

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI FEN BAŞARISINI
NE DÜZEYDE AÇIKLAMAKTADIR? TIMSS TÜRKİYE VERİSİNE
DAYALI BİR MODELLEME ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem SÖNMEZ

Danışman

Doç. Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR

ARTVİN-2025

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI FEN BAŞARISINI
NE DÜZEYDE AÇIKLAMAKTADIR? TIMSS TÜRKİYE VERİSİNE
DAYALI BİR MODELLEME ÇALIŞMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem SÖNMEZ

Danışman

Doç. Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR

ARTVİN-2025

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum **“Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı Fen Başarısını Ne Düzeyde Açıklamaktadır? TIMSS Türkiye Verisine Dayalı Bir Modelleme Çalışması”** adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim. Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi de beyan ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

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

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin Çoruh Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin ... ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

.../.../2025

Sinem SÖNMEZ

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL TUTANAĞI

Doç. Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR danışmanlığında, **Sinem SÖNMEZ** tarafından hazırlanan bu çalışma 02/05/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **Temel Eğitim** Anabilim Dalı'nda **oybirliği** ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan	: Doç. Dr. Ayşe YENİLMEZTÜRKÖĞLU	İmza:.....
Jüri Üyesi	: Doç. Dr. Kerem COŞKUN	İmza:.....
Jüri Üyesi	: Doç Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR	İmza:.....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir

/ /2025
Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TABLO LİSTESİ.....	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
KISALTMALAR.....	VII
ÖZET	X
SUMMARY	XI
ÖNSÖZ	XII

BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problemin Durumu	1
1.2. Tanımlar	2
1.2.1. TIMSS.....	2
1.2.2. Öğretim Teknolojileri	3
1.2.3. Fen Başarısı	3
1.3. Araştırma Soruları ve Araştırmanın Amacı.....	4

İKİNCİ BÖLÜM LİTERATÜR TARAMASI

2. LİTERATÜR TARAMASI.....	5
2.1. TIMSS'in Tanımı ve Tarihçesi.....	5
2.1.1. TIMSS 1995.....	5
2.1.2. TIMSS 1999.....	10
2.1.3. TIMSS 2003.....	12
2.1.4. TIMSS 2007.....	14
2.1.5. TIMSS 2011.....	15
2.1.6. TIMSS 2015.....	17
2.1.7. TIMSS 2019.....	18
2.1.8. TIMSS 2023.....	20
2.2. Türkiye'nin TIMSS'teki Fen Başarısı	20
2.3. Öğretim Teknolojilerinin Tarihçesi	23
2.4. Öğretim Teknolojileri ve Fen Başarısı	23

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM

3. YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Modeli ve Yöntemi	32
3.2. Evren ve Örneklem.....	32

3.3.	Veri Toplama Araçları.....	34
3.3.1.	TIMSS 2019 Öğrenci Anketi.....	34
3.3.2.	TIMSS 2019 Fen Başarı Testi	35
3.4.	Veri Toplama Süreci.....	35
3.5.	Veri Analizi	36

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

4.	BULGULAR	38
4.1.	Betimleyici Bulgular	38
4.1.1.	Öğrencilerin Evde Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeyleri.....	38
4.1.2.	Öğrencilerin Okulda Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeyleri	38
4.1.3.	Öğrencilerin Bilgisayar Teknolojilerine Yönelik Özyeterlik Düzeyleri.....	39
4.1.4.	Öğrencilerin Fen Başarı Düzeyleri	40
4.2.	Yordayıcı Bulgular	41
4.2.1.	Doğrulamalı Faktör Analizi	41
4.2.2.	Cronbach α Güvenirlik Analizi.....	43
4.2.3.	YEM Analizi.....	44

BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ

5.	SONUÇ	45
5.1.	Tartışma	47
5.2.	Sonuç	50
5.3.	Öneriler.....	50

KAYNAKLAR.....	54
EKLER.....	62
ÖZGEÇMİŞ.....	64

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1: TIMSS Döngüleri ve Türkiye'nin Katılım Durumu	21
Tablo 2: TIMSS 2019 Türkiye Örnekleminde Beşinci Sınıf Düzeyi Cinsiyet İstatistikleri.. .	32
Tablo 3: TIMSS 2019 Dördüncü Sınıf Türkiye Örnekleminde Katılımcıların Yaş Dağılımı	33
Tablo 4: TIMSS 2019 öğrenci anketi verilerinden araştırma problemi kapsamında incelenen değişkenler	35
Tablo 5: Öğrencilerin Evde Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeylerine İlişkin Betimleyici Bulgular.....	38
Tablo 6: Öğrencilerin Okulda Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular.....	39
Tablo 7: Öğrencilerin Bilgisayar Teknolojilerine Yönelik Özyeterlik Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular	40
Tablo 8: Öğrencilerin Fen Başarı Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular	41
Tablo 9: Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği İndeksleri ve Eşik Değerleri.....	43
Tablo 10: Cronbach α Değerleri	44
Tablo 11. YEM Analizi Uyum İyiliği İndeksleri	45
Tablo 12. Yapısal Eşitlik Modelinin R^2 Değerleri	46

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: Türkiye’deki Öğrencilerin Son TIMSS Döngülerinde 4. Sınıf Fen Yeterlilik Düzeylerindeki Oranları (MEB, 2020)	21
Şekil 2: Türkiye’deki Öğrencilerin Son TIMSS Döngülerinde 8. Sınıf Fen Yeterlilik Düzeylerindeki Oranları (MEB, 2020)	23
Şekil 3: TIMSS 2019 Dördüncü Sınıf Türkiye Örnekleminde Katılımcıların Yaş Dağılımı	33
Şekil 4: Doğrulamalı Faktör Analizi Yol Diyagramı	42
Şekil 5: YEM Analizi Yol Diyagramı	45



KISALTMALAR

AECT	: Eğitim İletişimi ve Teknolojisi Topluluğu (Association for Educational Communications and Technology)
AR	: Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
BKBT	: “Bilgisayar Kullanmakta Başarılıyım” ifadesini içeren anket maddesi
BMDT	: “Bilgisayarda Metinleri Düzenleyebilirim” ifadesini içeren anket maddesi.
BTO	: “Bilgisayar Teknolojilerine Yönelik Özyeterlik” ifadesini içeren anket maddesi.
BYZT	: “Bilgisayar Kullanarak Cümleler Ve Paragraflar Yazabilirim” ifadesini içeren anket maddesi.
DEKT	: “Bilgisayar, Tablet Veya Akıllı Telefonda Dokunmatik Ekran Kullanabilirim” ifadesini içeren anket maddesi.
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
EVBT	: “Evde Kendine Ait Bilgisayar/Tablet Var Mı?” ifadesini içeren anket maddesi.
EVCPT	: “Kendine Ait Cep Telefonu Var Mı?” ifadesini içeren anket maddesi.
EVINT	: “Evde İnternet Bağlantısı Bulunuyor Mu?” ifadesini içeren anket maddesi.
EVO	: “Evdeki Öğretim Teknolojileri” ifadesini içeren anket maddesi.
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FB	: “Fen Başarı Makul Değer” ifadesini içeren anket maddesi.
FIMS	: Birinci Uluslararası Matematik Çalışması (First International Mathematics Study)
FISS	: Birinci Uluslararası Fen Çalışması (First International Science Study)
GLM	: Genel Doğrusal Modelleme
IBUT	: İnternette aradığım bilgiye kolaylıkla ulaşabilirim.
IEA	: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement)
IKAT	: “İnternette Kelimelerin Anlamlarını Arayabilirim” ifadesini içeren anket maddesi.
IMS	: Eğitim Yönetim Sistemleri (Instructional Management Systems)
ISC	: Uluslararası Çalışma Merkezi

ISTE	: Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği (International Society for Technology in Education)
KKBT	: “Klavye İle Yazmada Başarıyıım.” ifadesini içeren anket maddesi.
LMS	: Öğrenme Yönetim Sistemleri (Learning Management Systems)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MOOC	: Kitleli Açık Çevrimiçi Dersler (Massive Open Online Courses)
N	: Katılımcı sayısı
NCES	: Ulusal Eğitim İstatistikleri Merkezi (National Center for Education Statistics)
OBFT	: “Bu Yıl Okulda Bilgisayar Veya Tableti Fen Çalışmaları Yapmak İçin Ne Sıklıkla Kullandınız?” ifadesini içeren anket maddesi.
OBOT	: “Bu Yıl Okulda Bilgisayar Veya Tableti Ödev, Rapor Ve Sunum Gibi Okul Ödevlerini Yapmak İçin Ne Sıklıkla Kullandınız?” ifadesini içeren anket maddesi.
OBTT	: “Bu Yıl Okulda Bilgisayar Veya Tableti Test Veya Kısa Test Yapmak İçin Ne Sıklıkla Kullandınız?” ifadesini içeren anket maddesi.
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OER	: Açık Eğitim Kaynakları (Open Educational Resources)
OKO	: “Okuldaki Öğretim Teknolojileri” ifadesini içeren anket maddesi.
PIRLS	: Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (Progress in International Reading Literacy Study)
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Reading Literacy Study)
PLE	: Kişisel Öğrenme Ortamları (Personal Learning Environments)
SCORM	: Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Referans Modeli (Sharable Content Object Reference Model)
SIMS	: İkinci Uluslararası Matematik Çalışması (Second International Mathematics Study)
SISS	: İkinci Uluslararası Fen Çalışması (Second International Science Study)
TEDMEM	: Türk Eğitim Derneği - Eğitim Araştırmaları ve Geliştirme Merkezi
TEGEP	: Temel Eğitimi Geliştirme Projesi
TIMSS	: Uluslararası Fen ve Matematik Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
VR : Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
YEĞİTEK : Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
YEM : Yapısal Eşitlik Modellemesi



ÖZET

ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI FEN BAŞARISINI NE DÜZEYDE AÇIKLAMAKTADIR? TIMSS TÜRKİYE VERİSİNE DAYALI BİR MODELLEME ÇALIŞMASI

Bu çalışma, TIMSS 2019 verilerinin analiz edilerek öğretim teknolojilerinin fen başarısı üzerindeki etkilerinin incelenmesine odaklanmıştır. Bu amaçla, geniş kapsamlı uluslararası bir tarama çalışması olan TIMSS 2019 verileri kullanılmıştır. Türkiye, TIMSS 2019'a dördüncü sınıf seviyesinde 4.028 öğrencinin yer aldığı 180 okul ile katılmıştır. Çalışma, nicel bir araştırma modeliyle gerçekleştirilmiş olup, korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak öğretim teknolojileri ile fen başarısı arasındaki ilişki YEM analizi ile çözümlenmiştir. Elde edilen bulgular, evdeki öğretim teknolojileri ile öğrencilerin fen başarısı arasında pozitif, okuldaki öğretim teknolojileri ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yapılan YEM analizinde, evdeki ve okuldaki öğretim teknolojilerine erişim düzeyinin fen başarısındaki değişkenliği yaklaşık olarak %30 oranında, bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlikteki değişkenliği ise %18 oranında açıkladığı belirlenmiştir. Bu bulgular, öğretim teknolojilerinin fen başarısı üzerinde doğrudan ve anlamlı bir etki yarattığını ancak bu etkinin farklı bağlamlarda ve koşullarda değişebileceğini ortaya koymaktadır. Çalışma, öğretim teknolojilerinin eğitimde daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin teknolojiye yönelik pedagojik yeterliliklerinin artırılmasının ve öğrencilerin dijital okuryazarlıklarının geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, öğretim teknolojilerinin okullarda ve evlerde daha eşit bir şekilde dağıtılmasının, öğrencilerin fen başarısının artırılmasına önemli katkılar sağlayacağı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, öğretim teknolojilerinin fen başarısı üzerindeki etkilerini daha derinlemesine inceleyen gelecekteki araştırmalar için bir temel oluşturmakta ve eğitim sisteminde öğretim teknolojilerinin kullanımının iyileştirilmesine yönelik önemli politika önerileri sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: TIMSS 2019 (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), Fen Başarısı, Öğretim Teknolojileri, Özyeterlik, YEM (Yapısal Eşitlik Modellemesi).

SUMMARY

TO WHAT EXTENT DOES THE USE OF INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES EXPLAIN SCIENCE ACHIEVEMENT? A MODELING STUDY BASED ON TIMSS TURKEY DATA

This study focuses on analyzing TIMSS 2019 data to examine the effects of instructional technologies on science achievement. For this purpose, the data from TIMSS 2019, a large-scale international assessment, was used. Turkey participated in TIMSS 2019 at the fourth-grade level with 180 schools and 4,028 students. The study was conducted using a quantitative research model, and the relationship between instructional technologies and science achievement was analyzed through Structural Equation Modeling (SEM) using the correlational research method. The findings indicate a positive relationship between home-based instructional technologies and students' science achievement, whereas a negative relationship was found between school-based instructional technologies and science achievement. Additionally, SEM analysis revealed that access to instructional technologies at home and school explained approximately 30% of the variability in science achievement and 18% of the variability in self-efficacy regarding computer technologies. These findings suggest that instructional technologies have a direct and significant impact on science achievement; however, this effect may vary depending on different contexts and conditions. The study emphasizes the need to enhance teachers' pedagogical competencies related to technology and improve students' digital literacy for the more effective use of instructional technologies in education. Furthermore, ensuring a more equitable distribution of instructional technologies in schools and homes is concluded to contribute significantly to improving students' science achievement. This study serves as a foundation for future research investigating the effects of instructional technologies on science achievement in greater depth and provides essential policy recommendations for improving the integration of instructional technologies in the education system.

Keywords: TIMSS 2019 (Trends in International Mathematics and Science Study), Science Achievement, Instructional Technologies, Self Efficacy, SEM (Structural Equation Modeling).

ÖN SÖZ

Araştırma süreci boyunca, çok keyif aldım ve bu çalışmanın her adımında kendimi geliştirdiğimi hissettim. Hem çalışıp hem süreci yönetmek zor olsa da, bilimsel bir çalışma yapıyor olmak, uluslararası verileri incelemek ve hocamla birlikte sistemli bir şekilde çalışmak beni motive etti. Bu deneyimin, bana hem kişisel hem de akademik açıdan önemli katkılar sağladığını düşünüyorum.

Çalışmamın her aşamasında bana danışmanlık yapan değerli hocam, Doç. Dr. Ertuğrul ÖZDEMİR'e şükranlarımı sunarım. Her hafta düzenli olarak tez üzerinde çalışarak, sistemli bir program dâhilinde her bölümüne ayrı zaman harcayarak, fikirlerimi tartışarak, rehberlik ederek bu çalışmayı adım adım hazırlamamda bana büyük katkı sağladı. Kendisine verdiği emek ve sabır için minnettarım.

Bu çalışmanın, ilgili alana katkı sağlayacağını ve daha geniş bir perspektif kazandıracağını düşünüyorum.

Son olarak, bu çalışmanın her aşamasında bana koşulsuz destek veren eşim Fatin SÖNMEZ'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Onun sabrı, anlayışı ve desteği, bu sürecin her anında benim için büyük bir motivasyon kaynağı oldu. Ayrıca, kızım Asya ve oğlum Ali'ye, bu süreçteki ek zamanlarımı her zaman anlayışla karşıladıkları için teşekkür ederim.

Sinem SÖNMEZ

Artvin-2025

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problemin Durumu

Bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerleme, toplumun ve insanların değişen gereksinimleri ile öğrenme-öğretme teorilerindeki yenilikler, bireylerin bilgiye erişme konusundaki beklentilerini doğrudan etkilemiştir. Zamanımız, bilgi ve teknolojiyle iç içe geçmiş bir çağ olarak tanımlanabilir. Bu dönemde, donanımlı çalışanlara olan gereksinim daha da belirgin hale gelmiştir. Küresel ölçekte, birçok değişim ve ilerleme gözlemlenmektedir. Bu ilerlemelerin en önemlilerinden biri, bilgi toplumlarının yükselişi ile birlikte kaçınılmaz olarak teknolojik ilerlemelerdir (Hançer vd., 2003). Öte yandan eğitimin temel hedeflerinden biri günümüzde, küresel gelişmeleri takip edebilen, teknolojiyi etkin bir biçimde kullanabilen ve evrensel dünya vatandaşı niteliklerine sahip bireyler yetiştirmektir. Bu hedefi gerçekleştirebilmeye katkı sağlayacak en önemli derslerden biri de fen bilimleri dersidir. Fen bilimleri dersi, insanın doğayı anlama arzusundan doğmuş olup, teknolojinin gelişimine katkı sağlayarak toplumların ilerlemesine destek olmayı hedefler (Mullis vd., 2004).

Fen başarısı, öğrencilerin fen derslerindeki performanslarının ölçülmesi ile ilgilidir. Bu performans ölçümleri, genellikle sınavlar ve diğer değerlendirme araçları kullanılarak gerçekleştirilir. Araştırmalar, fen başarısının, öğrencilerin ilgi, motivasyon ve bilgi birikimleri ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Alkan & Bayrı, 2017; Atay, 2014). Fen başarısını etkileyen en önemli etmenlerden biri öğrencilerin erişebildiği öğretim teknolojileridir (Odell vd., 2020). Öğretim teknolojileri, öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanılan tüm teknolojik donanım ve yazılımları kapsayan bir kavramdır. Bu kavramın tanımı, "Eğitim ve öğretim süreçlerinde, öğrenme hedeflerini elde etmek ve öğretim etkinliklerini desteklemek için çeşitli teknolojilerin kullanımı" olarak ifade edilebilir (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Ülkemizde öğrencilerin öğretim teknolojilerine erişiminde yaşanan yetersizlik, eğitimdeki eşitsizliklerin bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır. Kırsal bölgelerdeki okullarda teknolojik altyapı eksikliği, internet erişiminin kısıtlı olması veya dengesiz dağılımı gibi faktörler öğrencilerin dijital araçlara erişimini zorlaştırmaktadır. Eğitim sisteminde teknolojiye sınırlı ve dengesiz erişim gibi sorunların olup olmadığı ulusal ve uluslararası tarama çalışmaları ile tespit edilebilir. PISA (Programme for International

Reading Literacy Study-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ,TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Fen ve Matematik Eğilimleri Araştırması), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study-Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Çalışması) gibi uluslararası öğrenci değerlendirme çalışmaları, ülkeler arasındaki bir yarışma amacını taşımamakta, katılan ülkelerin eğitim sistemlerini değerlendirerek, öğrencilerin matematik, fen bilgisi ve okuma alanlarındaki bilgi ve beceri gelişimlerini yıllık olarak izlemelerine olanak tanımaktadır (Anıl, 2010). Birçok ülke, eğitim sistemlerinin kalitesini değerlendirmek ve diğer ülkelerle karşılaştırmak için uluslararası tarama çalışmalarına katılmaktadır. Bu sayede, eğitimde karar vericiler eğitim sistemindeki sorunları belirleyebilir ve gerektiği yerde iyileştirmeler yapabilirler. Uluslararası büyük çaplı değerlendirmeler, birkaç saat içinde temsilci bir öğrenci grubuna çok sayıda soru sorar ve öğrencilerin okuma, matematik ve fen gibi konulardaki beceri ve bilgisini karşılaştırılabilir bir şekilde değerlendirir (Zuzovsky, 2009). Buna ek olarak, bu taramalar sayesinde katılımcı ülkelerdeki iyi örneklerin ortaya çıkarılması ve incelenmesi mümkün olmaktadır. Öğrenci başarısını uluslararası düzeyde inceleyen TIMSS ve PISA, katılımcı ülkelerin eğitim sistemlerine dair kapsamlı veriler sağlayan önemli tarama çalışmalarındandır. Bu doğrultuda, Türkiye de eğitimdeki mevcut düzeyini ve başarıyı etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla bu değerlendirme programlarına katılmaktadır.

TIMSS matematik ve fen öğretiminde öğrencilerin başarısını ve öğretim uygulamalarını karşılaştıran uluslararası bir tarama çalışmasıdır. Ülkemiz dört yılda bir düzenlenen bu tarama çalışmasına eğitim sistemimizin fen ve matematik eğitimindeki performansını değerlendirmek ve olası problemleri tespit edebilmek için yaklaşık 20 yıldır katılmaktadır.

Bu çalışmada öğretim teknolojilerinin kullanımı ile ilkokul beşinci sınıf öğrencilerinin fen başarıları arasındaki ilişki; TIMSS 2019 verilerine dayalı bir modelleme çalışması yapılarak incelenmiştir.

1.2. Tanımlar

1.2.1. TIMSS

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen bir matematik ve fen bilimleri başarı değerlendirme programı olan TIMSS dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında ne kadar bilgi ve anlayışa sahip olduklarını ölçmek

amacıyla yapılan bir tarama çalışmasıdır (Harmon vd., 1997). TIMSS ilk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiştir ve dört yılda bir tekrar edilmektedir (Garden & Orpwood, 1996). TIMSS'e katılan ülkeler, standart bir örnekleme yöntemiyle seçilen öğrencilerden oluşan bir örneklem ile temsil edilirler. Türkiye TIMSS uygulamasına ilk olarak 1999 yılında sekizinci sınıf seviyesinde katılmıştır. 2011 yılında ve sonraki döngülerde (2011-2015-2019-2023) her iki sınıf seviyesinde de katılmıştır. Son iki döngüde (2019-2023) Türkiye, katılan diğer ülkelerden yaş ortalaması olarak küçük olması ve TIMSS in çerçeve programının Türkiye'nin beşinci sınıf programına daha uygun olması sebebi ile TIMSS'e beşinci sınıf seviyesinde katılmıştır.

1.2.2. Öğretim Teknolojileri

Öğretim teknolojileri, eğitim sürecinde öğrenmeye yardım etmek amacıyla kullanılan tüm donanım ve yazılım araçlarını ifade eder. Eğitim-öğretim sürecinde donanım olarak bilgisayarlar, projeksiyon cihazları, akıllı tahtalar, tabletler ve diğer teknolojik cihazlar kullanılabilir. Yazılım olarak ise, sanal eğitim materyalleri, etkileşimli uygulamalar, simülasyonlar ve çevrimiçi platformlar örnek gösterilebilir. Öğretim teknolojileri, öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirirken, daha etkili ve etkileşimli bir öğretim yapma imkânı sunar (UNESCO, 2011).

1.2.3. Fen Başarısı

Fen başarısı, doğal olaylara mantıklı ve düzenli açıklamalar getiren bilimsel teorileri ve bu teorilerce tanımlanmış kavramları araştırmalar yaparak keşfetmeyi kapsar. Bilimsel süreçlerin eğitim ortamlarına entegre edilmesiyle, öğrencilerin dünyayı anlamak için araştırmalar yapmaları ve bilimsel sürecin içinde aktif olarak yer alarak, bilimsel bilginin nasıl evrildiğini kavramaları amaçlanır. Mühendislik ve teknolojiye yönelik uygulamalar da fen başarısının kapsamı içindedir. Öğrencilerin bilim mühendislik ve bu iki alan arasındaki ilişkiyi kurmaları, disiplinler arası etkileşimi anlamaları ve öğrendiklerini gerçek dünyada uygulayarak bir bakış açısı kazanmaları, fen başarısının önemli bir göstergesidir. Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik ilerleme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve küresel rekabet gücünü artırabilmek için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarıyla deneyim kazanmaları büyük bir önem taşımaktadır (Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Son araştırmalar, fen başarısının bireylerin duygusal ve motivasyonel özellikleri gibi diğerk alanlarla da ilişkili olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, başarı ile ilgili faaliyetlere katılımı ve bu faaliyetlerde ısrar etmeyi motive eden çeşitli psikolojik süreçlerin önemini vurgulamaktadır. Bireylerin faaliyetin değeriine dair algıları, görevle ilgili yeterlilikleri ve ilgileri, fen başarısını etkileyen önemli yordayıcılar olarak belirlenmiştir (Chang vd., 2007) .

Bu araştırma, ilkokul düzeyinde öğrencilerin evde ve okulda öğretim teknolojilerine erişim durumları ile bu teknolojilere yönelik özyeterliklerinin fen başarısı üzerindeki etkisini inceleyerek önemli bir ihtiyaca cevap vermektedir. Literatürde genellikle ortaokul ve lise öğrencilerine odaklanan çalışmalar bulunmakta, ancak ilkokul düzeyindeki öğrencilerin teknoloji erişimi ve kullanımıyla akademik başarı arasındaki ilişki yeterince ele alınmamaktadır. Bu durum, özellikle erken yaşlarda teknoloji destekli eğitimin etkilerini anlamada önemli bir boşluk yaratmaktadır. Bu bağlamda araştırma, hem bu eksikliğı gidermeyi hem de eğitimde fırsat eşitliğı, dijital beceri gelişimi ve öğretim sürecinin niteliğini artırmaya yönelik uygulamalara veri temelli katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada fen başarısı TIMSS 2019 dördüncü sınıf başarı testi ile ölçülmüş değışkenleri ifade etmektedir (MEB, 2020).

1.3. Araştırma Soruları ve Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın araştırma soruları aşağıda listelenmiştir;

TIMSS 2019 Türkiye verisine dayalı olarak, beşinci sınıf düzeyinde;

1. Öğrencilerin evde öğretim teknolojilerine erişimi ne düzeydedir?
2. Öğrencilerin okulda öğretim teknolojilerine erişimi ne düzeydedir?
3. Öğrencilerin öğretim teknolojilerine yönelik özyeterlikleri ne düzeydedir?
4. Öğrencilerin fen başarısı ne düzeydedir?
5. Öğrencilerin evde/okulda öğretim teknolojilerine erişim düzeyleri ve öğretim teknolojilerine yönelik özyeterlikleri fen başarısını ne ölçüde açıklamaktadır?

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1. TIMSS'in Tanımı ve Tarihçesi

TIMSS, Uluslararası Başarı Değerlendirme Birliği'nin (IEA) bir projesi olup, ulusal araştırma ve devlet kurumlarından oluşan bir uluslararası kooperatif tarafından yürütülmektedir. 1959'dan bu yana ülkeler arası başarı araştırmaları gerçekleştiren IEA, TIMSS'i 1995'te başlatarak, dört yılda bir düzenli olarak öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını karşılaştırmak üzere benzersiz bir fırsat sunmaktadır (Mullis vd., 2004). IEA kuruluşundan bu yana matematik, fen, dil, yurttaşlık bilgisi ve okuma müfredat alanlarında uluslararası başarıya ilişkin 15'ten fazla çalışma yürütmüş; 1970-71'de Birinci Uluslararası Fen Çalışması (FISS) ve 1983-84'te İkinci Uluslararası Fen Çalışması (SISS) gerçekleştirmiştir. Ayrıca, Birinci ve İkinci Uluslararası Matematik Çalışmaları (FIMS ve SIMS) sırasıyla 1964 ve 1980-82'de yapılmıştır. En büyük ve en karmaşık IEA çalışması olan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (TIMSS), 1995-1996'da gerçekleştirilmiş ve üçüncü ve dördüncü sınıflar ile yedinci ve sekizinci sınıfların yanı sıra ortaokulun son yılındaki matematik ve fen başarılarını kapsamıştır (Martin vd., 1996). Ülkemizde TIMSS çalışmaları Milli Eğitim Bakanlığınca “Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı” tarafından yürütülmektedir (Öztürk & Uçar, 2010). 1995'ten bu yana dört yılda bir eğitim sistemlerinin etkinliğini global bir bağlamda izlemek için dördüncü ve sekizinci sınıflardaki matematik ve fen öğrenimi üzerine uluslararası bir değerlendirme olan TIMSS'e, yaklaşık 70 ülke katılımcı olarak dahil olmuştur.

IEA tarafından yürütülen TIMSS projesi 1995 yılından itibaren dört yılda bir uygulanmaktadır. Bu proje, katılımcı ülkelerin eğitim sistemlerini uluslararası düzeyde diğer ülkelerle karşılaştırma imkânı sunar. TIMSS uygulamasında, örneklem, katılımcı ülkelerin farklı bölgelerinden rastgele seçilen okullardaki dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerden oluşmaktadır. TIMSS projesi, öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki başarılarını belirlemekte ve bu başarıyı etkileyebilecek çeşitli faktörleri araştırmaktadır (Robitaille & Robeck, 1996). TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmeyi hedefler (Ünsal vd., 2021). Bu değerlendirme sürecinde, katılımcı ülkelerdeki öğrencilerin ortalama başarı puanları hesaplanır ve bu puanlara dayanarak ülkeler arasında bir sıralama yapılır. TIMSS, matematik ve fen testlerinden farklı olarak okul, öğretmen ve öğrenci anketleriyle eğitim sürecine

ilişkin önemli veriler sağlar. TIMSS, dört yıllık aralıklarla yapıldığından, önceki döngülerde elde edilen sonuçların karşılaştırılmasına imkân sağlar.

Her yıl değişen ülkelerle yapılan TIMSS uygulamalarına katılım genel olarak artış göstermektedir (Mullis & Martin, 2021; Öztürk & Uçar, 2010). Birçok ülke, eğitim sistemlerinin kalitesini ölçmek ve diğer ülkelerle karşılaştırarak konumlarını anlamak için uluslararası değerlendirme programlarına katılmaktadır (Berberoğlu & Kalender, 2005). Türkiye, 1999 ve 2007'de sekizinci sınıf düzeyinde, 2011, 2015 ve 2019'da ise hem dördüncü hem de sekizinci sınıf düzeyinde TIMSS'e katılmıştır. TIMSS, öğrencilerin fen ve matematik başarılarının yanı sıra, öğrenme çıktılarıyla bağlantılı değişkenler, ev ve okul ortamı, öğretmenlerin mesleki gelişimi, öğrenme sürecindeki zorluklar ve öğrenci tutumları gibi alanlarda da veri sunar. Öğrenci, öğretmen ve okul yöneticileriyle yapılan anketlerle çeşitli kaynaklardan veri toplanır (Sarier, 2021). Böylece TIMSS, uluslararası sıralamalar ve puan ortalamalarının ötesinde ülkelere eğitim sistemlerini geliştirmeleri için geri bildirim sunar ve ülkelerin öğrenme ve öğretme politikalarını gözden geçirmelerine yardımcı olur. Araştırma döngüsel bir yapıya sahip olduğundan, bir önceki döngüde dördüncü sınıf olan grup, bir sonraki döngüde sekizinci sınıf olarak değerlendirilir. Bu sayede, TIMSS, aynı grubun dört yıl sonraki bilgi ve becerilerini de ölçme fırsatı sunar (Türk Eğitim Derneği - Eğitim ve Bilimsel Araştırma Merkezi [TEDMEM], 2021). Katılımcı ülkelerin çoğu için geçerli olan bu durum Türkiye ve beşinci sınıflarla katılan diğer ülkeler için geçerli değildir. Ayrıca TIMSS, bulgularını geniş kitlelere yaymanın yanı sıra, çalışma hedeflerine ulaşmak için kullanılan prosedürleri ve uygulamaları tam olarak belgelemeyi de amaçlar (Garden & Orpwood, 1996). Bu bağlamda IEA, TIMSS verilerini ve veri toplama süreçlerini detaylı bir şekilde tanıtan kılavuzları ve raporları internet ortamında yayımlamaktadır.

2.1.1. TIMSS 1995

TIMSS 1995, Uluslararası Matematik ve Bilim Eğilimleri Çalışması olarak bilinen ve öğrenci başarısını değerlendirmeyi amaçlayan en kapsamlı uluslararası çalışmaların ilkidir (Beaton vd., 1996). Öğrenci değerlendirmelerinin yanı sıra anketler aracılığıyla da bilgi toplayan TIMSS 1995; matematik ve fen eğitimine etki eden çeşitli faktörleri kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamıştır (Kelly, 2002). Ayrıca, TIMSS 1995, matematik sınıflarının gözlemlerini içeren videoya kaydedilmiş bir müfredat analizi ve politika konularına ilişkin vaka çalışmaları da içermektedir (Stigler, 1999). Bu yöntemlerin kullanımı, matematik ve fen öğretiminin derinlemesine incelenmesine ve eğitim politikalarının etkilerinin

anlaşılmasına olanak sağlamıştır. 1995 yılında yapılan Video Kaset Sınıf Çalışması; Almanya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sekizinci sınıf matematik derslerini kapsayan uluslararası bir video kaset araştırmasıdır (Stigler, 1999). Ulusal Eğitim İstatistikleri Merkezi (NCES) ve Ulusal Bilim Vakfı tarafından finanse edilen bu çalışma, ulusal düzeyde temsili öğretmen örneklerinden sınıf içi eğitimin videoya kaydedilmiş kayıtlarını toplamak için yapılan ilk girişimdir. Çalışma, Almanya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde toplam 231 sınıfta gerçekleştirilmiş ve videoların yönetimi ve analizi için multimedya veri tabanı teknolojisi kullanılmıştır (Stigler, 1999). Bu yaklaşım, farklı ülkelerin eğitim sistemlerini ve öğretim pratiklerini karşılaştırmak ve analiz etmek için değerli bir kaynak sağlamıştır.

TIMSS' in 1995'teki hedef kitlesi, genellikle yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin en büyük oranını içeren iki komşu sınıfa kayıtlı öğrencilerdi, çoğu ülkede uygulamayı bu yaş grubundaki öğrenciler tamamlamıştır (Yaman, 2004). Öğrencilerin matematik ve fen başarılarını karşılaştıran TIMSS 1995 bu karşılaştırmada; okul sistemleri ve üçüncü, dördüncü, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde incelemeler gerçekleştirmiştir (Beaton, 1996a,b; Martin, 1997; Mullis, 1997). Ayrıca, ülkeler, özel alt gruplardan iki tanesini daha test etme seçeneğine sahip olmakla birlikte matematikte ileri düzey dersler alan öğrenciler ve/veya fizikte ileri düzey dersler alan öğrenciler olmuştur. Yedinci ve sekizinci sınıflarda, tüm ülkeler değerlendirmeye katılmıştır, diğer sınıf seviyeleri ise isteğe bağlı olarak belirlenmiştir (Martin vd., 1996).

TIMSS 1995'teki başarı ölçeği, her bir ülkeye eşit muamele ederek tüm katılımcı ülkelerin başarısını temel olarak oluşturulmuştur. Matematik ve fen bilimlerindeki başarı aralığı genellikle 300 ile 700 arasındadır. Bu ölçekte 500 puan, ilk veri toplamadaki genel başarı ortalamasına göre ayarlanmış olup, 100 puanlık standart sapmaya karşılık gelmektedir. İlerleyen TIMSS değerlendirmelerinde elde edilen başarı verileri de bu ölçeklerde raporlanmıştır, böylece başarıdaki artışlar veya azalmalar değerlendirmeler süresince izlenebilir hale gelmektedir (Yaşar, 2023).

TIMSS 1995'e katılan ülkeler arasında Arjantin, Avustralya, Avusturya, Belçika (Flaman ve Fransız), Bulgaristan, Kanada, Kolombiya, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, İngiltere, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hong Kong, Macaristan, İzlanda, Endonezya, İran, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Kore, Kuveyt, Letonya, Litvanya, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Filipinler, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu,

İskoçya, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Güney Afrika, İspanya, İsveç, İsviçre, Tayland ve Amerika Birleşik Devletleri yer almıştır (Martin vd., 1996).

1995'te TIMSS, katılan ülkelerin iş birliğiyle geliştirilen yazılı testleri kullanarak dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerini matematik ve fen bilimleri alanlarında test etmiştir (Kelly, 2002). Testler, geniş bir konu yelpazesini kapsamış ve öğrencilerden çeşitli becerileri göstermelerini istemiştir (Martin vd., 1996). Ülkelerin performansını karşılaştırmak için, TIMSS ölçeklerinde deneysel olarak belirlenen başarı seviyeleri de rapor edilmiştir. Bu başarı seviyeleri, TIMSS'e katılan ülkelerin öğrencilerinin en üst %10'u, en üst çeyrek, en üst yarısı ve alt çeyreğinin performansını göstermektedir. Her ülke için, her bir başarı seviyesine ulaşan öğrenci yüzdeleri rapor edilmiştir (Beaton, Martin, vd., 1996; Beaton, Mullis, vd., 1996; Martin vd., 1997; Mullis vd., 1997). Bununla birlikte TIMSS, uluslararası başarı ölçütlerinin tanımlanması için ölçek sabitleme yöntemini kullanmıştır (Kelly, 1999). Ölçek sabitleme, öğrenci performansını tanımlamanın bir yoludur (Beaton & Allen, 1992). Bu yöntem, ölçekteki ardışık noktalar arasında ayırım yapan öğelerin belirlendiği istatistiksel bir bileşeni içerir ve öğelerin incelenerek öğrencilerin bilgi ve anlayışlarına genelleme yapılmasını içeren yargısal bir bileşeni içerir (Kelly, 2002).

IEA Veri İşleme Merkezi, Almanya'nın Hamburg kentinde bulunmaktadır ve IEA'nın veri işleme birimi olarak faaliyet göstermektedir. Merkez, verilerin doğruluğunu ve karşılaştırılabilirliğini sağlamak amacıyla TIMSS 1995 için uluslararası bir veritabanı oluşturulması da dahil olmak üzere veri işleme sürecinin tüm yönlerinden sorumludur (Beaton vd., 1996). IEA raporuna göre 1994-1995 yıllarında gerçekleştirilen ana veri toplama sürecinde, öğrencilerden, öğretmenlerden ve okul müdürlerinden matematik ve fen bilimlerinin öğretimi ve öğrenimi hakkında kapsamlı bilgi toplanmış; katılımcı ülkelerin matematik ve fen müfredatları, ders kitapları ve diğer müfredat materyalleri de analiz edilerek incelenmiştir (Martin vd., 1996). Çalışmada, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinden alt örneklemeler seçilerek performans değerlendirmesi için çeşitli matematik ve fen bilimleri sorularını tamamlamaları istenmiştir. Bu öğrenciler deneyler tasarlayıp gerçekleştirmiş, materyalleri değiştirip, hipotezleri test edip bulguları kaydetmişlerdir. Böylece öğrencilerin bilimsel ve matematiksel düşünme becerileri değerlendirilmiştir. TIMSS 1995'in uluslararası çalışma merkezi; Lynch Eğitim Okulu'nda bulunan TIMSS & PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi Amerika Birleşik Devletleri'nde yer almaktadır. Bu

merkez, IEA ile katılımcı ülkelerin ulusal merkezleriyle yakın iş birliği içinde çalışarak çalışmanın yürütülmesini sağlamaktadır (Beaton vd., 1996).

Çoktan seçmeli formatı kullanan testler, standartlaştırılabilirliği, düşük maliyetli olmaları ve makinede puanlanabilirliği nedeniyle oldukça popülerdir. Ancak, son zamanlarda eğitimciler arasında, bazı önemli başarı çıktılarının bu formatla ölçülmesinin zor ya da imkânsız olduğuna dair farkındalık artmaktadır. Matematiksel veya bilimsel bulguları iletmek veya matematiksel kanıtlar oluşturmak, çoktan seçmeli soruların uygun olmadığı görülen beceriler gerektirir. Bu nedenle, TIMSS'in istenen çıktıları daha iyi kapsayabilmesi için çeşitli soru türlerine yer verilmiştir. TIMSS soru havuzuna dört farklı soru türü dahil edilmiştir: çoktan seçmeli sorular, kısa cevaplı sorular, genişletilmiş cevaplı sorular ve performans görevleri. Diğer tüm ülkelerde olduğu gibi, bu başarı testleri öğrencilerin eğitim dillerinde yazılmıştır (Howie, 1997). Bununla birlikte öğretmenler ve okul yöneticileri, öğretim uygulamalarıyla ilgili anketlere katılmıştır. Her katılımcı ülke, eğitim sistemine ilişkin bilgi sağlamıştır (Beaton vd., 1996).

1995 yılında gerçekleştirilen ilk araştırmada, öğrencilerin puanları ortalama 500 ve standart sapması 100 olan bir ölçek üzerinden değerlendirilmiştir. Takip eden yıllarda yapılan sınavların puanları, psikometrik modeller aracılığıyla 1995 yılındaki bu ölçekle dikey olarak eşitlenmiştir. Bu sayede, bir ülkenin genel başarı puanı, o yılın sorularının zorluk derecesinden bağımsız olarak 1995 yılındaki uluslararası ortalama ile karşılaştırılabilir hale getirilmiştir (Güner vd., 2014). Puanların ortalaması 500 olarak kabul edilip, bu puanın üzerindeki ve altındaki yeterlilik seviyeleri belirlenmiştir. Buna göre, matematik ve fen alanlarında 625 ve daha yüksek puan “ileri düzey”, 550 ile 625 puan arasında “üst düzey”, 475 ile 550 puan arasında “orta düzey” ve 400 ile 475 puan arasında “düşük düzey” olarak sınıflandırılmıştır (MEB, 2011).

TIMSS uluslararası standartlarında başarı, performansla ifade edilir ve bu standartlar “dünya standartları” olarak tanımlanır. Her bir ülkedeki öğrencilerin bu uluslararası ölçütlere ulaşma yüzdeleri, TIMSS ülkelerindeki dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeye yardımcı olur (Kelly, 2002). TIMSS sonuçları 1996 ve 1997 yıllarında bir dizi rapor halinde yayımlanmış ve katılımcı ülkelerdeki politika yapıcılara ve uygulayıcılara matematik ve fen eğitimi ve öğrencilerinin başarıları hakkında değerli bilgiler sağlamıştır (Mullis vd., 1997). Singapur ve Kore, matematik alanında en iyi performans gösteren ülkeler arasında yer alırken, Avusturya, Japonya, Hong

Kong, Hollanda ve Çek Cumhuriyeti de bu alanda dünya çapında en iyiler arasında yer almıştır. Fen bilimlerinde ise en yüksek başarı seviyeleri Kore, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Avusturya gibi ülkelerde görülmüştür (Kelly, 2002). Türkiye TIMSS 1995'e hiçbir sınıf düzeyinde katılmamıştır.

2.1.2. TIMSS 1999

TIMSS 1999, sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Matematik başarılarını 1995'e göre karşılaştırmak ve dört yıllık bir süreci kapsayarak öğrenci evrenini dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa genişletmek amacıyla tasarlanmıştır (MEB, 2003). TIMSS 1999, sekizinci sınıf düzeyinde tekrarlanmıştır. Bu çalışma, politika yapıcıları, müfredat uzmanları ve araştırmacılar için eğitim sistemlerinin performansını anlamalarına yardımcı olacak bir temel sağlamak amacıyla başlatılmıştır. IEA'nın himayesinde gerçekleştirilen TIMSS 1999, uzun vadeli bir stratejinin ilk adımı olarak 1999, 2003 ve sonrası için planlanan matematik ve fen bilimleri değerlendirmelerinin bir parçasıdır. TIMSS 1999, genel olarak sekizinci sınıf matematik ve fen bilimleri başarısındaki uluslararası eğilimleri sunmak üzere tasarlanmıştır (Shen, 2002). Bu çalışma, 1995'ten 1999'a kadar olan dönemde öğrenci performansındaki değişiklikleri izlemek için önemli bir kaynaktır.

Toplamda 146451 öğrencinin katıldığı TIMSS 1999'a Türkiye 7841 öğrenciyle katılmıştır (Mullis vd., 2008). TIMSS 1999, 41 ülkeyi kapsamış ve beş sınıf düzeyinde testler uygulanmıştır. Uluslararası raporda belirtildiği üzere; katılan ülkeler arasında, 1995'te yapılan TIMSS'e de katılan ve bu raporda yer alan eğilim verilerine sahip olan 26 ülke bulunmaktadır. Ayrıca, TIMSS 1999, dördüncü sınıfta başlayan öğrencilerin sekizinci sınıfa geçişlerini içerdiği için, geçen dört yılda bu öğrencilerin performansındaki değişiklikleri de gözlemlemeyi amaçlamaktadır (Martin vd., 2008). TIMSS 1999'a, Asya, Avustralya, Amerika ve Avrupa kıtalarından toplam 38 ülke katılmıştır. TIMSS 1999'a katılan ülkeler arasında Singapur, Tayvan, Macaristan, Kore Cumhuriyeti, Japonya, Avustralya, İngiltere, Çek Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu, Hollanda, Slovenya, ABD, Finlandiya, Slovak Cumhuriyeti, Kanada, Bulgaristan, Yeni Zelanda, Belçika, Hong Kong, Letonya, İtalya, İsrail, Malezya, Litvanya, Romanya, Makedonya Cumhuriyeti, Moldova, Ürdün, Tayland, Güney Kıbrıs Rum Yönetimi, İran İslam Cumhuriyeti, Endonezya, Türkiye, Şili, Filipinler, Tunus, Güney Afrika ve Fas yer almaktadır (Gonzales vd., 2009).

TIMSS 1999 fen bilimleri testi, altı farklı içerik alanını kapsamaktadır: yer bilimi, yaşam bilimi, fizik, kimya, çevre ve kaynak sorunları ve bilimsel araştırma ve bilimin doğası. Yaklaşık dörtte birlik bir kısım serbest cevap formatındadır ve öğrencilerden cevaplarını oluşturarak yazmalarını gerektirir. Fen bilimleri başarısını ölçmek için elde edilen verilere, öğrencilerin fen öğreniminin gerçekleştiği ev, sınıf, okul ve ulusal bağlamlar hakkında geniş kapsamlı anket verileri eşlik etmektedir (Martin vd., 2008). 1999'daki TIMSS fen bilimleri testi için, uzmanlar tarafından gözden geçirilen ve pilot olarak test edilen maddelerin yaklaşık üçte ikisi halkın kullanımına sunulmuştur. Toplamda, çeşitli fen konularını ve becerilerini temsil eden 146 madde içeren bir test oluşturulmuştur (Barth vd., 2008).

1995'te geliştirilen TIMSS müfredatı, 1999 için de kullanılmıştır. TIMSS testlerindeki içerik boyutlarını ve öğrencilerden beklenen performansı tanımlayan TIMSS 1999 fen bilimleri testinde altı içerik alanı bulunmaktadır ve her birine ayrılan soru sayısı yüzdesi şu şekildedir: Yer bilimi (%15), yaşam bilimi (%27), fizik (%27), kimya (%14), çevre ve kaynak sorunları (%9) ve bilimsel sorgulama ve bilimin doğası (%8). Performans beklentileri, basit bilgiyi anlama (%39), karmaşık bilgiyi anlama (%31), teorize etme, analiz etme ve problemleri çözme (%19), araçları kullanma, rutin prosedürler ve bilim süreçlerini uygulama (%7) ve doğal dünyayı araştırma (%4) (Leung, 2002). Yaklaşık dörtte birlik kısım, öğrencilerin kendi cevaplarını üretmelerini ve yazmalarını gerektiren serbest cevap formatında tasarlanmıştır. Bu soruların bazıları uzun cevapları gerektirmiş ve test süresinin yaklaşık üçte biri bu sorulara ayrılmıştır. Serbest cevaplı sorulara verilen yanıtlar, tanısal bilgileri elde etmek için değerlendirilmiş ve bazıları kısmi kredi veren prosedürler kullanılarak puanlanmıştır (MEB, 2003). TIMSS 1999 testleri, İngilizce olarak hazırlanmış ve daha sonra 33 dile çevrilmiştir (Mullis vd., 2012). Çevirilerin karşılaştırılabilirliğini sağlamak için de bir dizi doğrulama kontrolü yapılmıştır. 1995'te olduğu gibi, test her biri 90 dakika süren sekiz kitapçık halinde bir araya getirilmiştir. Her öğrenci yalnızca bir kitapçık almış ve maddeler, her bir maddenin temsili bir öğrenci örneği tarafından yanıtlanması için kitapçıklar arasında döndürülmüştür. TIMSS, ülkelerin kendi müfredatlarında yer almayan konuları ölçen maddeleri belirlemek için bir Test-Müfredat Eşleştirme Analizi gerçekleştirmiştir. Bu analiz, bu tür maddelerin çıkarılmasının tüm ülkelerdeki genel başarı sonuçları üzerinde çok az bir etkisi olduğunu göstermiştir (MEB, 2003).

Araştırma sonuçlarına göre, genellikle Uzak Doğu ülkelerinin (Singapur, Kore, Çin, Hong Kong, Japonya) ilk beş sırayı (Leung, 2002) aldığı görülürken, Türkiye'nin Makedonya, Ürdün ve İran ile birlikte son sıralarda yer aldığı dikkat çekmektedir (Olkun & Aydoğdu, 2003). Türkiye'nin Fen Bilgisindeki ortalama puanı 433'tür ve bu uluslararası ortalamanın altındadır; çünkü uluslararası ortalama 488'dir. Bu, TIMSS sonuçlarının ortalama 500 ve standart sapması 100 olan bir puan dağılımıyla rapor edildiği göz önüne alındığında dikkate değer bir farklılıktır (MEB, 2003). Türkiye'nin TIMSS başarısı incelendiğinde, ilk kez katıldığı TIMSS uygulamasında fen ve matematik başarı puanlarının, uluslararası ortalamanın istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşük olduğu gözlemlenmiştir (MEB, 2003). Uygulamaya katılan 38 ülke arasında Türkiye; fen bilimleri başarısında 33. sırada (Berberoğlu & Kalender, 2005) matematik başarısında 31. sırada yer alarak ortalamanın altında kalmıştır.

2.1.3. TIMSS 2003

TIMSS 2003; 1995 ve 1999'da gerçekleştirilen TIMSS taramalarının devamı niteliğinde, öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki yeterliliklerini değerlendiren geniş ölçekli, uluslararası karşılaştırmalı bir çalışmadır (Eklöf, 2007). TIMSS 2003'ün amacı, farklı müfredat türlerine göre öğrencilerin matematik ve fen başarılarını belirlemek, öğretim uygulamaları ile okul ortamları arasındaki farklılıkları incelemek ve yaklaşık 50 ülkenin eğitim sistemlerindeki çeşitli yaklaşımları ve bu yaklaşımların başarı üzerindeki etkisini araştırmaktır (Gonzales vd., 2004)

TIMSS 2003, TIMSS araştırma döngüsünün üçüncü veri toplama çalışmasıdır ve sekizinci ile dördüncü sınıflardaki öğrenciler üzerinde uygulanmıştır (Mullis vd., 2004). 1995, 1999 ve 2003 yıllarında TIMSS'e katılan ülkeler farklılıklar göstermektedir (Gonzales vd., 2004). Örneğin sekizinci sınıf düzeyinde 23 ülke 1995, 1999 ve 2003'te gerçekleştirilen üç döngüde de yer almıştır. Bu ülkelerin TIMSS verilerini üç döngü için karşılaştırmaları mümkündür. TIMSS 2003'e katılan 12 yeni ülkeden 11'i sekizinci sınıf düzeyinde, diğer 2 ülke ise dördüncü sınıf düzeyinde yer almıştır. Ayrıca, TIMSS 2003'e dördüncü sınıf düzeyinde katılan 26 ülkeden 16'sı, 1995'te de araştırmaya katılmış ve iki farklı dönemde veri sağlamıştır (Martin vd., 2004). Türkiye, 2003 yılındaki çalışmalara katılmama kararı almasından dolayı, o yıla ilişkin gelişmeleri izlemek mümkün olmamıştır (MEB, 2003). TIMSS 2003'ün hedef kitlesi, katılımcı ülkelerdeki örgün eğitimin dördüncü ve sekizinci sınıflarındaki tüm öğrencilerdir. Ancak, karşılaştırılabilirlik açısından, sekizinci sınıf

popölasyonunun resmi tanımı, test sırasında 13 yaşındaki öğrencilerin en büyük oranını içeren iki komşu sınıftan üsttekine kayıtlı tüm öğrencileri içermektedir (Martin vd., 2004). Benzer şekilde, dördüncü sınıf nüfusu için resmi tanım, dokuz yaşındakilerin en büyük oranını içeren iki komşu sınıftan üsttekine kayıtlı tüm öğrencileri kapsamaktadır. Tüm ülkeler, ulusal olarak temsil edilen öğrenci ve okul örnekleri için rastgele kura çekerek öğrenci ve okul seçimini tamamlamıştır (Gonzales vd., 2004).

TIMSS 2003, önceki değerdendirmelere katılan ülkeler için sekizinci sınıf düzeyinde üç dönemlik eğilim verileri (1995, 1999, 2003) ve dördüncü sınıf düzeyinde ise iki dönemlik verileri (1995 ve 2003) sunmaktadır (Mullis vd., 2004). Her katılımcı ülkede, TIMSS projesini ulusal düzeyde koordine etmek ve uluslararası ekip ile birlikte çalışmak üzere Ulusal Araştırma Koordinatörü (NRC) olarak bir temsilci belirlemiştir (Gonzales vd., 2004). Ulusal Araştırma Koordinatörü her ülkenin kendi temsilcisidir. TIMSS 2003 dördüncü sınıf değerdendirmesi, her biri yaklaşık 72 dakika süren 12 kitapçıktan oluşmuş ve bu kitapçıklar öğrenciler arasında dönüşümlü olarak dağıtılmıştır, böylece her katılımcı öğrenci sadece 1 kitapçığı tamamlamıştır. Aynı şekilde sekizinci sınıf değerdendirmesi de her biri yaklaşık 90 dakika süren 12 kitapçıktan oluşmuş ve bu kitapçıklar öğrenciler arasında dönüşümlü olarak dağıtılmıştır, böylece her katılımcı öğrenci sadece 1 kitapçığı tamamlamıştır (Gonzales vd., 2004). Değerdendirmelere ek olarak, öğrenciler, öğretmenleri ve okul müdürlerinin, okul ve öğrenme deneyimleriyle ilgili anketleri tamamlamaları istenmiştir. TIMSS 2003 veri toplama araçları (başarı testleri ve kişisel bilgi anketleri) Boston College'daki TIMSS & PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi (ISC) tarafından katılımcı ülkelerin Ulusal Araştırma Koordinatörlerinin katkılarıyla İngilizce olarak hazırlanmış ve geliştirilmiştir. Değerdendirme araçları daha sonra, toplamda 34 dilde, katılımcı ülkeler tarafından kendi yerel öğretim dillerine çevrilmiştir (Martin vd., 2004)

TIMSS 2003 uluslararası raporları, bir ülkenin ortalama performansını diğer katılımcı ülkelerle karşılaştırmayı sağlayan göstergeleri sunmaktadır (Martin vd., 2004). TIMSS 2003'e katılan ülkeler arasında Arjantin, Ermenistan, Avustralya, Bahreyn, Belçika (Flaman), Botswana, Bulgaristan, Kanada (Ontario ve Quebec), Şili, Çin Taipei, Kıbrıs, Mısır, İngiltere, Estonya, Gana, Hong Kong ÖİB, Macaristan, Endonezya, İran, İsrail, İtalya, Japonya, Ürdün, Kore, Letonya, Lübnan, Litvanya, Makedonya, Malezya, Moldova, Fas, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Filistin Ulusal Otoritesi, Filipinler, Romanya, Rusya Federasyonu, Suudi Arabistan, İskoçya, Sırbistan, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya,

Güney Afrika, İspanya (Bask Bölgesi), Suriye, İsveç, Tunus, Amerika Birleşik Devletleri (Indiana ile kıyaslama katılımcısı olarak) ve Yemen yer almaktadır (Martin vd., 2004).

2.1.4. TIMSS 2007

TIMSS 2007, 1995 yılından bu yana yapılan uluslararası karşılaştırmanın dördüncü uygulamasıdır (Gonzales vd., 2009). Dördüncü ve sekizinci sınıflardaki matematik ve fen başarısını geniş kapsamlı bir değerlendirme ile geliştirmek ve uygulamak için küresel bir işbirliği içinde 67 katılımcıyı (59 ülke ve sekiz karşılaştırma birimi) kapsayan oldukça karmaşık ve iddialı bir girişimdir (Barth vd., 2008).

TIMSS 2007, 2003 yılında gerçekleştirilen bir önceki TIMSS taramasında olduğu gibi çoğu ülkede dördüncü ve sekizinci sınıf olmak üzere iki farklı hedef kitledeki başarıyı incelemeyi tercih etmiştir. Katılımcı ülkeler, hedef kitlelerden birini ya da her ikisini de seçme özgürlüğüne sahiptir. Dördüncü sınıf nüfusu için, ortalama yaşı en az 9,5 yıl olması gerekmektedir ve çoğu ülke için hedef sınıf dördüncü sınıftır. Sekizinci sınıf nüfusu ise sekizinci sınıfa kayıtlı tüm öğrencileri içermektedir ve ortalama yaşı en az 13,5 olması gerekmektedir. Çoğu ülke için hedef sınıf sekizinci sınıftır (Joncas, 2007). TIMSS 2007'ye genel toplamda 241613 öğrenci (Mullis vd., 2008), Türkiye'den ise sekizinci sınıf düzeyinde; 146 okuldan 4498 öğrenci katılmıştır (MEB, 2011).

TIMSS 2007 için, TIMSS ve PIRLS Uluslararası Çalışma Merkezi, TIMSS 2007'ye katılan 59 ülke ve sekiz karşılaştırma birimindeki her başarı ögesi için psikometrik özellikleri incelemek ve değerlendirmek için çeşitli tanısal istatistiklerin bir incelemesini yapmıştır (Barth vd., 2008). Bu başarı öğelerinin istatistiksel incelemesi, TIMSS 2007 başarı verilerine madde tepki teorisi (IRT) ölçekleme uygulamadan önce gerçekleştirilmiş ve analiz ve raporlama için öğrenci matematik ve fen başarı puanlarını elde etmek için kullanılmıştır. Madde istatistiklerinin incelenmesi, TIMSS 2007 verilerinin kalite güvencesinde kritik bir rol oynamış ve bir ülke için bir problem veya hata sinyali verebilecek olağandışı madde özelliklerinin tespit edilmesini sağlamıştır (Olson vd., 2007). Alan uzmanları tarafından geliştirilen TIMSS değerlendirmesinde kullanılan ölçme araçları, uygulamadan 3 yıl önce katılımcı ülkelerin onayına sunulmakta ve bu onay sonrası başarı testleri, anketler ve uygulama kılavuzlarından oluşan ölçme araçları, ulusal merkezlere iletilmektedir (MEB, 2011).

2007 yılında yapılan TIMSS uygulamasında, ortalama puan seviyesi 500 olarak kabul edilmiş ve bu puanın üstünde ve altında farklı yeterlik düzeyleri belirlenmiştir. Buna göre, matematik ve fen alanlarında 625 puan ve üzeri “ileri düzey”, 550 ile 625 puan arası “üst düzey”, 475 ile 550 puan arası “orta düzey” ve 400 ile 475 puan arası ise “düşük düzey” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2011). 2007 yılında, genel başarısı 21 puan artmasına rağmen Türkiye, uluslararası genel sıralamada sadece iki basamak yukarı çıkabilmiştir (Sarier, 2020). Literatürde, TIMSS 1999 ve TIMSS 2007 Türkiye verileriyle yapılmış yeterli araştırma bulunmamaktadır (Öztürk, 2010; Yaman, 2004). Öte yandan TIMSS 1999 ve TIMSS 2007 sonuçları, Türkiye’de eğitim politikalarının ve öğretim programlarının gözden geçirilmesinde önemli bilgiler sağlamıştır; bu çerçevede, ilköğretim programları öğrenci merkezli bir bakış açısıyla yenilenmiş ve 2004 yılından itibaren ilköğretimin birinci kademesinde uygulanmaya başlanmıştır (Bilican vd., 2011). TIMSS 1999 ve TIMSS 2007’de matematik alanında ilk beş sırada bulunan ülkeler aynıdır: Tayvan, Singapur, Macaristan, Japonya ve Güney Kore. Ancak, fen bilimleri alanında bazı değişiklikler yaşanmıştır. Örneğin, Macaristan, TIMSS 1999’da üçüncü sırada yer almışken, TIMSS 2007’de altıncı sıraya düşmüştür. Buna karşılık, İngiltere dokuzuncu sıradan beşinci sıraya yükselmiştir (Uzun vd., 2010). Türkiye’nin ise fen bilimleri alanında 1999 yılında 33. sırada, 2007 yılında ise 31. sırada olduğu görülmektedir. Matematik alanında ise, Türkiye 1999’da 31. sırada iken, 2007’de 30. sıraya yükselmiştir (MEB, 2011).

2.1.5. TIMSS 2011

TIMSS 2011, IEA tarafından geliştirilen TIMSS’in beşinci döngüsünü temsil etmektedir (Martin vd., 2012). Son 20 yılda, TIMSS dördüncü ve sekizinci sınıflardaki matematik ve fen başarı eğilimlerini raporlamış, eğitim politika yapıcılara, yöneticilere, öğretmenlere ve araştırmacılara eğitim sistemlerinin işleyişi hakkında güçlü geribildirimler sağlamış ve eğitim reformu ve gelişim için kritik bilgiler sunmuştur.

TIMSS 2011 taramasına Türkiye’den dördüncü sınıf düzeyinde 257 okuldan 7479 öğrenci, sekizinci sınıf düzeyinde 239 okuldan 6928 öğrenci katılmıştır (MEB, 2014). Türkiye’nin 2011’deki TIMSS çalışmasına ilk kez dört ve sekizinci sınıf düzeyinde katılması, bu çalışmanın sonuçlarını daha da önemli hale getirmiştir (MEB, 2014). TIMSS başarı testlerinde kullanılacak soruların geliştirilmesi ve seçilmesi süreci, Boston Üniversitesi’ndeki uzmanlar tarafından koordine edilmektedir. Fen ve matematik soruları, ülke temsilcileri tarafından ikinci NRC toplantısında belirlenen öğrenme hedeflerine uygun

olarak hazırlanmaktadır. Bu sorular daha sonra IEA'nın Fen ve Matematik Soruları İnceleme Komitesi tarafından değerlendirilip açık uçlu soruların puanlama kriterleri belirlenmektedir. Sonraki aşamada, hazırlanan sorular üçüncü NRC toplantısında incelenip düzenlenmektedir. Açık uçlu soruların puanlama kriterleri ise dördüncü NRC toplantısında netleştirilir. Hazırlanan sorular, katılımcı ülkelerde pilot çalışmayla denenerek test edilir ve başarılı olanlar bir sonraki yılın nihai uygulamasına dahil edilir (Mullis vd., 2012). TIMSS çalışmasında kullanılan anketlerle elde edilen veriler, öğrencilerin fen ve matematik başarısını etkileyen faktörleri belirlemede yardımcı olur. Bu faktörler, aile, öğrenci, okul ve öğretmen özellikleriyle ilişkilendirilmiş değişkenler aracılığıyla anlaşılabilir (Sarier, 2020). Bu değişkenler, öğrenci, aile, öğretmen ve okul yöneticilerine yönelik olarak uygulanan anketler ile ölçülmüştür. TIMSS, bu çerçevede uygulayıcılara ve araştırmacılara, okul kaynakları, öğretmen kalitesi, öğrenci özellikleri, öğretim yöntemleri ve aile yapısı gibi öğrenmeyi etkileyen bağlamsal faktörler hakkında kapsamlı bir veri seti sunar (Bos & Kuiper, 1999; Leung, 2002). TIMSS çalışmasına katılan öğrenciler, önce fen ve matematik başarı testlerini tamamlar. Ardından, bu alanlardaki başarılarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla anketler uygulanır. Ayrıca, katılımcı okullardaki fen ve matematik öğretmenleri öğretmen anketlerini doldururken, okul müdürlerine de okul anketleri yöneltilir (MEB, 2014).

TIMSS 2011'de dördüncü sınıfta bilimde en iyi performans sergileyen ülkeler Güney Kore ve Singapur'dur. Bunu Finlandiya, Japonya, Rusya Federasyonu ve Çin izlemiştir. Sekizinci sınıfta, en yüksek ortalama başarıya sahip olan ülke Singapur'dur ve onu takip eden ülkeler; Güney Kore, Çin, Japonya ve Finlandiya'dır (Martin vd., 2012). Doğu Asya ülkeleri matematik başarısında da dünya liderliğini sürdürmüştür. Dördüncü sınıfta Singapur, Güney Kore ve Hong Kong, ardından Çin ve Japonya en başarılı ülkeler olmuştur. Benzer şekilde, sekizinci sınıfta Güney Kore, Singapur ve Çin diğer tüm ülkeleri geride bırakmıştır ve bunları Hong Kong ile Japonya takip etmiştir (Mullis vd., 2012). Bu sonuçlar, Doğu Asya ülkelerinin hem matematik hem de bilim alanlarında küresel ölçekte liderliğini sürdürdüğünü göstermektedir. TIMSS 2011 uygulamasında, dördüncü sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen başarı dağılımlarına göre belirlenen 500 puanlık ölçek orta noktasına kıyasla, Türkiye ortalamanın altında kalarak 36. sırada yer almıştır. Bu düzeyde değerlendirmeye katılan ülkelere 30'u referans puanın üzerine bir başarı sergilerken, 20 ülke ise 500 puanın altında kalmıştır (MEB, 2014).

2.1.6. TIMSS 2015

TIMSS 2015; ilk uygulaması 1995'te yapılan TIMSS' in altıncı döngüsüdür. TIMSS'in temel hedefi, katılan ülkelerin matematik ve fen eğitimini geliştirmeye yönelik programları, öğretim tekniklerini ve bunların öğrenci başarılarıyla ilişkisini anlamaya çalışmaktır (Robitaille & Robeck, 1996). Bu kapsamlı çalışma, eğitim sistemlerinin etkinliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektedir. Bu döngüye dünya çapından 60 ülke katılmıştır. Avrupa, en büyük grup olarak 29 ülke ile yer almış, Asya 10 ve Orta Doğu'dan da 11 ülke bulunmaktadır. Bununla birlikte, Güney Amerika'dan sadece Şili ve Afrika'dan (Botsvana, Mısır ve Güney Afrika) katılırken, kuzey ülkelerinden sadece İzlanda bu TIMSS turuna katılmamıştır. Finlandiya ve Danimarka yalnızca ilkokul seviyesinde, İsveç ve Norveç ise hem ilkokul hem de ortaokul seviyesinde katılmıştır (Bergem vd., 2016). Bununla birlikte Türkiye'den 242 ilkokuldan 6241 öğrenci ile 218 ortaokuldan 6040 öğrenci katılmıştır (Arifoğlu, 2019). TIMSS'te, katılımcı ülkelere seçilen örneklemelerin ilgili popülasyonu temsil etmesi gerekmektedir. Örneklemelerin çekilmesinden önce, tüm katılımcı ülkelerin ilgili sınıflardaki tüm okulları listelenmektedir. Örneklem, okullara dayalı olsa da, seçilen okullardan tüm sınıfların katıldığından, teoride tüm öğrencilerin popülasyonu temsil etme fırsatı eşittir (Bergem vd., 2016). Bu durum, herhangi bir sınıfın seçilmesi, öğrencilerin tüm popülasyonu eşit şekilde temsil etme olasılığına sahip olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca örneklemin daha geniş bir öğrenci kitlesini kapsadığı ve sonuçların genellemesinin mümkün olduğunu göstermektedir. Öte yandan her ülkenin uyması gereken belirli dışlama kuralları bulunmaktadır. Bu kurallar hem okul hem de öğrenci düzeyinde geçerlidir ve dışlama oranı, ilgili seviyedeki toplam öğrenci sayısının %5'ini aşmamalıdır.

Bilindiği üzere TIMSS, farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilerin matematik ve fen başarılarını değerlendirmek için kullanılır. Öte yandan, sadece bilişsel süreçler değil, aynı zamanda çevresel (Ertürk & Erdinç Akan, 2018) ve duyuşsal faktörlerin (Bloom, 2012) de önemli olduğu göz önünde bulundurularak, TIMSS uygulamalarında öğrencilerin duyuşsal özellikleri ile okul ve ev ortamı da ölçülmektedir (Ertürk & Erdinç Akan, 2018). Bu amaçla, öğrencilerin cinsiyeti, yaşları, aile yapıları, yaşadıkları çevreler ve okullarıyla ilgili özelliklerini belirlemek için anketler kullanılır. Bu sayede, öğrencilerin matematik ve fen başarı düzeyleri değerlendirilirken, başarıyla ilişkilendirilen değişkenlere dair bilgi edinilebilir.

TIMSS 2015 uygulamasında Türkiye, dördüncü sınıf düzeyinde fen bilimleri alanında 483 puanlık ortalama ile 47 ülke arasında 35. sırada yer almıştır. Bu puan; TIMSS'in belirlediği 500 puanlık ölçek orta noktasının altında kalmaktadır. Sekizinci sınıf düzeyinde ise Türkiye'nin fen bilimleri ortalaması 493 puan olup, bu düzeyde katılan 39 ülke arasında 21. Sıraya yerleşmiştir. Sekizinci sınıf fen başarıları ölçek orta noktasına daha yakın bir düzeyde gerçekleşmiştir (MEB, 2016). 2011 VE 2015 uygulamaları değerlendirildiğinde Türkiye her iki sınıf düzeyinde ortalamalarını artırmıştır; ancak bu artış, uluslararası sıralamadaki konumuna sınırlı düzeyde yansımıştır.

2.1.7. TIMSS 2019

Temel amacı katılan ülkelerin matematik ve fen eğitimi geliştirmeye yönelik programları, öğretim tekniklerini ve bunların öğrenci başarılarıyla ilişkisini anlamaya çalışmak (Robitaille & Robeck, 1996) olan TIMSS'in 2019 döngüsü, her dört yılda bir devam eden TIMSS eğilim serisinin yedincisidir (Mullis & Martin, 2017).

Türkiye, 2019 araştırmasına sekizinci sınıf düzeyinde doğrudan katılmış, dördüncü sınıf düzeyindeki değerlendirmeye ise beşinci sınıf öğrencileriyle dahil olmuştur (MEB, 2020). Araştırmada dördüncü sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 10,2 olarak belirlenmiştir. Ancak Türkiye'de dördüncü sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 9,7, beşinci sınıf öğrencilerinin ise 10,6'dır. Bu nedenle, dördüncü sınıf düzeyini en iyi şekilde beşinci sınıf öğrencilerinin temsil edebileceği değerlendirilmiş ve bu görüş IEA'ya iletilmiştir. IEA'nın onayıyla Türkiye, 2019 yılında dördüncü sınıf düzeyindeki değerlendirmeye beşinci sınıf öğrencileriyle katılmıştır. Benzer bir durum Norveç ve Güney Afrika'da da yaşanmış, bu ülkeler de dördüncü sınıf düzeyi için beşinci sınıf öğrencilerini seçmişlerdir (Altunel, 2020). TIMSS 2019'a dördüncü sınıf düzeyinde 58 ülke ve sekizinci sınıf düzeyinde 39 ülke katılmıştır (Molenda & Subramony, 2020). Türkiye, TIMSS 2019'a dördüncü sınıf düzeyinde 180 okuldan ve 4028 öğrenciden oluşan bir örnekleme katılmıştır, sekizinci sınıf düzeyinde ise 181 okul ve 4077 öğrenci uygulamaya dahil olmuştur (MEB, 2020).

TIMSS 2019'da, sorulan soruların iki boyutu bulunmaktadır: Bilişsel alan ve öğrenme alanı. Tüm soruların bilişsel alanları; bilgi, uygulama ve düşünme basamaklarından birine aittir; bu basamakların 2019 uygulamasındaki dördüncü sınıf hedef yüzdeleri ise sırasıyla %40, %40 ve %20'dir (Delil vd., 2020). TIMSS'te, öğrencilerin başarı puanlarına ek olarak, uygulamaya katılan öğrencilere, öğretmen, veli ve okul idarecilerine uygulanan anketlerle

öğrenci başarısını etkileyen değişkenler de toplanmaktadır (Martin vd., 2020). Uluslararası öğrenci başarısını izleyen araştırmalar, test uygulamalarını basitleştirmek, yaratıcı soru içeriği kullanmak ve otomatik değerlendirme imkânı sağlamak amacıyla bilgisayar tabanlı test uygulamalarına geçiş yapmaktadır (MEB, 2020). TIMSS 2019 değerlendirmeleri de eTIMSS dijital formatında gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Bu sayede eTIMSS, TIMSS matematik ve fen çerçevelerinin geliştirilmiş ölçümü ile IEA e-değerlendirme sistemlerinin sağladığı verimlilikten yararlanacaktır (Mullis & Martin, 2017). TIMSS 2019, TIMSS'in dijital versiyonu olan eTIMSS'e geçişin başlangıcı olmuştur (Cotter vd., 2019). Değerlendirmeye katılan ülkelerin bir kısmı eTIMSS uygulamasını tercih ederek dijital bir geçiş yapmış, diğer kısmı ise kâğıt-kalem tabanlı yöntemi kullanmaya devam etmiştir.

TIMSS uygulamasında öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek için dört ayrı yeterlik seviyesi tanımlanmıştır. Bu yeterlik seviyeleri alt, orta, üst ve ileri düzey olarak adlandırılmıştır. Bu düzeyler, matematik ve fen alanlarında öğrencilerin puanlarına göre net tür davranışlar sergileyebileceklerini net bir şekilde göstermektedir (Mullis & Martin, 2021). Daha önceki yıllar ile benzer olarak fen ve matematik başarılarında Asya ülkeleri ilk sıralarda yer almaktadır. Örneğin dördüncü sınıf düzeyinde en üst düzeyde matematik ve fen başarısı gösteren beş ülke arasında ortalama 625 puanla en yüksek başarıyı gösteren Singapur'dur. Singapur'u sırasıyla Hong Kong, Güney Kore, Tayvan ve Japonya izlemektedir. Bu beşli grubun ardından, Rusya ve Kuzey İrlanda gibi ülkeler, daha alt sıralarda yer almasına rağmen anlamlı bir şekilde yüksek performans göstermiştir. TIMSS ölçeğinin (500 puan) üstünde puan alan 36 katılımcı ülke bulunmaktadır (MEB, 2020). Benzer şekilde en yüksek fen başarısı 608 puanla Singapur'dan gelmektedir. Tayvan, Japonya ve Güney Kore gibi diğer Asya ülkeleri, Singapur'un ardından sıralanmış ve kendilerinden sonraki ülkelere belirgin şekilde daha yüksek fen başarıları göstermiştir (Mullis & Martin, 2021). TIMSS 2019 sekizinci sınıf düzeyinde katılan 16 ülkenin tamamı, TIMSS ölçek orta noktasının üzerinde puan alarak ortalamanın üzerinde bir başarı sergilemiştir. Buna karşılık, Hong Kong, İtalya, Yeni Zelanda ve Norveç ise ölçek orta noktasına yakın bir performans göstermiştir. Katılan ülkelerin 19'u ise sekizinci sınıf fen performansı açısından ölçek orta noktasından daha düşük bir seviyede bulunmaktadır.

TIMSS 2019 döngüsü, Türkiye'nin öğrenci başarısında önemli iyileşmelerin yaşandığı bir uygulama olmuştur. Türkiye, fen değerlendirmesinde hem dördüncü hem sekizinci sınıf düzeylerinde, matematik değerlendirmesinde ise dördüncü sınıf düzeyinde ilk kez ölçek orta

noktasının üzerinde başarı göstermiştir. Sekizinci sınıf düzeyindeki matematik değerlendirmesinde ise Türkiye, ilk kez ölçek orta noktasına ulaşmayı başarmıştır (MEB, 2020). TIMSS 2019 sonuçlarına göre, dördüncü sınıf öğrencilerinin fen alanındaki ortalama puanı 526 olmuştur. Bu, TIMSS 2015 sonuçlarına göre 43 puan, TIMSS 2011 sonuçlarına göre ise 63 puanlık bir artışı ifade etmektedir. Sekizinci sınıf düzeyinde ise öğrencilerin fen puanı 515 olarak kaydedilmiştir. Bu değer, TIMSS 2015'e kıyasla 22 puan, TIMSS 2011'e kıyasla ise 32 puanlık bir yükselişi göstermektedir (Ünsal vd., 2021).

2.1.8. TIMSS 2023

TIMSS 2023 TIMSS'in son döngüsüdür. Bu uygulamada dördüncü sınıf düzeyinde 59 ülke yer almış, Türkiye 141 okuldan 4541 öğrenci ile katılmıştır. Matematik alanında, uluslararası ortalama 503 puan iken, Türkiye 553 puanla 58 ülke arasında sekizinci sıraya yükselmiş ve ortalamanın üzerinde bir performans sergilemiştir. En yüksek puanı 615 ile Singapur alırken, en düşük başarı Güney Afrika, Kuveyt, Fas, Brezilya ve Suudi Arabistan'da gözlemlenmiştir. Dördüncü sınıf düzeyinde fen bilimleri alanında en yüksek ortalama puanı 607 ile Singapur elde etmiştir. Onu Güney Kore, Tayvan ve Türkiye takip etmiştir. Genel fen ortalaması 494 olan 58 ülkenin yer aldığı bu değerlendirmede, Türkiye 570 puan alarak dördüncü sıraya yerleşmiş ve uluslararası ortalamanın üzerinde bir başarı göstermiştir. Türkiye, OECD ülkeleri arasında ise Güney Kore'nin ardından ikinci sırada yer almıştır. 2011 yılından itibaren düzenli bir yükseliş sergileyen Türkiye'nin fen bilimleri başarısı, 2019 döngüsüne kıyasla 44 puanlık bir artış göstermiştir (MEB, 2024).

2.2. Türkiye'nin TIMSS'teki Fen Başarısı

Toplamda 146451 öğrencinin katıldığı TIMSS 1999 uygulamasına Türkiye'den 7841 öğrenci; toplamda 241613 öğrencinin katıldığı TIMSS 2007 uygulamasına da Türkiye'den 4498 öğrenci katılmıştır. Örneklemin seçiminde, önce her ülkedeki devlet okullarından ve özel okullardan rastgele örneklem alınmış, daha sonra her okuldan rastgele bir sınıf seçilmiştir. (Olson vd., 2007). TIMSS 2011 taramasına Türkiye'den dördüncü sınıf düzeyinde 257 okuldan 7479 öğrenci, sekizinci sınıf düzeyinde 239 okuldan 6928 öğrenci katılmıştır (MEB, 2014). TIMSS 2015 uygulamasına Türkiye'den 242 ilkokuldan 6241 öğrenci ile 218 ortaokuldan 6040 öğrenci katılmıştır (Arifoğlu, 2019). Türkiye, dördüncü sınıf düzeyinde 180 okuldan ve 4028 öğrenciden oluşan bir örneklemle katılmıştır. Sekizinci

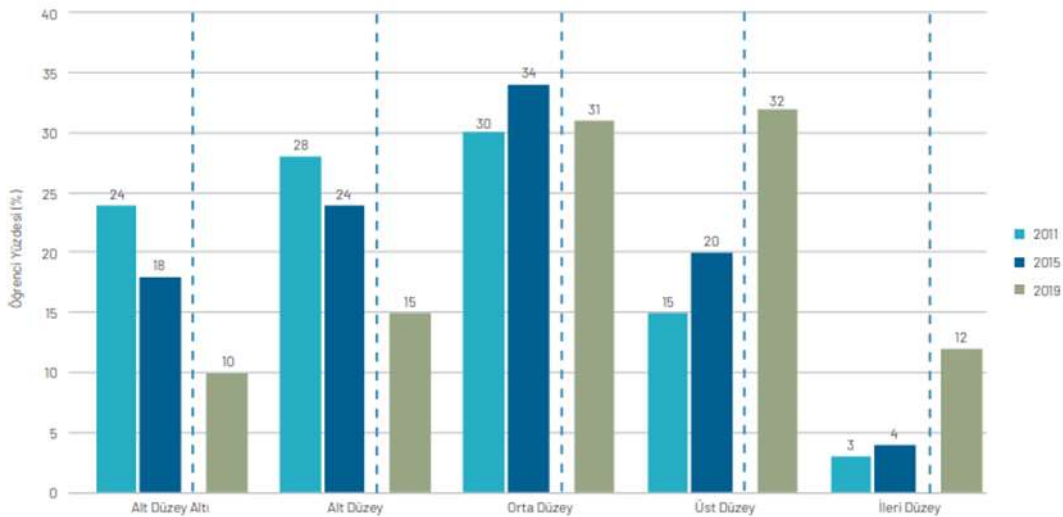
sınıf düzeyinde ise 181 okul ve 4077 öğrenci uygulamaya dahil olmuştur (MEB, 2020). TIMSS döngülerine katılım durumu Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: TIMSS Döngüleri ve Türkiye’nin Katılım Durumu

	1995	1999	2003	2007	2011	2015	2019
4.Sınıf	*	*	*	*	7479	6241	4028
8.Sınıf	*	7841	*	4498	6928	6040	4077

*: Türkiye 1995 ve 2003 yıllarında hiçbir sınıf düzeyinde, 1999 ve 2007 yıllarında da dördüncü sınıf düzeyinde TIMSS’e katılmamıştır.

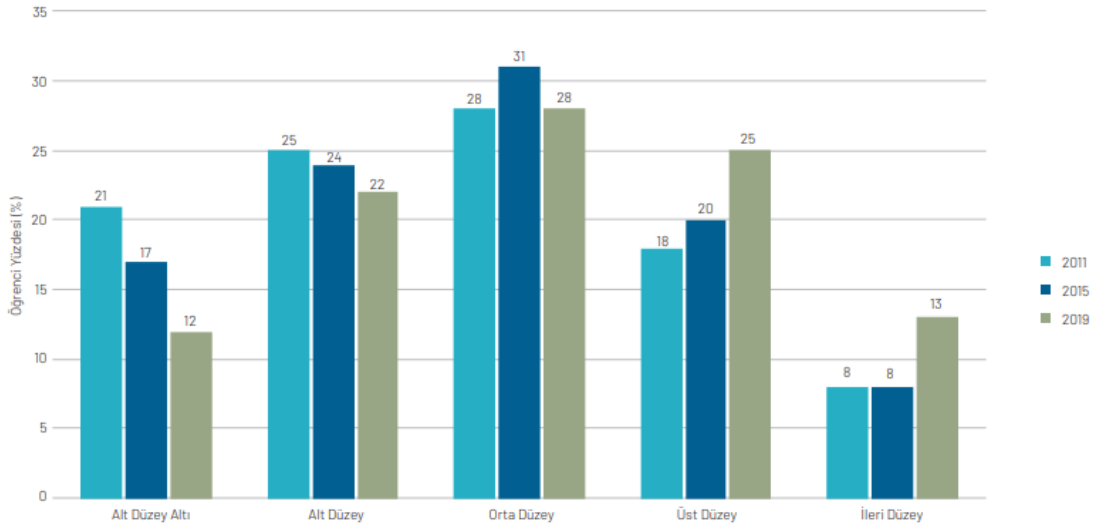
Türkiye’nin dördüncü sınıf fen başarıları, 2011 ile 2019 arasında belirgin bir yükseliş göstermiştir. Bu süreçte, 2015’te önceki döneme göre 20 puanlık bir artış yaşanmış ve 2019’da ise bu artış 43 puana ulaşmıştır. TIMSS 2011 çalışmasında, 4. sınıf düzeyinde 30 ülke, fen başarı ortalaması TIMSS ölçek orta noktasının üzerinde olan ülkeler arasındadır. Ancak, 20 ülke, fen ve teknoloji başarı testinde ortalamaları TIMSS ölçek orta noktasının altında olan ülkeler arasındadır (MEB, 2014). TIMSS 2011’de Türkiye fen bilimlerinde 463 puan ortalamasıyla 50 ülke arasından 36. sıradadır. TIMSS 2015 verilerine bakıldığında zaman fen bilimleri başarı ortalaması 483 puan ile 47 ülke arasında 35. sırada yer almaktadır ve TIMSS 2019 verilerinde göre ise Türkiye, 526 ortalama puanı ile 58 katılımcı arasında 19. sırada yer almıştır (MEB, 2016).



Şekil 1: Türkiye’deki Öğrencilerin Son TIMSS Döngülerinde 4. Sınıf Fen Yeterlilik Düzeylerindeki Oranları (MEB, 2020)

Şekil 1'e göre, Türkiye'de yüksek fen yeterliliğine sahip öğrenci oranı zaman içinde önemli bir artış göstermiştir. İleri fen yeterliliğine sahip öğrencilerin oranı, TIMSS 2011'de %3 iken 2015'te %4'e, 2019'da ise %12'ye yükselmiştir. Üst fen yeterliliğine sahip öğrencilerin oranı da TIMSS 2011'de %15 iken, 2015'te %20'ye, 2019'da %32'ye çıkmıştır.

TIMSS 2011 Ulusal Raporu'na göre, Türkiye'den katılan 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji başarı ortalaması 483 puan olarak belirlenmiştir. TIMSS ölçek orta noktası 500 puan olarak kabul edilerek, ülkelerin fen ve teknoloji başarı ortalamaları hesaplanmıştır. TIMSS 2011'e katılan sekizinci sınıf düzeyindeki ülkelerden 18'i, TIMSS ölçek noktasının üzerinde bir ortalamaya sahipken, 24 ülke ortalama puanı TIMSS ölçek orta noktasının altında kalmıştır ve Türkiye de bu ülkeler arasında yer almaktadır. Sonuç olarak, Türkiye fen bilimleri başarı ortalamasıyla 21. sırada yer almıştır. TIMSS 2015 Ulusal Raporu'na göre ise, Türkiye'nin fen bilimleri başarı ortalaması 493 puan olup, bu puanla 39 ülke arasında 21. sırada yer almaktadır. TIMSS 2015 çalışmasında katılan ülkelerin puanları incelendiğinde, Türkiye'nin 8. sınıf fen başarısının TIMSS ölçek ortalaması olan 500 puan civarında olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Türkiye, TIMSS 2019'da 39 katılımcı arasında 15. sırada yer alarak sekizinci sınıf düzeyinde 515 ortalama puanıyla dikkat çekmiştir; bu performans, Türkiye'nin TIMSS ölçek orta noktasının (500 puan) anlamlı ölçüde üstünde yer almasına olanak sağlamıştır. Şekil 2'ye göre, son üç TIMSS döngüsünde Türkiye'de yüksek fen yeterlilik düzeylerine ulaşan öğrencilerin oranı önemli ölçüde artmıştır. İleri fen yeterliliğine sahip öğrencilerin oranı, TIMSS 2011 ve 2015 döngülerinde %8 iken, 2019 döngüsünde %13'e yükselmiştir. Üst fen yeterliliğine sahip öğrencilerin oranı ise 2011'de %18, 2015'te %20 ve 2019'da %25 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2: Türkiye’deki Öğrencilerin Son TIMSS Döngülerinde 8. Sınıf Fen Yeterlilik Düzeylerindeki Oranları (MEB, 2020)

2.3. Öğretim Teknolojilerinin Tarihçesi

Öğretim teknolojisi, 20. yüzyılda kavramsal ve kapsam açısından tartışılmaya başlanmış ve tanımlanmaya çalışılan bir alan olup, pratikte önceki yüzyıllardan süregelen bir geçmişe sahiptir; Eğitim İletişimi ve Teknolojisi Topluluğu’nun (AECT) 1994’te yaptığı tanıma göre, "öğretim teknolojisi, öğrenme süreçlerinin tasarımını, geliştirilmesini, kullanımını, yönetilmesini ve değerlendirilmesini kapsayan teori ve uygulamalar bütünüdür" (Seels & Richey, 2012). Bu tanım, öğretim teknolojisinin sadece araç ve gereçlerin kullanımıyla sınırlı olmadığını, aynı zamanda eğitim süreçlerinin planlanması ve iyileştirilmesi için gerekli teorik bilgileri ve pratik uygulamaları da kapsadığını vurgular.

Öğretim teknolojisi, öğrencilere sunulan eğitimi sağlayan fiziksel araçlar olan öğretim medyasına odaklanmış olup, kökleri en azından 20. yüzyılın ilk on yılına kadar izlenebilir; bu dönemde eğitim filmleri gibi medya araçları ilk kez üretilmiştir (Saettler, 2004). 1920’lerde, devlet okullarında filmler, resimler ve fener slaytları gibi görsel materyallerin kullanımında belirgin bir artış görülmüştür. Bu faaliyetler, zamanla görsel öğretim hareketi olarak bilinir hale gelmiştir. Görsel öğretimin resmi tanımları, bu eğitimi sunmak için kullanılan medyaya odaklanmıştır. Örneğin, görsel eğitim üzerine yazılan ilk ders kitaplarından biri, görsel eğitimi "görme deneyimi yoluyla eğitimin zenginleştirilmesi için her türlü görsel aracın kullanımı" olarak tanımlar; bunlar arasında geziler, düz resimler, modeller, sergiler, çizelgeler, haritalar, grafikler, slaytlar ve hareketli resimler yer alır

(Dorris, 1928). 1920'lerin sonlarından 1940'lara kadar ses kayıtları, radyo yayıncılığı ve sesli sinema filmleri gibi medyadaki ilerlemeler, alanın görsel eğitimden görsel-işitsel eğitime kaymasına neden olmuştur (Reiser, 2012). Yeni yüzyıla girilmesiyle, eğitimde yeni ortamların kullanılması üzerine alınan kararları etkileyen en önemli faktör, öğretim ortamlarının üretimi ve yönetiminde uzmanlaşması olmuştur. Başlangıçta, çeşitli şirketler yazı tahtalarından hareketli resimlere, haritalardan slayt filmine kadar farklı eğitim materyalleri üretilip bu alanda uzmanlaşmışlardır. 1930'larda, üniversitelerde görsel ve işitsel materyallerin dağıtımı ve radyo ile eğitimin yönetimi gibi bölümlerde açılmıştır (Ergin, 2019). 1940'ların sonlarına doğru, Amerikan okullarında her 100 öğretmene en az bir tane düşecek şekilde eğitim filmleri, 35 mm slayt/film şeridi projektörleri, opak projektörler, radyo alıcıları ve plakçalarlar bulunuyordu. Televizyon alıcıları bu seviyeye 1958'de, tepegözler ise 1960'da ulaşmıştır (Finn vd., 1962). Bunun yanında görsel-işitsel eğitime kayan medyadaki ilerleme, 1950'lerde televizyonun yaygınlaşmasıyla devam etmiştir. Böylece, 20. yüzyılın ilk yarısında, bu çalışmalara katılan bireylerin çoğu, medyadaki bu gelişmelere odaklanmıştır (Reiser, 2012). Öğretim teknolojilerinin tarihi, bu uzmanlaşma ve yönetim süreçlerinin gelişimiyle şekillenmiştir.

1957'de öğretim teknolojisi anlayışında büyük değişikliklere neden olan Sputnik'in uzaya fırlatılması olayı yaşanmış, bu olay, okulların yeterince fen ve matematik öğretmediği eleştirilerini beraberinde getirmiştir. Sonuç olarak, daha yetenekli ve yeterli öğrenciler yetiştirmek amacıyla teknolojiye dayalı yeni öğretim modelleri geliştirilmiştir. Öğretim teknolojisini etkileyen iki ana kuramsal yapı bir araya gelmiştir: Davranışçılığın öğrenme yaklaşımlarına güçlü etkisi ve teknolojik harikalardan, özellikle uyduların fırlatılmasından kaynaklanan sistem yaklaşımı (Ergin, 2019). Sputnik'in fırlatılması, modern eğitim teknolojilerinin temelini oluşturmuş ve günümüzdeki dijital öğrenme platformlarının yolunu açmıştır. 1970'lere gelindiğinde, öğrenci hareketleri, geleneksel değerlerin reddi ve eğitimde kişilik ile insanlığa verilen önemin arttığı, hedeflerin içsel belirlenmesi gerektiği savunulduğu bir dönem yaşanmıştır. Bu dönemin sonunda bilişsel yaklaşım ortaya çıkarken, videonun icadı eğitim teknolojilerinde önemli bir gelişme olarak öne çıkmıştır. Video, filmlerin maliyet ve zaman sorunlarını ortadan kaldırarak, eğitim materyallerinin üretimini kolaylaştırmıştır (Eroğlu, 2014). 1900'lerden 1960'a kadar öğretim teknolojisi, genellikle araç olarak tanımlanırken, 1960 ile 1970 arasında ise yöntem olarak görülmeye başlanmıştır (Karademirci, 2010). Bu değişim, öğretim teknolojisinin eğitimdeki rolünü genişleterek, daha bütünsel ve sistematik yaklaşımların benimsenmesine yol açmıştır. 1980'lerde eğitim

teknolojisinde küçük bilgisayarların yayılması, günümüze kadar süren önemli bir gelişme olmuştur (Eroğlu, 2014). II. Dünya Savaşı ile 1982'de kişisel bilgisayarların gelişine kadar olan dönem, görsel-işitsel araçlarla yapılan eğitim dönemi olarak adlandırılmıştır (Finn vd., 1962). Ayrıca, bilgisayarların diğer araçlara göre daha geniş ve çeşitli etkinlikleri hızlı bir şekilde yapabilme avantajına sahip olması eğitimde makineleşmeyi yeniden gündeme getirmiştir (Elvan & Mutlubaş, 2020). Sonuç olarak toplumun çeşitli katmanlarında ve alanlarında gerçekleşen teknolojik yenilikler, eğitim sistemini de etkilemektedir. Bilgi ihtiyacını karşılamak amacıyla, öğrenme süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Bireyler arasındaki öğrenme yetenekleri ve ortamlarındaki farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda, eğitimciler daha etkili öğrenme deneyimleri sunmak amacıyla teknolojiden faydalanmaktadır.

Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki gelişmeler bilgisayar, mikro elektronik ve telekomünikasyon üçlüsü olarak toplumun tüm alt sistemlerini olduğu gibi eğitim sistemini de derinden etkilemiştir (Demiraslan & Koçak Usluel, 2005). Bu etkiler, dijital dönüşümü hızlandırmış, bilgiye erişimi kolaylaştırmış, uzaktan eğitimi yaygınlaştırmış ve kişiselleştirilmiş öğrenme yöntemlerini mümkün kılmıştır. Bilgisayarlar eğitimde, interaktif dersler sunma, temel programlama öğretimi ve soyut kavramların somutlaştırılması gibi önemli roller üstlenmiştir. Öğretmenler, ders materyallerini hazırlamak ve sınıf yönetimini kolaylaştırmak için bilgisayarları kullanmış, öğrenciler ise bilgiye daha kolay erişim sağlamış ve araştırma projelerinde bilgisayarları kullanarak kaynaklara daha kolay ulaşmışlardır.

Eğitim teknolojisi, yaygın kullanımda, insanların öğrenmesine yardımcı olmak için iletişim araçları- donanım ve yazılım - kullanımı anlamına gelir. Zamanla, eğitimcilerin eğitim teknolojisi anlayışında farklı medya türleri öne çıkmıştır. Bu terim, ilk olarak 1960'ların başında yaygınlaşmıştır. O dönemde eğitim teknolojisi, radyo, televizyon, film, slaytlar, film şeritleri ve ses kayıtları gibi görsel-işitsel medyaya odaklanmış ancak, 1980'lerin ortalarına gelindiğinde, bilgisayarlar bu alandaki ana odak haline gelmiştir (Molenda, 2003) ve eğitimcilerin dikkatini çeken kişisel bilgisayarların eğitim amaçlı kullanımı giderek artmıştır (Hew, 2004). Günümüzde, insan öğrenmesinde nesnel gerçekliğin varlığının sorgulandığı yeni bilgi paradigmasına geçiş, Eğitim Teknolojisinin eğitim ortamlarındaki rolünde de önemli değişikliklere neden olmuştur (Tezci & Uysal, 2004).

1980'lerde kişisel bilgisayarlar bilgi ortamını köklü bir şekilde değiştirmişse de, 1990'larda internetin ortaya çıkışı bu değişimi daha da ileriye taşımıştır. 1990'ların başlarında internet bağlantılarının hızla çoğalması, uzaktan bilgi paylaşma imkânını büyük ölçüde artırmıştır (Molenda, 2022). İnternet ve dünya çapında ağ (www), kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasından kısa bir süre sonra hızla popüler olmuştur. 1991'de Tim Berners-Lee, www 'yi insanların ve bilgisayarların iletişim kurabileceği bir bilgi paylaşım ağı olarak tasarlamıştır (Hew, 2004). 1993 yılına gelindiğinde, internet üzerinde bilgi paylaşımı ve erişimi için kullanılan sistemler en yaygın internet protokolü haline gelmiştir (Molenda, 2022). İnternetin özellikle elektronik iletim kısmı büyük etkiler yaratmıştır. Dünyanın herhangi bir yerindeki bir kişinin milyarlarca insanla hızlı ve ekonomik bir şekilde iletişim kurabilmesi, insanlık için yeni olanaklar sunmuş ve insanların erişim alanının genişlemesi, başlı başına hayat değiştirici bir olay olmuştur (Molenda & Subramony, 2020).

Eğitimde teknoloji kullanımı ve entegrasyonu konusunda küresel bir lider olan International Society for Technology in Education (ISTE), 1998 yılında, öğrenci, öğretmen ve yöneticiler için "Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları" geliştirmiştir. Öğrenciler için bu standartlar, teknoloji ana kavramlarını bilme, sosyal ve etik konuları anlama, öğrenme, iletişim, araştırma, problem çözme ve karar vermede teknolojiyi etkili kullanma olarak tanımlanmıştır. Öğretmenler için ise teknoloji ile ilgili temel işlemleri bilme, teknoloji destekli öğrenme ortamları oluşturma, öğrenci değerlendirmelerinde teknoloji kullanma, mesleki gelişim için teknolojiyi takip etme ve sınıfta sosyal, etik ve yasal ilkeleri uygulama olarak belirlenmiştir (ISTE, 2004).

Martin Weller (2018), 1998'den 2017'ye kadar geçen 20 yıllık dönemde eğitim teknolojisi topluluğunda her yıl heyecan yaratan olayları kronolojik sırayla aşağıdaki şekilde listelemiştir:

- 1998: Wikiler—Açık web'in iyimser ruhunu ve felsefesini yansıtır.
- 1999: E-öğrenme—Teknoloji, standartlar ve yaklaşımlar için bir çerçeve oluşturur.
- 2000: Öğrenme nesneleri—Öğrenme sırasında kullanılabilen yeniden kullanılabilir dijital varlıklar.
- 2001: E-öğrenme standartları—Özellikle IMS ve SCORM.
- 2002: Açık eğitim kaynakları (OER)—Açık kaynak hareketi tarafından desteklenmiştir.

- 2003: Bloglar—Çevrimiçi içerik oluşturma ve ifade özgürlüğünü demokratikleştirir.
- 2004: Öğrenme yönetim sistemleri (LMS)—Günümüzün merkezi e-öğrenme teknolojisi.
- 2005: Akıllı video—Çevrimiçi içerik oluşturma ve ifade özgürlüğünü daha da yaygınlaştırır.
- 2006: Web 2.0—Kullanıcı tarafından oluşturulan tüm web içerik hizmetlerini kapsar.
- 2007: Çevrimiçi sanal dünyalar—Second Life gibi platformlar.
- 2008: E-portfolyolar—Bireylerin öğrenme ve becerilerini sergileyen taşınabilir elektronik dosyalar.
- 2009: Sosyal medya—Twitter gibi platformlarla kullanıcıların küresel bağlantılar kurmasını sağlar.
- 2010: Bağlantıcılık—İnternet doğumlu ilk öğrenme teorisi olarak kabul edilir.
- 2011: Kişisel öğrenme ortamları (PLE)—Kişiselleştirilmiş öğrenme kaynakları setleri.
- 2012: Kitlesele açık çevrimiçi dersler (MOOC'lar)—Yükseköğretimde büyük değişiklikler yapmayı hedefler.
- 2013: Açık ders kitapları—Açık lisanslı elektronik ders kitapları ile eşit erişimi teşvik eder.
- 2014: Öğrenme analitiği—Öğrencilerin çevrimiçi davranışlarıyla ilgili verilerin toplanması ve analiz edilmesi.
- 2015: Dijital rozetler—Farkındalık ve meşruiyet konusundaki zorluklar devam ediyor.
- 2016: Yapay zekâ (AI)—1980'ler ve 1990'larda popüler olan bir kavramı yeniden canlandırma.
- 2017: Blockchain—Bitcoin gibi kripto paraların temelini oluşturan teknoloji.

Bu gelişmeler, eğitim teknolojisi alanında her yıl önemli yenilikler ve ilerlemeler getirerek sektörü dönüştürmüş ve eğitim yöntemlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Örneğin; Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımını sınıflandırdığımızda, bu araçları kavram haritası, animasyon, çevrimiçi ofis, dijital pano, karekod oluşturma, kelime bulutu, karikatür, web sitesi yapım ve değerlendirme araçları şeklinde ele alabiliriz (Demircioğlu & Horzum, 2023). Bu araçlar, öğrencilerin etkileşimini artırmak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale

getirmek için çeşitli yöntemler sunmaktadır. Yapay zekânın eğitimde kullanımı, öğrenci profillerini belirleme, öğrencilerin ihtiyaçlarını ve taleplerini anlama, ayrıca kişiselleştirilmiş öğrenme süreçleri gibi birçok alanda önemli avantajlar sunmaktadır (Pikhart, 2020) Günümüzde eğitimde yapay zekâ destekli araçlar, gelişen teknolojiyi yakalamak ve geri kalmamak adına kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle uzaktan eğitimin yaygınlaşmasıyla video araçlarının kullanımı artmış, supercreator.ai ve ctavus gibi platformlar öğrenme deneyimini zenginleştirmiştir. Görsel anlatım ve ders motivasyonunu artırmak için stockimg. AI ve midjourney gibi araçlar kullanılırken, metin araştırmaları ve özetlemeler için chatGPT ve notion AI gibi yazılımlar tercih edilmektedir. Sunum ve seslendirme ihtiyaçlarına slidesAI ve murf.AI yanıt verirken, makale araştırma süreçlerini hızlandırmak için bearly ve scholarcy gibi araçlar kullanılmaktadır. Ayrıca, akademik çalışmalarda yazma ve veri girişi süreçlerini kolaylaştıran nanonets, lumen5 ve jenni gibi yapay zekâ destekli araçlar da büyük kolaylık sağlamaktadır (Demircioğlu & Horzum, 2023). Eğitim dünyasında yaygın olarak kullanılan bu teknolojiler, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik, metaverse, holografik görüntüleme, giyilebilir teknolojiler ve akıllı yardımcı asistanlar gibi kavramlarla ilişkilendirilmekte ve eğitimde geniş bir uygulama alanına sahip olup, öğrenme süreçlerini derinden etkileyerek köklü bir değişim sağlamaktadır. Bu teknolojilerin eğitimdeki etkisi, internetin yaygın olarak kullanılmaya başlanmasından bu zamana kadar olan dönemde giderek artmıştır.

Türkiye’de 1951’de Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), Öğretici Filmler Merkezini kurmuş ve 1963’te adı Film, Radyo ve Grafik Merkezi, 1968’de Film, Radyo ve Televizyonla Eğitim Merkezi olarak değişmiştir. 1976’dan itibaren okullara fen, matematik ve sosyal bilgiler derslerinde kullanılmak üzere çeşitli eğitim araçları gönderilmeye başlanmış ve yabancı dil öğretimi için laboratuvarlar kurulmuştur (Bardakcı&Keser, 2017). Bununla birlikte ülkemizde internet, 1993 yılında kullanılmaya başlanmış ve internet teknolojisi hayatımıza dâhil olmuştur. İlk dönemlerde internet, özellikle üniversitelerde yaygınlaşmış ve bu süreçte Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi gibi kurumlar, internetin eğitimdeki ilk örneklerini sunan başlıca yerler olmuştur (Elvan & Mutlubaş, 2020). İnternete erişimi olan hanelerin oranı toplam nüfusun %92’sine denk gelirken, yapılan araştırmalar her 10 kişiden sekizin bireysel olarak internet kullanıcısı olduğunu ortaya koymaktadır (TÜİK, 2021). Öğrencilerin dijital yetenekleri, ülkenin eğitim sistemi, teknolojik altyapı ve sosyoekonomik koşullarına bağlı olarak farklılık göstermekte ve eğitimde entegre edilen dijital beceriler,

öğrencilere kritik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi önemli yetenekler kazandırmaktadır. Bu yetenekler, öğrencilerin eğitim süreçlerinde daha aktif ve etkileşimli bir rol üstlenmelerine olanak tanır. Okullarda dijital teknolojilerin kullanımı, bu becerilerin gelişimini destekler; ancak bu kullanımın yaygınlığı ve etkinliği bölgesel olarak değişmektedir (İslamoğlu vd., 2024). Bununla birlikte eğitim sisteminin dijital teknolojilerle bütünleşmesi, 21. yüzyılın eğitim ihtiyaçlarına uyum sağlama çabalarının bir parçası olarak görülmektedir. Bu bütünleşme süreci, öğretim yöntemlerinin dönüşmesi ve eğitim materyallerinin dijital hale getirilmesi gibi önemli değişiklikleri beraberinde getirmektedir (Kurt vd., 2022).

Teknoloji entegrasyonu açısından ulusal düzeyde önemli bir girişim olan Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi de bu değişikliklerden bir tanesidir (İslamoğlu vd., 2024). Türkiye'deki eğitim sistemlerindeki ilerlemelere ve teknolojinin öğrenme ortamlarındaki kullanımına baktığımızda, FATİH projesinden önce bazı önemli girişimlerin olduğunu görmekteyiz. Bu girişimlerden biri, 1998-2007 yılları arasında gerçekleştirilen Temel Eğitimi Geliştirme Projesi (TEGEP) olup, proje iki aşamalı olarak planlanmış ve yaklaşık 5800 okula bilişim teknolojileri laboratuvarları kurulmuştur. Proje çerçevesinde, okullarda bilişim sınıflarına bilgisayarlar, yazıcılar, projeksiyon cihazları ve çoklu ortam cihazları eklenmiştir. Ancak teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte elektronik tahta ve tabletlerin kullanımı yaygınlaşmış, bu da TEGEP'in sonlanmasına neden olmuş ve 2010 yılında FATİH projesi başlatılmıştır (Danış vd., 2023). Bu proje kapsamında, 570.000 dersliğe akıllı tahtalar yerleştirilmiş, hızlı internet ağı kurulmuş ve öğretmenlere ile öğrencilere tablet bilgisayarlar dağıtılmıştır. Eğitim teknolojilerinin okulların tüm paydaşları tarafından etkin bir şekilde kullanılmasının hedeflendiği bu girişimle, eğitimde dijital dönüşüm desteklenmiştir (MEB, 2012). 2023 yılsonu itibarıyla, ülke genelindeki devlet okullarında örgün eğitim veren tüm dersliklere etkileşimli tahta kurulumunun planlandığı şekilde tamamlanmasının ardından, yeni açılan okulların ihtiyaçlarının karşılanmasıyla birlikte toplam etkileşimli tahta sayısı 620 bine ulaşması ve böylece proje kapsamında aktif olarak kullanılan tüm dersliklerde etkileşimli tahta kurulumları bitmiş olması hedeflenmiştir (MEB, 2023). Bununla birlikte Millî Eğitim Bakanlığı, FATİH projesini yürüterek eğitim sisteminin gelişen teknolojiye uyum sağlamasını amaçlamaktadır (MEB, 2022a). Bu kapsamda, proje hedeflerinin değerlendirilmesi sonucunda dijital okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında ortak bir amaca ulaşılmış olduğu ortaya çıkmaktadır.

FATİH Projesi'nin bir bileşeni olan EBA (Eğitim Bilişim Ağı) Platformu, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) tarafından çevrimiçi olarak yönetilen bir sosyal eğitim platformudur (Altan & Bahadır, 2023). EBA, öğretmen ve öğrencilerin her sınıf seviyesine uygun içeriklere erişebileceği bir platform olarak tasarlanmıştır. Platformun temel amacı çeşitli ve öğretici içerikler sunmak, öğrenci ve öğretmen ihtiyaçlarını karşılamak, öğrenilen bilgiyi yeniden yapılandırmak, yeni bilgiler üretmek, farklı öğrenme stratejilerine yönelik içerikler sunarak öğrencilere destek olmak ve en önemlisi teknolojiyi bir araç olarak kullanarak eğitimi iyileştirmektir (MEB, 2022a).

Milli Eğitim Bakanlığı, pandemi döneminde uzaktan eğitime açılan kapı olan EBA sayesinde yaklaşık 20 milyon öğrencinin eğitim olanaklarından faydalanmasını sağlamıştır.

2.4. Öğretim Teknolojileri ve Fen Başarısı

21. yüzyılda eğitim ve teknoloji birbirini tamamlayan unsurlar olarak görülmektedir. Eğitim ve öğretim programlarında teknoloji entegrasyonuna uygun dersler arasında Fen Bilimleri dersinin önemi, öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme ve araştırma becerilerini geliştirerek teknoloji kullanımıyla öğrenme süreçlerini daha etkili ve etkileşimli hale getirmesindendir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, fen eğitiminin amaçlarını kapsamlı bir şekilde ele almış, teknoloji çağında fen eğitimine teknolojinin entegrasyonunu vurgulamıştır (Bakırcı vd., 2021). 2024 yılında yayımlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinde şekillenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, bireylerin dijital dönüşümün farkında olmalarını, değişen ve gelişen teknolojiye uyum sağlayarak bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmalarını hedeflemekte, fen öğretimini bu yönde yeniden yapılandırmaktadır.

Fen öğretiminde öğretim teknolojilerinin kullanılması, öğrencilerin konuya olan ilgilerini artırarak daha etkili bir öğrenme süreci yaşamalarını sağlamayı amaçlamaktadır (Durukan vd., 2020). Teknolojinin her geçen yıl ilerlemesiyle birlikte, mevcut öğretim teknolojilerinin yanında farklı teknolojilerin de öğrenme ortamlarında kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Bakırcı vd., 2021). Örneğin Fen Bilimleri dersinde öğretmenler, hücre konusunu işlerken mikroskop kullanımının yanı sıra bilgisayar animasyonları, simülasyonlar, multimedya araçları ve sanal laboratuvarlardan da faydalanmakta (Durukan vd., 2020), Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) teknolojilerini kullanılmaktadır. Bu teknolojiler sayesinde hücre konusu üç boyutlu olarak gösterilerek,

öğrencilerin hücreyi daha etkili bir şekilde öğrenmeleri sağlanmaktadır (Kara & Bakırcı, 2017).

Fen derslerinde öğrencilerin teknolojik araçlarla tanışma sıklığı arttıkça, teknolojiyle ilişkili beceriler de gelişecektir. Araştırmalar, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci performansını artırdığını göstermektedir. Öğrencilerin başarısını artırmak için, öğrenme deneyimleri çeşitlendirilebilir. Örneğin, eğitsel yazılımlarla zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, oyun temelli öğrenme platformları ve çevrimiçi öğrenme kaynakları kullanılabilir. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin fen bilimleri alanındaki başarılarını artırabilir ve öğrenme sürecini daha ilgi çekici hale getirebilir (Kırbağ Zengin vd., 2012). Son yıllarda, birçok gelişmiş ülke eğitim programlarında teknoloji odaklı derslere daha fazla yer vermekte ve bu durum ülkemizde de etkilerini göstermektedir. Örneğin, geçmişte "İş Eğitimi" olarak bilinen ders, "Teknoloji ve Tasarım" adını almıştır, bu da dersin içeriğinin güncellenerek teknolojik gelişmelere uygun hale getirilmesini ifade etmektedir. Bu değişikliklerle birlikte, yaşamı kolaylaştıran teknolojik araç ve gereçlerin okul ortamlarında daha fazla yer bulması, teknoloji okuryazarlığının ders programlarına dâhil edilmesini gerektirmiştir. Bu durum, öğrencilerin teknolojiye olan hâkimiyetini artırarak onları dijital dünyaya daha iyi hazırlamayı amaçlamaktadır (Tercan, 2012). Fen öğretiminde kullanılan öğretim teknolojileri, öğrencilerin somut deneyimler yaşamasını sağlayarak kavramları daha kolay anlamalarına ve öğrenmeye olan ilgilerinin artmasına yardımcı olur. Bu teknolojiler aynı zamanda, interaktif simülasyonlar ve sanal laboratuvarlar aracılığıyla öğrencilerin fen konularını daha derinlemesine keşfetmelerini sağlayarak öğrenme deneyimlerini zenginleştirir.

Fen öğretiminde öğretim teknolojisinin etkisine ilişkin literatürdeki deneysel bulgular çeşitlilik göstermektedir. Bazı çalışmalar, öğretim teknolojisinin fen başarısını artırdığını desteklerken, bazı çalışmalar bu teknolojilerin fen başarısına etkisinin olmadığını desteklemektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli ve Yöntemi

Bu çalışma, TIMSS 2019 taramasında 4. sınıf düzeyinde ölçülen fen başarısı ile öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik değişkenler arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır. Bu nedenle, bu çalışma nicel/ilişkisel araştırma modeline dayalı olarak ve korelasyonel araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Başka bir ifadeyle, bu çalışma 4. sınıf düzeyinde öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi TIMSS 2019 verisine dayalı olarak modellemeyi amaçlayan korelasyonel bir araştırmadır. Sonraki bölümlerde sırayla, çalışmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analiz yöntemi ayrıntılı bir şekilde tanıtılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

TIMSS'in yedinci döngüsü olan TIMSS 2019 uygulamasına dördüncü sınıf düzeyinde 58 ülke ve 6 bölge katılımcı; 330000 öğrenci, 310000 veli, 11000 okul ve 22000 öğretmen ile katılmıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi, Türkiye TIMSS 2019 uygulamasına 4. sınıf düzeyinde yaklaşık 60 ilde bulunan 180 okuldan 2098 kız, 1916 erkek olmak üzere toplam 4028 öğrenci katılmıştır.

Tablo 2: TIMSS 2019 Türkiye Örnekleminde Beşinci Sınıf Düzeyi Cinsiyet İstatistikleri

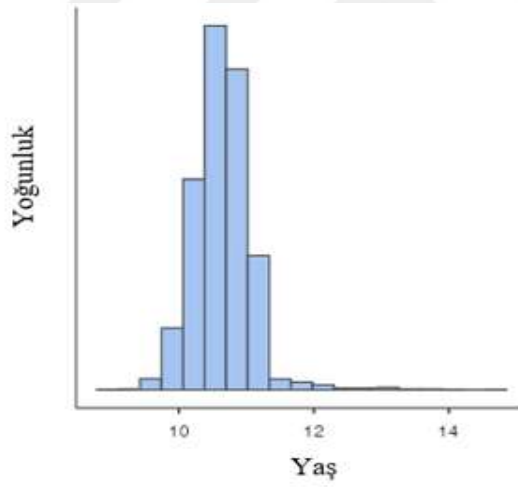
Toplam Öğrenci	Cinsiyet (%)	
4028	Kadın	Erkek
	2098	1916
	(52.08)	(47.56)

Türkiye, 2019 yılında TIMSS sınavına katılım gösterirken, dördüncü sınıf düzeyindeki öğrenciler yerine beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilerle katılmaya karar vermiştir. Bu kararın temelinde, Türkiye'deki 4. sınıf öğrencilerinin yaş ortalamasının TIMSS genel ortalamasının belirgin şekilde altında olması bulunmaktadır. TIMSS'e katılan dördüncü sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 9,7 iken, beşinci sınıf öğrencilerinin yaş ortalaması 10,6 olarak kaydedilmiştir. Bu durum, Türkiye'nin 4. sınıf öğrencileri arasında yaş ortalamasının 10,2 olduğu TIMSS genel ortalamasına daha yakın olma amacını taşımıştır. Ayrıca, Türkiye'nin 5. sınıf düzeyinde katılım gösterme kararı, uygulamanın değerlendirme çerçevesine göre, 5. sınıf düzeyinin 4. sınıf düzeyine kıyasla daha uyumlu olduğu tespiti üzerine alınmıştır.

Örneğin, fen alanındaki değerlendirme çerçevesinde, kazanımların %52'sinin 4. sınıf düzeyiyle örtüşmediği belirlenmiştir. Bu iki temel faktör göz önüne alınarak, Türkiye'nin 2019 TIMSS uygulamasına 5. sınıf düzeyinde katılımı, IEA tarafından da onaylanmıştır. N (Katılımcı Sayısı) 4020 olan örneklemdeki betimleyici istatistikler Tablo 3'te ve katılımcıların yaş dağılımı Şekil 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: TIMSS 2019 Dördüncü Sınıf Türkiye Örnekleminde Katılımcıların Yaş Dağılımı

Betimleyiciler	Değerler
N	4020
Kayıp	8
Ortalama	10,6
Medyan	10,7
Standart sapma	0,44
Minimum	8,83
Maksimum	14,6



Şekil 3: TIMSS 2019 Dördüncü Sınıf Türkiye Örnekleminde Katılımcıların Yaş Dağılımı

IEA, örneklem seçimi için rastlantısal (seçkisiz) bir örnekleme yöntemi uygulamıştır. Bu süreç, iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, Türkiye'deki 12 istatistiki bölgeden evreni temsil edecek devlet ve özel okullardan örneklem alınmıştır. İkinci aşamada ise, özel yazılım WinW3S kullanılarak, seçilen okullarda şubeler rastgele belirlenmiş ve her okuldan en az bir 5. sınıf şubesi seçilerek örneklem oluşturulmuştur. Ayrıca, özel eğitim okulları, uluslararası okullar ve öğrenci sayısı düşük olan okullar bu örneklem seçim sürecine dâhil edilmemiştir (LaRoche ve Foy, 2020).

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada kullanılan veri TIMSS 2019 veri toplama araçları ile elde edilmiştir. TIMSS 2019 taramasında kullanılan veri toplama araçları TIMSS 2019 Öğrenci Anketi ve TIMSS 2019 Fen Başarı Testidir.

3.3.1. TIMSS 2019 Öğrenci Anketi

TIMSS 2019 Öğrenci Anketi, öğrencilerin kişisel bilgilerini, fen ve matematiğe yönelik tutumlarını, özyeterliliklerini, okuldaki öğrenme ortamına ilişkin görüşlerini ölçmeyi amaçlayan bir veri toplama aracıdır.

Türkiye'nin TIMSS 2019 performansı, eğitim politikaları, öğretmen kalitesi, öğrenci kaynakları ve okul altyapısı gibi önemli değişkenlerle birlikte değerlendirilmiştir. TIMSS 2019 Öğrenci Anketi kapsamında, öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkileyen çeşitli faktörler incelenmiştir. Bu faktörler arasında evdeki öğrenme ortamı, sosyoekonomik durum, okul kaynakları, akademik başarıya verilen değer, ebeveynlerin okula yönelik tutumları, okul disiplini ve güvenliği, öğretmen ve öğrenci özellikleri gibi değişkenler yer almaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin eğitimle ilgili başarılarını etkileyebilecek birçok önemli veri toplanmıştır.

Uygulanan ankette farklı başlıklar altında (Senin Hakkında, Okulda Matematik, Okulda Bilim) farklı soru tipleri ile (evet-hayır, 4'lü likert, çoktan seçmeli vb.) ölçüm yapılmaya çalışılmıştır. Bu şekilde, öğrencilerin bireysel profilleri, eğitim ortamlarındaki algıları ve tutumları hakkında kapsamlı bir görünüm elde edilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 4, çalışmada yer alan değişkenlerin ve kategorilerin dağılımını göstermektedir. Bu değişkenler, öğretim teknolojilerinin evdeki durumu, okulda öğretim teknolojilerinin kullanım sıklığı, bilim öğrenmeye ve fen dersine ilişkin katılım durumu gibi farklı boyutları içermektedir. Her bir değişken, katılımcıların yanıtlarına göre belirli kategorilere ayrılmıştır.

Tablo 4'te yer alan değişkenler, öğretim teknolojilerinin kullanımının ve bilimle ilgili tutumların fen başarısı üzerindeki etkilerini incelemek için önemli bir temel oluşturmuştur. Özellikle, evdeki teknolojinin durumu ve fen deneylerinin yapılıp yapılmadığına dair katılımcıların yanıtları, öğrencilerin fen öğrenme deneyimlerini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Fen dersine ve bilimsel ifadelerle yönelik katılım durumu ise öğrencilerin bu alanlara olan ilgilerini ve tutumlarını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, öğretim

teknolojilerinin ve öğrencilerin bilimsel tutumlarının fen başarısında önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 4: TIMSS 2019 öğrenci anketi verilerinden araştırma problemi kapsamında incelenen değişkenler

Değişkenler	Kategoriler
Evdeki öğretim teknolojilerinin durumu	Evet-Hayır
Okulda öğretim teknolojilerinin kullanım sıklığı	1-Haftada en aza bir kez 2-Ayda bir veya iki kez 3-Yılda birkaç kez 4-Asla
Öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik düzeyi	1-Katılıyorum Çok 2- Katılıyorum Biraz 3- Katılmıyorum Çok 4- Katılmıyorum Biraz

3.3.2. TIMSS 2019 Fen Başarı Testi

TIMSS 2019 Fen Başarı Testi, farklı fen bilimleri alanları ve bilişsel süreçler açısından kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Testin içeriği, Canlı Bilimleri (%45), Fiziksel Bilimler (%35) ve Yer Bilimi (%20) gibi üç ana öğrenme alanına yayılmaktadır. Bu alanlar, öğrencilere biyoloji, fizik, kimya ve yer bilimleri gibi temel fen konularında bilgi kazandırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, testin bilişsel alanlar açısından dağılımı da önemli bir yer tutmaktadır. Öğrencilerin bilme (%40), uygulama (%40) ve akıl yürütme (%20) becerilerini değerlendiren sorular, fen kavramlarını öğrenme, bu kavramları uygulama ve bu kavramlarla ilgili akıl yürütme süreçlerine dair bilgi verir. Bu bilişsel süreçler, öğrencilerin fen bilgisini ne kadar etkin kullanabildiklerini ve problem çözme becerilerini nasıl geliştirdiklerini ölçer. Bu nedenle, TIMSS Fen Başarı Testi, sadece temel fen bilgisi değil, aynı zamanda bu bilgilerin çeşitli bilişsel alanlarda nasıl kullanıldığını da değerlendirir.

3.4. Veri Toplama Süreci

TIMSS 2019’da, dördüncü sınıf seviyesinde fen ve matematik başarı testleri, yaklaşık 36 dakika süren bir uygulama ile gerçekleştirilmekte ve testler arasında 15-30 dakika mola verilmektedir. Öğrencilerin bilişsel testlerden sonra yanıtlamaları gereken öğrenci anketi, 5-15 dakika arasında süren bir zaman diliminde gerçekleştirilir. Tüm TIMSS katılımcı ülkeler için, uygulama süreleri aynıdır. Türkiye’de, TIMSS 2019 27 Mart-11 Nisan 2019 tarihleri arasında öğleden önce gerçekleştirilmiş ve tüm testler ile anketler yarım gün içinde tamamlanmıştır. Türkiye, daha önceki yıllarda kâğıt-kalem yöntemiyle katıldığı TIMSS uygulamalarına 2019’da e-TIMSS uygulamasıyla elektronik ortamda katılmıştır.

3.5. Veri Analizi

Bu araştırmada, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamak amacıyla, doğrulamalı faktör analizi ile çoklu regresyon analizi yöntemlerinin birleşiminden oluşan ve gelişmiş bir istatistiksel teknik olan Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır (Hox & Bechger, 2015; Nachtigall vd., 2003; Schreiber vd., 2006).

Yapısal eşitlik modellemesi, temel teorilerin geçerliliğini ampirik verilerle değerlendirmek ve çeşitli istatistiksel modelleri tanımlamak için kullanılan geniş kapsamlı bir terimdir. Bu yöntem, ANOVA ve çoklu regresyon analizi gibi genel doğrusal modelleme (GLM) prosedürlerinin bir tür uzantısını oluşturur. YEM, geleneksel GLM uygulamalarından biri olarak değil, gözlenen değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için daha karmaşık yapılar içeren modeller için tasarlanmıştır. Bu, oklu ölçümlerle ifade edilen örtük yapılar arasındaki ilişkilerin yanı sıra, gözlemlenen değişkenler arasındaki ilişkilerin de modellenmesine olanak tanır (Lei & Wu, 2007). YEM, çok değişkenli bir veri analizi yöntemidir ve temel olarak gözlemlenmiş değişkenlerle tanımlanmış örtük değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri incelemeye odaklanır.

Yapısal eşitlik modelleri, gözlemlenen değişkenlerle örtük değişkenler arasındaki nedensel ve korelasyonel ilişkilerin tek bir modelde test edilmesini sağlayan bir istatistiksel yöntemdir. Bu yaklaşım, değişkenler arasındaki bağımlılık ilişkilerini modellemek için varyans-kovaryans analizlerinin yanı sıra, faktör analizi ve çoklu regresyon gibi yöntemlerin birleşimini kullanır. Bu sayede, ilişkilerin hem doğrusal hem de dolaylı etkilerini incelemek mümkün olur. Bu şekilde, karmaşık ilişkileri açıklamak ve ölçmek için kullanılan çok değişkenli bir yaklaşım sunar (Dursun & Kocagöz, 2010).

Örtük değişkenler, yapısal eşitlik modellerinde en önemli kavramlardan biridir. Bu tür değişkenler, doğrudan gözlemlenemeyen, ancak doğrudan gözlemlenmiş değişkenlerle tanımlanan ve başka örtük değişkenlerle ilişki içinde olan değişkenlerdir. Örneğin, okulda öğretim teknolojilerinin kullanımı gibi faktörler örtük değişkenlere örnek olarak verilebilir. Bu değişkenler, doğrudan ölçülmedikleri için gözlemlerle değil, gözlemlenen değişkenlerin belirli bir kombinasyonu aracılığıyla tahmin edilir ve modeldeki diğer değişkenlerle olan ilişkileri test edilir. Doğrudan ölçülemediklerinden örtük değişkeni işlemsel olarak tanımlamak için; bir okul ödevi üzerinde çalışmak, bilim okul ödevi, bir teste veya sınava girmek gibi gözlenebilir değişkenlerle ilişkilendirmek gerekir.

Bu araştırmada, öncelikle çalışma alanındaki teorik bir model oluşturulur. Bu model, incelenen değişkenler arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin mekanizmasını açıklar. Daha sonra, modelde yer alan gözlenen ve örtük değişkenler belirlenir ve bunların nasıl ölçüleceğine dair yöntemler geliştirilir. Veri toplama aşamasında, ilgili değişkenlerin verileri toplanır. Sonrasında, bir ölçme modeli oluşturulur ve bu modelin gerçek verilere uyumu değerlendirilir. Başarılı olduğu varsayılan ölçme modeli üzerine, yapısal model geliştirilir ve değişkenler arasındaki ilişkileri ifade eder. Son aşamada, model uyumu ve analiz sonuçları değerlendirilir ve yorumlanır. Yapılan bu adımlar neticesinde, Yapısal Eşitlik Modellemesi araştırmacılara teorik modelleri test etmek, karmaşık ilişkileri anlamak ve hipotezleri değerlendirmek için etkili bir araç sunar.

Bu alışmada YEM analizi sonucunda öğretim teknolojilerinin kullanımının fen başarısındaki değişkenliği ne düzeyde açıkladığı ortaya çıkarılmıştır. Bu analizin bulguları doğrultusunda eğitim sistemimizin bileşenleri olan karar vericiler ve uygulayıcılara çeşitli öneriler sunulmuştur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Betimleyici Bulgular

4.1.1. Öğrencilerin Evde Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeyleri

Bu bölümde bu çalışmanın “TIMSS 2019 verisine göre öğrencilerin evde öğretim teknolojilerine erişimi ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen birinci araştırma sorusuna ilişkin betimleyici bulgular sunulmuştur. Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi bu çalışmada öğrencilerin evde öğretim teknolojilerine erişim düzeyleri TIMSS 2019 Öğrenci Anketinde bulunan ilgili maddelere öğrenciler tarafından verilmiş yanıtlardan oluşmaktadır. TIMSS 2019 Öğrenci Anketi’nde öğrencilerin evde öğretim teknolojilerine erişimine ilişkin sorulara verilen yanıtların betimleyici istatistikleri aşağıdaki Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Öğrencilerin Evde Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeylerine İlişkin Betimleyici Bulgular

Değişken Adı	Anket Maddesi	Evet (%)	Hayır (%)
EVb	Evde kendine ait bilgisayar/tablet var mı?	2961 (74,1)	1036 (25,9)
EVc	Kendine ait cep telefonu var mı?	1301 (32,7)	2681 (67,3)
EVd	Evde internet bağlantısı bulunuyor mu?	2716 (68,1)	1272 (31,9)

Yukarıdaki tabloda da gösterildiği üzere, öğrencilerin büyük bir bölümünün evde kendilerine ait bilgisayar veya tabletleri (%74,1) ve internet erişimleri (%68,1) bulunmaktadır. Fakat öğrencilerin büyük bir kısmının (%67,3) kendilerine ait cep telefonları olmadığı görülmüştür.

4.1.2. Öğrencilerin Okulda Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeyleri

Bu bölümde, bu çalışmanın “TIMSS 2019 verisine göre öğrencilerin okulda öğretim teknolojilerine erişimi ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen ikinci araştırma sorusuna ilişkin betimleyici bulgular sunulmuştur. Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, bu çalışmada öğrencilerin okulda öğretim teknolojilerine erişim düzeyleri, TIMSS 2019 Öğrenci Anketinde bulunan ilgili maddelere öğrenciler tarafından verilmiş yanıtlardan oluşmaktadır. TIMSS 2019 Öğrenci Anketi’nde öğrencilerin okulda öğretim teknolojilerine erişimine ilişkin sorulara verilen yanıtların betimleyici istatistikleri aşağıdaki Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Öğrencilerin Okulda Öğretim Teknolojilerine Erişim Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular

Değişken Adı	Anket Maddesi	Hiçbir zaman veya neredeyse hiçbir zaman (%)	Ayda bir veya iki kez (%)	Haftada bir veya iki kez (%)	Her gün veya hemen hemen her gün (%)
OBO	Bu yıl okulda bilgisayar veya tableti ödev, rapor ve sunum gibi okul ödevlerini yapmak için ne sıklıkla kullandınız?	800 (20,0)	666 (16,7)	1450 (36,3)	1082 (27,1)
OBF	Bu yıl okulda bilgisayar veya tableti fen çalışmaları yapmak için ne sıklıkla kullandınız?	1202 (30,4)	606 (15,3)	1044 (26,4)	1106 (27,9)
OBT	Bu yıl okulda bilgisayar veya tableti test veya kısa test yapmak için ne sıklıkla kullandınız?	1700 (43,0)	595 (15,1)	789 (20,0)	868 (22,0)

Yukarıdaki tabloya göre; öğrencilerin okulda bilgisayar veya tableti ödev, rapor ve sunum gibi okul ödevlerini yapmak için kullanım sıklığına baktığımızda, %36,3'ü haftada bir veya iki kez, %27,1'i ise her gün veya hemen hemen her gün kullandıklarını belirtmişken %20,0'ı bilgisayar veya tableti neredeyse hiç kullanmadıklarını belirtmiştir. Fen çalışmaları için bilgisayar veya tablet kullanımı da benzer bir dağılım göstermektedir. Öğrencilerin %27,9'u her gün veya hemen hemen her gün, %26,4'ü ise haftada bir veya iki kez bu teknolojileri kullandıklarını ifade etmiştir. Ancak, %30,4'ü bilgisayar veya tableti fen çalışmaları için neredeyse hiç kullanmadıklarını belirtmiştir. Test veya kısa testler için bilgisayar veya tablet kullanımına bakıldığında, öğrencilerin %43,0'ü neredeyse hiç kullanmadıklarını, %22,0'si ise her gün veya hemen hemen her gün kullandıklarını belirtmiştir. Bu kullanım sıklığı, diğer iki kategoriye göre daha düşük düzeyde kalmaktadır.

4.1.3. Öğrencilerin Bilgisayar Teknolojilerine Yönelik Özyeterlik Düzeyleri

Bu bölümde, bu çalışmanın “TIMSS 2019 verisine göre öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik düzeyleri ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen üçüncü araştırma sorusuna ilişkin betimleyici bulgular sunulmuştur. Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, bu çalışmada öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik düzeyleri, TIMSS 2019 Öğrenci Anketinde bulunan ilgili maddelere öğrenciler tarafından verilmiş yanıtlardan oluşmaktadır. TIMSS 2019 Öğrenci Anketi'nde öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik düzeylerine ilişkin sorulara verilen yanıtların betimleyici istatistikleri aşağıdaki Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: Öğrencilerin Bilgisayar Teknolojilerine Yönelik Özyeterlik Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular

Değişken Adı	Anket Maddesi	Tamamen Katılmıyorum (%)	Kısmen Katılmıyorum (%)	Kısmen Katılıyorum (%)	Tamamen Katılıyorum (%)
BKB	Bilgisayar kullanmakta başarılıyım.	123 (3,1)	120 (3,0)	1037 (25,9)	2721 (68,0)
KKB	Klavye ile yazmada başarılıyım.	103 (2,6)	158 (4,0)	895 (22,6)	2812 (70,9)
DEK	Bilgisayar, tablet veya akıllı telefonda dokunmatik ekran kullanabilirim.	79 (2,0)	113 (2,8)	341 (8,6)	3441 (86,6)
IBU	İnternette aradığım bilgiye kolaylıkla ulaşabilirim.	150 (3,8)	216 (5,4)	962 (24,1)	2667 (66,8)
IKA	İnternette kelimelerin anlamlarını arayabilirim.	251 (6,3)	243 (6,1)	782 (19,6)	2706 (68,0)
BYZ	Bilgisayar kullanarak cümleler ve paragraflar yazabilirim.	178 (4,6)	254 (6,5)	844 (21,6)	2633 (67,4)
BMD	Bilgisayarda metinleri düzenleyebilirim.	408 (10,5)	444 (11,5)	1133 (29,3)	1886 (48,7)

Yukarıdaki tabloya göre; öğrencilerin %68,0'i bilgisayar kullanmakta iyi olduklarını tamamen katılıyorum şeklinde belirtmiş, %3,1'i ise tamamen katılmıyorum demiştir. Yazma konusunda, öğrencilerin %70,9'u tamamen katılıyorum, %2,6'sı ise tamamen katılmıyorum şeklinde yanıt vermiştir. Bilgisayar, tablet veya akıllı telefonda dokunmatik ekran kullanabilme konusunda öğrencilerin %86,6'sı, internette bilgi bulma kolaylığı konusunda, öğrencilerin %66,8'i tamamen katılıyorum şeklinde yanıtlamışken %24,1'i ise kısmen katılıyorum şeklinde yanıt vermiştir. İnternette kelimelerin anlamlarına bakma konusunda, %68,0'i tamamen katılıyorum, %19,6'sı ise kısmen katılıyorum demiştir. Bilgisayar kullanarak cümleler ve paragraflar yazma konusunda, %67,4'ü tamamen katılıyorum, %21,6'sı ise kısmen katılıyorum şeklinde yanıt vermiştir. Bilgisayarda metin düzenleme konusunda ise, %48,7'si tamamen katılıyorum demiştir. Bu alandaki özyeterlik düzeyi, diğer alanlara göre daha düşük olduğu gözlenmektedir.

4.1.4. Öğrencilerin Fen Başarı Düzeyleri

Bu bölümde, bu çalışmanın “TIMSS 2019 verisine göre öğrencilerin fen başarıları ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen dördüncü araştırma sorusuna ilişkin betimleyici bulgular sunulmuştur. Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, bu çalışmada öğrencilerin fen başarı düzeyleri, TIMSS 2019 Fen Bilgisi testinin sonuçlarına göre her öğrenciye atanan beş farklı Fen Başarı Makul Değeri göstermektedir. TIMSS 2019 Fen Başarı testinde fen bilgisi sorularına verilen yanıtların betimleyici istatistikleri aşağıdaki Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Öğrencilerin Fen Başarı Düzeylerine ait Betimleyici Bulgular

Değişken Adı	Açıklaması	Ortalama Puan	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
FB1	Fen Başarı Makul Değer 1	537	89,1	168	775
FB2	Fen Başarı Makul Değer 2	536	89,7	146	759
FB3	Fen Başarı Makul Değer 3	537	90,2	134	769
FB4	Fen Başarı Makul Değer 4	536	90,1	151	787
FB5	Fen Başarı Makul Değer 5	540	89,7	108	748

Yukarıdaki tabloya göre, Türkiye'nin fen başarısı 536 ile 540 arasında beş farklı makul değer arasında değişmektedir. Standart sapmalar genellikle yüksek olup, öğrenciler arasındaki başarıda belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir. TIMSS 2019 Uluslararası karşılaştırmalara göre, Tayvan 569 puanla en yüksek, Güney Afrika ise 243 puanla en düşük başarıyı göstermiştir. Türkiye'nin elde ettiği puanlar uluslararası ortalamayı (488 puan) aşmakta olup, ancak en yüksek başarı gösteren ülkelerle kıyaslandığında daha geride kalmaktadır.

4.2. Yordayıcı Bulgular

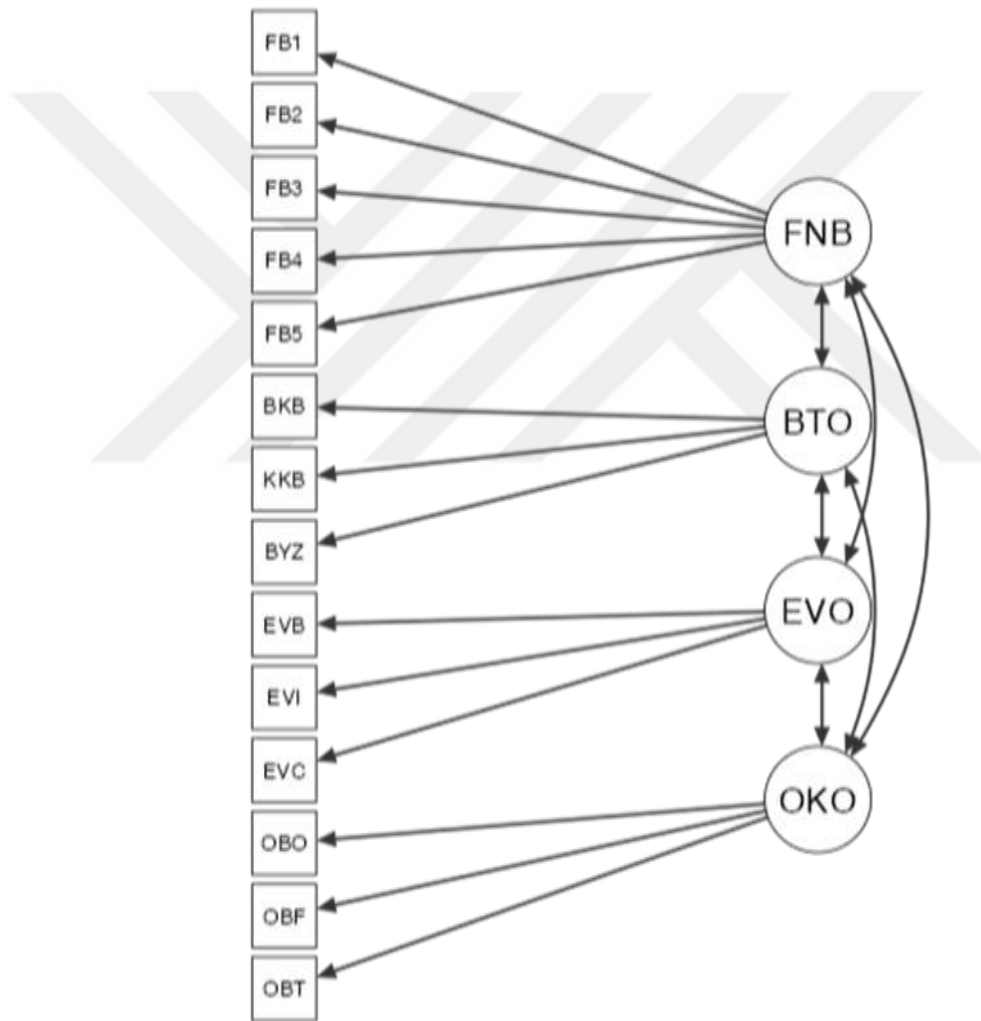
Bu çalışmanın “Öğrencilerin evde/okulda öğretim teknolojilerine erişim düzeyleri ve öğretim teknolojilerine yönelik özyeterlikleri fen başarısını ne ölçüde açıklamaktadır?” şeklinde ifade edilmiş olan araştırma sorusuna yanıt vermek için ilgili değişkenlerle Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) analizi yapılmıştır. YEM analizinin bulgularını sunmadan önce geçerlik ve güvenirlik delili olarak Doğrulamalı Faktör Analizi yapılmış ve Cronbach Alfa hesaplanmıştır. Aşağıdaki bölümlerde sırasıyla Doğrulamalı Faktör Analizi, Cronbach Alfa ve YEM analizinin bulguları raporlanmıştır.

4.2.1. Doğrulamalı Faktör Analizi Bulguları

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) kısaca gözlenmiş değişkenlerin gruplanması ile oluşturulan faktörlerin bu değişkenleri ne derece geçerli bir şekilde temsil ettiklerini gösteren bir analizdir. Bu çalışmada Doğrulamalı Faktör Analizine faktör olarak dahil edilen değişkenler çalışmanın bağımsız değişkenleri olan evdeki öğretim teknolojileri, okuldaki öğretim teknolojileri ve çalışmanın bağımlı değişkenleri olan fen başarısı ve bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik değişkenleridir. Bu faktörleri oluşturan veri TIMSS 2019 Öğrenci Anketi ile TIMSS 2019 Fen Başarı Testinden elde edilmiştir. Yukarıdaki betimleyici bulgular bölümünde bu faktörlere ait gözlenmiş değişkenler ilgili tablolarda betimlenmiştir. Doğrulamalı Faktör Analizi gözlenmiş değişkenlerin tanımlanmış faktörler (örtük değişkenler) altında geçerli bir şekilde toplanıp toplanmadığını sınar. Analiz

sonucunda, belirli bir faktöre yüklenmeyen gözlenmiş değişkenler ve birden çok faktöre yüklenen değişkenler analizden çıkarılır. Böylece her bir gözlenmiş değişkenin belirli bir faktöre yüklendiği geçerli bir faktör yapısı oluşur.

İlk olarak tüm gözlenmiş değişkenlerle Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Bu ilk analizin sonucunda, DEK, IKA, IBU, BMD değişkenleri FNB faktörüne yüksek değerle yüklendiği için sırasıyla analizden çıkarılmıştır. Bu gözlenmiş değişkenlerin çıkarılmasından sonra tekrarlanan analiz sonucunda elde edilen faktör modelinin yol diyagramı Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4: Doğrulayıcı Faktör Analizi Yol Diyagramı

Şekil 4’te görüldüğü üzere elde edilen faktör modeli fen başarısı faktörü (FNB) beş, bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO), evdeki öğretim teknolojileri (EVO) ve okuldaki öğretim teknolojileri (OKO) faktörleri üzer gözlenmiş değişkenin yüklenmesi ile

oluşturmuştur. Doğrulamalı Faktör Analizi sonucunda elde edilen bu faktör modelinin uyum iyiliği indeksleri ve bu indekslerin eşik değerleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9: Doğrulamalı Faktör Analizi Uyum İyiliği İndeksleri ve Eşik Değerleri

İndeks	Değer	Eşik Değerler	Karar
χ^2/sd	2,77	$\chi^2/sd < 3$; iyi düzeyde uyum $5 > \chi^2/sd > 3$; kabul edilebilir düzeyde uyum	İyi düzeyde uyum
RMSEA	0,021	RMSEA < 0,05; iyi düzeyde uyum 0,06 > RMSEA > 0,05; kabul edilebilir düzeyde uyum	İyi düzeyde uyum
SRMR	0,025	SRMR < 0,05; iyi düzeyde uyum SRMR < 0,08; kabul edilebilir düzeyde uyum	İyi düzeyde uyum
CFI	0,997	CFI > 0,95; kabul edilebilir düzeyde uyum	Kabul edilebilir düzeyde uyum
TLI	0,996	TLI > 0,95; kabul edilebilir düzeyde uyum	Kabul edilebilir düzeyde uyum

Kaynak: Smith, T. D., & McMillan, B. F. (2001). A Primer of Model Fit Indices in Structural Equation Modeling.

Tablo 9’da görüldüğü gibi Doğrulamalı Faktör Analizi sonucunda elde edilen faktör modelinin uyum iyiliği indeksleri iyi düzeyde uyum ve kabul edilebilir düzeyde uyuma işaret etmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada tanımlanan bu faktör yapısının kabul edilebilir düzeyde geçerliğe sahip olduğu söylenebilir.

4.2.2. Cronbach α Güvenirlik Analizi Bulguları

Doğrulamalı Faktör Analizi bulgularından elde edilen geçerlik delillerine ek olarak TIMSS 2019 öğrenci anketinden elde edilen YEM analizine dâhil edilecek örtük değişkenlerin ve TIMSS 2019 fen başarı testinden elde edilen fen başarısına ilişkin makul değerlerin güvenilirlik delillerinin gösterilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, TIMSS 2019 öğrenci anketindeki maddelerle tanımlanmış olan evdeki öğretim teknolojileri (EVO), okuldaki öğretim teknolojileri (OKO), bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO) değişkenlerinin ve TIMSS 2019 fen başarısına ilişkin makul değerlerin (FNB) ayrı ayrı ve birlikte Cronbach α değerleri hesaplanmış ve Tablo 10’da sunulmuştur.

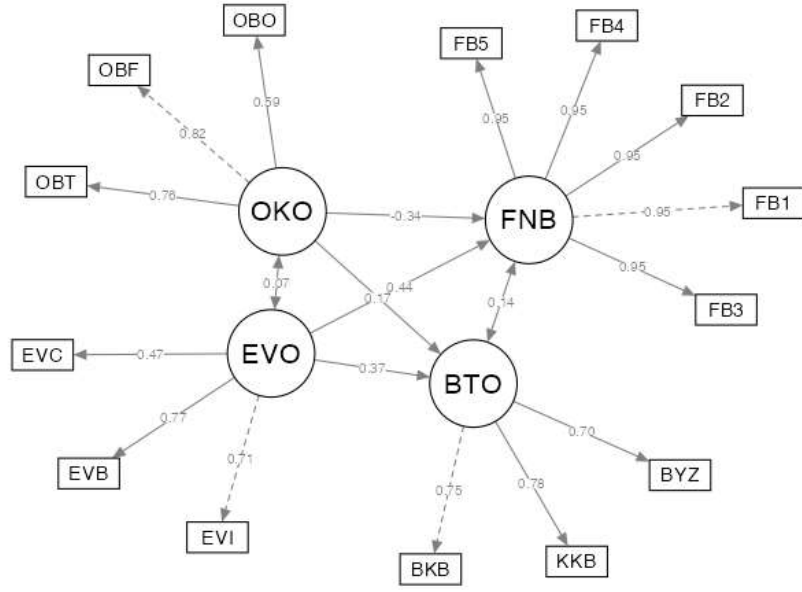
Tablo 10: Cronbach α Değerleri

	Cronbach α
EVO	0,500
OKO	0,700
BTO	0,670
FNB	0,979
Genel	0,843

Taber (2018)'e göre yaklaşık 0,7 ve daha büyük Cronbach α değerleri kabul edilebilir düzeyde güvenilirliğe işaret etmektedir ve Cronbach α katsayısı madde sayısı ile yakından ilişkilidir. Tablo 10'da görüldüğü gibi evdeki öğretim teknolojileri (EVO) değişkeni kabul edilebilir düzeyin altındadır ve çalışmanın sınırlılıklarından birini teşkil etmektedir. Bu düşük değer EVO değişkenin üç gözlemlenmiş değişkenle tanımlanmış olmasından kaynaklanıyor olabilir. TIMSS 2019 öğrenci anketinde bu örtük değişkene eklenebilecek uygun ek maddeler bulunmadığı için bu sınırlılık giderilememiştir. Öte yandan, okuldaki öğretim teknolojileri (OKO), bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO) ve fen başarısı (FNB) değişkenlerinin güvenilirlik katsayıları kabul edilebilir düzeydedir. Ayrıca, tüm değişkenlerin birlikte genel Cronbach α değeri de kabul edilebilir düzeydedir.

4.2.3. YEM Analizi Bulguları

Bu çalışmanın “Öğrencilerin evde/okulda öğretim teknolojilerine erişim düzeyleri ve öğretim teknolojilerine yönelik özyeterlikleri fen başarısını ne ölçüde açıklamaktadır?” şeklinde ifade edilmiş olan ana araştırma sorusu Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) yapılarak yanıtlanmaya çalışılmıştır. YEM analizi bağımlı ve bağımsız olarak sınıflandırılmış bir dizi örtük değişken arasındaki ilişkileri yol diyagramı şeklinde gösteren bir ilişkisel analizdir. Bu çalışmada evdeki öğretim teknolojileri (EVO), okuldaki öğretim teknolojileri (OKO), bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO) ve fen başarısı arasındaki ilişkileri gösteren bir YEM analizi yapılmıştır. YEM analizinde sınanan modele ait örtük değişkenler arası kısmi korelasyon değerlerini gösteren yol diyagramı Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5: YEM Analizi Yol Diyagramı

Şekil 5'te görüldüğü gibi, modeldeki en yüksek korelasyonlar sırasıyla evdeki öğretim teknolojileri (EVO) ile fen başarısı (FNB) ve bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO) arasındaki ilişkilere aittir. Modeldeki dikkate değer bulgulardan biri de okuldaki öğretim teknolojileri (OKO) ile fen başarısı arasında negatif bir ilişkinin olmasıdır. Bu bulguların olası nedenleri çalışmanın sonuç bölümünde literatüre dayalı olarak tartışılmıştır. YEM'de bir modelin bilimsel ölçütlere uygun ve istatistiksel olarak anlamlı bir bulgu olarak kabul edilebilmesi için modele ait bir dizi uyum iyiliği indeksinin literatürde kabul edilen eşik değerlere yakın olması gerekmektedir. Bu çalışmada kurulan modelin uyum iyiliği indeksleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. YEM Analizi Uyum İyiliği İndeksleri

İndeks	Değer	Eşik Değerler	Karar
χ^2/sd	3,51	$\chi^2/sd < 3$; iyi düzeyde uyum $5 > \chi^2/sd > 3$; kabul edilebilir düzeyde uyum	Kabul edilebilir düzeyde uyum
RMSEA	0,026	RMSEA < 0,05; iyi düzeyde uyum 0,06 > RMSEA > 0,05; kabul edilebilir düzeyde uyum	İyi düzeyde uyum
SRMR	0,029	SRMR < 0,05; iyi düzeyde uyum SRMR < 0,08; kabul edilebilir düzeyde uyum	İyi düzeyde uyum
CFI	0,995	CFI > 0,95; kabul edilebilir düzeyde uyum	Kabul edilebilir düzeyde uyum
TLI	0,993	TLI > 0,95; kabul edilebilir düzeyde uyum	Kabul edilebilir düzeyde uyum

Kaynak: Smith, T. D., & McMillan, B. F. (2001). A Primer of Model Fit Indices in Structural Equation Modeling.

Tablo 11’de görüldüğü gibi, YEM analizinde kurulan modelin uyum iyiliği indeksleri kabul edilebilir düzeyde uyuma işaret etmektedir. Bu indekslere dayalı olarak ilgili modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Uyum indekslerinin yanı sıra, YEM’de bir modelin, bağımlı değişkenlere ait varyansın ne kadarını açıkladığı da raporlanır. Modelin pratik önemini ifade eden açıklanan varyans R^2 değeri ile gösterilir. Tablo 12’de bu çalışmada kurulan modelin R^2 değerlerini göstermektedir.

Tablo 12. Yapısal Eşitlik Modelinin R^2 Değerleri

Bağımlı Değişken	R^2
FNB	0,290
BTO	0,176

Tablo 12’de görüldüğü gibi bu çalışmada kurulan model fen başarısı (FNB) değişkenine ait varyansın yüzde 29’unu, bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik (BTO) değişkenine ait varyansın ise yaklaşık yüzde 18’ini açıklamaktadır. Bu değerlerin eğitim sistemi için ne anlama geldiği ve bu değerlerden çıkarılabilecek dersler bu çalışmanın sonuç bölümünde tartışılmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

5.1. Tartışma

Bu bölümde, bu çalışmanın önemli bulgularının olası nedenleri, literatürdeki benzer ve çelişen bulgular bağlamında tartışılmıştır. Bu çalışmanın betimleyici bulgularından biri; öğrencilerin büyük bir kısmının evde internete erişimi olmasına ve kendine ait bilgisayar veya tablete sahip olmasına rağmen cep telefonuna sahip olmamasıdır. Literatürde bu bulguya paralel bulgular mevcuttur. Örneğin, Deveci vd. (2007) ilköğretim öğrencilerinin %11'inin cep telefonuna sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer bir şekilde, Oral ve Arabacıoğlu (2019) ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin %34'ünün kendine ait akıllı telefonu olduğunu raporlamıştır. Fakat literatürde aykırı bulgular da mevcuttur. Örneğin, Altay ve Özerbaş (2020) ilkokul öğrencilerinin %98'inin cep telefonuna sahip olduğunu bulgulamıştır. Fakat bu çalışmanın örneklemini sosyo-ekonomik statüsü yüksek ailelerin yaşadığı bir ilçedeki okullarda öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır ve bu bağlamda Türkiye'nin tamamını temsil etmemektedir. Bu tez çalışmasında TIMSS 2019 taramasına katılan 5. sınıf öğrencilerinin cep telefonuna sahip olma düzeylerinin bilgisayar ve tablete sahip olma düzeylerine göre çok daha düşük olmasının olası sebeplerinden biri cep telefonlarından kaynaklanabilecek güvenlik risklerinden dolayı ebeveynlerin korumacı yaklaşımları olabilir.

Bu çalışmada elde edilen önemli betimleyici bulgulardan bir diğeri; okulda bilgisayar veya tabletin sınav amaçlı kullanımının öğretim ve ödev amaçlı kullanımından daha düşük olmasıdır. Benzer bir şekilde; Eren (2015) öğrencilerin tableti çoğunlukla konuları öğrenmek ve ödev hazırlamak için kullandığını belirtmiştir. Bilgisayar ve tabletin sınav amaçlı kullanımının öğretim ve ödev amaçlı kullanımından daha düşük olmasının sebeplerinden biri okullarda öğrencilere eşzamanlı sınav uygulamak için yeterli sayıda bilgisayar bulunmaması olabilir. Bu durumun diğer bir nedeni de; okullarda bulunan bilgisayarlarda e-sınav hazırlamak ve uygulamak için gerekli yazılımların bulunmaması olabilir.

Bu çalışmanın öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik düzeyleri ile ilgili dikkat çekici bulgularından biri öğrencilerin dokunmatik ekranları kullanmaya ilişkin maddede diğer maddelere göre belirgin bir şekilde daha yüksek düzeyde özyeterliğe sahip olmalarıdır. Öğrencilerin dokunmatik ekran kullanımına ilişkin özyeterliklerinin görece

daha yüksek olmasının sebeplerinden biri ilkokul çağındaki öğrencilerin dokunmatik ekran teknolojisini bebekliklerinden itibaren deneyimlemeleri olabilir. Başka bir ifadeyle, bu bulgu, bu çalışmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin dokunmatik ekranlı cihazların yaygınlaşmasından sonra doğan dijital yerli nesline mensup olmaları ile açıklanabilir. Literatürde bu açıklamayı destekleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Kabali ve diğerleri (2015) Amerika Birleşik Devletleri'nde çocukların büyük bir bölümünün 12 aylık olmadan dokunmatik ekranlı cihazları kullanmaya başladığını belirtmiştir. Benzer bir şekilde, Merdin (2017)'ye göre Türkiye'de 0-6 yaş arasındaki çocukların çok büyük bir kısmında akıllı telefon ve tablet bulunmaktadır. Ancak, TIMSS 2019'da Türkiye'deki öğrencilerin bilgisayar kullanarak metin düzenleme konusunda özyeterlik düzeyinin görece daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin bilgisayar kullanımındaki becerilerinin daha günlük kullanım düzeyinde kalmasından ve daha ileri düzeydeki dijital okuryazarlık becerilerini gerektiren metin düzenleme gibi karmaşık görevlerde yeterince gelişmemesinden kaynaklanıyor olabilir.

Türkiye TIMSS 2023'te 4. sınıf fen bilimleri başarı dağılımında 570 puanla Singapur, Güney Kore ve Tayvan'dan sonra 4. sıraya yerleşmiştir. TIMSS 2019'a göre 44 puanlık bir artış sağlayarak en fazla puan artıran ülke olmuştur. Bu başarı, Türkiye'nin 2011'den itibaren düzenli olarak artan başarısının bir devamı olarak değerlendirilebilir. Türkiye'nin TIMSS 2019'da 500 puanı ilk kez aşan başarısının sebeplerinden biri, hem öğretim süreçlerinde hem de ölçme değerlendirilmede bilgi temelli yaklaşımdan uzaklaşıp beceri temelli yaklaşımın yaygınlaşmaya başlaması olabilir. Bu yaklaşım değişiminin etkileri Türkiye'nin TIMSS 2023'teki yüksek başarısını da açıklıyor olabilir. Bu yaklaşım değişimi özellikle ölçme değerlendirme alanında üst düzey düşünme becerilerini ölçen soru türlerinin yaygınlaşmasını ve Türk öğrencilerin bu türde sorulara aşina olmasını sağlamış olabilir. Literatürde, bu artan başarı çeşitli şekillerde yorumlanmıştır. Örneğin, Birgin ve Özcan (2021) bu durumu eğitim alanındaki son yıllardaki yatırımlar ve müfredat değişikliklerinin, bilginin ezberlenmesinden uzaklaşılarak, bilginin yapılandırılarak kullanılmasını hedefleyen daha yenilikçi öğretim yaklaşımlarına geçişin bir göstergesi olarak değerlendirmektedir.

Bu çalışmanın ana araştırma sorusu olan evdeki ve okuldaki öğretim teknolojileri, bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik ve fen başarısı arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için yapılan YEM analizinin sonucunda, okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasında düşük düzeyde ters orantılı ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye’de okullardaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasındaki ters orantılı ilişkinin sebeplerinden biri okullarda öğretim teknolojilerinin fen başarısını pekiştirecek şekilde etkin olarak kullanılmaması olabilir. Okullarda akıllı tahta gibi donanımların yaygın olarak bulunması fen başarısını artırmak için yeterli olmayabilir, fen başarısını destekleyecek özel yazılımların ve dijital içeriklerin (ör. simülasyon, sanal deney, animasyon vb.) öğretim sürecinde kullanılması gerekmektedir. Bu ters orantılı ilişki, Türkiye’de fen başarısını destekleyen kaliteli dijital kaynakların yeterli düzeyde olmaması ve/veya öğretmenlerin bu kaynakları edinip etkili bir şekilde kullanma becerilerinin yeterli düzeyde olmaması ile de açıklanabilir. Şad ve Nalçacı (2015) da benzer şekilde, öğretmenler ile yaptığı çalışmada okullarda bilişim teknolojilerinin eğitime entegrasyonu konusunda hem motivasyon hem de teknik açılardan yeterli düzeye erişilemediği sonucuna ulaşmıştır.

YEM analizi bulguları evdeki öğretim teknolojileri ile bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik arasında pozitif yönde bir ilişki göstermektedir. Evdeki öğretim teknolojileri ile bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik arasındaki ilişki, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ile doğrudan bağlantılı olabilir. Sosyoekonomik düzey, öğrencilerin evde teknolojiye erişimini ve bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanma fırsatlarını etkileyebilir. Yüksek sosyoekonomik seviyeye sahip ailelerde, öğrencilerin evde bilgisayar, internet ve diğer dijital araçlara daha kolay erişim sağlamış ve bu da öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterliklerini geliştirmelerine olanak tanımış olabilir. Benzer bir şekilde, YEM analizi bulgularına göre evdeki öğretim teknolojileri ile fen başarısı arasında da pozitif yönde bir ilişki gözlemlenmiştir. Fen başarısı çok sayıda farklı etmenle ilişkili olan karmaşık yapıları bir değişkendir. Literatürde fen başarısı ile ilişkilendirilen başlıca etmenlerden biri ailenin sosyo-ekonomik düzeyidir (Betancur vd., 2018; Yayan & Berberoğlu, 2004; Tan, 2019; Lytton & Pyryt, 1998; Suna vd., 2020b; Yüksel & Ertürk, 2023; Karaağaç vd., 2020; Özer & Acar, 2014). TIMSS 2019 Türkiye örnekleminde evdeki öğretim teknolojileri ile fen başarısı arasında gözlemlenen pozitif ilişki evdeki öğretim teknolojilerinin kendisinden kaynaklanmıyor olabilir. Bunun yerine, TIMSS 2019 öğrenci anketindeki ilgili maddeler evdeki öğretim teknolojileri üzerinden sosyo-ekonomik düzeyi ölçmüş olabilir.

Sweller’ın Bilişsel Yük Teorisi (Cognitive Load Theory) bağlamında değerlendirildiğinde, evdeki öğretim teknolojileri ile bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlik ve fen başarısı arasında gözlemlenen pozitif ilişkiler, öğrencilerin bilişsel

yüklerini dengeleyebilecek uygun öğrenme ortamlarına erişimlerini işaret etmektedir (Sweller J., 2011). Evde teknolojiye erişimi olan öğrenciler, öğrenme sürecinde karşılaştıkları dışsal yükleri azaltarak, esas öğrenmeye odaklanan bilişsel kaynaklarını daha verimli kullanabilir. Ancak bu etkilerin ortaya çıkması, öğrencinin sahip olduğu ön bilgi, teknoloji kullanım becerisi ve öğrenme bağlamının niteliği gibi koşullara bağlıdır. Dolayısıyla elde edilen pozitif ilişkiler, doğrudan teknolojinin varlığından değil; uygun koşullarda, bilişsel yükü azaltacak şekilde kullanıldığında etkili olabileceğinden kaynaklanmaktadır.

5.2. Sonuç

Sonuç olarak, YEM analizindeki R^2 değerleri incelendiğinde, evdeki ve okuldaki öğretim teknolojilerine erişim düzeyinin, fen başarısındaki değişkenliği yaklaşık yüzde 30 oranında, bilgisayar teknolojilerine yönelik özyeterlilikteki değişkenliği ise yaklaşık yüzde 18 oranında açıkladığı görülmüştür. Evdeki öğretim teknolojilerinin eğitim sisteminin kontrol alanı dışında olan ailenin sosyo-ekonomik durumu ile ilgili bir ev değişkenidir ve bu nedenle değiştirilmesi eğitim sistemini aşan ulusal çapta geniş kapsamlı reformlar gerektirir. Bununla birlikte öncelik olarak okuldaki öğretim teknolojilerinin mevcut negatif etkisinin pozitive döndürülmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin teknolojiyi etkili ve pedagojik olarak kullanabilme becerilerinin artırılması gerekmektedir. Ayrıca, teknolojik altyapının niteliği ve erişilebilirliği iyileştirilirken, öğretim materyallerinin içeriğinin öğrenci başarısını artıracak şekilde yapılandırılması önemlidir. Teknolojinin eğitimdeki olumlu etkisinin en üst düzeye çıkarılması için öğretmen eğitimi, okul yönetimi ve teknoloji sağlayıcıları arasında etkili bir iş birliği geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, okullarda teknoloji kullanımına yönelik stratejiler, yalnızca erişim ve altyapı iyileştirmeleri ile sınırlı kalmamalı, aynı zamanda öğretmenlerin pedagojik yeterliliklerini artırmayı ve öğrencilerin teknolojiyi bilinçli bir şekilde kullanmasını sağlamayı hedeflemelidir. Bu tür yaklaşımlar, teknolojinin fen başarısı üzerindeki etkisini olumlu yönde dönüştürmek için kritik bir öneme sahiptir.

5.3. Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda, eğitim sistemindeki karar vericilere aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Bu çalışmada okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu bulgulanmıştır. Bu bağlamda, teknolojinin pedagojik bir araç olarak etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlere yönelik kapsamlı hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.
- Bu çalışmada, okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu durum, teknolojinin sınıf içi uygulamalarda pedagojik amaçlara uygun olarak entegre edilemediğini göstermektedir. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPACK) çerçevesi (Chai, C. S. vd., 2013) öğretmenlerin teknoloji, pedagojik yöntem ve içerik bilgisini bütüncül bir biçimde kullanabilmelerini gerektirir. Bu nedenle, öğretmenlerin BİT'i etkili şekilde derslerine entegre edebilmeleri için TPACK temelli kapsamlı hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.
- Yukarıda ifade edilen okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasındaki negatif ilişki bağlamında, fen öğretiminde kullanılabilecek ihtiyaca uygun öğretimsel yazılımlar ve dijital içerikler (ör. sanal deney, simülasyon, animasyon vb.) geliştirilebilir.
- Okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasındaki negatif ilişki bağlamında, eğitimle ilgili özel şirketlerin, okullara yönelik amaca ve ihtiyaçlara uygun, düşük maliyetli ve kullanıcı dostu öğretim teknolojileri geliştirmesi teşvik edilebilir ve bu şirketlerle iş birliği yapılabilir.
- Bu çalışmada evde öğretim teknolojilerine erişimin (ör. bilgisayar, tablet, internet) tüm öğrencileri kapsayacak şekilde yaygınlaşmadığı görülmüştür. Bu bağlamda, evde öğretim teknolojilerine erişimin artırılması amacıyla sosyo-ekonomik olarak dezavantajlı ailelere yönelik destek programları geliştirilip uygulanabilir.
- Bu çalışmada bulgularan öğretim teknolojilerinin öğrenciler tarafından amaca uygun olarak kullanılmaması bağlamında, çocukların teknolojiyi bilinçli ve amaca uygun kullanması konusunda velilere rehberlik edecek eğitim programları sunulabilir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, öğretmenlere aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Bu çalışmada okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki gözlemlenmiştir. Bu negatif ilişkinin azaltılması bağlamında, öğretmenler öğretim teknolojilerini pedagojik bir araç olarak amaca uygun ve

etkili kullanabilmek için bu alandaki eğitimlere katılarak öğretim teknolojilerine yönelik güncel yaklaşımları takip edebilirler.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, velilere aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Bu çalışmada evdeki öğretim teknolojileri ile fen başarısı arasında yüksek bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu yüksek ilişki evdeki öğretim teknolojilerinin okul başarısı için son derece önemli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, velilerin çocukların teknolojiyi bilinçli ve amacına yönelik kullanmalarını sağlamak için evde teknoloji kullanımına ilişkin net kurallar ve rehberlik stratejileri belirlemesi önerilebilir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, okul yöneticilerine aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Bu çalışmada okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasında negatif bir ilişki olduğu bulgulanmıştır. Bu bağlamda, okullarda teknoloji kullanımının olumsuz etkilerini azaltmak ve olumlu katkılarını artırmak amacıyla, öğretmen ve öğrencilerin teknoloji okuryazarlığını geliştirmeye yönelik projeler teşvik edilebilir.
- Yukarıda ifade edilen, okuldaki öğretim teknolojilerinin kullanımı ile fen başarısı arasındaki negatif ilişki bağlamında, öğretim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılıp kullanılmadığını takip etmek, öğretim teknolojilerinin kullanımını artırmak ve bu kapsamda tespit edilen uygunsuzlukları gidermek için düzenli izleme ve değerlendirme yapılabilir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, öğretmen yetiştiren kurumlara aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Öğretmen yetiştiren kurumlar müfredatlarını öğretim teknolojilerinin etkili kullanımını sağlayacak şekilde revize edebilir. Bu bağlamda öğretim teknolojileri ile ilgili dersler kodlama, yapay zekâ kullanımı, dijital görseller oluşturma gibi yetenekleri kapsayacak şekilde çeşitlendirilebilir.
- Öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu konusundaki yeterliliklerini artırmak için, öğretmen yetiştiren kurumlarda okullarla iş birliği içinde yürütülecek mentörlük programları oluşturulabilir. Bu programlar öğretmen

adaylarının, deneyimli öğretmenlerin rehberliğinde sınıf içi teknoloji kullanımını gerçek ortamda gözlemlmelerini ve uygulayarak öğrenmelerini sağlayabilir.

Bu çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, diğer araştırmacılara aşağıdaki öneriler yapılmıştır:

- Bu çalışmada ele alınan değişkenler TIMSS 2019 uygulamasına katılan diğer ülkeler için de incelenerek elde edilen bulgular kıyaslanabilir.
- Eğitim sisteminde teknolojinin negatif etkilerinin pozitive dönüştürülmesi için somut öneriler geliştiren çalışmalar teşvik edilebilir.



KAYNAKLAR

- Alkan, I., & Bayri, N. (2017). Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ile Fen Başarısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 865-874.
- Altan, A., & Bahadır, E. (2023). Türkiye’de Matematik Eğitiminde Eba (Eğitim Bilişim Ağı) Kullanımı ile İlgili Çalışmalar: Tematik Bir İnceleme. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(239), 1751-1786.
- Altunel, M. (2020). *TIMSS 2019’da Türkiye*. 303, 1-5.
- Anıl, D. (2010). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)’Nda Türkiye’deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152).
- Arifoğlu, A. (2019). *Öğrenci Başarısına Okul Etkisinin Araştırılması: Timss 2015 Türkiye Verisine Göre Çok Düzeyli Bir Analiz*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Atay, A. D. (2014). *Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerinin ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi*. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Bakırcı, H., Gök, N., & Artun, H. (2021). Fen Öğretiminde Kullanılan Hologram Uygulamalarına Yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1334-1348.
- Bardakcı, S. ve Keser, H. (2017). *Bilişim Teknolojilerinin eğitime entegrasyonu* (1. baskı). Nobel Yayınları: Ankara.
- Barth, J., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., & Arora, A. (Ed.). (2008). *TIMSS 2007 technical report*. IEA, TIMSS & PIRLS.
- Beaton, A. E., & Allen, N. L. (1992). Chapter 6: Interpreting Scales Through Scale Anchoring. *Journal of Educational Statistics*, 17(2), 191-204.
- Beaton, A. E., International Association for the Evaluation of Educational Achievement, & TIMSS International Study Center (Ed.). (1996). *Science Achievement In The Middle School Years: IEA’s Third International Mathematics And Science Study (TIMSS)*. Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: Öss Ve Pısa Analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7).
- Bergem, O. K., Kaarstein, H., & Nilsen, T. (2016). *Vi Kan Lykkes i Real FAG: Resultater Og Analyser Fra TIMSS 2015*. Universitetsforlaget.

- Betancur, L., Votruba-Drzal, E. ve Schunn, C. (2018). Bilim başarısındaki sosyoekonomik uğurumlar. *Uluslararası STEM Eğitimi Dergisi*, 5, 1-25.
- Bilican, S., Demirtaşlı, R. N., & Kilmen, S. (2011). The Attitudes and Opinions of the Students towards Mathematics Course: The Comparison of TIMSS 1999 and TIMSS 2007. *EDUCATIONAL SCIENCES*, 11(1277-1283).
- Bos, K., & Kuiper, W. (1999). Modelling TIMSS Data in a European Comparative Perspective: Exploring Influencing Factors on Achievement in Mathematics in Grade 8. *Educational Research and Evaluation*, 5(2), 157-179.
- Chang, M., Singh, K., & Mo, Y. (2007). Science Engagement and Science Achievement: Longitudinal Models Using NELS Data. *Educational Research and Evaluation*, 13(4), 349-371.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51.
- Cingöz, Z. K., & Gür, B. S. (2020). Ekonomik, sosyal ve kültürel statünün akademik başarıya etkisi PISA 2015 ve TEOG 2017 sonuçlarının karşılaştırması. *İnsan ve Toplum*, 10(4), 247-288.
- Cotter, K. E., Centurino, V. A. S., & Mullis, I. V. S. (2019). *Developing the TIMSS 2019 Mathematics and Science Achievement Instruments*.
- Danış, F., Özkal, H., Öncü, M. A., Geçitli, F., Gergin, S., Adıyaman, S., Solmaz, M., & Durak, M. (2023). Eğitim Teknolojileri İle Etkileşimli Tahtaların Öğrenme Ortamlarına Etkileri. *International JOURNAL OF SOCIAL HUMANITIES SCIENCES RESEARCH*, 10(97), 1599-1611.
- Delil, A., Özcan, B. N., & Işlak, O. (2020). İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının TIMSS-2019 Değerlendirme Çerçevesine Göre Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 270-282.
- Demiraslan, Y., & Koçak Usluel, Y. (2005). Bilgi Ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme Öğretim Sürecine Entegrasyonunda Öğretmenlerin Durumu. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3).
- Demircioğlu, D. D., & Horzum, M. B. (2023). Eğitimde Dijital Teknoloji Kullanımı. *Dijital Türkçe Öğretimi*, 1.
- Deveci, S. E., Açık, Y., Gülbayrak, C., Demir, A. F., Karadağ, M., & Koçdemir, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin cep telefonu, bilgisayar, televizyon gibi elektromanyetik alan oluşturan cihazları kullanım sıklığı. *Fırat Tıp Dergisi*, 12 (4), 279-283.

- Durukan, A., Artun, H., & Temur, A. (2020). Virtual Reality in Science Education: A Descriptive Review. *Journal of Science Learning*, 3(3), 132-142.
- Eklöf, H. (2007). Test-Taking Motivation and Mathematics Performance in TIMSS 2003. *International Journal of Testing*, 7(3), 311-326.
- Elvan, D., & Mutlubaş, H. (2020). Eğitim-Öğretim Faaliyetlerinde Teknolojinin Kullanımı ve Teknolojinin Sağladığı Yararlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(6), 100-109.
- Eren, E. (2015). Ortaokul ve lise öğrencilerinin eğitimde tablet bilgisayar kullanımına ilişkin algıları ile görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 409-428.
- Ergin, A. (2019). EğitimTeknolojisinin Kısa Tarihçesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 24(2), 371-385.
- Eroğlu, E. (2014). Eğitim Teknolojisinin Tarihî Gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, And Culture Intersect. *Journal of research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Ertürk, Z., & Erdiñç Akan, O. (2018). TIMSS 2015 Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 2(2), 14-34.
- Finn, J. D., Perrin, D. G., & Campion, L. E. (1962). *Studies in the Growth of Instructional Technology* (No. 6). Technological Development Project, National Education Association of the United States
- Garden, R. A., & Orpwood, G. (1996). Development of the TIMSS achievement tests. *Third international mathematics and science study. Technical report, 1*.
- Gonzales, P., Guzman, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Jocelyn, L., Kastberg, D., & Williams, T. (2004). *Highlights From the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003*.
- Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S. (2009). Highlights from TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of US Fourth-and Eighth-Grade Students in an International Context. NCES 2009-001. *National Center for Education Statistics*.

- Güner, H., Çelebi, N., Taşçı Kaya, G., & Korumaz, M. (2014). Neoliberal Eğitim Politikaları ve Eğitimde Fırsat Eşitliği Bağlamında Uluslararası Sınavların (PISA, TIMSS ve PIRLS) Analizi. *Journal of History Culture and Art Research*, 3(3), Article 3.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-80.
- Harmon, M., Smith, T. A., Martin, M. O., & International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Ed.). (1997). *Performance Assessment In IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. TIMSS International Study Center.
- Hew, K. F. (2004). Past Technologies, Practice and Applications: A Discussion on How the Major Developments in Instructional Technology in the 20th Century Affect the Following Qualities? Access, Efficiency, Effectiveness, and Humaneness. *Association for Educational Communications and Technology*.
- Howie, S. (1997). *Mathematics and Science Performance in the Middle School Years in South Africa: A Summary Report on the Performance of South African Students in the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. ERIC.
- ISTE. (2004). *The National Educational Technology Standards*. ISTE.
- İslamoğlu, A., Toplu, N. Y., Ercan, Ş., & Kahraman, E. (2024). Türkiye Eğitim Sisteminde Dijital Araç Kullanımı: Fırsatlar ve Zorluklar Çerçevesinde Bir İnceleme. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(1), 260-271.
- Joncas, M. (2007). *Chapter 5: TIMSS 2007 Sample Design* (s. 16).
- Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., & Bonner Jr, R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044-1050.
- Kara, Y., & Bakırcı, H. (2017). A Scale to Assess Science Activity Videos (SASAV): The Study of Validity and Reliability. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 43.
- Karademirci, A. H. (2010). Öğretim Teknolojileri: Tanımı ve Tarihsel Gelişimine Yeniden Bakmak. *Akademik Bilişim*, 10, 496.
- Kelly, D. (2002). The TIMSS 1995 International Benchmarks of Mathematics and Science Achievement: Profiles of World Class Performance at Fourth and Eighth Grades. *Educational Research and Evaluation*, 8, 41-54.

- Kelly, D. L. (1999). Interpreting the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) Achievement Scales Using Scale Anchoring. *Boston College Graduate School of Education Department of Educational Research, Measurement, and Evaluation*, 10.
- Kırbağ Zengin, F., Kırılmazkaya, G., & Keçeci, G. (2012). Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarısı ve Tutuma Etkisi. *Education Sciences*, 7(2), 526-537.
- Kurt, A. A., Bardakçı, S., & Karal, H. (2022). *Eğitim ve Değişim*. Pegem Akademi.
- Leung, F. K. S. (2002). Behind the High Achievement of East Asian Students. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 87-108.
- Lytton, H. ve Pyryt, M. (1998). Temel becerilerde başarının tahmin edicileri: Kanada'da etkili okullar üzerine bir çalışma. *Kanada Eğitim Dergisi/Revue canadienne de l'éducation*, 281-301.
- Martin, M. O., Kelly, D. L., Adams, R. J., & Third International Mathematics and Science Study (Ed.). (1996). *Technical Report Volume I*. Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., Stanco, G. M., International Association for the Evaluation of Educational Achievement, & Trends in International Mathematics and Science Study (Ed.). (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. IEA, TIMSS & PIRLS, International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- MEB. (2011). *TIMSS 2007 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2016). *Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4. Ve 8. Sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*
- MEB. (2020). *TIMSS 2019 Ulusal Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Merdin, E. (2017). *Young children's electronic media use and parental mediation* (Master's thesis, Middle East Technical University).
- Molenda, M. (2003). Instructional technology. A. Kovalchick & K. Dawson, Éd.) *Education and Technology: An Encyclopedia*. Santa Barbara: ABC-CLIO. Consulté à l'adresse
- Molenda, M. H. (2022). History and Development of Instructional Design and Technology. İçinde *Handbook of Open, Distance and Digital Education* (ss. 1-18). Springer Singapore.
- Molenda, M. H., & Subramony, D. P. (2020). *The Elements of Instruction: A Framework for the Age of Emerging Technologies* (1. bs). Routledge.

- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (with Mullis, I. V. S., International Association for the Evaluation of Educational Achievement, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, & TIMSS International Study Center). (2004). *TIMSS 2003—International Mathematics Report: Findings From IEA's Trends In International Mathematics And Science Study At The Fourth And Eighth Grades*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2017). *Timss 2019 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *Timss 2011 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Odell, B., Cutumisu, M. ve Gierl, M. (2020). PISA verilerinde öğrencilerin BİT'leri ile matematik ve fen bilimlerindeki performansları arasındaki ilişkinin kapsamlı bir incelemesi. *Eğitimin Sosyal Psikolojisi*, 23 (6), 1449-1481.
- Olkun, S., & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.
- Olson, J. F., Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., Erberber, E., & Preuschoff, C. (2007). *Chapter 10: Reviewing the TIMSS 2007 Item Statistics*.
- Oral, A. H., & Arabacıoğlu, T. (2019). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin dijital oyun bağımlılıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 44-60.
- Öztürk, D., & Uçar, S. (2010). Timss Verileri Kullanılarak Tayvan Ve Türkiye'deki 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi Ve Karşılaştırılması. *Journal of the Cukurova University Institute of Social Sciences*, 19(3).
- Reiser, R. A. (Ed.). (2012). *Trends and issues in instructional design and technology* (3. ed., international ed). Pearson.
- Robitaille, D. F., & Robeck, E. D. (1996). The character and the context of TIMSS. *Research questions and study design. TIMSS Monograph*, (2).
- Saettler, P. (2004). *The Evolution of American Educational Technology*. IAP.
- Sarıer, Y. (2020). TIMSS Uygulamalarında Türkiye'nin Performansı Ve Akademik Başarıyı Yordayan Değişkenler. *Temel Eğitim*, 2(2), 6-27.
- Sarıer, Y. (2021). Pısa Uygulamalarında Türkiye'nin Performansı Ve Öğrenci Başarısını Yordayan Değişkenler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3), 905-926.

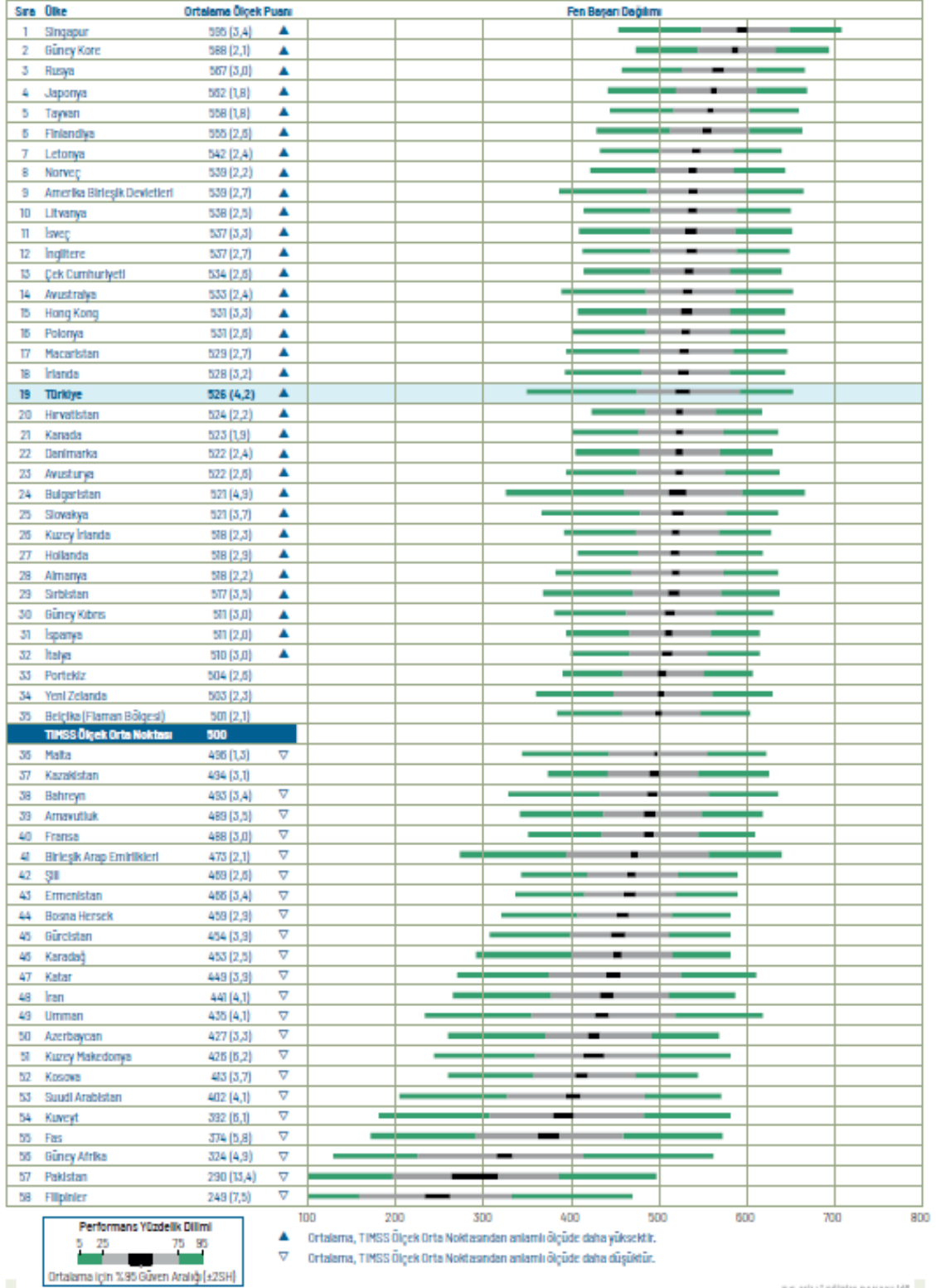
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (2012). *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*. IAP.
- Shen, C. (2002). Revisiting The Relationship Between Students' Achievement And Their Self-Perceptions: A Cross-National Analysis Based On TIMSS 1999 Data. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 9(2), 161-184.
- Suna, H. E., Gür, B. S., Gelbal, S., & Özer, M. (2020). Fen lisesi öğrencilerinin sosyoekonomik arkaplanı ve yükseköğretime geçişteki tercihleri. *Yükseköğretim Dergisi*, 10(3), 356-370.
- Stigler, J. W. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States*.
- Şad, S., & Nalçacı, Ö. (2015). Öğretmen adaylarının eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ilişkin yeterlilik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37-76). Academic Press.
- Tan, CY (2019). Katılım uygulamaları, sosyoekonomik statü ve öğrenci fen bilimleri başarıları: ev ve okul katılım kalıplarının tipolojisinden içgörüler. *Amerikan Eğitim Araştırma Dergisi*, 56 (3), 899-924.
- TEDMEM. (2021). *Türkiye'nin TIMSS 2019 Performansı Üzerine Değerlendirme ve Öneriler*. Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Tercan, İ. (2012). *Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum Ve Motivasyonuna Etkisi* [Master's, Necmettin Erbakan Üniversitesi].
- Tezci, E., & Uysal, A. (2004). Eğitim Teknolojisinin Gelismine Epistemolojik Yaklaşımların Etkisi. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2).
- Third International Mathematics And Science Study Technical Report. Vol. 1: Design And Development*. (1996). Boston College.
- Unesco, I. C. T. (2011). Competency framework for teachers. *Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*.
- Uzun, S., Bütünler, S., & Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS Fen Bilimleri ve Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması: Sınavda En Başarılı İlk Beş Ülke-Türkiye Örneği. 9, 1174-1188.
- Ünsal, Y., Koşar, S., & Sayın, A. (2021). *TIMSS 2019 Değerlendirme Paneli Sonuç Raporu*. Gazi Üniversitesi Eğitim fakültesi.

- Weller, M. (2018). *Twenty Years of Edtech*.
- Yaman, İ. (2004). *Modelling The Relationship Between The Science Teacher Characteristics And Eighth Grade Turkish Student Science Achievement İn TIMSS-Rachievement in TIMSS-R*. Middle East Technical University.
- Yaşar, M. S. (2023). *Tıms's'te Öğrencilerin Fen Yeterlik Seviyelerinin Ve Sosyoekonomik Durumlarının Bazı Değişkenler Bağlamında İncelenmesi*
- Yayan, B., & Berberoglu, G. (2004). A re-analysis of the TIMSS 1999 mathematics assessment data of the Turkish students. *Studies in educational evaluation*, 30(1), 87.
- Yüksel, M., & Ertürk, A. (2023). Türkiye'deki illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksine göre LGS fen ve matematik testleri ile LGS diğer alt test başarılarının karşılaştırmalı analizi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 426-447.
- Zuzovsky, R. (2009). Öğretmenlerin Nitelikleri Ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkileri: İsrail İçin TIMSS 2003 Verilerinden Bulgular. *IERI Monografı Dizisi. Büyük Ölçekli Değerlendirmelerde Sorunlar ve Metodolojiler*, 2, 37-62.

EKLER

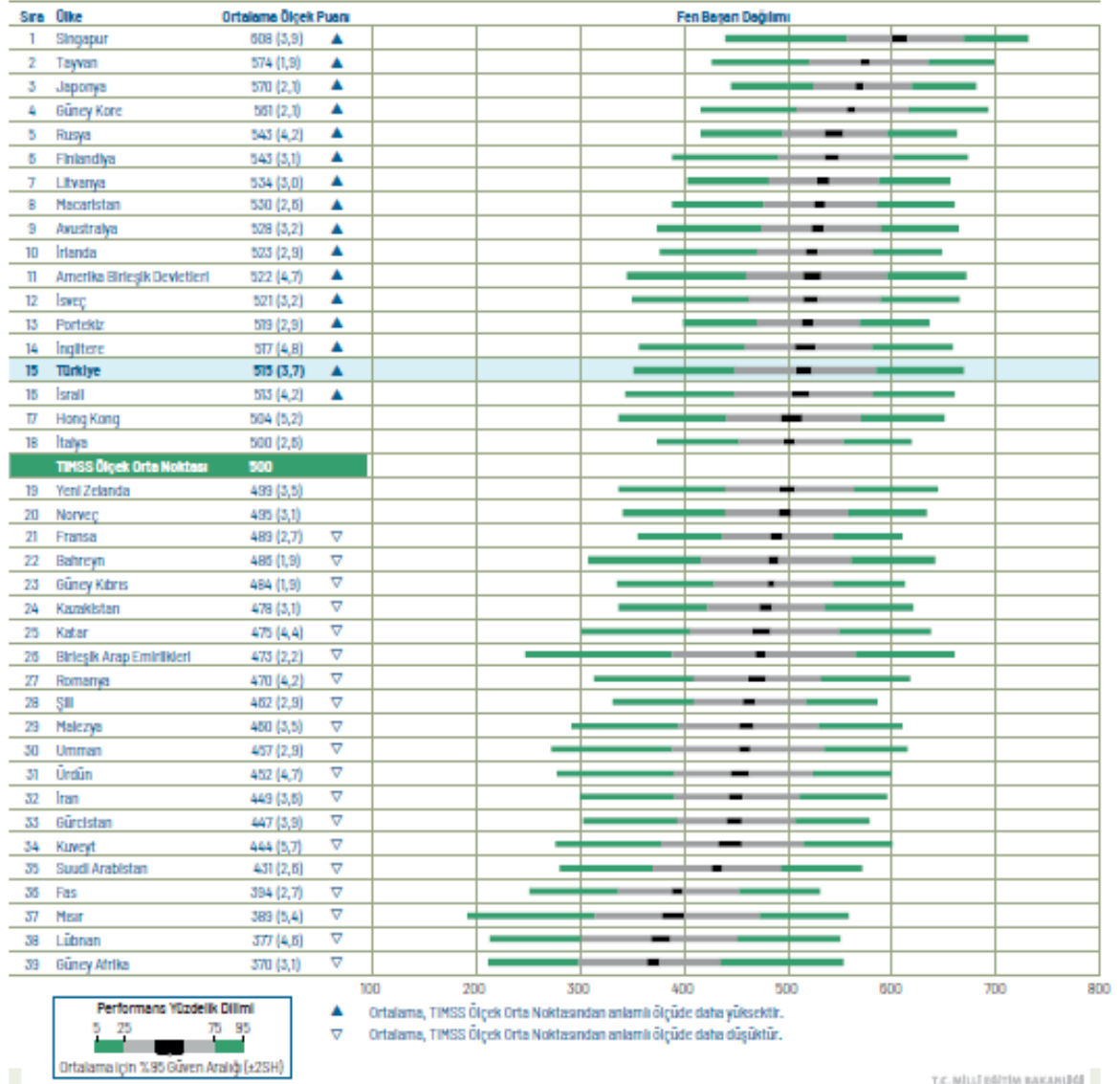
EK-1: TIMSS 2019 4. SINIF FEN BAŞARI DAĞILIMI

TIMSS 2019 4. SINIF FEN BAŞARI DAĞILIMI



EK-2: TIMSS 2019 8. SINIF FEN BAŞARI DAĞILIMI

TIMSS 2019 8. SINIF FEN BAŞARI DAĞILIMI



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Sinem Sönmez			
Öğrenim Durumu				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Cudibey İlkokulu	İlkokul	Trabzon	1989-1994
Ortaöğretim	Kanuni Ortaokulu	Ortaokul	Trabzon	1994-1997
Lise	Trabzon Lisesi	Lise	Trabzon	1997-2000
Lisans	KTÜ Fatih Eğitim Fak.	Sınıf Öğretmenliği	Trabzon	2002-2006
Yüksek Lisans	Açü Eğitim Fak.	Sınıf Eğitimi	Artvin	2023-2025
İş Deneyimi	2006-2008; 2 yıl Müdür Yetkilili Öğretmen, 2008-2020; 12 yıl sınıf öğretmenliği, 2020-2025; 5 yıl ArGe Birimi Projeler Koordinatörü			
Hakkında bilgi almak için önereceğim şahıslar	Artvin İl Milli Eğitim Müdürü Fahri ACAR Erzurum Teknik Üni. Tübitak Bölge Koordinatörü Prof. Dr. İrfan KAYMAZ			