarı puanları 588 iken Türkiye’deki SES açısından avantajlı öğrencilerin ortalama başarı puanları 612’dir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s.292). TIMSS 2023 sonuçlarına bakıldığında ise Türkiye’de SES açısından avantajlı öğrenci yüzdesi %27 iken Güney Kore’de %56’dır (von Davier vd., 2024). Dezavantajlı öğrenci yüzdesi ise Türkiye’de %31, Güney Kore’de %10’dur. TIMSS 2023 sonuçlarına göre fen alanında Güney Kore 545 puanlık ortalamasıyla 4. sırada yer alırken, Türkiye, 530 puanlık ortalamasıyla 7. sırada yer almaktadır (von Davier vd., 2024). Güney Kore’deki SES açısından avantajlı öğrencilerin ortalama başarı puanları 569 iken Türkiye’deki SES açısından avantajlı öğrencilerin ortalama başarı puanları 590’dır. Her iki yılın sonuçlarına göre, Güney Kore’nin ortalama puanı daha yüksek olmasına rağmen, Türkiye’de SES açısından avantajlı öğrencilerin fen başarı puanları Güney Kore’deki akranlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durum Türkiye için SES başarı ilişkisinin daha güçlü olduğunun göstergelerinden biridir. Dolayısıyla eğitimde eşitliğin sağlanması için Türkiye’de SES başarı ilişkisinin azaltılması çok önemlidir.

Bunun sağlanabilmesi için Türkiye’de dezavantajlı öğrencilerin öğrenme koşullarının iyileştirilmesine yönelik yapısal politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, dezavantajlı öğrencilerin yoğun olarak bulunduğu okulların altyapısı güçlendirilebilir, bu okullara nitelikli öğretmenlerin atanması teşvik edilebilir ve ek kaynaklarla desteklenmeleri sağlanabilir. Ayrıca, öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi ve pozitif ayrımcılık

uygulamaları yoluyla bu öğrencilerin eğitim fırsatlarına erişimleri artırılabilir. Böylelikle okullar arasındaki başarı farkı azalabilir ve eğitimde eşitlik sağlanabilir.

SES' le birlikte öğrencilerin fen başarısını etkileyen önemli faktörlerden bir tanesi de motivasyondur. Çeşitli çalışmalar fene yönelik motivasyonun fen başarısını etkilediğini ortaya koymuştur (Aydın & Çekim, 2017; Hattie, 2012; Liou & Liu, 2015; Üstün, 2021). Öğrencinin motivasyonu ile başarı arasındaki ilişki son derece önemlidir. Çünkü öğrencilerin motivasyonu arttırmak için eğitim ortamını manipüle edebilir (Ustun, 2023). Motivasyonun birçok tanımı bulunsa da genel olarak, verilen bir faaliyeti yerine getirmek için “harekete geçmek” şeklinde tanımlanmıştır (Ryan & Deci, 2000). Bu doğrultuda literatürde motivasyonu açıklamaya yönelik çeşitli kuramlar geliştirilmiştir (Bandura, 1977; Deci & Ryan, 1985; Wigfield & Eccless, 2000). Bunlardan birkaçı, Öz Belirleme Teorisi, Beklenti-Değer Teorisi, Sosyal Bilişsel Teori, Başarı Hedef Teorisi ve Atıf Teorisidir.

Güncel bir teori olan Öz Belirleme Teorisi (SDT- Self Determination Theory), bireyin özerkliğe vurgu yapmıştır (Ryan & Deci 2020). SDT, İçsel motivasyon ve içselleştirilmiş (özerk) dışsal motivasyonun artırılmasının akademik başarıyı olumlu yönde etkileyeceğini savunur (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Aynı zamanda temel psikolojik ihtiyaçlar olarak belirtilen özerklik, yeterlik ve ilişkili olma ihtiyaçlarına destek sağlandığında içsel ve özerk dışsal motivasyonlarının geliştiğini ve bunun da yüksek başarıya yol açtığını belirtmektedir (Ryan & Deci, 2020, s. 1). Bu teoriye göre, öğrencinin psikolojik gelişimi ve ihtiyaçlarının karşılanması, yalnızca akademik başarıdan daha önceliklidir. Çünkü her öğrenci başarılı olamayabilir ama temel psikolojik ihtiyaçları desteklenirse daha sağlıklı ve sürdürülebilir öğrenme davranışları geliştirebilir (Ryan & Deci, 2020). Bu bağlamda bu çalışma, SDT ve fen benlik kavramı üzerine inşa edilmiştir (Shavelson vd., 1976). TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 Türkiye verileri kullanılarak, motivasyonun fen başarısı üzerindeki etkisinin, öğrencilerin sosyoekonomik düzeyine göre değişip değişmediği araştırılmaktadır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verisinden yararlanılarak Türkiye'deki 8. sınıf öğrencilerinin fene yönelik motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkide SES' in düzenleyici etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda, öğrencilerin içsel motivasyonu, araçsal motivasyonu ve fen benlik kavramlarının fen başarısıyla ilişkisi analiz edilerek bu ilişkilerin hem bireysel SES düzeyi hem de okulun ortalama SES düzeyi

bağlamında nasıl değiştiği değerlendirilecektir. Böylece fene yönelik motivasyonun, öğrencilerin SES düzeyine bağlı olarak fen başarısı üzerindeki etkisinde farklılık gösterip göstermediği belirlenecektir.

1.2. Araştırma Soruları

Bu çalışmada TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verisi kullanılarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

Türkiye’deki 8. sınıf öğrencilerin;

1. Ailelerinin SES’ leri, fen başarılarını ne derece yordamaktadır?
2. Öğrenim gördükleri okulların ortalama SES düzeyi fen başarılarını ne derece yordamaktadır?
3. Fene yönelik içsel motivasyonları, araçsal motivasyonları ve fen benlik kavramları fen başarılarını ne derece yordamaktadır?
4. Motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkide ailelerinin SES’ inin düzenleyici etkisi var mıdır?
5. Motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkide öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların ortalama SES’ inin düzenleyici etkisi var mıdır?

1.3. Önemli Terimlerin Tanımı

1.3.1. TIMSS Nedir?

Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study), 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirmek amacıyla, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından dört yılda bir yapılan uluslararası bir değerlendirme uygulamasıdır. TIMSS kapsamında ayrıca, öğrenci performansları, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci, öğretmen ve okul özellikleri ile ilgili veriler de toplamaktadır. Bu veriler, katılımcı ülkelere kendi eğitim ve öğretim faaliyetlerini geliştirebilmeleri için verilere dayalı detaylı ve karşılaştırmalı geri bildirimler sunmaktadır (Üstün, 2021 s. 1).

1995 yılından itibaren her dört yılda bir tekrarlanan TIMSS, ülkelerin fen ve matematik alanındaki başarı eğilimlerini uzun dönemli olarak izlemeye olanak tanımaktadır

(Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Türkiye, TIMSS 2019 uygulamasına 181 okul ve 4077 öğrenciyle, TIMSS 2023 uygulamasına ise 141 okuldan 4925 öğrenciyle katılmıştır. (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020; von Davier vd., 2024). Ancak, 2023 uygulaması Kahramanmaraş merkezli depremler nedeniyle 9 ilde (Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye, Şanlıurfa) yapılamamıştır (Polat vd., 2024).

1.3.2. SES

SES, ailelerin veya bireylerin toplum içindeki sosyal ve ekonomik konumunu belirleyen çok boyutlu bir kavramdır (Brese & Mirazchiyski, 2013) ve bireylerin sağlık durumlarını, sosyal ilişkilerini, yaşam kalitesini ve eğitim durumlarını etkileyen belirleyici bir faktördür. Genellikle üç ana bileşen ile değerlendirilir. Bunlar, ebeveyn eğitimi, ebeveyn geliri ve ebeveyn mesleğidir (Brese & Mirazchiyski, 2013, Sirin, 2005 s. 418).

Türkiye’ de SES hem eğitimde fırsat eşitsizliğinde hem de okul başarısında önemli etkiye sahiptir (TEDMEM, 2021). Özellikle SES düzeyi düşük olan öğrenciler eğitimde dezavantajlı grupta yer almaktadırlar. TIMSS 2019 verilerine göre Türkiye’ deki öğrencilerin %32 si en alt sosyoekonomik diliminde, %59’ u orta sosyoekonomik dilimde ve %9’ u en üst sosyoekonomik dilimde yer almaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292). TIMSS 2023 uygulamasında ise %30’u alt grupta, %42’si orta grupta ve %27’si üst grupta yer almaktadır (von Davier vd., 2024). Bu oranlar, Türkiye’ deki öğrencilerin büyük bir kısmının en alt iki diliminde yer aldığını göstermektedir.

SES düzeyi yüksek olan aileler çocuklarına daha fazla eğitim kaynakları sunabilmektedir. Bu da öğrencilerin öğrenme sürecini etkilemektedir. Eğitim düzeyi yüksek olan ebeveynler çocuklarının eğitimine katkıda bulunabilmektedir ve çocuklarını daha kaliteli okullara gönderme fırsatları bulunmaktadır. Bu tarz okullar daha iyi öğretim kadrosu ve eğitim olanakları sunmaktadırlar. SES düzeyinin düşük olması öğrenciler ve aileler üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Örneğin bu ailelerde stres ve kaygıya sebep olabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin psikolojilerini ve dolayısıyla okuldaki performansını etkileyebilir. Sonuç olarak SES, öğrencilerin başarılarını önemli derecede etkilemektedir.

TIMSS uygulamalarında SES, anketler aracılığıyla ölçülmüştür (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020; von Davier vd., 2024). Bu ölçüm öğrencilerin ve ebeveynlerinin eğitim durumu, evde bulunun eğitsel kaynakların sayısı gibi faktörleri değerlendiren sorularla

gerçekleştirilmiştir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Bu veriler bir araya getirilerek analiz edilmiştir.

1.3.3. İçsel Motivasyon

İçsel motivasyon, bireyin bir faaliyeti yalnızca merak, ilgi ya da keyif alma gibi içsel güdülerle gerçekleştirmesini ifade eder (Ryan & Deci, 2000). Yani bireyin, yaptığı faaliyetten aldığı haz, duyduğu ilgi ve merak, zorlukların üstesinden gelme isteği ancak içsel olarak motive olduğunda oluşmaktadır (Ryan & Deci, 2000). Genel olarak ödül veya ceza gibi dışsal nedenlerden ziyade tamamen içinden geldiği, merak ettiği veya zevk aldığı için gerçekleştirilen dürtü olarak tanımlanabilir.

Araştırmalar, içsel motivasyon ile akademik başarı arasında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Urhahne & Wijnia, 2023). Ancak örgün eğitim sürecinde öğrencilerin içsel motivasyonunun zamanla azaldığı, bunun ise çoğunlukla temel psikolojik ihtiyaçların karşılanmamasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Gnambs & Hanfstingl, 2016). SDT, bu psikolojik ihtiyaçların, özerklik, yeterlik ve ilişkili olmak olduğundan bahsetmektedir (Ryan & Deci, 2020). Ayrıca, bu ihtiyaçların evrensel olduğunu ve karşılanması durumunda bireylerin gelişimine, sağlık ve refahına olumlu etkileri olacağını vurgulamaktadır (Ryan & Deci, 2000).

TIMSS uygulaması öğrencilerin fen bilimlerini ne kadar sevdiklerini ölçmek için sorular yönlendirmektedir. Bu sorular zevk almak, ilginç veya sıkıcı bulmak gibi kelimeler içermektedir (Ustun, 2023).

1.3.4. Araçsal Motivasyon

Araçsal motivasyon, öğrencilerin gelecek hedeflerinde ve çalışmalarında kendilerine faydalı olacağına inandıkları için çalışma isteklerini ifade etmektedir (OECD, 2016). Yani bu motivasyon türünde öğrenciler, yaptıkları faaliyetleri zevkli ve ilgi çekici bulmasa bile fayda gördükleri için sürdürürler (Ryan & Deci 2020, s. 3). Dolayısıyla araçsal motivasyon, dışsal motivasyonun bir alt türüdür (Üstün, 2021, s. 20). Dışsal motivasyon, dört gruba ayrılmaktadır (Ryan & Deci, 2000). Bunlar; dışsal düzenleme, içselleştirilmiş düzenleme, tanımlanmış düzenleme ve bütünleşmiş düzenlemedir (Ryan & Deci 2000). Araçsal motivasyonun özerk bir dışsal motivasyon türü olan tanımlanmış düzenleme kategorisine girmektedir (Ustun, 2023, s. 6).

TIMSS, araçsal motivasyonu değerlendirmek üzere öğrencilere "İstedğim işi yapabilmek için fene ihtiyacım var", "Seçtiğim üniversiteye gidebilmem için fene ihtiyacım var" gibi ifadelerle fenin faydası ve gerekliliğine dair algılarını ölçen sorular yöneltmektedir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020).

1.3.5. Fen Benlik Kavramı

Benlik kavramı, “kişinin kendi hakkındaki algıları” şeklinde tanımlanmaktadır (Marsh & Shavelson, 1985, s. 107). Yani kişinin kendine olan güvenini ve inancını temsil etmektedir. SDT’nin alt teorisi olan Bilişsel Değerlendirme Teorisi (CET-Cognitive Evaluation Theory) bireyin içsel motivasyon oluşturabilmesi için kendini yeterli hissetmesi gerektiğini ifade etmektedir (Ryan & Deci, 2000). Bu çalışmada, yeterlik ihtiyacının temsili olarak benlik kavramı kullanılmaktadır (Ustun, 2023, s. 547). Benlik kavramı farklı kuramlarca çeşitli biçimlerde ele alınmıştır: Bandura (1977) tarafından öz yeterlik, Eccles ve Wigfield (2020) tarafından beklenti, Bong ve Skaalvik (2003) tarafından ise doğrudan benlik kavramı olarak tanımlanmıştır.

TIMSS uygulamaları öğrencilere sekiz adet soru sorarak fen benlik kavramlarını ölçmektedir (Ustun, 2023, s. 549). Bu sorularda “feni iyi yaparım”, “öğretmenim bana fende iyi olduğumu söylüyor” gibi ifadeler yer almaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020).

1.3.6. Fen Başarısı

Fen başarısı, öğrencilerin fen bilimlerine karşı bilgi ve becerilerini ölçen bir değişkendir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). TIMSS uygulamalarında fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji ve yer bilimleri alanında incelenir. Bununla birlikte öğrencilerin fen başarısı, düşünme becerileri açısından da değerlendirilir. Bunlar, bilgi, uygulama ve akıl yürütmedir.

TIMSS fen başarısını çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan testlerle ölçmektedir (von Davier vd., 2024). TIMSS uygulamalarında bulunan soru havuzu çok geniştir ve öğrenciler soruların sadece bir kısmına ulaşabilmektedirler (Foy & Yin, 2016 s. 448). Bu nedenle, fen başarısı beş olası değer kullanılarak tahmin edilir (Ustun, 2023, s. 550). Analizlerde olası değerlerin ortalaması değil, beş olası değerinde birlikte kullanılması gerekmektedir (Foy & Yin, 2016). Olası değerler, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar göz önüne alınarak öğrencilerin genel yetkinlik düzeyini en iyi şekilde temsil edecek biçimde tahmin edilmektedir (M. Wu, 2005, s. 115).

1.4. Çalışmanın Önemi

SES, başarıyı açıklayan en önemli değişkenlerden biridir (Sirin, 2005). Bununla birlikte ülkemiz hem ortalama SES düzeyi hem de dezavantajlı öğrenci oranı açısından OECD ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (OECD, 2018). Yani ülkemizdeki ailelerin SES düzeyinin düşük olması öğrencilerin başarısının önündeki en büyük engellerden biridir.

Kısa sürede öğrencilerin ve ailelerinin SES'lerini değiştirmek pek mümkün olmasa da eğitim politikaları yoluyla dezavantajlı öğrencilerin desteklenmesi ve eğitimde fırsat eşitliğinin artırılması mümkündür. Dezavantajlı öğrencilerin öğrenme ortamları zenginleştirilebilir. Bu tarz öğrencilerin bulunduğu okullara daha nitelikli öğretmenler verilebilir ve bu okullara maddi destek sağlanabilir. Her çocuğa okul öncesi eğitim fırsatı sunulabilir (Şirin, 2023). Böylelikle okullar arasındaki başarı farkı azalabilir.

SES' in başarı üzerindeki etkisini azaltacak önlemler alınmalıdır. Bu bağlamda SES başarı arasındaki ilişkiyi etkileyen değişkenleri çalışmak büyük önem taşımaktadır. Özellikle öğrenci motivasyonu gibi psikolojik değişkenler, bu ilişki üzerinde düzenleyici bir rol oynayabilir. Eğer motivasyon, düşük SES'e sahip öğrencilerin başarılarını anlamlı biçimde artırabiliyorsa, bu öğrencilerin desteklenmesine yönelik müdahaleler daha etkili hâle gelebilir.

Bu çalışma kapsamında, öğrencilerin fene yönelik motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkinin SES' in farklı düzeylerinde (düşük, orta ve yüksek) değişip değişmediği incelenecektir. Böylece, motivasyonun düşük SES'li öğrencilerin başarılarında daha güçlü bir belirleyici olup olmadığı anlaşılmaya çalışılacaktır. Elde edilecek bulgular, yalnızca akademik literatüre katkı sağlamakla kalmayıp, eğitimde fırsat eşitliğine yönelik politikaların geliştirilmesine de ışık tutabilir.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesi tanımlanacaktır. Bu bağlamda, öncelikle motivasyon kavramından ve literatürde motivasyonu açıklamak üzere geliştirilen başlıca teorilerden bahsedilecektir. Ardından, motivasyon ile akademik başarı arasındaki ilişkiye dair bulgular tartışılacak ve eğitimde fırsat eşitliği bağlamında önem taşıyan SES kavramı açıklanarak SES ile başarı arasındaki ilişki ayrıntılı biçimde değerlendirilecektir. Sonrasında, motivasyon ile SES etkileşimi ele alınacak ve bu etkileşimin başarı üzerindeki muhtemel etkileri tartışılacaktır. Son olarak, bu çalışmanın temelini oluşturan TIMSS uygulaması hakkında bilgi verilerek Türkiye'nin yıllar içindeki fen başarı grafiği değerlendirilecektir.

2.1. Motivasyon

Motivasyon, eğitim çalışmalarında çok tartışılan ve araştırılan temel psikolojik bir yapılardan biridir (Koenka, 2020). Latince bir fiil olan ve “harekete geçmek” anlamına gelen “movere” kelimesinden türetilmiştir (Schunk vd., 2014, s. 4). Motivasyonun birçok tanımı bulunsa da genel olarak verilen bir faaliyeti yerine getirmek için harekete geçmek şeklinde tanımlanmıştır (Ryan & Deci, 2000). Buna göre motivasyon “amaca yönelik etkinliklerin teşvik edildiği ve sürdürüldüğü süreç” olarak tanımlanmıştır (Schunk vd., 2014, s. 5). Bir süreç içerisinde motivasyon doğrudan gözlemlenemez fakat varlığı, verilen görevlerden, yapılan davranışlardan ve sözlü ifadelerden çıkartılabilir (Schunk vd., 2014, s. 5).

Motivasyon, insanların uzun vadeli hedeflere ulaşma sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve başarısızlıklar karşısında gösterdikleri tepkilerle şekillenir (Schunk vd., 2014, s. 5). Bireyler bu süreçte geliştirdikleri stratejiler ve duygusal tepkiler aracılığıyla motivasyonlarını sürdürebilirler. Motivasyonun doğasını açıklamak için birçok teori geliştirilmiştir (Beklenti- Değer Teorisi (Expectancy Value) (Wigfield & Eccless, 2000), Sosyal Bilişsel Teori (Social Cognitive Theory) (Bandura, 1977), Öz Belirleme Teorisi (Self Determination Theory) (Deci & Ryan, 1985), Başarı Hedef Teorisi (Achievement Goal Theory) (Ames, 1992), Atıf Teorisidir (Attribution Theory) (Elliott & Dweck 1988; Weiner, 1985).

2.1.1. Beklenti-Değer Teorisi

Beklenti- Değer Teorisi, bireylerin başarı motivasyonlarını anlamak amacıyla geliştirilmiştir (Eccles & Wigfield, 2020). Bu teoriye göre bireylerin motivasyonu, belirli bir aktiviteyi geliştirip geliştirmeme isteklerini şekillendiren iki faktörden oluşmaktadır (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 6). Bunlar; beklenti ve değerdir. Beklenti, bireyin verilen görevi başarılı bir şekilde tamamlama konusunda kendi yeterliğine olan inancıdır (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 7). Örneğin, bir öğrenci derste başarılı olabileceğine inanıyorsa, bu beklenti öğrencinin derse olan motivasyonunu artırabilir. Değer ise, bu görevin birey için taşıdığı anlamı ifade etmektedir (Schunk vd., 2014, s. 53). Örneğin, bir öğrencinin ileride iyi bir meslek sahibi olmak istemesi nedeniyle derslere daha fazla değer vermesi onun öğrenme motivasyonunu artırabilir (Schunk vd., 2014, s. 53). Değer üç alt grupta incelenmektedir (Eccles & Wigfield, 2020). Bunlar, elde etme değeri, içsel değer ve fayda değeridir. Elde etme değeri, görevi başarı ile tamamlamanın birey için ne kadar önemli olduğunu ifade eder (Eccles & Wigfield, 2020). İçsel değer, kişinin görevi yapmaktan aldığı zevkle ilişkilidir (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 7). Fayda değeri ise, kişinin uzun vadeli hedeflerine ulaşmasında görevin öneminden bahsetmektedir (Wigfield vd., 2006). Bu çerçevede, bir öğrenci bir derste başarılı olacağına inanıyor ve bu başarıyı anlamlı buluyorsa, motivasyonu artacaktır.

2.1.2. Sosyal Bilişsel Teori

Sosyal Bilişsel Teori, Albert Bandura tarafından bireylerin öğrenme süreçlerini, davranışlarını ve motivasyonlarını açıklamak için geliştirilmiştir (Bandura, 1977). Bu teori başarı motivasyonu teorisinde (Atkinson, 1957) belirtilen beklenti kavramını genişletip iki temel inanç olan yeterlik inançları ve kontrol inançlarını açıklamıştır (Schunk & Zimmerman, 2006). Yeterlik inançları, bireylerin görevleri yerine getirmek için kendilerine olan inançlarını ifade etmektedir (Bandura, 1977). Bandura bu kavramı öz yeterlik (self-efficacy) olarak adlandırmıştır (Bandura, 1977). Öz yeterlik düzeyinin yüksek olduğu öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar karşısında daha dirençli olduğu ve öğrenme aşamasında daha başarılı oldukları bulunmuştur (Schunk vd., 2014, s. 146). Kontrol inançları ise, bireylerin seçtikleri yöntemlerin istedikleri sonuçlara ulaşma olasılığını nasıl algıladıklarını ifade eder (Schunk & Zimmerman, 2006). Kontrol inançları, bireyin motivasyonel

süreçlerinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca öz yeterlik inançları ile kontrol inançları bireylerin davranışlarını şekillendirmektedir (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 9).

2.1.3. Başarı Hedef Teorisi

Başarı Hedef Teorisi, bireylerin başarıyla ilgili hedeflerini nasıl belirlediklerini ve bu hedeflerin nasıl şekillendiğini açıklayan bir teoridir (Urhahne & Wijnia, 2023). Bu teori bireylerin öğrenme süreçlerine göre iki hedef yönelimine odaklanmıştır (Nicholls & Dweck, 1979). Bunlar görev odaklı hedefler ve performans odaklı hedeflerdir. Görev odaklı hedeflere sahip bireyler bilgi kazanma ve becerisini artırma isteğine sahipken performans odaklı hedeflere sahip olanlar başkalarıyla karşılaştırıldığında kendi yeteneklerini kanıtlama ihtiyacında bulunmaktadır (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 16). Görev odaklı hedefler genellikle bireylerin içsel motivasyonlarını artırmaya yöneliktir. Performans odaklı hedefler ise dışsal motivasyonla ilişkilidir (Schunk vd., 2014). Bu teori, hedef yönelimlerinin bireylerin akademik başarıları, öğrenme stratejileri ve çaba düzeyleri üzerindeki etkisini anlamak için geliştirilmiştir (Ames, 1992, s. 261). Öğrencilerin hedef yönelimlerini tanımak, eğitim ortamlarında uygun öğrenme ortamları tasarlamak açısından önemlidir.

2.1.4. Atıf teorisi

Atıf teorisi, Bernard Weiner tarafından geliştirilmiştir (Schunk vd., 2014 s. 91). Bireylerin başarı ve başarısızlıklarını nasıl değerlendirdiğini ve bu değerlendirmenin motivasyon üzerindeki etkilerini inceleyen psikolojik bir çerçevedir (Urhahne & Wijnia, 2023, s. 18). Bu teori iki varsayımda bulunmaktadır (Schunk vd., 2014 s. 91). İlk varsayım, bireylerinin kendilerini ve çevrelerini anlama hedefinde olup motive oldukları (White, 1959), ikinci varsayım ise, bireylerin hem kendi davranışlarının hem de başkalarının davranışlarının nedenlerini anlamaya çalışma eğiliminde olduklarıdır (Schunk vd., 2014 s. 91). Genel olarak bu teori, bireylerin başarılarını çeşitli nedenlere bağlama eğilimlerini incelemektedir.

Atıf teorisine göre, bireyler başarı veya başarısızlıklarını genellikle üç boyutta sınıflandırılan nedenlere atfederler. Bunlar, nedenselliğin yeri (içsel/dışsal), denetlenebilirlik (kontrol edilebilir/kontrol edilemez) ve sürekliliktir (sabit/geçici). Bu atıflar, bireyin gelecekteki beklentilerini, öz yeterlik algılarını ve çabasını doğrudan etkileyebilir. Örneğin, başarısını çalışmaya bağlayan bir öğrenci daha yüksek motivasyon sergileyebilirken, başarısızlığını sabit zekâ düzeyine bağlayan bir öğrenci umutsuzluk hissedebilir.

2.1.5. Öz Belirleme Teorisi (SDT)

Bu teori Edward Deci ve Richard Ryan tarafından geliştirilmiştir. Nispeten daha güncel bir teori olan SDT, bireylerin motivasyonlarını ve psikolojik ihtiyaçlarını açıklamayı hedefler (Ryan & Deci, 2000). Bu teori motivasyonu yalnızca içsel (intrinsic) ve dışsal (extrinsic) olmak üzere iki temel türde sınıflandırmakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin bu motivasyon türlerini ne derece özerk bir şekilde deneyimlediğine de odaklanır (Ustun, 2023, s. 542). İçsel motivasyon, kişinin bir görevi gerçekten merak ettiği veya ilgi duyduğu için yerine getirmesi (Ustun, 2023), dışsal motivasyon ise, bir görevi ceza veya ödül gibi dışsal sebeplerden ötürü yerine getirmesi şeklinde tanımlanmıştır (Ryan & Deci, 2000). SDT, motivasyonun bu iki türüne vurgu yapsa da bu teoride en önemli ayrım, özerk ve kontrol edilen motivasyonunun sınıflandırılmasıdır (Deci & Ryan, 2008). Bu sınıflandırma içsel ve dışsal motivasyonun özerk olma durumuyla ilgilidir (Deci & Ryan, 2008). Bu iki motivasyon türü arasında en özerk olan zevk ve keyif alma aktivitelerini içerdiği için içsel motivasyondur (Guay vd., 2010). Dışsal motivasyon ise, türüne bağlı olarak özerk veya kontrollü motivasyon kategorisine girmektedir (Ustun, 2023, s. 543).

SDT'nin alt teorisi olan Organizma Entegrasyon Teorisi (OIT), dışsal motivasyonun bireyin davranışlarını nasıl değiştirdiğine ve içselleştirildiğine bağlı olarak dört türü olduğunu açıklamıştır (Ryan & Deci, 2000). Bunlar, dışsal düzenleme (External Regulation), içselleştirilmiş düzenleme (Introjected Regulation), tanımlanmış düzenleme (Identified Regulation) ve bütünleşmiş düzenlemedir (Integrated Regulation) (Ryan & Deci, 2000). Dışsal düzenleme, kişinin bir görevi ödül almak veya ceza almamak için yerine getirdiği motivasyon türüdür. İçselleştirilmiş düzenleme, kişinin suçluluk duygusu ve toplumsal baskılar nedeniyle verilen görevi yerine getirdiği motivasyon türünü tanımlarken, tanımlanmış düzenleme, kişinin görevi önemli bulduğu ve ilerdeki hedefine ulaşabileceğini düşündüğü için yerine getirdiği motivasyon türüdür. Bütünleşmiş düzenleme ise, kişinin bir görevi zevk aldığı için yerine getirdiği motivasyon türüdür (Ryan & Deci, 2000, s. 72). Aralarında kontrollü motivasyonu temsil eden, dışsal ve içselleştirilmiş düzenlemeyken, özerk motivasyonu temsil eden, tanımlanmış ve bütünleşmiş düzenlemedir (Ryan & Deci, 2000).

SDT'nin bir diğer alt teorisi olan Bilişsel Değerlendirme Teorisi (CET), kişinin içsel motivasyonunu destekleyen üç psikolojik ihtiyacın olduğunu iddia etmektedir (Ryan & Deci,

2000). Bunlar özerklik (autonomy), yeterlik (competence) ve bağlılıktır (relatedness) (Ryan & Deci, 2000, s. 74). Özerklik, kişinin özgürce hedeflerini ve davranışlarını belirlemesi, yeterlik, kişinin görevleri başarıyla tamamlama konusunda kendine güvenmesi, bağlılık ise, kişinin başkalarıyla ilişki kurma ihtiyacını ifade etmektedir (Ryan & Deci, 2020). SDT, bu psikolojik ihtiyaçların karşılanmasını kişilerin iyi oluş hali olarak belirtmiştir. Yani, bu üç temel ihtiyaç karşılandığında, bireyin içsel motivasyonu ve psikolojik iyi oluşu desteklenmiş olur (Ryan & Deci, 2000, s. 76).

Bu çalışma SDT'den yararlanılarak yapılandırılmıştır. Bu bağlamda motivasyon değişkenleri olarak SDT'deki tanımlanmış düzenleme yerine TIMSS çerçevesinde yer alan araçsal motivasyon (Ustun, 2023, s. 543), psikolojik ihtiyaçlardan biri olan yeterlik yerine ise fen benlik kavramı (Marsh & Shavelson, 1985, s. 107) kullanılmıştır. Ayrıca, içsel motivasyon da bu çalışmada temel değişkenlerden biri olarak ele alınmıştır.

2.2. Motivasyon Başarı İlişkisi

Öğrencilerin motivasyonu ile akademik başarıları arasındaki ilişki, literatürde sıklıkla incelenen ve vurgulanan bir konudur (Hattie, 2012; Liou & Liu, 2015). Motivasyonel yapıların başarı üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışma, bu ilişkinin anlamlı ve güçlü olduğunu ortaya koymaktadır (Areepattamannil vd., 2011; Lee & Stankov, 2018). Hattie (2012) yaptığı meta-analizlerin analizi sonucunda, motivasyon için altı, fen benlik kavramı için yedi meta-analizi sentezlemiştir. Bu analizler sonucunda, motivasyonun akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü 0,48, fen benlik kavramının ise 0,47 olarak hesaplanmıştır (Hattie, 2012). Bu etki büyüklükleri orta düzeyde etki büyüklüklerine karşılık gelmektedir. Bu sonuçlar, öğrencilerin motivasyonlarının ve akademik özgüvenlerinin artmasının başarıyı da olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde, Wu ve diğerleri (2021) yakın zamanda yaptıkları başka bir meta-analizde, 68 çalışmayı incelemiş ve benlik kavramının başarıyı önemli derecede açıkladığını bulmuştur.

Ayrıca, büyük ölçekli verilerle çalışarak motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Lee & Stankov, 2018; Liou & Liu, 2015; Ustun, 2023). Üstün (2023), TIMSS 2019 verisiyle yaptığı çalışmada Japonya, Amerika ve Norveç için motivasyonel yapılar ile fen başarısı arasındaki ilişkileri analiz etmiştir. Çalışma sonucunda her üç ülke için de fen benlik kavramının fen başarısını en güçlü şekilde yordayan değişken olduğu bulunmuştur.

Fen başarısını etkileyen diğer motivasyonel yapılar da literatürde dikkat çekmektedir. Örneğin, Wang ve Liou (2017), fen benlik kavramının yanı sıra içsel motivasyon ve dışsal motivasyonun da başarı üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermiştir. Genellikle, bu yapılar arasında fen başarısını en iyi açıklayan değişkenin fen benlik kavramı olduğu; bunu sırasıyla içsel motivasyon (Liou & Liu, 2015) ve dışsal motivasyonun (Liou, 2017) izlediği bulunmuştur.

2.3. Eğitimde Eşitlik

Eğitimde eşitlik iki temel ilkeye dayanmaktadır (Yediyıldız & Ustun, 2024, s. 2). Bunlar kapsayıcılık ve adilliktir (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 22). Kapsayıcılık, her bireyin en az asgari düzeyde temel eğitimi almasını sağlamayı ifade ederken (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 28), adillik ise, bireyin akademik başarısının cinsiyet, SES veya kişisel özelliklerden bağımsız olması gerektiğini vurgulamaktadır (Yediyıldız & Ustun, 2024, s. 2). Bu bağlamda eğitim sistemleri eşitlikçi ve adil olmalıdır. 1739 sayılı Milli Eğitimin Temel Kanunu'nun 4. maddesi de eğitim kurumlarının dil, din, ırk, cinsiyet ve engellilik gibi faktörler gözetilmeden herkese açık olduğunu belirtmektedir (T.C. Resmî Gazete, 1973). Dolayısıyla eğitim sistemlerinin tüm öğrencilere fırsat eşitliği sağlamasıyla öğrenciler yetenekleri geliştirebilecek ve ulaşabilecekleri en yüksek potansiyellerine ulaşmaları mümkün olacaktır (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 21). Aksi taktirde, eğitimde fırsat eşitsizlikleri hem bireysel başarıları hem de okul düzeyindeki performansları olumsuz etkileyebilir (Hanushek and Wöessmann, 2011). Bu nedenle, tüm ülkeler eğitimde eşitlik anlayışını destekleyecek yönde girişimlerde bulunmalıdır (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020).

Türkiye, PISA ve TIMSS gibi uluslararası büyük ölçekli sınavlara düzenli olarak katılmaktadır. Bu sınavlara ait ulusal raporlar, SES ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkiye dikkat çekmekte ve Türkiye'de eğitimde eşitliğin çok önemli bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin, PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye'den katılan öğrencilerin %64'ü SES açısından dezavantajlı grupta yer almaktadır ve bu oran açısından Türkiye OECD ülkeleri arasında ilk sırada yer almaktadır (Taş vd., 2016, s. 1). Bu bulgu, Türkiye'de SES dağılımının eğitimde eşitliğin ve öğrencilerin başarılarının önündeki en büyük engellerden biri olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de eğitimde eşitliği etkileyen bir diğer önemli unsur ise bölgesel gelir farklılıklarıdır. Acar (2019) ve Erberber (2010), Türkiye’nin gelir düzeyi açısından çok heterojen bir yapıya olduğunu belirtmiştir. Ailelerin gelir düzeyindeki heterojenlik eğitimde eşitsizliğin önündeki engellerden biridir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Eğitimde eşitliğin sağlanabilmesi için öğrenci başarısının, ailenin SES düzeyi ve okulun SES düzeyi gibi faktörlerden etkilenmemesi gerekmektedir (Yediyıldız, 2023).

Türkiye’deki bir diğer yapısal eşitsizlik ise okullar arasındaki başarı farklarının çok büyük olmasıdır. Bu farklılıkların en önemli nedenlerinden biri, okulların bulunduğu çevrelerin sosyoekonomik yapısıdır (Yediyıldız, 2023, s. 12). Yüksek SES düzeyine sahip ailelerin yaşadığı bölgelerdeki okullar ile düşük SES düzeyine sahip bölgelerdeki okulların olanakları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Dolayısıyla, öğrencinin gittiği okulun ortalama SES düzeyi, başarı üzerinde doğrudan etkili olmaktadır ve bu durum, eğitimde fırsat eşitsizliğini artırmaktadır (Yediyıldız, 2023, s. 12).

Eğitimde eşitsizliği derinleştiren bir diğer uygulama ise Türkiye’deki ortaöğretim yerleştirme sistemidir. Lise düzeyindeki öğrenciler, merkezi bir sınavla elde ettikleri puanlara göre farklı okul türlerine yerleştirilmektedir. Bu yerleştirme sistemi, benzer başarı ve dolayısıyla SES düzeyine sahip öğrencilerin gruplandırılmasına neden olmaktadır (Yediyıldız, 2023). Ternn ve Trvent (2023) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analiz, bu tür gruplandırmaların akademik başarıyı artırmadığını ve eğitimdeki eşitsizlikleri daha da derinleştirdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak Türkiye’de SES’in öğrencilerin başarılarını önemli derecede etkilediği görülmektedir. Bu durum, eğitimde eşitlik hedefi açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir.

2.4. Sosyoekonomik Statü (SES)

Literatürde SES’in birden çok tanımı bulunmaktadır (Brese & Mirazchiyski, 2013; Cowan vd., 2012; Mueller & Parcel, 1981). Mueller ve Parcel (1981)’e göre SES, kişinin zenginliğine ve sosyal statüsüne göre toplum içindeki sıralamasının ölçüsüdür. (Cowan vd., 2012, s. 4) ise SES’i, “kişinin finansal, sosyal, kültürel ve insan sermayesi kaynaklarına erişimi” olarak tanımlamaktadır. Avvisati (2020), Amerikan Psikoloji Derneği’nin (APA, 2007) SES üzerine oluşturduğu görev gücünün raporuna dayalı olarak, SES’e ilişkin üç temel yaklaşımdan söz etmektedir. Birincisi materyalist yaklaşımdır. SES’in maddi tarafını ele almaktadır. Eğitim ile SES arasındaki ilişkiyi gelir ve zenginlik gibi ölçülebilir nicel

özelliklerle tanımlamaktadır. İkinci yaklaşım, SES'i insanların toplumdaki sosyal konumları ile tanımlamaktadır. Üçüncü yaklaşım ise, bireyleri belirli toplumsal sınıflar içinde konumlandırarak SES'i açıklamaya çalışır.

Literatürde SES'in hangi bileşenlerden oluşması gerektiğiyle ilgili tartışmalar yapılmaktadır. Cowan ve diğerleri (2012), SES'in üç temel bileşenini, aile geliri, ebeveynin eğitim durumu ve ebeveynlerin mesleki durumu olarak belirlemiş ve bu bileşenleri “büyük üçlü” olarak tanımlamıştır. Ebeveynlerin eğitim durumu, erken yaşta belirlendiği ve aynı kalma eğilimi gösterdiği için SES'in en istikrarlı bileşeni olarak kabul edilmektedir (Sirin, 2005). Aynı zamanda bu değişken aile gelirinin iyi bir göstergesidir (Mueller ve Parcel, 1981). Bir diğer bileşen olan ebeveynlerin mesleki durumu, hanenin sosyal ve ekonomik durumu hakkında bilgi vermektedir (Sirin, 2005). Ailenin gelir durumu ise SES'in iyi bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Üstün, 2021, s. 11). Bu bileşenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar, aralarında orta düzeyde korelasyonlar bulunduğunu ortaya koymuştur (Hauser & Huang, 1997).

PISA, öğrencilerin SES'lerini belirlemek için ekonomik, sosyal ve kültürel statü (ESCS) indeksini oluşturmaktadır (OECD, 2018 s. 56). Bu indeks, ebeveynlerin eğitim düzeyi, ebeveynlerin mesleki durumu ve evdeki kaynaklar olmak üzere üç temel bileşeni esas alır (OECD, 2018, s. 56). TIMSS ise SES' i belirlemek için ebeveynlerin eğitim düzeyi, evdeki kitap sayısı ve diğer çalışma desteklerinin sayısını kullanarak “Evdeki Eğitsel Kaynaklar” (HER) indeksini oluşturmaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 288). Şirin (2005), SES'in bileşeni olarak ev kaynaklarının yaygın olarak kullanılmadığını belirtmiştir. Diğer taraftan Coleman (1988) ise, son zamanlarda SES'in bileşeni olarak ev kaynaklarının araştırmacılar tarafından öneminin vurgulandığını ve daha sık kullanıldığını ifade etmiştir. Ev kaynakları genel olarak, çalışma odası, kitaplar, internet bağlantısı ve evde bulunan çeşitli donanım eşyalarını içermektedir (Üstün, 2021, s.10).

TIMSS uygulamalarında, “büyük üçlü” bileşenlerinden aile geliri ve ebeveynin mesleği ile ilgili doğrudan sorular yer almamaktadır (Ustun, 2023, s. 550). Bunun temel nedeni bileşenler hakkında güvenilir veri toplamanın zorluğudur (Ustun, 2023, s. 550). TIMSS, SES bileşeni olarak ebeveynin eğitim düzeyini ve evdeki eğitsel kaynakları kullanmaktadır. TIMSS çerçeveleri SES ölçeğini “Evdeki Eğitsel Kaynaklar” olarak tanımlamaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Bu ölçek, ebeveynlerin eğitim düzeyi,

evdeki kitap sayısı ve diğer çalışma desteklerinin sayısını içermektedir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Bu bileşenler ölçülebilir olduğundan, TIMSS'in kullandığı ölçüm yaklaşımı, Avvisati'nin (2020) tanımladığı materyalist yaklaşımla örtüşmektedir.

2.5. Ses Başarı İlişkisi

Eğitimde eşitsizlik bağlamında, SES ile başarı arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar literatürde önem kazanmıştır. Bu konuda yapılan ilk kapsamlı çalışmalardan biri Coleman raporudur (Coleman, 1966). Coleman yaptığı bu çalışma ile fırsat eşitliği tartışmalarının temelini atmıştır (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020). Çeşitli meta-analiz çalışmaları da SES ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi nicel olarak ortaya koymuştur. Örneğin, Hattie (2012), meta-analizlerin sentezini yaparak SES ile akademik başarı arasındaki etki büyüklüğünü Cohen d cinsinden 0,52 olarak bulmuştur. Bu değer 0,25'lik korelasyona karşılık gelmektedir (Yediyıldız, 2023). Benzer şekilde Şirin (2005) tarafından yapılan başka bir meta-analiz çalışmasında, SES ile başarı arasındaki korelasyon katsayısı 0,30 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, Cohen'in sınıflamasına göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Liu ve arkadaşlarının (2022) yakın zamanda yaptığı meta-analizde ise SES ile akademik başarı arasındaki ortalama korelasyon katsayısı 0,22 olarak hesaplanmıştır. Tüm bu bulgular, SES'in akademik başarı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, SES ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen büyük ölçekli verileri kullanarak yapılan çalışmalar da bulunmaktadır (Dolu, 2020; Suna & Özer, 2021; Ustun, 2023; Üstün, 2021; Yediyıldız, 2023). Üstün (2021) TIMSS 2015 verisinin kullanarak yaptığı çalışmada, Türkiye'de sekizinci sınıf düzeyinde öğrencilerin fen başarısını en güçlü yordayan değişkenlerden birinin SES olduğunu vurgulamıştır. Suna ve Özer (2021) ise TIMSS 2011, 2015 ve 2019 verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, ailelerin SES'inin öğrencilerin başarısını yüksek oranda açıkladığını bulmuştur.

Sonuç olarak, literatürdeki bulgular SES ile öğrenci başarısı arasında anlamlı ve çoğunlukla orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir. Özellikle, aile geliri ve okulun ortalama SES düzeyi yüksek olduğunda akademik başarı üzerindeki etki daha belirgin hale gelmektedir (Broer vd., 2019). Bu bulgular, eğitim politikalarının eşitlikçi yaklaşımlar doğrultusunda şekillendirilmesi gerektiğini ve SES'in bu konudaki önemini açık şekilde daha ortaya koymaktadır.

2.6. Motivasyon Ses Etkileşimi

SES açısından dezavantajlı öğrencilerin başarılı olabilmeleri birçok faktöre bağlıdır. Çünkü bu öğrenciler eğitim ortamlarında daha fazla zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Örneğin, çalışma ortamının bulunmaması, evdeki eğitsel kaynaklarının az olması, internete erişimde zorluk, dershaneye gidememesi ve özel ders alamaması gibi zorluklar bu öğrenciler için önemli dezavantajlar oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin SES açısından avantajlı öğrencilerle aynı başarıyı yakalayabilmesi için daha fazla direnç göstermeleri gerekmektedir. Bu nedenle dezavantajlı öğrencilerin, daha elverişli koşullara sahip akranlarıyla benzer başarı düzeylerine ulaşabilmeleri için daha yüksek düzeyde içsel direnç ve motivasyonel destek gerekmektedir.

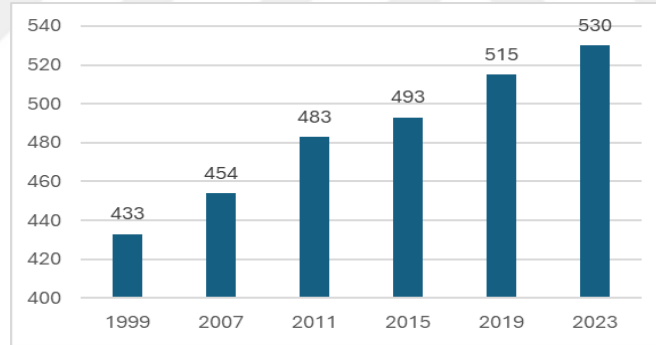
Literatür incelendiğinde motivasyon ve fen başarısı arasındaki ilişkide SES'in düzenleyici etkisini inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır. Ancak, Bernardo (2021) yaptığı çalışmada PISA 2018 Filipin verisini kullanarak matematik ve fen başarısı ile büyüme zihniyeti (Growth mindset) arasındaki ilişkide SES'in düzenleyici etkisine bakmıştır. Çalışmanın bulguları, büyüme zihniyetine sahip olma ile matematik ve fen bilimlerindeki başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu fakat başarıdaki değişimin çok küçük bir bölümünü açıkladığını göstermiştir. Diğer taraftan, SES'in başarıdaki varyansın daha büyük bir kısmını açıkladığı bulunmuştur (Bernardo, 2021). Özellikle yüksek SES'li öğrencilerde büyüme zihniyeti ile başarı arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, motivasyonla ilişkili değişkenlerin başarı üzerindeki etkisinin, öğrencilerin SES'ine göre farklılaşabileceğini göstermektedir.

Literatürde motivasyonun aracılık etkisine bakan çalışmalarda bulunmaktadır (Michael & Kyriakides, 2023). Michael ve Kyriakides (2023), yaptığı çalışmada PISA 2018 verisini kullanarak öğrencilerin SES'lerinin motivasyon aracılığıyla okuma başarısı üzerindeki dolaylı etkileri incelemiştir. Çalışmada üç motivasyon türü ele alınmıştır. Bunlar, mesleki beklentiler, başarı hedefleri ve okuma zevkidir (Michael & Kyriakides, 2023). Bulgular, mesleki beklentilerin SES ile okuma başarısı arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiğini bulmuştur. Aynı zamanda okuma zevki tüm ülkelerde aracı olmuştur (Michael & Kyriakides, 2023). Başarı hedeflerinin ise sadece 11 ülkede aracılık ettiği bulunmuştur.

2.7. TIMSS

TIMSS, dünya genelinde birçok ülkenin katılımıyla gerçekleşen, 4 ve 8. sınıflara dört yılda bir uygulanan büyük ölçekli bir değerlendirme sınavıdır. Bu uygulama, öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmektedir. Ayrıca, öğrencinin başarısında etkili olabilecek değişkenlerle ilgili uygulamaya katılan öğrencilere, okul yöneticilerine, velilere ve öğretmenlere anket yapılarak veri toplanmaktadır. Bu anket sonuçları ülkenin kendi eğitim sisteminin güçlü ve zayıf yönlerini keşfetmesine ve farklı ülkelerle karşılaştırma yapmasına olanak sağlamaktadır.

TIMSS uygulaması ilk kez 1995 yılında uygulanmaya başlamıştır. Türkiye, bu uygulamaya 1995 ve 2003 yılları hariç olmak üzere düzenli olarak katılım göstermiştir. 1999 ve 2007 yıllarında sadece 8. sınıflar ile 2011, 2015, 2019 ve 2023 yıllarında ise her iki sınıf düzeyiyle birlikte katılım sağlanmıştır. Şekil 1’de Türkiye’nin bu uygulamalarda 8. sınıf düzeyinde elde ettiği fen başarı ortalamaları yer almaktadır. Şekilde açık şekilde görüldüğü gibi Türkiye’nin fen başarı ortalaması geçmişten günümüze düzenli olarak artış göstermiştir.



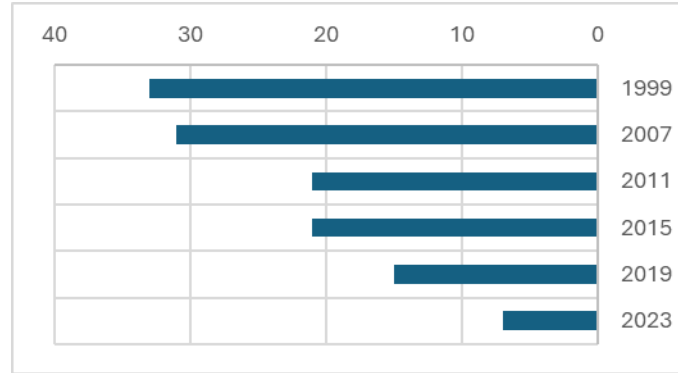
Şekil 1. Türkiye’nin Yıllara Göre 8. Sınıf Düzeyinde Fen Başarı Değişimi

TIMSS uygulamasına belli sınıf düzeylerinde ve belli yaş ortalamalarında öğrenciler katılım sağlayabilmektedir. Örneğin, TIMSS uygulamasına katılan dördüncü sınıf öğrencilerinin yaş ortalamasının 10,2 olması gerektiği belirtilmiştir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Ancak Türkiye’de dördüncü sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 9,6 olduğundan, 2019 ve 2023 TIMSS uygulamalarına 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin katılması uygun görülmüştür (Polat vd., 2024; Suna vd., 2020).

TIMSS 2019 uygulamasına Türkiye’den sekizinci sınıf düzeyinde 181 okuldaki 4077 öğrenci katılmıştır. 2023 uygulamasına ise sekizinci sınıf düzeyinde 141 okuldaki 4925 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemiyle Türkiye genelindeki farklı bölgeleri temsilen seçilmiştirler. 2019 yılında katılan ülkelerin yarısı bilgisayar tabanlı katılım sağlarken, yarısı kâğıt-kalem şeklinde uygulamaya katılmıştır. 2023 yılında ise uygulama tamamen dijital ortamda gerçekleşmiştir.

TIMSS fen bilimleri değerlendirme çerçevesinde sekizinci sınıf öğrenme alanları biyoloji, fizik, kimya ve yer bilimleridir. Bilişsel alanlar ise bilme, uygulama ve akıl yürütmedir. Bu bilişsel alanlar, fen kavramlarını öğrenmelerini, uygulamalarını ve akıl yürütme süreçlerini kapsamaktadır.

Şekil 2’de görüldüğü gibi 8. Sınıf düzeyindeki fen başarısı açısından Türkiye’nin katılan ülkeler arasındaki sıralamasında yıllar içinde istikrarlı bir yükseliş kaydetmiştir. Hem Şekil 1 hem de Şekil 2’de görüldüğü gibi, özellikle 2023 yılı, önceki yıllara kıyasla dikkat çekici bir başarı artışıyla öne çıkmaktadır. Bu çalışmada daha güncel olduğu için TIMSS 2019 ve 2023 verilerinin kullanılması tercih edilmiştir. Ayrıca, 2023’te ciddi bir yükseliş gözlemlendiği için çalışmada kullanılan değişkenlerin fark yaratıp yaratmadığı incelenmek istenmiştir.



Şekil 2. Türkiye’nin 8. Sınıf Düzeyinde Başarı Sıralaması

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu çalışmanın temel amacı, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verilerinden yararlanarak Türkiye’deki 8. sınıf öğrencilerinin fene yönelik yönelik motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkide SES’ in düzenleyici etkisinin incelenmesidir. Bu bölümde, araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri temizleme, veri analizi, değişkenler ve kullanılan yazılımlar bulunmaktadır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Nicel araştırmaya uygun olan bu çalışmada ilişkisel araştırma yöntemi kullanılmıştır (Fraenkel vd., 2012, s. 331). İlişkisel araştırmalar iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu değişkenler ve ilişkiler üzerinden bilimsel çıkarımlar yapmak için kullanılır (Büyüköztürk vd., 2008, s. 16). Bu yöntem ile doğrudan bir neden-sonuç ilişkisi kurulamasa da anlamlı ilişkiler saptanarak ileride yapılacak deneysel araştırmalara zemin hazırlanmaktadır.

3.2. Evren ve Örneklem

TIMSS, uluslararası geniş ölçekli bir araştırma olduğu için geniş bir öğrenci örneklemine sahiptir (Üstün, 2021, s. 25). TIMSS araştırmasında örneklem grubu “iki aşamalı tabakalı küme örneklem yöntemi” kullanarak belirlemektedir (Polat vd., 2024, s. 10). Birinci aşamada, okullar rastgele olarak özel okul ve devlet okulu değişkeni dikkate alınarak rastgele seçilmektedir. İkinci aşamada ise, örnekleme alınan okullardaki seçilen sınıflardan rastgele bir veya iki şube örnekleme dahil edilmektedir (Polat vd., 2024). Örnekleme sürecinden sonra veri analizinde kullanılmak üzere öğrenci ağırlıkları hesaplanmaktadır (Siegel & Foy, 2024). Bu ağırlıklandırma her bir öğrencinin seçilme olasılığını yansıtır ve katılım oranları ile analizlerde kullanılmaktadır (Siegel & Foy, 2024).

TIMSS Uluslararası veri tabanında bu ağırlıklar, genel örnekleme ağırlığı anlamına gelen TOTWGT değişkeni ile verilmiştir (Siegel & Foy, 2024).

TIMSS 2019 uygulaması, 8. sınıf düzeyinde 39 ülkede toplam 1204063 öğrenciye uygulanmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Türkiye TIMSS 2019 uygulamasına 181 okuldan 8. sınıf düzeyinde 4077 öğrenci ile katılmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020).

TIMSS 2023 ise, 44 ülkede toplam 1238056 öğrenciye uygulanmıştır (von Davier vd., 2024). TIMSS 2023 uygulamasına 141 okuldan 8. sınıf düzeyindeki 4925 öğrenci ile katılmıştır (Polat vd., 2024, s. 10). TIMSS 2023 Türkiye uygulamasının 68 ilden seçilen örneklemle yapılması planlanmış fakat 6 Şubat 2023’ te yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremler nedeniyle olağanüstü hâl ilan edilen 9 ilde (Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Malatya, Osmaniye ve Şanlıurfa) uygulama yapılamamıştır (Polat vd., 2024, s. 10). Ancak, örneklemin temsil gücünü koruduğu düşünülerek uygulamanın diğer illerde devam etmesinin araştırmanın genellenebilirliği açısından bir sorun oluşturmadığına karar verilmiştir (Polat vd., 2024, s. 20). Türkiye, TIMSS 2023 uygulamasına 141 okuldan 8. sınıf düzeyindeki 4925 öğrenci ile katılmıştır (Polat vd., 2024, s. 10). TIMSS 2019 ve 2023 uygulamalarında Türkiye için evren ve örneklem büyüklükleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. TIMSS 2019 ve 2023 Türkiye Evren ve Örneklemi

	Evren	Örneklem	Okul Sayısı
TIMSS 2019	1204063	4077	181
TIMSS 2023	1238056	4925	141

Kaynak: (Polat vd., 2024; Suna vd., 2020)

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 kapsamında toplanan Türkiye veri setlerinden yararlanılmıştır. Her iki uygulamada da öğrencilerin fen başarısını ölçmek amacıyla fen başarı testi kullanılmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020; von Davier vd., 2024). Bunun yanında başarıyı etkileyen değişkenlerle ilgili veri toplamak için öğrenci, okul ve öğretmen anketleri kullanılmıştır (Üstün, 2021). TIMSS 2019 ile birlikte uygulama, bilgisayar tabanlı ortama (eTIMSS) geçirilmiştir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Bilgisayar tabanlı değerlendirmenin amacı otomatik puanlama yapabilmek, test uygulamalarını kolaylaştırmak ve yenilikçi soru içerikleri kullanabilmektir (Suna vd., 2020, s. 14). Ayrıca bu sistem, öğrencilere keşfetme ve deneme fırsatları sunan madde türlerinin kullanılmasına da olanak sağlamaktadır (Polat vd., 2024, s. 19). TIMSS 2019 uygulamasına katılan ülkelerin yaklaşık yarısı bilgisayar tabanlı değerlendirmeye geçiş yapmayı seçerken diğer yarısı kâğıt-kalem tabanlı uygulamaya devam etmiştir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). TIMSS 2023 uygulaması ise tüm katılımcı ülkelerde bilgisayar tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir (Polat vd., 2024).

3.3.1. Başarı testi

TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 uygulamalarında 8. sınıf fen başarı testinde bulunan maddeler, iki boyutta sınıflandırılmaktadır: öğrenme alanı konu kapsamını belirlerken bilişsel alan ise öğrencilerin bu maddeleri cevaplayabilmeleri için ihtiyaç duydukları düşünme becerilerini kapsamaktadır (Polat vd., 2024, s. 22). Öğrenme alanları fizik, kimya, biyoloji ve yer biliminden oluşurken bilişsel alanlar ise bilgi, akıl yürütme ve uygulamadan oluşmaktadır (Polat vd., 2024, s. 29). TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 uygulamaları için 8. sınıf başarı testinde yer alan öğrenme alanları Tablo 2’de, bilişsel alan yüzdeleri ise Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 2. TIMSS 2019-2023 8. Sınıf Öğrenme Alanı Yüzdeleri

Öğrenme Alanı	TIMSS 2019 Yüzde	TIMSS 2023 Yüzde
Biyoloji	%35	%35
Kimya	%20	%20
Fizik	%25	%25
Yer Bilimi	%20	%20

Kaynak: (Polat vd., 2024, s. 238; vonDavier vd., 2024)

Tablo 3. TIMSS 2019-2023 Bilişsel Alan Yüzdeleri

Bilişsel Alanlar	TIMSS 2019 Yüzde	TIMSS 2023 Yüzde
Bilme	%35	%35
Uygulama	%35	%35
Akıl Yürütme	%30	%40

Kaynak: (Polat vd., 2024, s. 238; vonDavier vd., 2024)

TIMSS uygulamalarında bulunan soru havuzu çok geniş kapsamlı olduğu için her öğrenci soru havuzundan seçilen soruların sadece bir kısmını yanıtlamıştır (Foy & Yin, 2016, s.448). Bu nedenle, TIMSS’te fen başarısı, beş olası değer (plausible values- PVs) kullanılarak tahmin edilmektedir (Ustun, 2023). Olası değerler sadece öğrencilerin verdikleri yanıtlar ile değil, aynı zamanda bağlamsal değişkenlerin başarıyla olan ilişkileriyle birlikte tahmin edilmektedir (Mullis, Martin, Kennedy, vd., 2020, s. 546). Yani olası değerler “her öğrenci için gözlemlenemeyen gizil başarı değişkeninin çoklu veri atamalarıdır” (M. Wu, 2005). Bu nedenle analizlerde sadece bu beş olası değer in ortalamasını kullanmak doğru bir yaklaşım değildir (Foy & Yin, 2016) Analizlerde doğru sonuçların elde edilebilmesi için bu beş olası değer in bir arada kullanılması gerekir (Foy & Yin, 2015). Bu amaçla, olası değerlerin hepsini kullanarak analiz yapabilen yazılımlardan

yararlanılması önemlidir (Foy & Yin, 2015). Bu çalışmada, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verilerinde her bir öğrenci için elde edilen beş olası değer, öğrencilerin fen başarısının bir göstergesi olarak kullanılmıştır.

3.3.2. Anketler

TIMSS veri toplama sürecinde, başarı testlerinin yanı sıra anketler de önemli bir veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır. Matematik ve fen başarı testleriyle birlikte ev, okul, öğretmen ve öğrenci anketleri uygulanmaktadır (Reynolds, 2024). Bu anketler matematik ve fen başarısını etkileyen değişkenler hakkında kapsamlı bilgiler sunmaktadır. Ev anketi, dördüncü sınıf öğrencilerinin ebeveynlerine uygulanmakta olup evdeki eğitsel kaynaklar, ebeveynlerin eğitim düzeyi, meslekleri ve çocuklarının okulu hakkındaki görüşlerini içermektedir (Reynolds, 2024). Okul anketi, okul müdürlerine uygulanmakta ve öğrencilerin sosyoekonomik geçmişi ile okulun akademik başarıya verdiği önem gibi konuları kapsamaktadır. Öğretmen anketi, TIMSS uygulamasına katılan öğrencilerin matematik ve fen öğretmenlerine uygulanmakta; öğretmenlerin eğitim durumu, mesleki gelişim faaliyetleri ve dijital araçları kullanma durumları gibi maddeleri içermektedir. Öğrenci anketi ise doğrudan öğrenciler tarafından doldurulmakta ve öğrencilerin ev ortamı, fen ve matematik derslerine yönelik tutumları ile okuldaki öğrenme ortamlarına ilişkin sorular içermektedir (Üstün, 2021).

3.4. Sayıtlar ve Veri Temizleme

Parametrik bir analiz olması ve doğrusal bir regresyon modeline dayanması sebebiyle HLM analizinin belirli sayıtları yer almaktadır. Bu çalışmada söz konusu sayıtların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiş ve olası yanlılıklara karşı önlemler alınmıştır.

Öncelikle, regresyon modelleri uç değer ve etkili gözlemlere karşı duyarlı olduğu için temel analizlere başlamadan önce veri setlerindeki bu tür değerleri belirlemek amacıyla IBM SPSS Statistics (sürüm 22) kullanılarak uç değer analizleri gerçekleştirilmiştir. TIMSS 2019 ve 2023 öğrenci veri setlerinde bulunan içsel motivasyon, araçsal motivasyon, fen benlik kavramı değişkenleri için ayrı ayrı uç değer analizleri yapılmıştır. Her bir değişken için veri temizleme süreci bağımsız olarak uygulanmıştır. Bunun için üç farklı yöntem bir arada kullanılmış ve üç yöntemin de uç veya etkili değer olabileceğine işaret ettiği değerler veri setinden çıkarılmıştır.

Bu yöntemler, Mahalonobis uzaklığı, Cook uzaklığı ve Leverage değerleridir. Mahalonobis sınır değeri belirlenirken anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,001$ alınmış ve üç bağımsız değişken olduğu için serbestlik derecesi $sd=3$ olarak seçilmiştir. Ki-kare dağılım tablosuna göre Mahalonobis sınır değeri 16,266'dır ve bu sınır değeri üç değişken için de aynıdır (Tabachnick & Fidell, 2013). Cook uzaklığı sınır değerini bulmak için $\frac{4}{n-k-1}$ formülü kullanılmıştır; bu formülde “n” örneklem büyüklüğü, “k” ise değişken sayısıdır (Hair vd., 1998). Leverage sınır değeri ise Leverage değerlerinin ortalamasının üç katı olarak hesaplanmıştır (Steven, 2002).

Uç değer analizlerinin sonucunda TIMSS 2019 veri setinde:

- İçsel motivasyon için Cook sınır değeri 0,0009953, Leverage sınır değeri ise 0,002237 olarak bulunmuştur ve her üç yöntemle de uç değer olduğu belirlenen 34 öğrencinin verisi veri setinden çıkarılmıştır.
- Fen benlik kavramı için Cook sınır değeri 0,0009978 ve Leverage sınır değeri ise 0,002243 olarak bulunmuştur. Bu sınır değerlerinin dışında kalan 34 öğrenci verisi silinmiştir.
- Araçsal motivasyon için Cook sınır değeri 0,0009948 ve Leverage sınır değeri ise 0,002236 olarak bulunmuştur. Bu sınırların dışında kalan 33 öğrenci verisi silinmiştir.
- TIMSS 2023 veri setinde:
- İçsel motivasyon için Cook sınır değeri 0,0008375 ve leverage sınır değeri ise 0,001883 olarak bulunmuştur. Bu sınır değerlerinin dışında kalan 42 öğrenci verisi silinmiştir.
- Fen benlik kavramı için Cook sınır değeri 0,0008514 ve Leverage sınır değeri ise 0,001914 olarak bulunmuştur. Bu sınırların dışında kalan 49 öğrenci verisi silinmiştir.
- Araçsal motivasyon için Cook sınır değeri 0,0008450 ve Leverage sınır değeri ise 0,001900 bulunmuştur. Bu sınır değerlerinin dışında kalan 33 öğrenci verisi silinmiştir.

Veri seti olası uç ve etkili değerlerden temizlendikten sonra örneklem büyüklüğü değerlendirilmiştir. HLM'nin çok düzeyli ve karmaşık yapısı nedeniyle örneklem büyüklüğü ile ilgili basit kurallar belirlemek mümkün değildir (Field, 2018, s. 1203). Ancak, Kreft ve de Leeuw (1998) seviyeler arası etkileşimin incelendiği analizlerde ikinci düzeyde en az 20 grubun bulunması gerektiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, istatistiksel güç açısından her iki düzeyde de örneklem ne kadar büyükse o kadar iyidir (Field, 2018, s. 1203). Bu çalışmada, birinci düzeydeki büyük öğrenci örnekleme ve ikinci seviyedeki okul sayıları hem minimum koşulların hem de istatistiksel gücün sağlanması açısından yeterli ve güven vericidir.

Bu büyük örneklem seti, parametrik testlerde yer alan normallik sayılısının sağlanması açısından da önemlidir. Merkezi Limit Teoremi, yeterince büyük örneklemelerde örnekleme dağılımının normale yaklaşacağını ifade eder. Güven aralığının doğru kestirilmesi ve istatistiksel anlamlılık testinin doğru çalışması için örnekleme dağılımının normal olması gerekmektedir (Field, 2018, s. 331). Dolayısıyla, bu çalışmadaki büyük örneklem bu koşulların sağlanmasını garanti altına almaktadır.

Modeldeki parametrelerin doğru kestirilebilmesi için ise artık dağılımının normal olması gerekir. Bunu kontrol edebilmek için HLM'de artıkların tahmin edilen değerlere karşı grafiği çizdirilmiştir. EK 1'de her bir model için çizdirilen artık grafikleri yer almaktadır. Grafiklerdeki artıkların simetrik dağılımı normalliğe dair delil oluşturmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013, s. 126). Aynı zamanda, bu grafikler doğrusallık ve eş varyanslılık sayılılarının kontrolü için de kullanılmıştır. Artıkların grafik boyunca rastgele dağılmış olması hem doğrusallık hem de eş varyanslılık için delil oluşturmaktadır (Field, 2018, s. 357).

Sayıtlara ilişkin yapılan analizler, bu sayıtların sağlandığı yönünde delil oluştursa da olası bir yanlılığı önlemek için HLM analizlerinde dayanıklı (robust) standart hatalar kullanılmıştır. Regresyon analizlerinde dayanıklı standart hatalar, eş varyanslılık ya da normallik gibi varsayımlar tam olarak sağlanmasa dahi modelden elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmaktadır. Özellikle düzey 1 hata terimlerinin varyansları gruplar arasında farklılık gösterdiğinde veya normal dağılmadığında, dayanıklı standart hatalar, klasik standart hatalara göre daha doğru tahminler sağlamaktadır (Field, 2018, s. 1203).

Son olarak, düzenleyici etki analizinin yer aldığı modellerde önemli tehditlerden biri de çoklu doğrusallıktır. Modelde yer alan etkileşim teriminin bu terimi oluşturan

değişkenlerle yüksek korelasyona sahip olması oldukça yaygındır. Bu çalışmada çoklu doğrusallık riskinin en aza indirilebilmesi için modeldeki her bir değişken için merkezleme yapılmıştır. Merkezleme özellikle bu tür durumlarda çoklu doğrusallık sorununun büyük oranda önüne geçmektedir (Field, 2018, s. 1204). Bu bağlamda, birinci düzeydeki değişkenler için grup ortalaması ile merkezleme, ikinci düzey değişkeni olan okulun ortalama SES değişkeni için ise genel ortalama ile merkezleme kullanılmıştır.

3.5. Veri Analizi

Bu çalışmada verilerin çok düzeyli yapısından dolayı düzenleyici etki analizi Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) kullanılarak yapılmıştır. Bunun için daha önce bir BAP projesi kapsamında lisansı alınmış olan HLM 7 yazılımı kullanılmıştır. Ayrıca betimsel analiz ve korelasyon analizleri yapabilmek için örneklem ağırlıklandırması ve olası değerlerle analiz yapabilen IDB Analyzer yazılımı ve TIMSS uygulamasına katılan okulların ortalama SES'lerini bulabilmek için IBM SPSS Statistics (v.22) kullanılmıştır.

3.5.1. Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM)

Basit doğrusal regresyonun önemli varsayımlarından biri hata terimlerinin birbirinden bağımsız olmasıdır (Ustun vd., 2022). Standart hatanın doğru bir şekilde hesaplanabilmesi için bu varsayımın sağlanması gerekmektedir (Ustun vd., 2022). TIMSS 2019 ve 2023 uygulamalarında örneklem okullarda kümelenmiş öğrencilerden oluşuyor olması, gözlemlerin bağımsızlığı varsayımının ihlaline neden olabilir (Yediyıldız & Ustun, 2024). Bu durum, standart hataların yanlış hesaplanmasına ve dolayısıyla hatalı çıkarımlara yol açabilir (Hox vd., 2017, s. 4). Bu sorunu ortadan kaldırmak için bu çalışmada çok düzeyli bir analiz olan HLM yöntemi kullanılmıştır. Çünkü HLM analizi, hata terimlerinin bağımsız olmasını gerektirmemektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013, s. 787). Ayrıca, basit regresyon analizi yerine HLM kullanmanın önemli avantajlarından bir tanesi hem öğrenci hem de okul düzeyindeki ilişkilerin incelenmesine olanak sağlamasıdır (Woltman vd., 2012). Bu sayede, okullar arasındaki farklılıklara yol açan SES gibi değişkenlerin yordama gücünü tahmin etme imkânı sunmaktadır.

Bu çalışmada, HLM analizi için Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (Restricted Maximum Likelihood-RML) yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca örneklemin evreni daha iyi temsil etmesi amacıyla, analizlerde öğrenci ağırlıklandırması dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 veri setlerinde yer alan öğrenci ağırlıklandırması

(TOTWGT) kullanılmıştır. Bununla birlikte, birden fazla bağımsız değişken arasında yüksek düzeyde korelasyon olması durumunda ortaya çıkan çoklu ortak doğrusallık (multicollinearity) sorununu önlemek amacıyla merkezleme (centering) yönteminden yararlanılmıştır (Pallant, 2011). Modelde yer alan öğrenci düzeyindeki değişkenler için Grup Ortalaması ile Merkezleme (Group Mean Centering), okul düzeyindeki değişkenler için ise Genel Ortalama ile Merkezleme (Grand Mean Centering) uygulanmıştır.

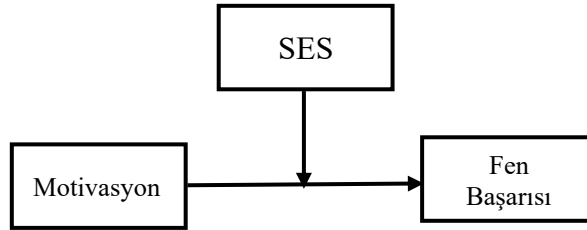
HLM analizine başlamadan önce tüm sayıtlar kontrol edilmiştir. İlk aşamada her iki TIMSS uygulaması için de toplam varyansın ne kadarının okullar arası farklılıktan kaynaklandığını belirlemek için boş model oluşturulmuş ve sınıf içi korelasyon (Intraclass Correlation Coefficient-ICC) değerleri hesaplanmıştır. ICC değeri, okullar arası varyansın toplam varyansa oranı olarak hesaplanmaktadır. İkinci aşamada modele SES değişkeni dahil edilmiştir. Böylelikle hem öğrenci hem de okul düzeyindeki SES'in fen başarısını ne derece yordadığı araştırılmıştır. Ardından üç aşamalı modelleme süreci gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada yalnızca motivasyon değişkeninin etkileri incelenmiştir. İkinci aşamada motivasyon, SES ve ikisinin çarpımı ile oluşturulmuş etkileşim değişkeninin etkileri incelenmiştir. Son olarak üçüncü aşamada ise motivasyon, okul düzeyindeki SES ve bu iki değişkenin çarpımı ile oluşturulmuş etkileşim değişkeninin etkileri değerlendirilmiştir. Her bir model için açıklanan varyans değerleri hesaplanarak karşılaştırmalı analiz yapılmıştır.

3.5.2. Düzenleyici Etki Analizi

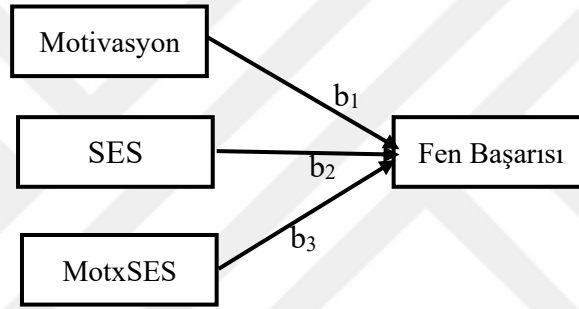
Düzenleyici etki analizi, iki değişken arasındaki ilişkinin hangi durumlarda değiştiğini anlamak için kullanılmaktadır. Düzenleyici (moderatör) değişken, tahmin (bağımsız) değişkeni ile sonuç (bağımlı) değişkeni arasındaki ilişkinin yönünü ve/veya şiddetini etkileyen değişkendir. Başka bir deyişle, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin hangi durumlarda (örneğin, cinsiyete göre) artacağını ve azalacağını gösteren değişken, düzenleyici değişkendir.

Bu çalışmada, öğrencilerin motivasyonlarının, fen başarıları üzerindeki etkisinde SES'in düzenleyici rolü araştırılmaktadır. Burada motivasyon tahmin değişkeni, fen başarısı sonuç değişkeni, SES ise düzenleyici değişkendir. Düzenleyici değişken (SES), farklı değerler aldıkça (düşük – orta – yüksek) tahmin değişkeninin (motivasyon), sonuç değişkeni (fen başarısı) üzerindeki etkisinin değişip değişmediği incelenmektedir. Dolayısıyla, SES'in düzenleyici etkisi, motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişkinin hangi durumlarda

arttığını, azaldığını veya yön değiştirdiğini (olumludan olumsuzu dönmesi) anlamamıza yardımcı olur. Araştırma modelinin kuramsal ve istatistiksel gösterimi sırasıyla Şekil 3 ve Şekil 4’te verilmektedir.



Şekil 3. Kuramsal Gösterim



Şekil 4. İstatistiksel Gösterim

Şekil 4’teki istatistiksel gösterimde de sunulduğu gibi, bu çalışmada test edilen modelde fen başarısını açıklayan üç bağımsız değişken bulunmaktadır: motivasyon, SES ve bu ikisinin çarpımları ile oluşturulmuş olan etkileşim değişkeni (MotxSES). Bu istatistiksel modelin regresyon denkleminin tek düzeyli gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\text{Fen başarısı} = B_0 + B_1.\text{motivasyon} + B_2.\text{SES} + B_3.\text{MotxSES} + \varepsilon$$

Bu araştırma modelinde düzenleyici bir etkinin olup olmadığı etkileşim terimi incelenerek anlaşılmaktadır. Analizde tahmin değişkeninin (motivasyon, B_1) ve düzenleyici değişkenin (SES, B_2) etkileri kontrol altına alındıktan sonra etkileşim değişkeninin (MotxSES, B_3) sonuç değişkeni (fen başarısı) üzerindeki etkisinin anlamlı olması, düzenleyici etkinin varlığına işaret eder. Ancak bu etkileşimin daha iyi anlaşılabilmesi için eğim analizi (simple slopes analysis) yapılmalıdır.

3.6. Değişkenler

3.6.1. SES

TIMSS 2019 verisinde, SES'inin belirlenmesi için ebeveynlerin eğitim düzeyi, evdeki kitap sayısı ve diğer çalışma desteklerinin sayısı tek bir indekste birleştirilerek “Evdeki Eğitsel Kaynaklar” (Home Educational Resources-BSBGHER) indeksi oluşturulmuştur (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020; Yin & Reynolds, 2024). TIMSS 2019 için Cronbach's Alpha sayısı 0,64, 2023 için 0,56 olarak hesaplanmıştır (Mullis, Martin, Kennedy, vd., 2020, von Davier vd., 2024). Öğrencilerin ölçek puanları, bu indekse göre üç kategoriye ayrılmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292).

- Çok kaynağa sahip öğrenciler, 100'den fazla kitaba ve her iki çalışma desteğine sahip olduklarını ve en az ebeveynlerinden birinin üniversite mezunu olduğunu bildirmiştir.
- Az kaynağa sahip öğrenciler, evde 25 veya daha az kitabın bulunduğunu ve hiçbir çalışma desteğinin olmadığını, her iki ebeveyninin eğitim düzeyinin de lise eğitiminin ötesine geçmediğini belirtmiştir.
- Diğer tüm öğrenciler ise orta düzeyde kaynağa sahip olarak sınıflandırılmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 289).

Bu sınıflandırmaya göre öğrenciler, ölçek puanı 12.2 veya üzerinde ise çok kaynağa sahip; 12,2 ile 8,4 arasında ise orta düzeyde kaynağa sahip; 8.4'ten düşükse az kaynağa sahip olarak değerlendirilmektedir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 289).

TIMSS 2023 uygulamasında ölçütler güncellenmiştir. Buna göre;

- Çok kaynağa sahip öğrenciler, evde 25'ten fazla kitabın bulunduğunu, her iki çalışma desteğine de sahip olduklarını ve en az ebeveynlerinden birinin üniversite mezunu olduğunu bildirmiştir.
- Az kaynağa sahip öğrenciler, evde 10 veya daha az kitabın bulunduğunu, evde hiçbir çalışma desteğinin olmadığını ve her iki ebeveyninin de lise eğitiminin ötesine geçmediğini belirtmiştir.
- Diğer tüm öğrenciler, yine orta düzeyde kaynağa sahip olarak tanımlanmıştır (von Davier vd., 2024).

TIMSS 2023 uygulamasında öğrencilerin ölçek puanı 11,4 veya üzerinde ise çok kaynağa sahip; 11,4 ile 9,1 arasında ise orta düzeyde kaynağa sahip; 9,1'den düşükse az kaynağa sahip olarak değerlendirilmiştir (von Davier vd., 2024).

Bu çalışma kapsamında hem kategorik SES değişkeni hem de ölçek puanı yani sürekli SES değişkeni kullanılmıştır. HLM analizlerinde sürekli SES değişkeni tercih edilirken, betimsel analizlerde kategorik SES değişkeninden de yararlanılmıştır.

3.6.2. İçsel Motivasyon

Her iki yılda da içsel motivasyonu ölçmek için kullanılan indeks, “Öğrencilerin Feni Sevme Düzeyi” (Student Like Learning Science) (BSBGSLs)’dir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 431, Yin & Reynolds, 2024). TIMSS 2019 için Cronbach’s Alpha sayısı 0,87, 2023 için 0,88 olarak hesaplanmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 431, von Davier vd., 2024). TIMSS 2019 uygulamasında öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik tutumlarını değerlendirmek için dokuz maddelik bir ölçek kullanılmıştır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 431). TIMSS 2023 uygulamasında ise bu ölçek altı maddeye indirilmiştir (von Davier vd., 2024). Bu maddelerde yer alan ifadeler genellikle “zevk almak”, “sıkıcı”, “ilginç” ve “beğenmek” gibi kelimeler içermektedir (Ustun, 2023). Tablo 4’te her iki yıl için de öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik tutumlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan maddeler yer almaktadır.

Tablo 4. Feni Sevme Düzeyi İçin Maddeler

	TIMSS 2019	TIMSS 2023
1. Fen öğrenmekten zevk alıyorum.	+	+
2. Keşke fen çalışmak zorunda kalmasaydım.	+	
3. Fen sıkıcıdır.	+	
4. Fen’de birçok ilginç şey öğreniyorum.	+	+
5. Feni severim.	+	+
6. Okulda fen öğrenmeyi dört gözle bekliyorum.	+	+
7. Fen bana dünyadaki şeylerin nasıl işlediğini öğretiyor.	+	
8. Fen deneyleri yapmayı seviyorum.	+	
9. Fen en sevdiğim konulardan biridir.	+	

Ardından sürekli bir değişken olan bu indeks kullanılarak kategorik bir değişken daha oluşturulmuştur. Yanıtlara göre öğrenciler fen öğrenmeyi “çok sevenler”, “biraz sevenler” veya “sevmeyenler” şeklinde kategorilere ayrılmıştır (von Davier vd., 2024):

- Fen öğrenmeyi çok seven öğrenciler ortalama olarak dokuz maddeden beşine “çok katılıyorum” ve diğer dördüne “biraz katılıyorum” yanıtlarını verdikleri ölçek puanında veya üzerinde bir puana sahiptir.

- Fen öğrenmeyi sevmeyen öğrenciler, dokuz maddeden beşine “biraz katılmıyorum” ve diğer dördüne “biraz katılıyorum” anlamına gelen ölçek puanında veya altında bir puana sahip olmaktadır.

- Diğer tüm öğrenciler fen öğrenmeyi biraz sevenler kategorisinde yer almaktadırlar (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 431).

TIMSS 2023 ölçeğinde ise öğrenciler altı maddeye verdikleri yanıtlara göre puanlanmaktadır:

- Fen öğrenmeyi çok seven öğrenciler altı maddeden üçüne “çok katılıyorum” ve diğer üçüne “biraz katılıyorum” yanıtlarını verdikleri ölçek puanında veya üzerinde bir puana sahiptir.

- Fen öğrenmeyi sevmeyen öğrenciler, altı maddeden üçüne “biraz katılmıyorum” ve diğer üçüne “biraz katılıyorum” yanıtlarına karşılık gelen ölçek puanına veya altında bir puana sahip olmaktadır.

- Diğer tüm öğrenciler fen öğrenmeyi biraz sevenler kategoride yer almaktadırlar.

Ayrıca, sekizinci sınıfta fizik, kimya, biyoloji ve yer biliminin ayrı konular olarak öğretildiği ülkelerde, karşılaştırılabilir bir yaklaşım kullanılmıştır (von Davier vd., 2024).

3.6.3. Araçsal Motivasyon

TIMSS 2019 öğrenci anketinde öğrencilerin araçsal motivasyonlarını değerlendirmek amacıyla dokuz maddelik bir soru sorulmuş ve bu maddelere verilen yanıtlar kullanılarak “Fene Verilen Değer” (Student Value Science) (BSBGSVS) indeksi oluşturulmuştur (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 446). Her iki yıl için Cronbach’s Alpha sayısı 0,90 olarak hesaplanmıştır (Mullis, Martin, Kennedy, vd., 2020; von Davier vd., 2024).

TIMSS 2019’da yer alan maddeler

1. Fen öğrenmenin bana günlük hayatında yardımcı olacağını düşünüyorum.

2. Diğer okul konularını öğrenmek için fene ihtiyacım var.
3. Seçtiğim üniversiteye gidebilmem için fende başarılı olmam gerekiyor.
4. İstedğim işi yapmak için fende başarılı olmam gerekiyor.
5. Feni kullanmayı içeren bir iş istiyorum.
6. Dünyada ilerlemek için fen hakkında bilgi edinmek önemlidir.
7. Fen öğrenmek yetişkin olduğumda bana daha fazla iş fırsatı sunacak.
8. Ailem bunun önemli olduğunu düşünüyor.
9. Fen de başarılı olmak önemlidir.

Ardından sürekli bir değişken olan bu indeks kullanılarak kategorik bir değişken daha oluşturulmuştur. Fene verilen değer anketinde ölçek puanları üç kategoriye ayrılmıştır:

- Fene çok değer veren öğrenciler, dokuz maddeden beşine “çok katılıyorum” ve ortalama olarak diğer dördüne “biraz katılıyorum” ifadesine karşılık gelen ölçek puanına veya üzerinde bir puana sahiptirler.

- Fene değer vermeyen öğrenciler dokuz maddeden beşine “biraz katılmıyorum” ve diğer dördüne “biraz katılıyorum” ifadesine karşılık gelen ölçek puanında veya altında bir puana sahiptirler.

- Diğer tüm öğrenciler fene biraz değer veren kategoride yer almaktadırlar (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 446).

TIMSS 2023 öğrenci anketinde ise ölçek sekiz maddeye indirilmiştir. TIMSS 2023’te TIMSS 2019’dan farklı olarak sadece 8. madde bulunmamaktadır. Öğrenciler verdikleri yanıtlara göre yine üç kategoriye ayrılmışlardır:

- Fene çok değer veren öğrenciler, sekiz maddenin dördüne “çok katılıyorum”, diğer dördüne “biraz katılıyorum” ifadesine karşılık gelen puana veya üzerinde bir puana sahiptirler.

- Fene değer vermeyen öğrenciler sekiz maddeden dördüne “biraz katılmıyorum”, diğer dördüne “biraz katılıyorum” ifadesine karşılık gelen ölçek puanına veya altında bir puana sahiptirler.

- Diğer tüm öğrenciler fene biraz değer veren kategoride yer almaktadırlar (von Davier vd., 2024).

3.6.4. Fen Benlik Kavramı

TIMSS öğrenci anketinde öğrencilerin fen benlik kavramını değerlendirmek amacıyla sekiz maddelik soru sorulmuştur. Fen benlik kavramı için oluşturulan indeks “Öğrencilerin Fene Yönelik Kendine Güvenleri” (Student Confident in Science) (BSBGSCS) olarak adlandırılmaktadır (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020 s. 439; Yin & Reynolds, 2024). TIMSS 2019 için Cronbach’s Alpha sayısı 0,85, 2023 için 0,86 olarak hesaplanmıştır.

TIMSS 2019’da yer alan sekiz madde şu şekildedir:

1. Genellikle feni iyi yaparım.
2. Fen benim için sınıf arkadaşlarımdan çoğundan daha zor.
3. Fen güçlü yönlerimden biri değil.
4. Fen de bir şeyleri hızlı bir şekilde öğrenirim.
5. Zor fen problemlerini çözmede iyiyim.
6. Öğretmenim bana fende iyi olduğumu söylüyor.
7. Fen benim için diğer tüm konulardan daha zor.
8. Fen kafamı karıştırıyor.

TIMSS 2023’te madde sayısı aynı kalmıştır. Sadece 6. madde “Başkalarına feni açıklamakta iyiyim” ile değişmiştir.

Her iki yıl için de öğrenciler, fene yönelik kendine güven ölçeğinde yer alan sekiz maddeye verdikleri cevaplara göre puanlanmaktadır. Ardından, bu sürekli değişken kullanılarak kategorik bir değişken oluşturulmuştur. Ölçek puanı üç kategoriye ayrılmıştır:

- Fene yönelik kendine çok güvenen öğrenciler, en az sekiz maddeden dördüne “çok katılıyorum” ve diğer dördüne “biraz katılıyorum” yanıtlarını vermişlerdir.

- Fene yönelik kendine güvenmeyen öğrenciler, ortalama sekiz maddeden dördüne “biraz katılmıyorum” ve diğer dördüne “biraz katılıyorum” ifadesine karşılık gelen ölçek puanına veya altında bir puana sahiptirler.

- Diğer tüm öğrenciler ise fene yönelik kendilerine biraz güvenen kategoride yer almaktadırlar (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 439; von Davier vd., 2024).

3.6.5. OkulSES

Her iki yıla ait TIMSS verilerinde yer alan okulların ortalama SES düzeylerini hesaplamak için “OkulSES” adlı bir değişken oluşturulmuştur. İlk olarak orijinal (uç

değerlerden temizlenmemiş) öğrenci veri setleri kullanılarak okulların ortalama SES düzeyleri hesaplanmıştır. Tüm okullar için ortalama SES düzeyleri tek tek not edildi. Daha sonra ilgili okul veri setlerine okulların ortalama SES'leri "OkulSES" değişkeni olarak eklenmiştir.

3.7. Kullanılan Yazılımlar

Bu çalışmada istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için HLM 7, IBM SPSS Statistics ve IDB Analyzer yazılımlarından yararlanılmıştır.

3.7.1. HLM 7

HLM analizinin yapılabilmesi için HLM 7 yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım, olası değerlerle analiz yapılabilmesine olanak tanımaktadır ve her olası değer için ayrı ayrı analiz yaparak elde edilen bulguları uygun bir şekilde birleştirmektedir (Yediyıldız & Ustun, 2024).

3.7.2. IBM SPSS Statistics

Bu çalışmada IBM SPSS Statistics yazılımının 22. sürümü kullanılmıştır. SPSS, veri oluşturma, düzenleme ve analiz süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır. SPSS yazılımı ile bu çalışmada her iki yıl için de okulların ortalama SES'leri hesaplanmış ve bu doğrultuda OkulSES değişkeni oluşturulmuştur.

3.7.3. IDB ANALYZER

IDB Analyzer, Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Birliği (IEA) tarafından ücretsiz olarak sunulan bir analiz aracıdır. Bu yazılım, PISA, PIRLS ve TIMSS gibi uluslararası büyük ölçekli değerlendirme verilerini kullanarak analiz yapmak için tasarlanmıştır. Bu tür veri setlerinde, analizlerin doğru yapılabilmesi için olası değerler ve örneklem ağırlıkları dikkate alınmalıdır (Rutkowski vd., 2018). TIMSS gibi büyük ölçekli araştırmalarda örneklem ağırlıkları ve olası değerler dikkate alınmadan yapılan analizlerin sonuçları yanıltıcı olabilir (Rutkowski vd., 2018). Bu yüzden bu tür verilerin analizinde, örneklem ağırlıklarını ve olası değerleri dikkate alan analiz yazılımları kullanılmalıdır (Arikan, 2014). Bu bağlamda, bu çalışmada betimsel analizler, örneklem ağırlıklandırması ve olası değerleri dikkate alan IDB Analyzer (v.5) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 Türkiye verisinden yararlanarak yapılan betimsel analizler ve HLM analizleri sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Betimsel Bulgular

Öncelikle TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 verilerinde yer alan ve bu çalışma kapsamında kullanılan değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar hesaplanmıştır. Tablo 5'te tüm değişkenler arasındaki ikili korelasyon değerleri ile bu değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri yer almaktadır. Cohen (1988)'e göre korelasyon değerleri 0,1 ile 0,3 arasında ise küçük etki büyüklüğüne, 0,3 ile 0,5 arasında ise orta etki büyüklüğüne, 0,5'ten büyükse büyük etki büyüklüğüne karşılık gelmektedir.

Tablo 5. TIMSS 2019-2023 Kullanılan Değişkenler İçin Betimsel Bulgular

	TIMSS 2019					TIMSS 2023				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.FBK	1					1				
2.İM	0,64	1				0,56	1			
3.AM	0,43	0,57	1			0,35	0,55	1		
4.SES	0,21	0,03	0,06	1		0,25	0,06	0,05	1	
5.BAŞARI	0,46	0,24	0,13	0,47	1	0,43	0,17	0,09	0,43	1
6.M	10,82	10,73	10,34	9,38	515,49	10,95	10,74	9,79	10,30	529,52
7.SS	2,13	1,91	1,85	1,79	97,97	2,27	1,74	1,80	1,56	97,10
8.N	4017	4027	4029	4044	4077	4711	4788	4747	4833	4925

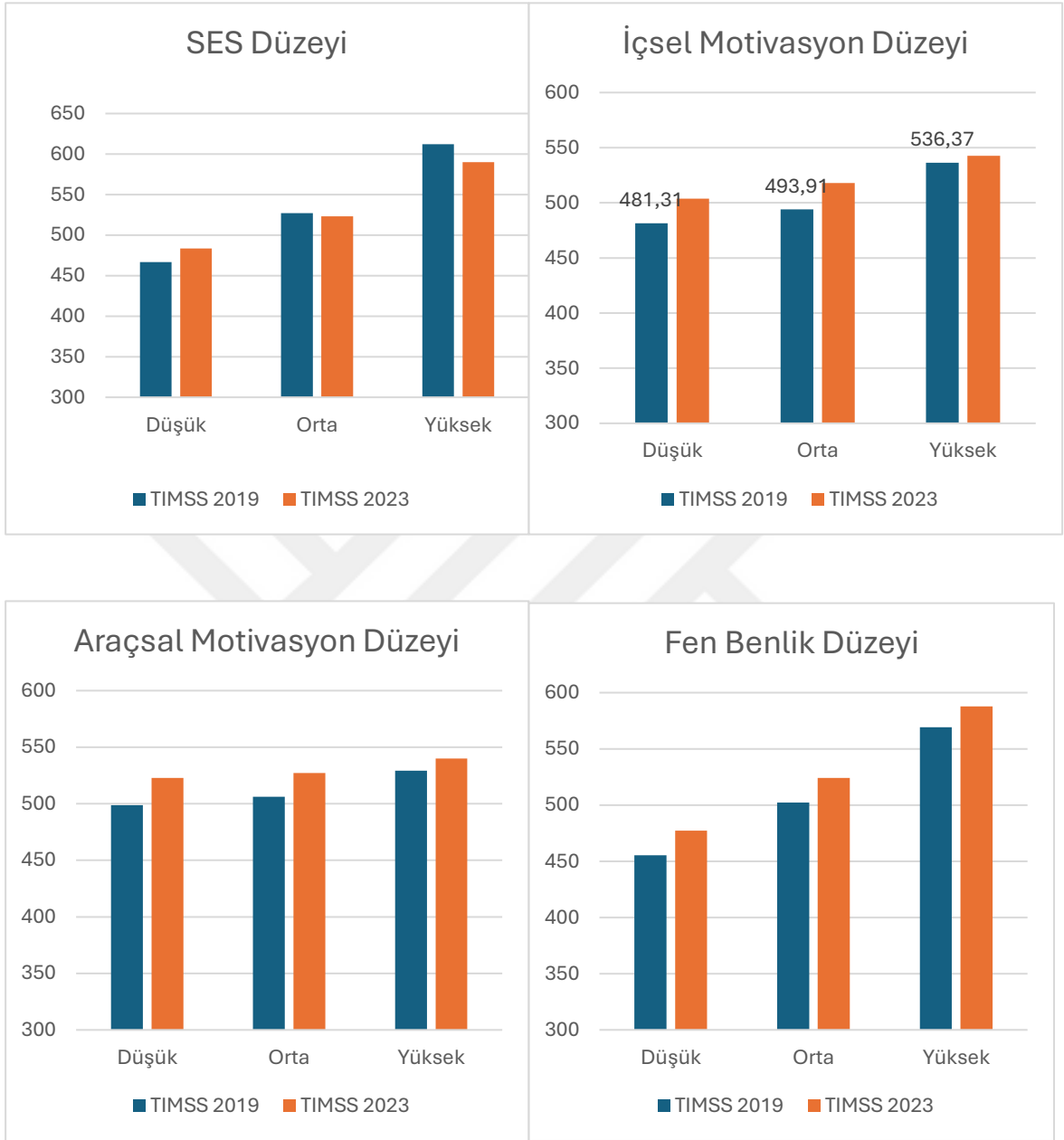
Not: 1. FBK: Fen benlik kavramı, İM: İçsel motivasyon, AM: Araçsal motivasyon, SES: Sosyoekonomik statü, M: Ortalama, SS: Standart sapma, N: Örneklem büyüklüğü. 2. Koyu renkte yazılan değerlerin korelasyonları istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Her iki yıl için de en büyük korelasyon değeri, fen benlik kavramı ile içsel motivasyon arasındaki ilişkiye aittir (2019: $r=0,64$; 2023: $r=0,56$; $p<0,001$). Her iki değer de büyük etki büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Diğer taraftan, 2019 yılı için SES ile içsel motivasyon arasındaki ilişki ($r=0,03$; $p=0,057$), 2023 yılı için ise SES ile araçsal motivasyon arasındaki ilişki ($r=0,05$; $p<0,001$) en küçük korelasyon değerlerine sahiptir. Her ikisi de ihmal edilebilir etki büyüklüklerine karşılık gelmektedir. Ayrıca, 2019 yılı için SES ile içsel motivasyon arasındaki korelasyon değeri, tabloda istatistiksel olarak anlamlı olmayan tek değer olarak öne çıkmaktadır. Fakat her iki yıl için de hesaplanan ve koyu renkle yazılan

diğer tüm korelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Örneklem çok büyük olduğu için 0,05 ve 0,06 gibi çok küçük korelasyon değerleri de istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Her iki uygulamaya ait korelasyon değerleri karşılaştırıldığında ise, genel olarak 2019'a kıyasla 2023'teki korelasyon değerlerinde (FBK-SES ve İM-SES arasındaki çok küçük artışlar hariç) küçük bir düşüş gözlenmektedir.

Her üç motivasyon değişkeni arasında 0,35 ile 0,64 arasında değişen yüksek korelasyon değerleri dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, SES ile içsel ve araçsal motivasyon arasındaki ilişkilerin ihmal edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir. Fen başarısı ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise her iki yıl için de en büyük korelasyon değerlerinin fen benlik kavramı (2019: $r=0,46$; 2023: $r=0,43$; $p<0,001$) ve SES (2019: $r=0,47$; 2023: $r=0,43$; $p<0,001$) ile olan ilişkilere ait olduğu görülmektedir. Bu korelasyon değerleri, büyük etki büyüklüğüne çok yakın düzeydedir. Öte yandan, araçsal motivasyon ise fen başarısıyla en zayıf ilişkiye sahip olan değişkendir (2019: $r=0,13$; 2023: $r=0,09$; $p<0,001$). Her iki yıl için de araçsal motivasyon ile fen başarısı arasındaki korelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olmakla birlikte, küçük etki büyüklüğünün alt sınırında yer almaktadır.

İki yıla ait ortalamalar incelendiğinde ise, başarı puanının TIMSS 2019'da 515,49 iken TIMSS 2023'te 529,52'ye yükselmiş olması dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, ortalama SES puanında da bir miktar artış gözlenmiştir; 2019'da 9,38 iken 2023'te 10,30'a yükselmiştir. Diğer yandan, içsel motivasyon ve fen benlik kavramı ortalamalarında belirgin bir değişiklik görülmezken, araçsal motivasyon ortalaması 2019'daki 10,34'ten 2023'te 9,79'a düşmüştür.



Şekil 5. Değişkenlerin Üç Düzeyi İçin Değişim Grafiği

Şekil 5'te TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 çalışmasında kullanılan değişkenlerin üç düzeyi için (düşük-orta-yüksek) fen başarı düzeyleri görülmektedir.

Tablo 6’da TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 uygulamaları için bu çalışma kapsamında kullanılan değişkenlerin üç düzeyindeki (düşük, orta, yüksek) öğrenci yüzdesi ve bu öğrencilerin ortalama başarı puanları bulunmaktadır. Bu tablonun amacı, başarının diğer değişkenler ile nasıl ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin iki ölçüm arasında nasıl değiştiğini ortaya koymaktır.

Tablo 6. TIMSS 2019-2023 Kullanılan Değişkenlerin Üç Düzeyi İçin Bulgular

	DÜŞÜK				ORTA				YÜKSEK			
	2019		2023		2019		2023		2019		2023	
	Yüzde (%)	Başarı	Yüzde (%)	Başarı	Yüzde (%)	Başarı	Yüzde (%)	Başarı	Yüzde (%)	Başarı	Yüzde (%)	Başarı
SES	31,84	466,80	30,51	483,70	59,30	527,16	42,18	523,14	8,86	612,11	27,31	588,89
İM	9,77	481,31	13,52	503,78	36,70	493,91	28,88	517,95	53,53	536,37	57,80	542,65
AM	15,20	498,70	24,02	522,81	38,35	506,23	36,87	527,07	46,45	529,13	39,10	540,09
FBK	25,46	455,33	29,32	477,27	36,69	502,15	37,49	524,17	37,85	569,28	33,19	587,73

Not: FBK: Fen benlik kavramı, İM: İçsel motivasyon, AM: Araçsal motivasyon, SES: Sosyoekonomik statü.

Öncelikle alt gruplara ait ortalama başarı puanları incelendiğinde tüm değişkenlerle başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Özellikle SES ve fen benlik kavramıyla başarı arasındaki ilişki daha güçlüdür. İki ölçüm karşılaştırıldığında ise, TIMSS 2019’a kıyasla TIMSS 2023’e katılan öğrencilerin genel olarak her bir düzeydeki (SES için orta ve çok düzeyleri hariç) ortalama başarı puanlarının arttığı gözlemlenmektedir.

SES değişkeni açısından incelendiğinde, her iki ölçümde de SES ile başarı arasında güçlü bir pozitif ilişki görülmektedir. TIMSS 2019 verisine göre, yüksek SES düzeyindeki öğrencilerin ortalama başarı puanı, düşük SES düzeyindeki öğrencilerin ortalamasından yaklaşık 146 puan daha fazladır. Bu fark, 2023 uygulamasında yaklaşık 105 puana düşmüştür. Ancak her iki yıl için de tutarlı bir pozitif ilişki bulunmaktadır. Her düzeydeki öğrenci yüzdelere bakıldığında ise, her iki ölçümde de SES açısından dezavantajlı öğrenci oranının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, TIMSS 2023’te düşük SES düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi ile yüksek SES düzeyinde olanların yüzdesi arasındaki farkın ciddi oranda azaldığı gözlenmiştir. Bu azalma, yüksek düzey için tanımlanan sınır değerlerinin 2023 yılında değiştirilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. TIMSS 2019 uygulamasında 100’den fazla kitaba sahip öğrenciler çok kaynağa sahip olarak gruplandırılırken 2023 uygulamasında bu sayı 25’e düşürülmüştür. Bu nedenle, yüksek SES düzeyi için indeks puanındaki sınır değeri 12.2’den 11.4’e düşmüştür.

Hem Tablo 5’teki korelasyon değerleri hem de Tablo 6’daki dağılım, fen benlik kavramının da SES gibi fen başarısıyla güçlü bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Tablo 6’da görüldüğü gibi, fen benlik kavramı için yüksek ve düşük düzeydeki öğrencilerin ortalama puanları arasındaki farklar, 2019 ve 2023 yıllarında sırasıyla yaklaşık 113 ve 110 puandır. Düzeylerdeki dağılım ise 2023 yılında düşük gruptaki öğrenci yüzdesinin arttığını, yüksek düzeydeki öğrenci yüzdesinin ise azaldığını göstermektedir. Motivasyon değişkenleri için ise Tablo 6’daki veriler Tablo 5’te sunulan korelasyon değerlerini desteklemektedir. Her iki motivasyon değişkeniyle başarı arasında pozitif bir ilişki gözlenirken, özellikle araçsal motivasyon için bu ilişkinin oldukça zayıf olduğu görülmektedir.

4.2. HLM Analizi Bulguları

Tablo 7, HLM analizinde ilk aşamada oluşturulan boş model bulgularını ve fen başarısında öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlikte SES’in rolünü göstermektedir. Öncelikle boş model sonuçları incelendiğinde, fen başarısındaki toplam varyansın önemli bir kısmının okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı görülmektedir. Sınıf-içi Korelasyon Katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient-ICC) değerleri 2019 ve 2023 yılları için sırasıyla 0,355’i ve

0,322 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, 2019'da fen başarısındaki varyansın yaklaşık %36'sını, 2023'te ise %32'sini okullar arası farklılıkların oluşturduğunu göstermektedir. Yani her iki ölçüm için de okullarda kümelenmenin belirgin bir etkisi olmuştur.



Tablo 7. Boş Model ve SES İçin HLM Analizi Bulguları

	Boş Model					SES									
	N	n	σ^2	τ	ICC	Öğrenci-seviyesi					Okul-seviyesi				
						B ₀	B ₁	p	σ^2	R ²	B ₀	B ₁	p	τ	R ²
TIMSS 2019	4044	181	6336,11	3489,84	0,355	514,85	13,60	<0,001	5870,62	0,0735	510,95	38,75	<0,001	989,04	0,7165
TIMSS 2023	4833	140	6675,68	3170,80	0,322	529,66	14,14	<0,001	6229,56	0,0668	534,03	38,26	<0,001	1114,10	0,6486

Not: N: Örneklem büyüklüğü, n: okul sayısı, σ^2 : okul içi varyans, τ : okullar arası varyans, ICC: sınıf içi korelasyon, B₀: kesişme, B₁: katsayı, R²: açıklanan varyans.

Modele SES değişkeni dahil edildiğinde, hem öğrenci (2019: B₁=13,60; 2023: B₁=14,14; p<0,001) hem de okul düzeyinde (2019: B₁=38,75; 2023: B₁=38,26; p<0,001) istatistiksel olarak anlamlı şekilde fen başarısını yordadığı bulunmuştur. SES'teki bir birimlik artışın fen başarısını TIMSS 2019'da 13,60 puan, TIMSS 2023'te ise 14,14 puan artırdığı görülmektedir. Ancak SES, öğrenci düzeyindeki varyansın nispeten küçük bir kısmını açıklamaktadır (2019'da %7,35, 2023'te %6,68). Okul düzeyinde ise SES çok güçlü bir yordayıcıdır. Türkiye'deki okulların ortalama SES'i, okullar arası varyansın 2019 için %71,65'ini, 2023 için %64,86'sını tek başına açıklamaktadır.

Genel olarak Tablo 7'deki bulgular, fen başarısında okullar arası büyük farklılıklar olduğunu ve hem 2019 hem de 2023 yıllarında SES'in fen başarısıyla tutarlı ve güçlü bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Özellikle okulun ortalama SES düzeyi, okullar arası başarı farklarını açıklamada kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Daha önce yöntem bölümünde belirtildiği gibi, her bir motivasyon değişkeni için TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 veri setlerinde uç değer analizi yapılmıştır. Bu süreçte veri setlerinde oluşan küçük farklılıklardan ötürü boş model analizleri her iki yıl için ayrı ayrı yeniden yürütülmüş ve güncel varyans değerleri hesaplanmıştır. Bu analizler sonucunda elde edilen öğrenci ve okul düzeyindeki varyans değerleri Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8. Motivasyon Değişkenleri İçin Varyans Değerleri

		N	n	σ^2	τ
TIMSS 2019	İM	3989	181	6290,95	3430,75
	AM	3992	181	6253,54	3400,76
	FBK	3979	181	6324,06	3483,89
TIMSS 2023	İM	4738	140	6611,09	3082,97
	AM	4705	140	6602,01	3115,01
	FBK	4653	140	6611,73	3087,68

Not: N: Örneklem büyüklüğü, n: okul sayısı, σ^2 : okul içi varyans, τ : okullar arası varyans, İM: içsel motivasyon, AM: araçsal motivasyon, FBK: fen benlik kavramı.

Ardından, motivasyonla ilgili değişkenler (içsel motivasyon, araçsal motivasyon ve fen benlik kavramı) modele dahil edilerek her bir değişken için üç aşamalı bir HLM analizi yapılmıştır. İlk aşamada sadece motivasyon değişkeni modele dahil edilerek (Model 1) tek başına fen başarısını ne derece yordadığı incelenmiştir. İkinci aşamada, her bir motivasyon değişkeninin yanına SES değişkeni ve iki değişkenin etkileşim terimi modele dahil edilmiştir (Model 2). Son aşamada ise, öğrenci düzeyindeki SES yerine okul düzeyindeki SES değişkeni modele eklenerek (Model 3) düzeyler arası etkileşim kontrol edilmiştir. Bu analizlerden TIMSS 2019 için elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmaktadır.

Tablo 9. TIMSS 2019 Çalışması İçin HLM Analiz Sonuçları

Değişken (2019)	B	SH	p- değeri	σ^2	τ	L ₁ R ²	L ₂ R ²
İçsel Motivasyon (İM)							
Model 1				5760,25		0,084	
Kesen	514,66	5,22	<0,001				
İM	12,70	0,91	<0,001				
Model 2				5335,57		0,152	
Kesen	514,65	5,23	<0,001				
SES	21,25	5,53	<0,001				
İM	19,55	5,14	0,001				
SES*İM	-0,76	0,52	0,153				
Model 3				5535,51	1015,09	0,120	0,704
KESEN	510,95	3,10	<0,001				
İM	1,21	0,06	<0,001				
OkulSES	38,45	2,93	<0,001				
İM*OkulSES	-0,11	0,06	0,088				
Araçsal Motivasyon (AM)							
Model 1				6097,57		0,025	
Kesen	515,57	5,20	<0,001				
AM	6,32	0,93	<0,001				
Model 2				5669,18		0,093	
Kesen	515,50	5,21	<0,001				
SES	17,41	5,15	0,001				
AM	9,61	4,45	0,033				
SES*AM	-0,45	0,45	0,326				
Model 3				6106,84	962,04	0,023	0,717
KESEN	511,71	3,08	<0,001				
AM	6,30	0,93	<0,001				
OkulSES	38,35	2,92	<0,001				
AM*OkulSES	0,27	0,67	0,688				
Fen Benlik Kavramı (FBK)							
Model 1				4836,82		0,235	
Kesen	514,74	5,28	<0,001				
FBK	18,99	0,85	<0,001				
Model 2				4597,93		0,273	
Kesen	514,71	5,28	<0,001				
SES	14,74	4,42	0,001				
FBK	22,71	3,91	<0,001				
SES*FBK	-0,49	0,41	0,237				
Model 3				4842,73	1059,99	0,234	0,696
KESEN	510,84	3,13	<0,001				
FBK	19,17	0,81	<0,001				
OkulSES	38,91	2,96	<0,001				
FBK*OkulSES	-1,98	0,70	0,005				

Not: B: Katsayı, SH: standart hata, σ^2 : okul içi varyans, τ : okullar arası varyans, L₁: seviye 1, L₂: seviye 2, R²: açıklanan varyans, İM: içsel motivasyon, AM: araçsal motivasyon, FBK: fen benlik kavramı, SES: sosyoekonomik statü, OkulSES: okulun ortalama sosyoekonomik statüsü.

İçsel motivasyon değişkeni için yapılan analizde (Model 1), içsel motivasyonun fen başarısı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu belirlenmiştir ($B=12,70$; $p<0,001$). Bu model okul içi varyansın %8,4'ünü açıklamıştır. Bu etki, SES değişkeni modele eklendiğinde (Model 2) de anlamlılığını korumuş ve içsel motivasyon ile SES değişkenleri birlikte başarı üzerindeki varyansın daha büyük bir kısmını (%15,2) açıklamıştır. Ancak, içsel motivasyon ile SES arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,153$). Okul seviyesinde (Model 3), okulun sosyoekonomik statüsü ile içsel motivasyon arasındaki etkileşim de 0,05 anlamlılık düzeyinin biraz üzerinde bir p değerine sahiptir ($B= -0,11$; $p=0,088$).

Araçsal motivasyon analiz edildiğinde, araçsal motivasyonun başarı üzerinde anlamlı fakat görece daha düşük pozitif bir etkisi olduğu görülmüştür ($B=6,32$; $p<0,001$). Bu model okul içi varyansın yalnızca %2,5'ünü açıklamıştır. Model 2'de SES değişkeni eklendiğinde bu ilişki anlamlılığını korumuş fakat araçsal motivasyon ile SES etkileşimi anlamlı çıkmamıştır ($B=-0,45$; $p=0,326$). Benzer biçimde, okul düzeyinde (Model 3) araçsal motivasyon ve okulun sosyoekonomik statüsü arasındaki etkileşim de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($B=0,27$; $p=0,688$).

Fen benlik kavramının analizi ise, öğrencilerin fen başarısı üzerinde oldukça güçlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir ($B=18,99$; $p<0,001$). Bu değişkenin SES ile birlikte modele dahil edilmesi, açıklanan varyansı artırmakla birlikte (%27,3), fen benlik kavramı ve SES arasındaki etkileşim anlamlı bulunmamıştır ($B=-0,49$; $p=0,237$). Ancak okul düzeyinde yapılan analizde (Model 3), fen benlik kavramı ve okulun sosyoekonomik statüsü arasındaki etkileşim negatif ve anlamlı çıkmıştır ($B=-1,98$; $p=0,005$). Bu sonuç, okulun sosyoekonomik düzeyi yükseldikçe fen benlik kavramının fen başarısı üzerindeki pozitif etkisinin azaldığını göstermektedir.

Özetle, içsel motivasyon ve fen benlik kavramı öğrencilerin fen başarısında belirgin rol oynarken, araçsal motivasyonun etkisi daha sınırlıdır. Ayrıca, okulun sosyoekonomik düzeyinin fen benlik kavramı ile fen başarısı arasındaki düzenleyici etkisi dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmaktadır.

Ardından, TIMSS 2023 verisi kullanılarak üç aşamalı analizler tekrar edilmiştir. Bu analizlere ait bulgular Tablo 10'da sunulmaktadır. İçsel motivasyon değişkeni için yapılan analizde (Model 1), içsel motivasyonun fen başarısı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi

olduğu belirlenmiştir ($B=6,55$; $p<0,001$). Bu model, okul içi varyansın %2,1'ini açıklamıştır. SES değişkeni modele eklendiğinde (Model 2), içsel motivasyonun etkisi anlamlılığını yitirmiş ($B=2,65$; $p=0,654$), SES'in etkisi ise sınırda anlamlı bulunmuştur ($B=10,78$; $p=0,085$). İçsel motivasyon ile SES arasındaki etkileşim anlamlı değildir ($B=0,32$; $p=0,566$). Bu model okul içi varyansın %8,5'ini açıklamıştır. Benzer şekilde, okul seviyesinde de (Model 3), içsel motivasyon ile okulun sosyoekonomik statüsü arasındaki etkileşim anlamlı değildir ($B=0,81$; $p=0,929$).

Araçsal motivasyon analiz edildiğinde, Model 1'de araçsal motivasyonun başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat görece daha düşük pozitif bir etkisi olduğu görülmüştür ($B=1,97$; $p=0,031$). Bu model okul içi varyansın yalnızca %0,3'ünü açıklamıştır. Model 2'de SES değişkeni eklendiğinde, araçsal motivasyonun etkisi anlamlılığını yitirmiş ($B=-3,96$; $p=0,473$), SES'in etkisi için hesaplanan p değeri ise istatistiksel anlamlılık sınırına yakın bulunmuştur ($B=10,18$; $p=0,063$). Araçsal motivasyon ile SES etkileşimi anlamlı çıkmamıştır ($B=0,47$; $p=0,361$). Bu model okul içi varyansın %7,6'sını açıklamıştır. Benzer biçimde, okul düzeyinde (Model 3) araçsal motivasyonun etkisi için hesaplanan p değeri anlamlılık sınırının biraz üzerinde çıkmıştır ($B=1,78$; $p=0,061$). Okulun sosyoekonomik statüsü istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir ($B=38,39$; $p<0,001$), ancak araçsal motivasyon ve okulun sosyoekonomik statüsü arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($B=0,35$; $p=0,699$).

Fen benlik kavramının analizi ise, bu değişkenin öğrencilerin fen başarısı üzerinde oldukça güçlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir ($B=15,04$; $p<0,001$). Model 1, okul içi varyansın %15,6'sını açıklamıştır. SES ile birlikte modele dahil edildiğinde (Model 2), SES'in istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu ($B=18,21$; $p=0,001$) ve fen benlik kavramının etkisinin güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($B=20,31$; $p<0,001$). Fen benlik kavramı ve SES arasındaki etkileşim anlamlı bulunmamıştır ($B=-0,59$; $p=0,183$). Bu model okul içi varyansın %19,9'unu açıklamıştır. Okul düzeyinde yapılan analizde (Model 3), fen benlik kavramı ($B=14,64$; $p<0,001$) ve okulun sosyoekonomik statüsü ($B=38,13$; $p<0,001$) anlamlı etkilere sahipken, fen benlik kavramı ve okulun sosyoekonomik statüsü arasındaki etkileşim anlamlı değildir ($B=-1,02$; $p=0,209$).

Tablo 10. TIMSS 2023 Çalışması İçin HLM Analiz Sonuçları

Değişken (2023)	B	SH	p- değeri	σ^2	τ	L ₁ R ²	L ₂ R ²
İçsel Motivasyon (İM)							
Model 1				6472,84		0,021	
Kesen	530,60	5,74	<0,001				
İM	6,55	0,99	<0,001				
Model 2				6046,18		0,085	
Kesen	530,58	5,75	<0,001				
SES	10,78	6,20	0,085				
İM	2,65	5,89	0,654				
SES*İM	0,32	0,55	0,566				
Model 3				6479,12	1056,25	0,020	0,657
KESEN	534,85	3,54	<0,001				
İM	6,21	0,98	<0,001				
OkulSES	38,04	3,60	<0,001				
İM*OkulSES	0,81	0,93	0,929				
Araçsal Motivasyon (AM)							
Model 1				6579,71		0,003	
Kesen	530,89	5,77	<0,001				
AM	1,97	0,90	0,031				
Model 2				6097,90		0,076	
Kesen	530,87	5,77	<0,001				
SES	10,18	5,39	0,063				
AM	-3,96	5,50	0,473				
SES*AM	0,47	0,51	0,361				
Model 3				6584,05	1058,30	0,003	0,660
KESEN	535,12	3,53	<0,001				
AM	1,78	0,93	0,061				
OkulSES	38,39	3,64	<0,001				
AM*OkulSES	0,35	0,90	0,699				
Fen Benlik Kavramı (FBK)							
Model 1				5580,05		0,156	
Kesen	530,88	5,76	<0,001				
FBK	15,04	0,78	<0,001				
Model 2				5296,45		0,199	
Kesen	530,84	5,76	<0,001				
SES	18,21	5,19	0,001				
FBK	20,31	4,74	<0,001				
SES*FBK	-0,59	0,44	0,183				
Model 3				5587,72	1104,34	0,155	0,642
KESEN	535,22	3,56	<0,001				
FBK	14,64	0,78	<0,001				
OkulSES	38,13	3,67	<0,001				
FBK*OkulSES	-1,02	0,80	0,209				

Not: B: Katsayı, SH: standart hata, σ^2 : okul içi varyans, τ : okullar arası varyans, L₁: seviye 1, L₂: seviye 2, R²: açıklanan varyans, İM: içsel motivasyon, AM: araçsal motivasyon, FBK: fen benlik kavramı, SES: sosyoekonomik statü, OkulSES: okulun ortalama sosyoekonomik statüsü.

Özetle, TIMSS 2023 verilerine göre fen benlik kavramı öğrencilerin fen başarısında en güçlü yordayıcı etkiye sahipken, içsel motivasyonun etkisi Model 2'de anlamlılığını yitirse de genel olarak anlamlıdır. Araçsal motivasyonun etkisi ise diğer değişkenlere kıyasla daha sınırlı ve bazı modellerde sınırda anlamlıdır. TIMSS 2023 verilerinde, incelenen motivasyon değişkenleri ile SES veya okulun sosyoekonomik statüsü arasında anlamlı bir etkileşim bulunmamıştır.



BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma kısaca özetlenerek elde edilen temel bulguların literatürle ilişkisi değerlendirilmektedir. Öncelikle çalışmanın amacı ve kullanılan yöntem hatırlatılmaktadır. Ardından, HLM analizleri sonucunda ulaşılan bulgular sunularak bu bulgular literatür ışığında tartışılmaktadır. Son olarak, çalışmanın sınırlılıklarına bahsedilerek bulgular doğrultusunda politika belirleyicilere, öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmektedir.

5.1. Çalışmanın Özeti

Bu çalışmanın temel amacı, TIMSS 2019 ve TIMSS 2023 Türkiye verilerini kullanarak öğrencilerin fen başarısı ile SES, içsel motivasyon, araçsal motivasyon ve fen benlik kavramı değişkenleri arasındaki ilişkileri ve SES'in bu ilişkilerdeki düzenleyici rolünü incelemektir. Böylece, eğitim sisteminde karar vericiler, eğitimciler ve aileler başta olmak üzere tüm paydaşlara bu değişkenlerin başarıyı ne derece etkilediği hakkında bilgi vermektir.

Bu kapsamda, ilk olarak her iki yıl için de TIMSS verilerinde kullanılan değişkenler arasındaki iki değişkenli korelasyonlar hesaplanmıştır. Bulgular, Türkiye'deki öğrencilerin fen benlik kavramı ile içsel motivasyonları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (2019: $r=0,64$; 2023: $r=0,56$; $p<0,001$). Diğer taraftan, 2019 yılında SES ile içsel motivasyon arasındaki ilişki ve 2023 için SES ile araçsal motivasyon arasındaki ilişki ihmal edilebilir etki büyüklüklerine karşılık gelmektedir. Öğrencilerin fen başarısı ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde her iki yıl için de en büyük korelasyon değerlerinin fen benlik kavramı ve SES ile olan ilişkilere ait olduğu görülmüştür. Fen başarısıyla en zayıf ilişkiye sahip olan değişken ise araçsal motivasyon olmuştur. Ayrıca, 2019 yılına kıyasla 2023 yılında ortalama fen başarı puanlarında artış gözlenmiştir.

Ardından, çalışmada kullanılan değişkenler sıralı şekilde üç gruba ayrılarak her gruptaki öğrencilerin ortalama fen başarıları ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Türkiye'deki öğrencilerin başarısı ile diğer değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde, 2019'a kıyasla 2023 yılında öğrencilerin başarı puanlarında genel olarak (SES için orta ve yüksek düzey hariç) bir artış gözlenmiştir. SES değişkeni için bulgular incelendiğinde, her iyi yıl için de

başarı ile arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Düşük SES düzeyindeki öğrenciler ile yüksek SES düzeyindeki öğrencilerin başarı puanları arasındaki fark, 2019'da yaklaşık 146 puan, 2023'te ise yaklaşık 105 puan olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, SES'in fen başarısı üzerindeki etkisinin büyüklüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca, her iki ölçümde de SES düzeyi düşük olan öğrencilerin oranının daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak 2023 yılında SES düzeyi yüksek olan öğrencilerin oranında artış gözlemlenmiştir. Bu artış yüksek düzey için tanımlanan sınır değerlerinin 2023 uygulamasında değiştirilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. 2019'da 100'den fazla kitaba sahip öğrenciler SES'i yüksek olan gruba dahil edilirken (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 289), 2023'te 25'ten fazla kitaba sahip öğrenciler SES'i yüksek gruba dahil edilmiştir (Yin & Reynolds, 2024). Her iki yıl için de fen benlik kavramı ile fen başarısı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Düşük ve yüksek fen benlik düzeyine sahip öğrenciler arasındaki başarı puanı farkı da oldukça yüksektir; bu fark 2019'da 113 puan, 2023'te 110 puan olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, genel olarak öğrencilerin motivasyonları arttıkça başarıları da artmıştır. İçsel motivasyon incelendiğinde fen başarısı ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Fakat araçsal motivasyon incelendiğinde başarı ile arasındaki ilişkinin görece zayıf olduğu görülmüştür.

Daha sonra, toplam varyansın ne kadarının okullar arası farklılıklardan kaynaklandığı ve SES' in hem okul hem de öğrenci düzeyinde ne kadar varyans açıkladığı HLM analizi yapılarak incelenmiştir. Bulgular, 2019 yılında toplam varyansın %35,5'inin, 2023 yılının %32,2'sinin okullar arası farklılıklardan kaynaklandığını göstermiştir. Modele SES değişkeni dahil edildiğinde, 2019'da okullar arası varyansın %71,65'ini, 2023'te ise %64,86'sını tek başına açıkladığı bulunmuştur. Ancak, SES öğrenci düzeyinde nispeten daha küçük bir varyans açıklamıştır (2019'da %7,35, 2023'te %6,68). Genel olarak her iki yılda da SES ve fen başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Özellikle okulun ortalama SES düzeyinin, okullar arası başarı farklılığını açıklamada kritik bir öneme sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu sonuçlar, verilerin okullar düzeyinde kümelenmesinin belirgin etkisini ortaya koyarak, HLM analizinin gerekliliğini vurgulamaktadır (Yediyıldız & Ustun, 2024).

Son olarak, motivasyonla ilgili değişkenler modele dahil edilmiştir. Öncelikle, bu değişkenlerin öğrenci düzeyinde ne kadar varyans açıkladığı; ardından hem öğrenci hem de okul düzeyinde SES'in düzenleyici etkisi incelenmiştir. Analizler, motivasyon değişkenlerinin fen başarısı üzerinde tüm modellerde istatistiksel olarak anlamlı etkileri

olduğunu göstermiştir. Hem 2019 hem de 2023 verilerinde, öğrenci düzeyinde en yüksek varyans açıklama gücüne sahip değişken “fen benlik kavramı” olmuştur. 2019’da okul içi varyansın %8,4’ünü içsel motivasyon, %2,5’ini araçsal motivasyon açıklarken fen benlik kavramı %23,5’ini açıklamıştır. SES değişkeni modele dahil edildiğinde açıklanan varyans değeri tüm değişkenler için artmış, ancak SES ile motivasyon değişkenleri arasındaki etkileşimler anlamlı bulunmamıştır. Diğer taraftan, okul düzeyinde yapılan analizde fen benlik kavramı ve okulun ortalama SES’i arasındaki etkileşim negatif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($B=-1,98$; $p=0,005$). Bu modelin, okullar arasındaki toplam varyansın %69,6’sını açıkladığı görülmüştür. 2023 verisinde ise içsel motivasyon okul içi varyansın %2,1’ini, araçsal motivasyon %0,3’ünü, fen benlik kavramı %15,6’sını açıklamıştır. SES değişkeni modele dahil edildiğinde içsel ve araçsal motivasyonun etkisi istatistiksel anlamlılığını yitirirken fen benlik kavramı anlamlılığını korumuştur. Okul düzeyinde yapılan analizler sonucunda ise, motivasyon değişkenleri ile okulun ortalama SES düzeyi arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Özetle, her iki yıl için de öğrencilerin fen başarısını en güçlü yordayan değişken fen benlik kavramı olmuştur. Ayrıca, 2019 uygulamasında, okulun ortalama SES düzeyinin fen benlik kavramı ile fen başarısı ilişkisindeki düzenleyici etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

5.2. Eğitimde Eşitlik

Okullar arası varyansının küçük olması, eğitim kalitesi açısından tüm öğrencilere benzer nitelikte okullarda eğitim sunulduğu anlamına gelmektedir (Ustun vd., 2022, s. 595). Böyle bir durumda, okullar arasındaki farklılıkların az olduğu ve dirençli öğrencilerin oranının çok olduğu söylenebilir. Dirençli öğrenciler, dezavantajlı sosyoekonomik koşullara rağmen, avantajlı öğrencilerle benzer başarı düzeyine ulaşabildikleri koşullarda ortaya çıkar (Ustun vd., 2022). Bu durum, eğitimde fırsat eşitliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Fakat elde edilen bulgular, ülkemizde her iki yıl için de okullar arası başarı farklılıklarının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. 2019 yılında okullar arası varyansın toplam varyansa oranı (ICC) %35,5, 2023 yılında ise %32,2 bulunmuştur. Türkiye’de ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bulundukları konuma yakın okula gidebildikleri, yani ortaokul düzeyinde merkezi bir sınava dayalı gruplandırma olmadığı göz önünde bulundurulursa okulların başarı düzeyindeki farklılıkların bu derece yüksek olması düşündürücüdür. Lise düzeyinde uygulanan gruplandırmayla birlikte bu farklıklar daha da artmaktadır. Yediyıldız ve Ustun (2024), PISA 2015 Türkiye verisini kullanarak yaptığı

analizlerde, çoğunlukla lise çağında olan 15 yaşındaki öğrencilerin fen başarısına ait varyansın yarısından fazlasının (%55,1) okullar arası farklılıktan kaynaklandığını bulmuştur. Bu değerler, Türkiye’deki okulların birbirinden ne derece farklı olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, okullar arası varyansın çok büyük bir kısmını okulların ortalama SES’ i açıklamıştır. 2019 yılında okullar arası varyansın %71,65’ini, 2023 yılında ise %64,86’sını okulların ortalama SES’ inin tek başına açıkladığı bulunmuştur. Bu değerler, hem okullar arası başarı farklılıklarının yüksek olduğunu hem de bu farklılıkların çok büyük bir bölümünün okulların ortalama SES’i ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak bu durum, yüksek SES grubundaki öğrenciler ile düşük SES grubundaki öğrenciler arasında eğitimsel anlamda ciddi bir fark oluşmasına neden olmaktadır.

OECD (2016) tarafından kullanılan ve okulların birbirine ne kadar benzer olduğunu ölçen Akademik Katılım İndeksi (Academic Inclusion Index-AII), $(100 \cdot (1 - ICC))$ formülüyle hesaplanmaktadır (Yediyıldız & Ustun, 2024, s. 8). Bu indeksin yüksek olması, okullar arası başarı farklarının düşük olduğunu ve okulların benzer nitelikte olduğunu göstermektedir. PISA 2015 uygulamasında AII için OECD ortalaması 69,9’dur (OECD, 2016, s. 418). Yediyıldız ve Ustun (2024) aynı uygulamada Türkiye için AII değerini 44,9 olarak bulmuştur. Bu değer OECD ortalamasının oldukça altındadır ve Türkiye’de lise düzeyindeki okulların oldukça heterojen dağıldığını, yani okullar arasındaki başarı farklarının fazla olduğunu göstermektedir. Okullar arasındaki bu farklılıklar, Türkiye’de eğitim eşitsizliği anlamında önemli bir sorun oluşturmaktadır (Yediyıldız & Ustun, 2024).

Bu çalışmada TIMSS verileri kullanılarak, Türkiye için hesaplanan AII değerleri, 2019 yılı için 64,5, 2023 yılı için ise 67,8 olarak bulunmuştur. AII değerlerinin, TIMSS uygulamalarında daha yüksek çıkmasının temel sebebi, PISA uygulamalarının örneklemini oluşturan 15 yaşındaki öğrencilerin lise düzeyinde akademik başarılarına göre gruplandırılıyor olmasıdır. PISA değerlendirmesine katılan öğrenciler 15 yaşında ve çoğunlukla lise düzeyindedir. Türkiye’de öğrenciler ortaokuldan sonra merkezi bir sınava girerek başarılarına göre liselere yerleştirilmektedir. Benzer başarı düzeyindeki öğrencilerin aynı okullarda toplanması, okullar arasındaki başarı farklılıklarını artırmaktadır. Tern ve Trvent (2023) yaptığı meta-analiz çalışmasında, bu şekilde gruplandırmanın ekstra bir başarı getirmezken eğitimde eşitsizliği artırdığını bulmuştur.

Bununla birlikte, TIMSS uygulamasına katılan ortaokul öğrencileri akademik başarılarına göre gruplandırılmamasına rağmen ICC değeri oldukça yüksek çıkması, eğitimde eşitsizliğin yalnızca öğrenci düzeyinden değil, yapısal olarak okul düzeyinden kaynaklandığını da göstermektedir. Bu durum, farklı ülkelerde yapılan uygulamaların karşılaştırılması açısından da önemlidir. Bu bağlamda, eğitimde eşitliğin yüksek olduğu ülkelerde okullar arası farklılıkların çok daha az olduğu görülmektedir. Örneğin, Üstün (2022), PISA 2015 verisini kullanarak yaptığı çalışmada Finlandiya'nın çok küçük bir ICC (0,13) değerine sahip olduğunu bulmuştur. Bu düşük değer, Finlandiya'da okullar arası farkların oldukça sınırlı, dolayısıyla eğitimde eşitliğin daha yüksek olduğunun göstergelerinden bir tanesidir.

Yapılan araştırmalarda, ailenin SES düzeyi ile öğrencinin başarısı arasında önemli bir ilişki olduğu görülmüş ve SES düzeylerinin öğrencilerin başarılarını etkileyen en önemli değişkenlerden biri olduğu bulunmuştur (Catteral vd., 2012; Sirin, 2005). TIMSS uygulamasında, ailenin SES düzeyi; evdeki kitap sayısı, ebeveynin eğitim düzeyi ve diğer öğrenme desteklerinin varlığı gibi bileşenler üzerinden belirlenmektedir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020, s. 292). Literatürde özellikle evdeki kitap sayısının, SES'i en iyi temsil eden alt boyutlardan bir tanesi olduğu (Üstün, 2021, s. 81) ve başarının iyi bir yordayıcısı olarak öne çıktığı belirtilmektedir (Schütz vd., 2008). Bu çalışmada SES ve fen başarısı arasındaki ilişkinin incelenebilmesi için öncelikle her iki yıl için de TIMSS tarafından oluşturulan SES değişkeni düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her grup için öğrencilerin ortalama SES düzeyleri ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda, Türkiye'de öğrencilerin büyük çoğunluğunun düşük ve orta SES düzeyinde yer aldığı; ayrıca SES yükseldikçe ortalama başarı puanlarının da düzenli olarak arttığını görülmüştür. Özellikle düşük ile yüksek SES grubundaki öğrenciler arasındaki fen başarısı farkının çok büyük olması, eğitimde eşitlik bağlamında kritik bir soruna işaret etmektedir.

Ardından, HLM analizleriyle, ailenin ve okulun ortalama SES'inin öğrencilerin başarısı üzerinde ne derece etkili olduğu araştırılmıştır. Analizler sonucunda, beklendiği gibi SES ile fen başarısı arasında hem öğrenci hem de okul düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ailenin SES'i, öğrenci düzeyinde fen başarısındaki varyansın 2019 yılında %7,35'ini, 2023 yılında ise %6,68'ini açıklamıştır. Bu değerler, SES düzeyi yüksek olan ailelerin çocuklarının eğitimlerine ve öğrenme ortamlarına olumlu katkı sağladıklarını ve başarılarını olumlu yönde etkilediklerini göstermektedir.

(Dolu, 2020) SES'in başarı üzerindeki olumlu etkisi için birçok açıklama olabilir. Örneğin, düşük SES düzeyine sahip aileler daha çok temel ihtiyaçlara yönelik harcama yaparken, yüksek SES'li aileler çocuklarının gelişimine yönelik yatırım yapabilmektedir (Duncan & Magnuson, 2005). Bu durum düşük SES düzeyindeki ailelerin çocukları için ciddi bir dezavantaj yaratmaktadır (Üstün, 2021, s. 86).

Ayrıca, literatürde eğitim harcamaları ile öğrencinin başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Roser & Ortiz-Ospina, 2016). Bazı araştırmalar, SES'i yüksek olan öğrenciler ile SES'i düşük olan öğrenciler arasındaki başarı farkının azalması için daha fazla devlet harcamasının yapılması gerektiğini savunmaktadır (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 14). Ancak, Eurydice raporuna göre, Türkiye'de eğitime yönelik özel hane halkı harcama oranı %18,9'dur; yani öğrencilerin eğitimi için yapılan toplam harcamanın yaklaşık %19'u aileler tarafından karşılanmaktadır. Diğer Avrupa ülkelerinde bu oran genellikle %10'un altındadır (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020, s. 74). Bu rapor, Türkiye'nin bu oran açısından Avrupa ülkeleri arasında bir uç değer oluşturduğuna dikkat çekmektedir. Bu durum, Türkiye'de eğitime yönelik bireysel harcamanın yüksek; kamu katkısının ise görece düşük olduğunu ve dolayısıyla eğitimde eşitliğin sağlanmasında sorunlar yaşandığını göstermektedir. Yüksek oranda aile katkısına dayanan bir finansman yapısı, SES'in öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki belirleyici etkisini daha da artıran bir unsur olarak değerlendirilmelidir.

Türkiye'de eğitimde eşitlik konusundaki sıkıntılar, SES ile başarı arasındaki ilişkinin incelenmesini daha da önemli hale getirmektedir (Yediyıldız & Ustun, 2024, s. 2). Türkiye'de eğitimde eşitliğe ilişkin sorunların başında bölgesel farklılıklar gelmektedir (Erberber, 2010). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın raporuna göre Türkiye'de bölgeler arasında gelir düzeyi açısından önemli farklar bulunmaktadır ve bu durum ülkenin sosyoekonomik olarak heterojen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Acar vd., 2019). Bu yapısal eşitsizlikler, öğrencilerin hangi okula gittiğinin onların akademik başarısını belirleyen temel faktörlerden biri hâline gelmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada da SES ile fen başarısı arasındaki ilişkide, okulların ortalama SES düzeyinin kritik bir belirleyici olduğu bulunmuştur. 2019'da okullar arası varyansın %71,65'i; 2023'te ise %64,86'sı tek başına ortalama okul-SES'i ile açıklanmıştır. Bu bulgular, Türkiye'deki okulların birbirinden oldukça farklı sosyoekonomik koşullara sahip olduğunu ve bu koşulların öğrencilerin akademik performansını doğrudan etkilediğini açıkça ortaya

koymaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin hangi okula gittikleri, başarı düzeylerini daha en baştan belirlemekte; ortalama SES düzeyi yüksek bir okula giden öğrenciler, akademik açıdan daha avantajlı bir konumda yer almaktadır.

5.3. Motivasyon Başarı İlişkisi

Bu çalışma kapsamında fen benlik kavramı, içsel motivasyon ve araçsal motivasyon değişkenleri arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Öğrencilerin fenle ilgili kendilerine duydukları güven fen benlik kavramıyla, fen öğrenme sürecinden aldıkları haz içsel motivasyonla ve fene verdikleri değer ise araçsal motivasyonla ilişkilidir (Üstün, 2021, s. 91). Her iki yılın verileri değerlendirildiğinde, motivasyonel yapılar arasındaki korelasyonlar orta ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin fen benlik kavramları ile içsel motivasyonları arasındaki korelasyon 2019'da 0,64, 2023'te ise 0,56 olarak bulunmuştur. Cohen (1988)'e göre bu değerler büyük etki büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Benzer şekilde Üstün (2023) yaptığı çalışmada içsel motivasyon ile fen benlik kavramı arasında güçlü bir ilişki bulmuştur. SDT bağlamında da bu bulgu literatürle tutarlıdır. Ryan ve Deci'ye (2000) göre bireyler, yeterlik ve özerklik ihtiyaçlarını karşıladıklarında daha yüksek düzeyde içsel motivasyon geliştirirler.

Yüksek ikili korelasyona sahip diğer değişkenler de içsel motivasyon ile araçsal motivasyondur. 2019 yılında bu korelasyon 0,57, 2023 yılı için ise 0,55 olarak bulunmuştur. Bu değerler büyük etki büyüklüğüne karşılık gelmektedir. Bu durum, öğrencilerin fenin değerini fark ettikçe onu sevmeye ve öğrenmeye daha istekli hale geldiklerini göstermektedir. Fen benlik kavramı ile araçsal motivasyon arasındaki korelasyon ise her iki yıl için de orta düzeydedir (2019: 0,43; 2023: 0,35).

Fen başarısı ile motivasyon değişkenleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde başarıyı en iyi yordayan değişkenin fen benlik kavramı olduğu görülmüştür. Hem 2019 hem de 2023 verilerine göre, fen başarısı ile fen benlik kavramı arasında büyük etki büyüklüğüne karşılık gelen korelasyonlar elde edilmiştir. Benzer şekilde, Ustun (2023), TIMSS 2019 verisi kullanarak Japonya, Norveç ve Birleşik Devletler için yaptığı analizlerde, her üç ülke için de motivasyon değişkenleri arasında fen benlik kavramının fen başarısının en güçlü yordayıcısı olduğunu bulmuştur. H. Wu ve arkadaşları (2021), fen başarısı ile fen benlik kavramı arasında orta düzeyde bir etki büyüklüğü bulurken, Hattie (2012) ise meta-analizleri sentezleyerek Cohen d cinsinden orta düzeye yakın bir etki büyüklüğü raporlamıştır. Bu

çalışmada ayrıca içsel motivasyon ve araçsal motivasyonun başarı ile olan ilişkisi incelenmiştir. Analizler, bu motivasyon değişkenleri ile başarı arasında küçük etki büyüklüğüne karşılık gelen pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, literatürde birçok çalışma motivasyon ile başarı arasındaki pozitif ilişkiye vurgu yapmaktadır (Areepattamannil vd., 2011; Lee & Stankov, 2018).

Bu çalışmada yapılan HLM analizi sonucunda motivasyonla ilgili tüm değişkenlerin başarı üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Her iki yıl için de motivasyon değişkenleri arasında başarıyı iyi açıklayan değişken fen benlik kavramı olarak bulunmuştur. 2019 yılında öğrenci düzeyindeki toplam varyansın %23,5'ini, 2023 yılında ise %15,6'sını fen benlik kavramı açıklamıştır. Bu bulgu, öğrencilerin feni yapabilme konusundaki öz güvenlerinin başarılarını önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Literatürde de benzer sonuçlar raporlanmıştır (Ryan & Deci, 2000; Ustun, 2023; Shavelson vd., 1976). Diğer taraftan, bulgular modelde en düşük başarı varyansı açıklayan değişkenin araçsal motivasyon olduğunu göstermiştir.

Ardından, SES, motivasyon değişkenlerinden biri ve bu değişken ile SES arasındaki etkileşim terimi birlikte modele dahil edilerek başarı üzerindeki varyansı ne ölçüde açıkladığı incelenmiştir. Bu modelde her iki yıl için de en çok varyans açıklayan değişken yine fen benlik kavramı olmuştur. Ancak fen benlik kavramı, içsel motivasyon ve araçsal motivasyonun her biri için SES ile oluşturulan etkileşim terimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, motivasyonel yapıların başarı üzerindeki etkisinin öğrencilerin farklı sosyoekonomik düzeylerine göre anlamlı biçimde değişmediğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, düşük ya da yüksek SES düzeyine sahip öğrencilerde motivasyonun başarıya etkisi benzer düzeyde kalmıştır. Bu bulgu, özellikle düşük SES grubundaki öğrencilerin motivasyonları artırıldığında başarılarının anlamlı biçimde yükselmesini bekleyen varsayımlar açısından dikkat çekicidir. Ancak elde edilen sonuçlar, motivasyonun başarı üzerindeki etkisinin öğrenci düzeyinde SES'e bağlı olarak değişmediğini ortaya koymaktadır.

Son modelde motivasyon değişkenlerinden biri, okulların ortalama SES düzeyleri ve bu değişkenlerle oluşturulan etkileşim değişkeni birlikte modele dahil edilerek hem öğrenci hem de okul düzeyinde açıkladıkları varyans değerleri incelenmiştir. Bu modelde 2023 yılı için etkileşim terimleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu durum, okulların farklı

ortalama SES düzeylerine sahip olmalarının, motivasyonun başarı üzerindeki etkisini anlamlı biçimde değiştirmedğini göstermektedir. Ancak 2019 yılı verileri, bu açıdan farklılık göstermektedir. Bu yılda fen benlik kavramı ile okulun ortalama SES düzeyi arasındaki etkileşim terimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu modelde etkileşime ait katsayının negatif çıkması ($B = -1,98$), ortalama SES'i düşük olan okullarda fen benlik kavramı ile başarı arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında öğrencilerin yeterliklerine dair inançlarının güçlendirilmesinin başarıya olan katkısının daha belirgin olabileceğini göstermektedir. Yani, ortalama SES düzeyi düşük olan okullarda, öğrencilerin fen alanındaki öz-yeterlik inançlarının yani fen benlik kavramlarının güçlü olması, başarılarını destekleyici ve dengeleyici bir rol üstlenebilir. Bu durum, literatürde dirençli öğrenciler olarak tanımlanan ve düşük sosyoekonomik koşullara rağmen yüksek başarı gösteren öğrenci profiliyle örtüşmektedir. Dirençli öğrenciler genellikle güçlü benlik algısı, yüksek motivasyon ve akademik hedeflere bağlılık gibi bireysel kaynaklar sayesinde eğitimsel dezavantajlara rağmen başarılı olabilmektedir. Dolayısıyla, bu çalışmada 2019 yılı verileriyle elde edilen bulgu, eğitimde eşitsizliklerin olumsuz etkilerini azaltmada bireysel psikolojik kaynakların, özellikle de akademik benlik algısının, kritik bir rolü olabileceğini ortaya koymaktadır. Eğitim politikalarının, dezavantajlı gruplardaki öğrencilerin bu tür faktörler açısından güçlendirmeye yönelik stratejiler içermesi, eğitimde eşitliği artırma açısından önemli bir adım olabilir.

5.4. Teoriye Katkı

Bu çalışmanın bulguları, fen benlik kavramı ile fen başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin fen alanındaki öz-yeterlik inançlarının, yani kendilerini fen derslerinde başarılı olabilecek bireyler olarak görmelerinin, akademik başarıları üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Bandura'nın (1997) öne sürdüğü Sosyal Bilişsel Kuram ile tutarlıdır. Bandura'ya göre, bireylerin belirli bir alandaki başarı beklentileri ve yeterlik algıları, o alandaki performanslarını doğrudan etkiler. Özellikle akademik bağlamda, öğrencilerin bir görevi yerine getirme konusundaki yeterlik inancı, onların hem çabaya devam etme düzeylerini hem de başarılarını belirleyici bir rol oynar. Bu çerçevede, fen benlik kavramı yüksek olan öğrencilerin akademik olarak daha başarılı olmaları beklenir. Çalışmanın bulguları da bu öngörüyle örtüşmektedir.

Bir diğerk önemli bulgu ise, fen benlik kavramı ile içsel motivasyon arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulunmasıdır. Bu bulgu, SDT'yi desteklemektedir. SDT, bireylerin içsel motivasyonlarının üç temel psikolojik ihtiyaca dayandığını öne sürer (Ryan & Deci, 2000). Bu kurama göre, bireylerin kendilerini yeterli hissettikleri, seçimlerinde özerk oldukları ve sosyal çevreleriyle anlamlı ilişkiler kurabildikleri ortamlarda içsel motivasyonları artar. Fen benlik kavramı, özellikle yeterlik ihtiyacının bir göstergesi olarak değerlendirilmekte; öğrencilerin fen öğrenme süreçlerinde kendilerini yeterli ve etkili hissetmeleri, onları öğrenmeye içsel olarak daha istekli kılmaktadır. Bu artan motivasyon, yalnızca öğrenme sürecine katılımı artırmakla kalmaz, aynı zamanda başarı üzerinde de olumlu etkiler yaratır.

Dolayısıyla hem sosyal bilişsel kuram hem de SDT çerçevesinde değerlendirildiğinde, fen benlik kavramının öğrencilerin hem motivasyonları hem de başarıları açısından merkezi bir rol oynadığı görülmektedir. Bu çalışma, fen benlik kavramının yalnızca bireysel başarıyla değil, aynı zamanda içsel motivasyonla olan güçlü ilişkisini ortaya koyarak her iki teorik yaklaşımın da öngörülerini desteklemekte ve bu kuramların eğitim bağlamındaki geçerliğine katkı sunmaktadır. Böylece, özellikle fen eğitimi alanında öz-yeterlik temelli müdahalelerin öğrencilerin motivasyonel süreçleri ve akademik performansları üzerindeki etkisini anlamada teorik düzeyde önemli bir temel sağlamaktadır.

5.5. Pratik Katkı

Türkiye' de fen başarısındaki varyansın önemli bir bölümü okullar arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Bu farklılıkların azaltılması, eğitimde eşitliğin sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye'de ortaokul düzeyindeki öğrenciler, ikamet ettikleri konumlara en yakın okullarda öğrenim görmektedir. Bu durum, ortalama SES'i düşük mahallelerde yaşayan öğrencilerin, dolaylı olarak ailelerinin SES düzeylerine göre gruplanmış okullarda eğitim almalarına yol açmaktadır. Türkiye'nin SES açısından çok heterojen bir ülke olmasından dolayı oluşan bu gruplandırma ise eğitimde eşitsizliğin artmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, çalışmada elde edilen bulgular, okulun ortalama SES düzeyinin başarı üzerinde yüksek oranda varyans açıkladığını ortaya koymuştur. Yani, Türkiye'de okullar arasında büyük başarı farklılıkları bulunmaktadır ve bu farklılıkların çok büyük bir kısmından okulların ortalama SES düzeyinin sorumlu olduğu görülmektedir.

Bu bulgular, başta politika belirleyiciler olmak üzere tüm eğitim paydaşlarına önemli bilgiler sunmaktadır. Eğitimde eşitlik açısından önemli bir engel oluşturan bu durumun etkisinin azaltılması için bazı düzenlemeler yapılmalıdır. Örneğin, Eurydice (2020) raporunda da belirtildiği üzere, SES açısından dezavantajlı öğrenciler için kişi başına kamu harcamalarının artırılması, bu eşitsizliği azaltmada etkili bir strateji olabilir. Ayrıca, düşük SES'e sahip okullara yönelik eğitim politikalarında pozitif ayrımcılık ilkesi benimsenebilir. Bu bağlamda, bu tür okullara daha nitelikli öğretmenlerin atanması, altyapı ve materyal desteklerinin artırılması gibi uygulamalarla başarı farkı azaltılabilir. SES düzeyi düşük öğrencilerin yoğun olduğu okullarda, ders saatleri dışında ek destek programları sunulabilir. Böylelikle, dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıya erişimi desteklenmiş olur. Bu tür müdahaleler, okullar arası başarı farklarını azaltarak eğitimde daha adil bir yapı oluşturabilir.

Öte yandan, bu çalışmada motivasyonun, özellikle de fen benlik kavramının, başarı açısından güçlü bir yordayıcı olduğu gösterilmiştir. Öğrencilerin fen alanında kendilerine güvenleri arttıkça başarılarının da yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğrencilerin kendilerini yeterli hissetmelerini desteklemesi ve olumlu dönütlerle bu inançları güçlendirmesi, akademik başarıya önemli katkı sağlayabilir. Aynı şekilde, ailelerin çocuklarına güven aşlamaları ve onları destekleyici bir ortam sunmaları, fen benlik kavramının gelişmesini teşvik edebilir. Sonuç olarak, öğrencilerin fen benlik algılarını güçlendirmeye yönelik uygulamalar, yalnızca bireysel başarıyı artırmakla kalmayacak, aynı zamanda eğitimde eşitliğin sağlanmasına da katkı sunacaktır.

5.6. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın en önemli sınırlılıklarından biri, her iki TIMSS uygulamasının da kesitsel veriye dayanmasıdır. Modelde kurulan ilişkiler güçlü teorik temellere dayandırılmış olsa da kesitsel veri ve ilişkisel araştırma tasarımı nedeniyle değişkenler arasındaki ilişkiler nedensel olarak yorumlanamaz. Başka bir deyişle, değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuş olsa da bu ilişkilerin kesin olarak neden-sonuç ilişkisi taşıdığı ileri sürülemez.

İkinci olarak, çalışmanın bulgularının bir kısmı TIMSS uygulamalarında öğrencilerin beyanına dayanan anket verilerine dayanmaktadır. Beyana dayalı verilerde, kişisel yanlılıklar ve kültürel farklılıklar gibi faktörler ölçümlerin geçerliğini etkileyebilir. Bir diğer önemli sınırlılık ise, TIMSS 2023 uygulamasında Türkiye'deki deprem bölgesinde bulunan öğrencilerin değerlendirme kapsamı dışında bırakılmış olmasıdır. Bu durum, 2023 yılı

verilerinin genellenebilirliği açısından bir sınırlılık yaratmaktadır. Özellikle eğitimde eşitsizliğin incelendiği bir çalışmada, sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olan bölgelerde yer alan bazı illerin çalışmaya dahil edilmemiş olması, bulguların geçerliğini sınırlandırabilir.

5.7. Sonuç

Bu çalışmanın amacı TIMSS 2019 ve 2023 verilerini kullanarak öğrencilerin motivasyonları ile fen başarıları arasındaki ilişkide SES'in düzenleyici etkisini hem öğrenci hem de okul düzeyinde HLM analizi kullanarak incelemektir. Sonuçlar, öğrencilerin SES düzeyleri ile başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, okullar arası varyansın yüksek olduğu ve bu farklılığı açıklayan en önemli değişkenin okulun ortalama SES düzeyi olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de ortaokul düzeyindeki öğrencilerin çoğunlukla ikamet ettikleri mahalleye en yakın okullarda öğrenim gördükleri dikkate alındığında, düşük SES'li ailelerin çocuklarının da benzer şekilde düşük SES'li bölgelerdeki okullarda kümelendiği söylenebilir. Bu durum, öğrencilerin hem bireysel hem de okul düzeyinde sosyoekonomik dezavantajlara maruz kalmasına yol açmakta ve eğitimde eşitsizliği derinleştirmektedir.

Motivasyon değişkenleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, fen benlik kavramı ile içsel motivasyon arasında güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, bireylerin yeterli ihtiyaçlarının karşılanması ile içsel motivasyonu artıracaklarını savunan SDT ile uyumludur (Ryan & Deci, 2000). Ayrıca, araçsal motivasyon ile içsel motivasyon arasında yüksek, fen benlik kavramı ile araçsal motivasyon arasında ise orta düzeyde korelasyon elde edilmiştir. Motivasyon değişkenlerinin fen başarısında açıkladığı varyanslar incelendiğinde, en yüksek varyansı fen benlik kavramının açıkladığı bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin özellikle fen alanındaki öz-yeterlik algılarının başarı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Öğrencilerin motivasyonları ile başarıları arasındaki ilişkide SES'in düzenleyici etkisi incelendiğinde, öğrenci düzeyinde her iki yıl için de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu durum, beklentilerin aksine, öğrencilerin motivasyon düzeylerinin fen başarısı üzerindeki etkisinin SES düzeyine göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını ortaya koymuştur. Ancak okul düzeyinde yapılan analizde, 2019 yılına ait modelde fen benlik kavramı ile okulun ortalama SES düzeyi arasındaki etkileşim anlamlı bulunmuştur. Elde

edilen negatif katsayı, düşük SES’li okullarda fen benlik kavramı ile başarı arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğunu göstermiştir.

Genel olarak, analiz bulguları fen benlik kavramının hem başarı hem de motivasyon açısından önemli ve etkili bir değişken olduğunu ortaya koymuştur. Fen benlik kavramı ile içsel motivasyon arasındaki yüksek ilişki, öğrencilerin akademik performanslarını olumlu yönde etkilemektedir. Diğer yandan, okulların ortalama SES düzeyleri, öğrencilerin başarıları üzerinde belirleyici bir etkide bulunmaktadır. Bu durum, eğitimde fırsat eşitliği önünde önemli bir engel oluşturmaktadır. Bu nedenle, dezavantajlı bölgelerdeki öğrencilere yönelik destekleyici politikalar geliştirmek ve öğrencilerin öz-yeterlik algılarını güçlendirmeye yönelik müdahalelerde bulunmak, eğitimde eşitliğin sağlanmasına katkı sunabilir.

5.8. Öneriler

Eğitim, tüm çocuklar için en temel haklardan biridir ve herkesin benzer öğrenme fırsatlarına sahip olmasının sağlanması gereklidir (Yediyıldız & Ustun, 2024). Eğitimde eşitliğin sağlanmasının önündeki yapısal engeller özellikle sosyoekonomik farklılıklardan kaynaklanan eşitsizlikleri derinleştirmektedir. Bu engellerden biri aileler arasındaki gelir dengesizliğidir (Mullis, Martin, Foy, vd., 2020). Bu çalışmanın bulguları, ailenin SES düzeyinin öğrencinin başarısını doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, SES düzeyi düşük aileden gelen öğrenciler eğitimde dezavantajlı konumda yer almaktadırlar. Bu durum, eğitimde fırsat eşitliğinin önünde önemli bir engel oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, eğitimdeki fırsat eşitsizliklerini ortadan kaldıracak politikalar uygulanmalıdır. Sosyal destek programları kapsamında düşük SES’e sahip olan ailelere öncelik verilmesi, bu ailelerin sosyoekonomik birikimlerinin artırılmasına katkı sağlayabilir (Yediyıldız & Ustun, 2024, s. 47). Bu tür programların, yalnızca ekonomik destek değil, aynı zamanda ebeveyn eğitimi, rehberlik ve toplumsal katılım gibi çok boyutlu destekleri kapsaması önemlidir. Ayrıca, eğitim sistemi, SES açısından dezavantajlı öğrencilerin koşullarını iyileştirici uygulamalar sunmalıdır (Yediyıldız, 2023).

Burada eğitimcilere ve okullara da önemli roller düşmektedir. Dezavantajlı öğrencilerin bulunduğu okullara daha nitelikli öğretmenler verilebilir, eğitsel kaynakların sayısı artırılabilir. Maddi olarak dezavantajlı okullara daha fazla destek sağlanabilir. Öğrenci

başına daha fazla kamu harcaması yapılabilir (Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, 2020). Böylelikle okullar arasındaki başarı farkı azalabilir ve eğitimde fırsat eşitliği sağlanabilir.

Öğrencinin mahallesinde bulunan okula gitmesi eğitimde eşitlik anlamında sınava dayalı gruplandırmaya kıyasla daha iyi olsa da yerleşim bölgeleri arasındaki derin SES farklılıkları okullar arasındaki ortalama SES ve dolayısıyla başarı farkının artmasına sebep olmaktadır. Bulgular, okullar arası başarı farkının büyük olduğunu özellikle bu farklılığın en önemli sebebinin okulların ortalama SES düzeyi olduğunu göstermektedir. Bu sebeple SES açısından dezavantajlı okulların desteklenmesi eğitimde fırsat eşitsizliğinin azalmasını sağlayabilir.

Ayrıca, 2019 yılına ait modelde fen benlik kavramı ile okulun ortalama SES düzeyi arasındaki etkileşimin anlamlı bulunması, özellikle dezavantajlı okullarda öğrencilerin fen benlik kavramlarının fen başarıları ile ilişkisinin daha güçlü olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Eğitimde eşitliği artırabilmek için, yalnızca fiziksel kaynak dağılımına odaklanmak yeterli olmayabilir; öğrencilerin psikolojik kaynaklarını da güçlendiren müdahalelere ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda, düşük SES’li okullarda öğrencilerin fen alanındaki yeterlik inançlarını geliştirecek öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğretmenlerin destekleyici yaklaşımlar sergilemesi ve öğrencilerin başarıya dair olumlu deneyimlerle karşılaşması özellikle teşvik edilmelidir. Bu tür destekleyici uygulamalar, sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin başarı farkını kapatmalarına yardımcı olabilir.

Bu çalışmada incelenen ilişkilerin farklı ülkeler ve eğitim sistemlerinde de araştırılması, eğitimde fırsat eşitliğine yönelik politikaların geliştirilebilmesi açısından değerli olacaktır. Ayrıca, PISA gibi farklı veri setleri kullanılarak, lise düzeyindeki öğrenciler için de analiz yapılabilir. Böylece farklı yaş gruplarında sosyoekonomik çevrenin motivasyon ve başarı ilişkisine etkisi karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir. Bu tür araştırmalar, eğitimde eşitliği sağlamaya yönelik müdahalelerin yaşa, bağlama ve düzeye göre nasıl şekillendirilmesi gerektiğine dair veriye dayalı bilgiler sunabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, S., Caner, M., Kazancık, L.B., & Işık, M., (2019). *İllerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması (SEGE-2017)*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261–271. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.261>
- APA Task Force on Socioeconomic Status, 2007. Report of the APA task force on socioeconomic status. American Psychological Association.
- Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education*, 14(2), 233–259. <https://doi.org/10.1007/s11218-010-9144-9>.
- Arıkan, S. (2014). A regression model with a new tool: IDB analyzer for Identifying Factors Predicting Mathematics Performance using PISA 2012 indices”. *US-China Education Review A*, 4(10), 716–727
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359–372. <https://doi.org/10.1037/h0043445>
- Avvisati, F., 2020. The measure of socio-economic status in PISA: a review and some suggested improvements. *Large-Scale Assess. Educ.* 8 (8), 1–37. <https://doi.org/10.1186/s40536-020-00086-x>.
- Aydın, S., & Çekim, Z. (2017). Ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve başarı algılarının fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarıyla ilişkisinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 458-470.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>.
- Bernardo, A. B. I. (2021). Socioeconomic status moderates the relationship between growth mindset and learning in mathematics and science: evidence from PISA 2018 philippine data. *International Journal of School and Educational Psychology*, 9(2), 208-222. <https://doi.org/10.1080/21683603.2020.1832635>

- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1–40. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>.
- Brese, F., & Mirazchiyski, P. (2013). *Issues and methodologies in large-scale assessments. Special Issue 2: Measuring students' family background in large-scale international education studies. IERI Monograph Series*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Broer, M., Bai, Y., Fonseca, F., 2019. Socioeconomic inequality and educational outcomes: Evidence from twenty years of TIMSS, 5. Springer Open. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11991-1>.
- Büyüköztürk, S., Çakmak, E. K., & Akgün, O. Erkan. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Catterall, J. S., Dumais, S. A., Hampden-Thompson, G. (2012). *The arts and achievement in at-risk youth: Findings from four longitudinal studies. Research reports*. Washington, DC: National Endowment for the Arts
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc
- Coleman, J. S. (1966). Equality of educational opportunity. In *Socio-Economic Planning Sciences*, 6(5), 19-28
- Cowan, C. D., Hauser, R. M., Kominski, R. M., Levin, H. M., Lucas, S. R., Morgan, Stephen L., Chapman, C., & Spencer, M. B. (2012). *Improving the measurement of socioeconomic status for the national assessment of educational Progress: A theoretical foundation*. Retrieved January 18, 2019
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 49(3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>.

- Dolu, A. (2020). Sosyoekonomik faktörlerin eğitim performansı üzerine etkisi: PISA 2015 Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 41-58.
<https://doi.org/10.11611/yead.607838>
- Duncan, G. J., Magnuson, K. A. (2005). Can family socioeconomic resources account for racial and ethnic test score gaps? *The Future of Children*, 15(1), 35-54.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 5–12.
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.1.5>
- Erberber, E., 2010. Analyzing Turkey's data from TIMSS 2007 to investigate regional disparities in eighth grade science achievement. *Int. Perspect. Educ. Soc.* 13, 119–142.
[https://doi.org/10.1108/S1479-3679\(2010\)0000013008](https://doi.org/10.1108/S1479-3679(2010)0000013008).
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2020). *Equity in school education in Europe: Structures, policies and student performance*. Publications Office of the European Union.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Foy, P., & Yin, L. (2015). Data analyses with IEA's TIMSS and PIRLS international databases. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 23(4), 41–61.
<https://doi.org/10.6151/CERQ.2015.2304.02>.
- Foy, P., & Yin, L. (2016). Scaling the TIMSS 2015 achievement data. In M. O. Martin, I. V. S. Mullis, & M. Hooper (Eds.), *Methods and procedures in TIMSS 2015. International association for the evaluation of educational achievement (IEA)*.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., Hyun, H.H., 2012. *How to design and evaluate research in education*, 8th ed. McGraw-Hill.
- Guay, F., Ratelle, C. F., Roy, A., & Litalien, D. (2010). Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement: Mediating and additive effects.

Learning and Individual Differences, 20(6), 644–653.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.08.001>.

- Gnambs, T., & Hanfstingl, B. (2016). The decline of academic motivation during adolescence: An accelerated longitudinal cohort analysis on the effect of psychological need satisfaction. *Educational Psychology*, 36(9), 1691–1705.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. And Black W. (1998). *Multivariate Data Analysis* (fifth edition). Prentice-Hall.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2011). The economics of international differences in educational achievement. In E. A. Hanushek, S. Machin, & L. Woessmann (Eds.), *Handbook of the Economics of Education* (1st ed., Vol. 3, pp. 89–200). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53429-3.00002-8>.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London: Routledge
- Hauser, R. M. & Huang, M. H. (1997). Verbal ability and socioeconomic success: A Trend Analysis. *Social Science Research*, 26, 331–376.
- Hofer, S. I., Heine, J. H., Besharati, S., Yip, J. C., Reinhold, F., & Brummelman, E. (2024). Self-perceptions as mechanisms of achievement inequality: evidence across 70 countries. *npj Science of Learning*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00211-9>,
- Hox, J.J., Moerbeek, M., van de Schoot, R., 2017. Multilevel analysis: techniques and analysis. *Multilevel Anal.* 148.
- Koenka, A. C. (2020). Academic motivation theories revisited: An interactive dialog between motivation scholars on recent contributions, underexplored issues, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101831.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101831>
- Kreft, I. G. G., & de Leeuw, J. (1998). *Introducing multilevel modeling*. Sage.
- Lee, J., & Stankov, L. (2018). Non-cognitive predictors of academic achievement: Evidence from TIMSS and PISA. *Learning and Individual Differences*, 65(May), 50–64.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.05.009>

- Liou, P. Y. (2017). Profiles of adolescents' motivational beliefs in science learning and science achievement in 26 countries: Results from TIMSS 2011 data. *International Journal of Educational Research*, 81, 83–96. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.11.006>.
- Liou, P. Y., & Liu, E. Z. F. (2015). An analysis of the relationships between Taiwanese eighth and fourth graders' motivational beliefs and science achievement in TIMSS 2011. *Asia Pacific Education Review*, 16(3), 433–445. <https://doi.org/10.1007/s12564-015-9381-x>
- Liu, J., Peng, P., Zhao, B., Luo, L., 2022. Socioeconomic Status and Academic Achievement in Primary and Secondary Education: a Meta-analytic Review. In: *Educational Psychology Review*, 34. Springer, pp. 2867–2896. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09689-y>.
- Marsh, H. W., & Shavelson, R. (1985). Self-Concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20(3), 107–123. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_1.
- Michael, D., & Kyriakides, L. (2023). Mediating effects of motivation and socioeconomic status on reading achievement: a secondary analysis of PISA 2018. *Large-Scale Assessments in Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00181-9>
- Mueller, C.W., Parcel, T.L., 1981. Measures of socioeconomic status: Alternatives and recommendations. *Child Dev.* 52 (1), 13–30. <https://doi.org/10.2307/1129211>.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Kennedy, A. M., Trong, K. L., & Sainsbury, Marian. (2020). *Methods and procedures: TIMSS 2019 technical report*. IEA, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*.
- Nicholls, J. G., & Dweck, C. S. (1979). *A definition of achievement motivation*. Unpublished manuscript, University of Illinois
- OECD (2016). Socio-economic status, student performance and students' attitudes towards science. In *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-11-en>

- OECD (2018). *Equity in education: Breaking down barriers to social mobility*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264073234-en>.
- OECD (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Pallant, J. (2011). *SPSS-Survival Manual: A step by step guide to data analysis using 4th edition* (Fourth). Allen & Unwin.
- Polat, M., Karabıyık, T. C., & Kartal, G. (2024). *TIMSS 2023 Türkiye raporu*.
- Reynolds, K. A. (2024). Updating the TIMSS instruments for describing contexts of student learning. In M. von Davier, B. Fishbein, & A. Kennedy (Eds.), *TIMSS 2023 Technical Report (Methods and Procedures)* (pp. 2.1-2.8). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6609>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (2016). Financing education. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/financing-education>.
- Rutkowski, D., & Rutkowski, L. (2018). How systematic is international bullying and what relationship does it have with mathematics achievement in 4th grade? In IEA *Compass: Briefs in Education No.1*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2014). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson Education Limited.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2006). Competence and control beliefs: Distinguishing the means and ends. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 349–367). Lawrence Erlbaum.

- Schütz, G., Ursprung, H. W., & Wöbmann, L. (2008). Education policy and equality of opportunity. *KYKLOS*, 61(2), 279–308. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-59428-0.00005-9>.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407–441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>.
- Siegel, P., Cooney, D., Ridenhour, J., & Atasever, U. (2024). TIMSS 2023 sampling implementation. In M. von Davier, B. Fishbein, & A. Kennedy (Eds.), *TIMSS 2023 Technical Report (Methods and Procedures)* (pp. 9.1-9.124). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs7763>.
- Siegel, P., & Foy, P. (2024). TIMSS sample design. In M. von Davier, B. Fishbein, & A. Kennedy (Eds.), *TIMSS 2023 Technical Report (Methods and Procedures)* (pp. 3.1-3.30). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs7952>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Stevens, J. P. (2002). Applied multivariate statistics for the social science (4th ed.). Erlbaum.
- Suna, H. E., & Özer, M. (2021). Türkiye’de sosyoekonomik düzey ve okullar arası basari farklarının akademik basari ile ilişkisi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(1), 54-70. <https://doi.org/10.21031/epod.860431>
- Suna, H. E., Şensoy, S., Parlak, B., & Özdemir, E. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*.
- Şirin S. (2023). *Ya Adalet Ya Sefalet*. Yayın yeri: Mundi Yayınevi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics. Pearson.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using multivariate statistics. Pearson.
- Taşkın, Y. (2016). *Öğrenciler ve eğitime erişim arka plan raporu*. Eğitim Reformu Girişimi.
- T.C. Resmî Gazete. (1973, Haziran 24). *Millî Eğitim Temel Kanunu (Kanun No. 1739)*, Sayı: 14574.

- TEDMEM (2021). 2020 eğitim değerlendirme raporu. <https://tedmem.org/yayin/2020/egitim-degerlendirme-raporu>.
- Terrin, ' E., Triventi, M., 2023. The effect of school tracking on student achievement and inequality: A meta-analysis. *Rev. Educ. Res.* 93 (2), 236–274. <https://doi.org/10.3102/00346543221100850>.
- Urhahne, D., & Wijnia, L. (2023). Theories of motivation in education: an integrative Framework. İçinde *Educational Psychology Review* (C. 35, Sayı 2). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09767-9>.
- Ustun, U. (2023). How well does self-concept predict science achievement across cultures? The mediating effect of autonomous motivation. *International Journal of Science Education*, 45(7), 541-570. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2167244>.
- Ustun, U., Cansiz, M., Ozdemir, E., & Cansiz, N. (2022). Student and school-level factors to predict science literacy for two top-performing countries in PISA 2015: Finland and Singapore. *International Journal of Science Education*, 44(4), 579-603. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2037167>.
- Üstün, N. (2021). *TIMSS 2015 verisine dayalı olarak öğrencilerin fen başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Artvin Çoruh Üniversitesi.
- von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>
- Wang, C. L., & Liou, P. Y. (2017). Students' motivational beliefs in science learning, school motivational contexts, and science achievement in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 39(7), 898–917. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310410>.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548–573. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.4.548>
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66(5), 297–333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>.

- Wigfield, A., Byrnes, J. P., & Eccles, J. S. (2006). Development during early and middle adolescence. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., pp. 87–113). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, J.C., Rocchi, M., 2012. An introduction to hierarchical linear modeling. *Tutor. Quant. Methods Psychol.* 8 (1), 52–69. <<http://mail.tqmp.org/RegularArticles/vol08-1/p052/p052.pdf>> .
- Wu, H., Guo,Y., Yang,Y., Zhao,L., & Guo,C.(2021). A Meta-analysis of the longitudinal relation ship between academic self-concept and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1749–1778. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09600-1>.
- Wu, M. (2005). The role of plausible values in large-scale surveys. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2–3), 114–128. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.05.005>
- Yediyıldız, B. (2023). *Türkiye’deki öğrencilerin sosyoekonomik statüsü fen okuryazarlığını ne derece yordamaktadır? PISA verisine dayalı bir çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Artvin Çoruh Üniversitesi.
- Yediyıldız, B., & Ustun, U. (2024). Deciphering socioeconomic inequality in science literacy: Evidence from PISA 2015 in Türkiye. *International Journal of Educational Development*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103173>.
- Yin, L., & Reynolds, K. A. (2024). Creating and interpreting the TIMSS context questionnaire scales. In M. von Davier, B. Fishbein, & A. Kennedy (Eds.), *TIMSS 2023 Technical Report (Methods and Procedures)* (pp. 15.1-15.14). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs2550>

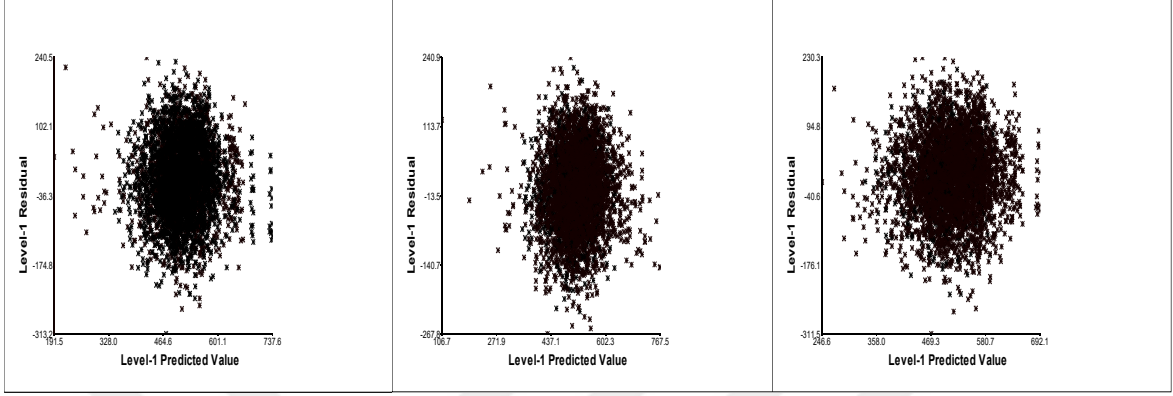
EKLER

EK 1. Artıkların Saçılım Grafikleri

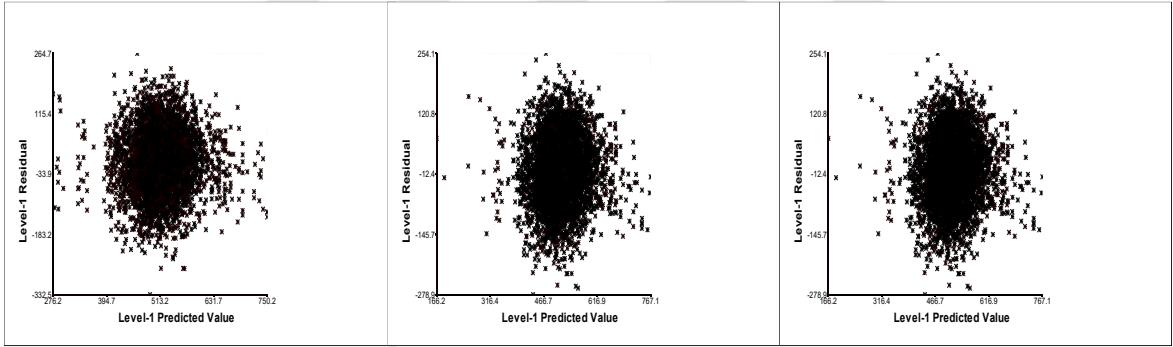
Model 1

Model 2

Model 3



Şekil 6. TIMSS 2019 İçsel Motivasyon İçin Artık Grafikleri

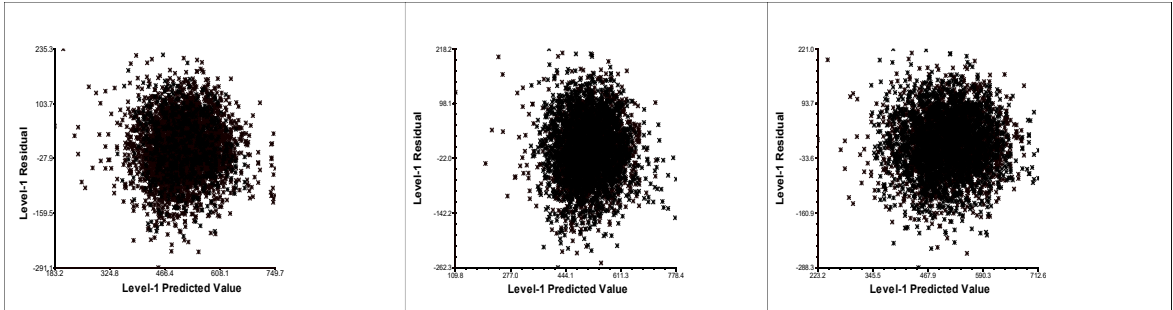


Model 1

Model 2

Model 3

Şekil 7. TIMSS 2019 Araçsal Motivasyon İçin Artık Grafikleri

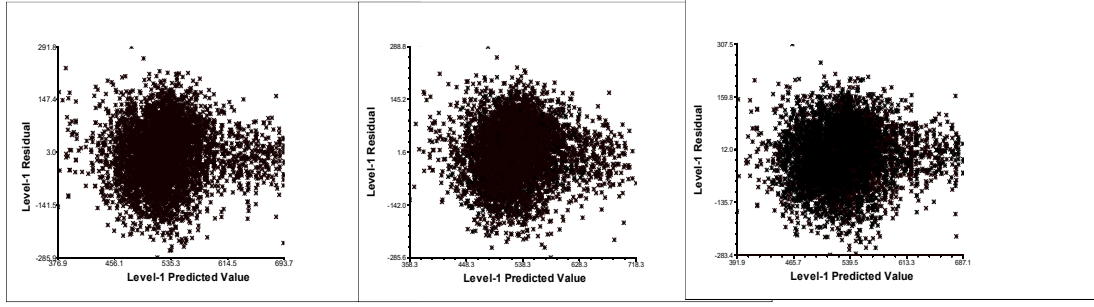


Model 1

Model 2

Model 3

Şekil 8. TIMSS 2019 Fen Benlik Kavramı İçin Artık Grafiği

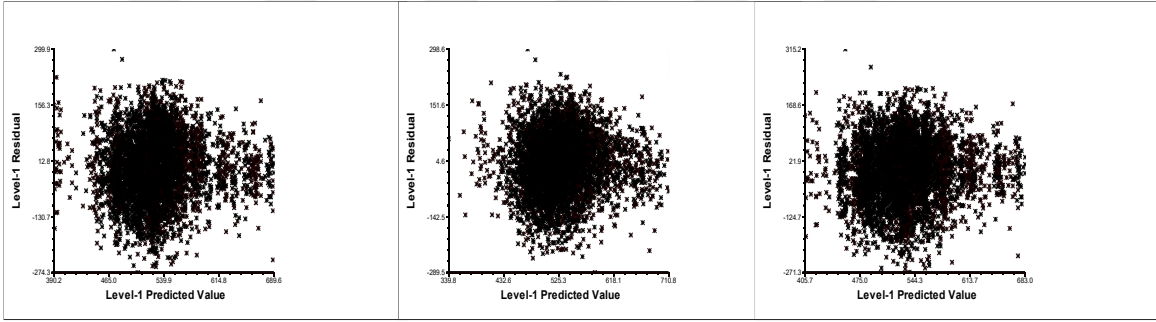


Model 1

Model 2

Model 3

Şekil 9. TIMSS 2023 İçsel Motivasyon İçin Artık Grafiği

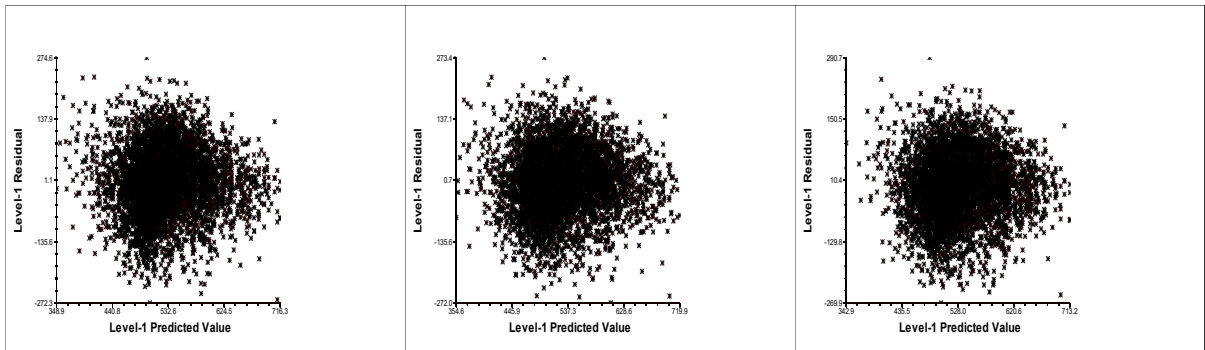


Model 1

Model 2

Model 3

Şekil 10. TIMSS 2023 Araçsal Motivasyon İçin Artık Grafiği



Model 1

Model 2

Model 3

Şekil 11. TIMSS 2023 Fen Benlik Kavramı İçin Artık Grafiği

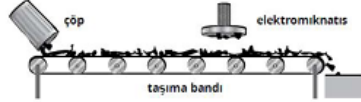
EK 2. TIMSS 2023 Uygulamasında Yayımlanan Sorular

TIMSS 2023 TÜRKİYE RAPORU

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	Alt
Öğrenme Alanı	Fizik
Bilişsel Düzey	Uygulama



Şekil, taşıma bandı üzerine dökülen çöpleri göstermektedir. Çöplerin bir kısmı elektromıknatıs tarafından çekilmektedir ve geri kalanı ise kutuya dökülmektedir.



Aşağıdaki maddelerin her birine ne olur?

(Her satırda bir daireye tıklayınız.)

	Elektromıknatıs tarafından çekilir	Kutuya dökülür
çelik kutular	☐ A	☐ B
plastik bardaklar	☐ A	☐ B
alüminyum kutular	☐ A	☐ B
gazeteler	☐ A	☐ B
demir çiviler	☐ A	☐ B

Doğru Yüzdesi	
Türkiye	86,8
Tüm Ülkeler	73,6

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	Orta
Öğrenme Alanı	Biyoloji
Bilişsel Düzey	Akıl Yürütme



Kuşların kemiklerinin içlerinde boşluklar vardır.

Kemiklerin içindeki boşluklar kuşlara nasıl bir avantaj sağlamaktadır?

Doğru Yüzdesi	
Türkiye	82,3
Tüm Ülkeler	64

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	Orta
Öğrenme Alanı	Biyoloji
Bilişsel Düzey	Bilme

Ferhat, tavşan yetiştiren bir çiftçidir. Bir dişi ve bir erkek tavşanı çiftleştirmiştir. 10 yavru tavşan doğmuştur.

Aşağıdakilerden hangisi yavru tavşanların özelliklerini en iyi şekilde tanımlar?

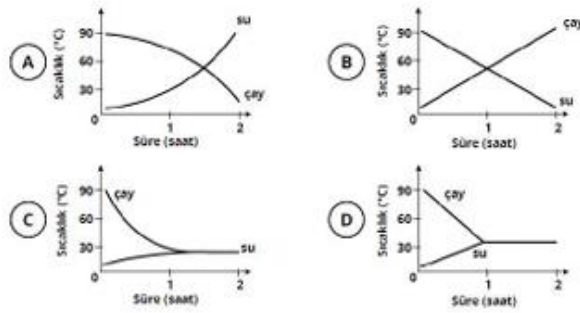
- A** Yavru tavşanların yaklaşık yarısı dişi tavşana, yarısı da erkek tavşana benzeyecektir.
- B** Yavru tavşanların hepsi sadece dişi tavşana benzeyecektir çünkü yavru tavşanlar özelliklerini annelerinden kalıtımla alırlar.
- C** Yavru tavşanların hepsi sadece erkek tavşana benzeyecektir çünkü erkek özellikleri baskındır.
- D** Yavru tavşanların hepsi, bazı yönlerden dişi tavşana bazı yönlerden ise erkek tavşana benzeyecektir.

	Doğru Yüzdesi
Türkiye	85,4
Tüm Ülkeler	66,7

TIMSS 2023 TÜRKİYE RAPORU

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	Üst
Öğrenme Alanı	Fizik
Bilişsel Düzey	Uygulama

Lale, masanın üzerinde duran bir bardak soğuk suyun yanına bir bardak sıcak çay koymuştur. Sonraki iki saat boyunca çayın ve suyun sıcaklığının nasıl değiştiğini grafiklerden hangisi gösterir? Oda sıcaklığının 25 °C olduğunu varsayınız.



	Doğru Yüzdesi
Türkiye	45,8
Tüm Ülkeler	57,3

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	İleri
Öğrenme Alanı	Yer Bilimleri
Bilişsel Düzey	Bilme



Aşağıdaki gazlardan hangisi Dünya atmosferinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır?

- ☐ A azot
- ☐ B oksijen
- ☐ C su buharı
- ☐ D karbondioksit

	Doğru Yüzdesi
Türkiye	48,2
Tüm Ülkeler	34,7

ULUSLARARASI MATEMATİK VE FEN EĞİLİMLERİ ARAŞTIRMASI

Fen Bilimleri 8. Sınıf	
Yeterlilik Düzeyi	İleri
Öğrenme Alanı	Kimya
Bilişsel Düzey	Uygulama



Bir demir cisim renk değiştirmektedir ve cismin yüzeyinde küçük parçalar pul pul kabarmaktadır.

Demir cismi etkileyen süreç fiziksel değişim midir yoksa kimyasal değişim midir?

(Bir kutucuğa tıklayınız.)

- ☐ fiziksel değişim
- ☐ kimyasal değişim

Cevabınızı açıklayınız.

	Doğru Yüzdesi
Türkiye	54,8
Tüm Ülkeler	26,2

EK 3. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.07.2024-141093



T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-19227540-302.08.01-141093
Konu : Etik Kurul Kararı (Canan ÖZKAN)

05.07.2024

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : 10.06.2024 tarih ve 138358 sayılı yazınız

Enstitümüz Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı 211605002 numaralı öğrencisi Canan ÖZKAN'ın "*Feme Yönelik Motivasyon ile Feme Başarısı Arasındaki İlişkide Sosyoekonomik Statünün Düzenleyici Etkisinin İncelenmesi*" başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 3 Temmuz 2024 tarihinde yapmış olduğu toplantısında incelenmiş olup, çalışmanın bilim ve araştırma etiği açısından uygunluk onayına gerek olmadığı bildirilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ
Enstitü Müdürü

Ek: Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Başkanlığının Yazısı (1 sayfa)

Mevcut Elektronik İmzalar

MUSTAFA ÇAĞATAY KORKMAZ (Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü - Enstitü Müdürü) 05.07.2024 11:14

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Değisikliği Kodu : *B554CP0440* Pte Kodu : 24332
Adres: Sayılar Yolu/Anı108000 ARTVİN
Telefon: 0 466 2153038 Faks: 0 466 2151031
e-Posta: info@artvin.edu.tr Web: <http://www.artvin.edu.tr/>
Kayı Adresimiz: incis@artvin.edu.tr / info@artvin.edu.tr

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/artvin-choruh-universitesi-el-byx>

İlgi için: Bilal ÇAKIR
Uygun: Bilgisayar İşletmeni
Tali No: 1785



• Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 04.07.2024-141098



T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu



Sayı : E-18457941-050.99-141010
Konu : Kurul Kararı (Ulaş ÖSTÜN ve Canan
ÖZKAN)

04.07.2024

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 11.06.2024 tarihli ve E-138415 sayılı yazınız.

Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ÖSTÜN'ün tez danışmanlığına yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Canan ÖZKAN'ın "*Fene Yönelik Motivasyon ile Fen Başarısı Arasındaki İlişkide Sosyoekonomik Statünün Düzenleyici Etkisinin İncelenmesi*" başlıklı çalışmaları Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 3 Temmuz 2024 tarihinde yapmış olduğu toplantısında incelenmiş olup, çalışmada bilimsel araştırma ve yayın etiğine uygunluk onayına gerek olmadığına oybirliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Atakan ÖZTÜRK
Kurul Başkanı

Mevcut Elektronik İmzalar

NEZKAN ÖZTÜRK'ün Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Üyesi Olarak Görevi E-18457941-050.99-141010/04.07.2024 11:14

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *B5SM4C2E7M2* Pın Kodu : 65142
Telefon : +90 466 215 10 00
e-Posta : artvin@artvin.edu.tr Web : http://www.artvin.edu.tr/
Kayıt Adresi : artvin@artvin.edu.tr

Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/artvin-choruh-universitesi-ehya

Bilgi için: Nicran N. MAZLUM
Uzman Sekreter



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı:	Canan ÖZKAN			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Gazi İlköğretim Okulu		Artvin	2003-2007
Ortaokul	Gazi ilköğretim Okulu		Artvin	2007-2011
Lise	Kazım Karabekir Anadolu Lisesi		Artvin	2011-2015
Lisans	Artvin Çoruh Üniversitesi		Artvin	2016-2020
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Üniversitesi		Artvin	2021-2025
İş Deneyimi				