

## FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN TIMSS SINAVI FARKINDALIKLARI VE 2019 TIMSS FEN PERFORMANSINI DEĞERLENDİRMELERİ

### TIMSS AWARENESS OF SCIENCE TEACHERS AND ASSESSMENTS OF SCIENCE PERFORMANCE OF 2019 TIMSS

Sümeyye AYDIN GÜRLER<sup>1</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalığını ve 2019 TIMSS fen performansını nasıl değerlendirdiklerini belirlemektir. Çalışma grubu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir ilin ilçesinde görev yapan 23 fen bilimleri öğretmeninden oluşmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Çalışma temel nitel bir araştırma olup, veriler betimsel ve içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin TIMSS uygulaması hakkında farkındalıklarının yeterli olmadığı görülmüştür. Öğretmenler 2019 TIMSS fen performansındaki artışın nedenini müfredat ve eğitim-öğretim anlayışındaki değişikliklere, Fizik ve Kimya öğrenme alanlarındaki başarının daha fazla olmasını ise öğrenme alanlarının yapısına ve uygulanabilirliğine bağlamışlardır. En düşük fen başarı artışının Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olmasının nedeni ise ailelerin eğitime gereken önemi vermemeleri olarak belirtmişlerdir. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin soyut düşünememelerinin, 8. sınıf öğrencilerinin ise Liselere Geçiş Sistemine hazırlanmaları ile daha çok akıl yürütme düzeyinde soru çözmelerinin 5. sınıf öğrencilerinin "bilme" alanında, 8. sınıf öğrencilerinin ise "akıl yürütme" alanında daha yüksek başarı göstermelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

**ABSTRACT:** The goal of this study is to determine how science teachers evaluate TIMSS awareness and TIMSS science performance in 2019. The study group consisted of 23 science teachers who work in a district of a city that is located in the Southeast Anatolia Region during 2021-2022 academic year. A semi-structured interview form was used to collect data. The data were evaluated using descriptive and content analysis in this basic qualitative study. The researchers discovered that teachers' awareness of the TIMSS was insufficient. Teachers ascribed the higher success in the Physics and Chemistry learning areas to the structure and applicability of the learning areas, and the increase in the 2019 TIMSS scientific performance to modifications in the curriculum and education-teaching approach. They stated that the reason why the lowest increase in science achievement is in the Southeast Anatolian Region is that families do not attach the necessary importance to education. In addition, they stated that the 5th grade students' inability to think abstractly was effective in the 5th grade students' higher achievement in the field of "knowing" and the 8th grade students' preparation for the Transition System to High Schools (TSHS) and their solving more reasoning questions were effective in the 8th grade students' higher success in the field of "reasoning".

**Anahtar sözcükler:** Fen bilimleri öğretmeni, TIMSS, farkındalık, fen performansı, değerlendirme

**Keywords:** Science teacher, TIMSS, awareness, science performance, assessment

#### **Bu makaleye atıf vermek için:**

Aydın Gürler, S. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıkları ve 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmeleri, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1125-1145.

#### **Cite this article as:**

Aydın Gürler, S. (2023). TIMSS awareness of science teachers and assessments of science performance of 2019 TIMSS. *Trakya Journal of Education*, 13(2), 1125-1145.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Our country, like many others, takes part in a variety of international exams to assess its current position on the global stage, compare it to other countries, and determine whether its educational systems and curricula are adequate (Berberoglu and Kalender, 2005). TIMSS is one of our country's international

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep/Türkiye, e-mail: [s.aydinguruler@gmail.com](mailto:s.aydinguruler@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2651-4395

tests. At the 5th and 8th grade levels, our country last took this exam in 2019. Our country's science performance in the 2019 TIMSS has improved significantly. The quality of the teacher is one of the most important determinants of student performance in international tests (An, Kulm, & Wu, 2004). Therefore, raising awareness of TIMSS in primary school and science teachers and determining how they evaluate the success or failure seen in these exams is important in taking the necessary measures to increase the success of our country in international exams.

## **Method**

The study is a basic qualitative research. The study group consisted of 23 science teachers who work in a district of a city that is located in the Southeast Anatolia Region during 2021-2022 academic year. Data were collected with a semi-structured interview form. Data were collected on a voluntary basis, ethics committee permission was obtained from the institution where the researcher works and institutional permission was obtained from the Provincial Directorate of National Education for the schools where the application would be made. The data were analyzed by descriptive and content analysis techniques. In order to increase the reliability and validity of the study, credibility (internal validity), transferability (external validity), reliability (consistency) and verifiability (confirmability) strategies were used (Lincoln & Guba, 1985).

## **Findings**

The majority of teachers have just heard the name of the TIMSS, and only four teachers have read the TIMSS 2019 Turkey preliminary report, according to the answers supplied by the teachers to the questions that will assess their awareness of the TIMSS. However, the vast majority of teachers lack knowledge of the TIMSS application's learning categories, cognitive areas, and weights for these areas. It has been noticed that they prefer multiple choice questions in their tests and that when deciding the question format, they primarily consider national exams. As a result, it has been determined that science teachers' awareness of the TIMSS was insufficient. Science teachers attributed the increase in the 2019 TIMSS science performance to the changes in the curriculum and education-teaching approach, and the higher success in Physics and Chemistry learning areas to the structure and applicability of the learning areas. The lowest increase in science achievement is seen in the Southeastern Anatolia Region, which is expressed as the fact that families in this region do not attach the necessary importance to education. In addition, it was observed that the 5th grade students' inability to think abstractly was effective in the 5th grade students' higher achievement in the field of "knowing" and the 8th grade students' preparation for the Transition System to High Schools and their solving more reasoning questions were effective in the 8th grade students' higher success in the field of "reasoning".

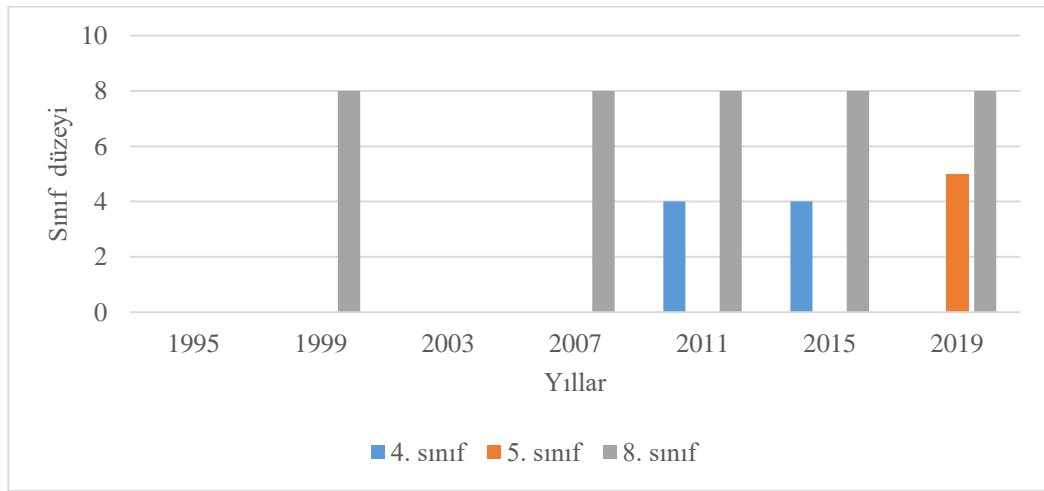
## **Discussion and Conclusion**

The study found that science teachers' awareness of the TIMSS was insufficient. Similarly, several studies in the literature show that students, teachers, and teacher candidates are not sufficiently aware of the TIMSS application (İpek, Yılmaz Turgut, & Tunga, 2016; Karamustafaoglu & Sontay, 2012; Simsek-Turfan, 2019). Teachers noted that the modification in the curriculum and changes in the education-teaching approach were the reasons why our country's science success was over the midpoint of the scale for the first time. The rigor of the curriculum and the rote-learning based education system hinder our country's achievement in international tests (Ipek, Yılmaz Turgut, & Tunga, 2016). Furthermore, teachers claim that the fact that Physics and Chemistry studies can be applied through experiments has enhanced success in these learning areas. According to many research, difficult science subjects can only be learned by performing and living in a laboratory setting (Callica, Erol, Sezgin, & Kavcar, 2001; Kurt, 2003; Yesilyurt, 2003). The reason for the lowest growth in 8th grade science success level in the Southeastern Anatolia Region was determined to be because families did not place enough emphasis on education. According to Guner, Sezer, and Akkus-Ispir (2013), one of the reasons for failure in international exams is parents' apathy about education. In the 2019 TIMSS application, it was discovered that 5th grade students performed better in the field of "knowing" and 8th grade students performed better in the field of "reasoning." Teachers believe that age has an essential role in the development of abstract thinking abilities and cognitive level, and that TSHS questions are primarily based on reasoning. The TSHS exam, which was introduced for the first time in 2018, was created to help students strengthen their creative, problem-solving, and critical

thinking skills (Polat & Bilen, 2022). To assess these abilities, questions at the reasoning level are undoubtedly required. According to Polat and Bilen (2022), the number of questions used to assess students' higher-order thinking skills has increased in recent TSHS exams. Cakici, Urek, and Dincer (2012) discovered that the 5th grade was more successful in providing knowledge-level questions, whereas the 6th grade was more successful in producing comprehension-level questions.

## GİRİŞ

Ülkemizde fen bilimleri dersinin vizyonu fen okuyazar birey yetiştirmek olarak belirlenmiştir. Fen okuyazarı birey, bilimin temel ilke ve kavramlarını bilen, bilimsel akıl yürütme potansiyeline sahip ve bilimsel bilgiyi toplum ve kişi yararına kullanabilen birey demektir (Jurecki ve Wander, 2012). Öğrencilerin gerçekten bu becerilere sahip olup olmadığını anlamak için ölçme değerlendirme ihtiyacı vardır. Bu amaçla ülkemizde Liselere Geçiş Sınavı (LGS) yapılmakta ve ülkemiz PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) gibi uluslararası sınavlara katılmaktadır. Bu sınavlardan biri olan TIMSS, öğrenci başarısı ile ilgili olabilecek eğitimsel bağlamlar hakkında bilgi toplamanın yanı sıra 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen ve matematik performanslarını ölçmek amacıyla Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu tarafından dört yılda bir yapılan uluslararası bir sınavdır (Provasnik ve diğ., 2016). Ülkelerin var olan öğretim programlarının güçlü ve zayıf yönlerini görerek revize etmeleri, eğitim felsefesinin işlevselliği, öğretmenlerin performansı, öğrencilerin yeterlilik düzeyleri ve daha birçok konuda nitelikli yorumlar yapabilmek adına uluslararası sınavların rolü büyüktür (Hastürk, 2017). Dolayısıyla birçok ülke uluslararası düzeyde kendi mevcut durumunu görmek ve diğer ülkelerle kıyaslamak, öğretim programlarının ve eğitim sistemlerinin yeterli olup olmadığını gözlemlemek amacıyla PISA, TIMSS, PIRLS gibi uluslararası sınavlara katılmaktadır (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Ülkemiz TIMSS uygulamasının çıktıkları ile öğrencilerimizin fen ve matematik alanlarındaki durumlarının ne olduğu, zaman içinde bu durumla ilgili gelişme olup olmadığı, bu durumu iyileştirmek için neler yapılabileceği, diğer ülkelere göre durumumuzun nasıl olduğu ve diğer ülkelerin başarılarını artırmak için neler yaptığı sorularına cevap aramaktadır (Şengül-Yapar, 2021). TIMSS sınavı ilk defa 1995 yılında 41 ülkenin katılım göstermesiyle gerçekleşmiştir. Daha sonra ise dört yıllık döngülerle (1999, 2003, 2007, 2011, 2015, 2019) tekrarlanmıştır. Ülkemizin bu sınavlara katılım durumu Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. Ülkemizin TIMSS uygulamalarına katılma durumu

Şekil 1 incelendiğinde, ülkemizin 1995 ve 2003 TIMSS uygulamalarına katılmadığı, 1999 ve 2007 TIMSS uygulamalarına 8. sınıf düzeyinde, 2011 ve 2015 TIMSS uygulamalarına 4. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde ve 2019 TIMSS uygulamasına ise 5. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde katıldığı görülmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde, merkezi ve fen bilimleri dersi sınav sorularının yenilenmiş bloom taksonomisi, PISA ve TIMSS açısından analizinin yapıldığı (Sezer, 2018), merkezi sınav fen sorularının TIMSS 2019 bilişsel alanlara göre analizinin yapıldığı (Bostan Sarıoğlu, Dolu ve Sevim, 2021; Şengül – Yapar, 2021), fen bilimleri dersi akademik başarısının TIMSS soruları ile değerlendirildiği (Kızılaslan ve Yeşilyurt, 2021), TIMSS 2011'de yer alan 8. sınıf fen bilimleri sorularının değerlendirildiği (Abazoğlu, Yıldızhan ve Yıldırım, 2014), fen bilimleri dersinde sorulan sorular ile TIMSS fen bilimleri sorularının

karşılaştırıldığı (Şimşek-Turfan, 2019) çalışmalara ulaşılmıştır. Bununla birlikte, ortaokul öğretmenlerinin TIMSS sınavı hakkındaki görüşlerinin alındığı (Özcan ve Koştur, 2019), matematik öğretmen adaylarının TIMSS ve PISA sınavları ile ilgili görüşlerinin alındığı (İpek, Yılmaz Turgut ve Tunga, 2016), TIMSS 2011'e katılan uygulayıcı öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin alındığı (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2012), uluslararası sınavlara giren ortaokul öğrencilerinin durumlarına ilişkin öğretmen görüşlerinin alındığı (Bozdağan ve Yıldırım, 2020), TIMSS 2011 8. sınıf fen bilimleri sorularının öğretmen görüşlerine göre değerlendirildiği (Ünlü, 2019) ve uluslararası sınavlarda alınan fen puanlarının iyileştirilmesine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin alındığı (Cumaoğlu ve Özdemir-Şimşek, 2019) çalışmalar da mevcuttur. Ancak fen bilimleri öğretmenlerinin hem TIMSS sınavı farkındalıklarını belirleyecek hem de en son yapılan 2019 TIMSS sınavında ülkemizin fen performansının değerlendirildiği bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinde TIMSS sınavı farkındalığı yaratmak önemlidir. Hem sınıf hem fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS uygulamaları ile ilgili bilgilerinin olup olmadığı, hangi sınıf düzeyinde uygulandığını bilip bilmedikleri, öğrenme ve bilişsel alanlar ve bu alanların ağırlıkları hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları, yaptıkları fen bilimleri sınavlarında TIMSS sınavının öğrenme ve bilişsel alanlarına uygun sorular sorup sormadıkları gibi öğretmenlerin bu sınavlar hakkındaki farkındalığını belirlemek ülkemizin uluslararası sınavlardaki başarısı için önemlidir. Çünkü uluslararası sınavlardaki öğrenci başarısını etkileyen temel unsurlardan biri de öğretmenin niteliğidir (An, Kulm ve Wu, 2004).

Ülkemizin TIMSS uygulamalarındaki yıllara göre fen performansı Tablo 1'deki gibidir.

Tablo1.

*Türkiye'nin yıllara göre TIMSS fen performansı*

Yıllar	Sınıf Düzeyi		Uluslararası Fen Ortalama Puanı		TIMSS Ölçek Ortalaması	Türkiye Fen Ortalama Puanı	
	4. sınıf	8. sınıf	4. sınıf	8. sınıf		4. sınıf	8. sınıf
1995	-	-	-	-	-	-	-
1999		✓	-	488	500	-	433
2003	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	✓	-	465	500	-	454
2011	✓	✓	486	477	500	463	483
2015	✓	✓	-	-	500	483	493
2019	✓	✓	-	-	500	526	515

Tablo 1'de ülkemizin katıldığı TIMSS uygulamalarındaki fen performansına bakıldığında, 1999 ve 2007 yılı TIMSS uygulamalarında uluslararası fen ortalama puanının altında kaldığı, 2011 yılı uygulamasında ise 4. sınıf düzeyinde fen ortalama puanının altında kaldığı ancak 8. sınıf düzeyinde fen ortalama puanın üzerinde olduğu görülmektedir. 2015 ve 2019 yıllarında ise uluslararası ortalama puan verilmemiş, TIMSS ölçek ortalaması 500 puan olarak verilmiştir. Bu puanın üstünde ülkeler ortalama üzeri, bu puanın altındaki ülkeler ise ortalama altı olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde, ülkemizin 2015 yılında her iki sınıf düzeyinde ölçek ortalamasının altında olduğu, 2019 yılında ise ilk kez her iki sınıf düzeyinde ölçek ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla 2019 TIMSS uygulamasında ülkemizin fen performansında önemli bir iyileşme olduğu söylenebilir. Bununla birlikte TIMSS 2019 Türkiye ön raporuna göre, ülkemizin 8. sınıf kimya ve fizik öğrenme alanlarındaki performansının biyoloji ve yer bilimleri alanlarındaki performansından daha yüksek olduğu, 5. sınıf öğrencilerinin “bilme” alanında daha yüksek, “akıl yürütme” alanında ise daha düşük başarı gösterdikleri ve bu durumun aksine 8. sınıf öğrencilerinin “bilme” alanında daha düşük, “akıl yürütme” alanında ise daha yüksek başarı gösterdikleri, bölgelere göre 8. sınıf fen başarılarına bakıldığında Ortadoğu Anadolu'nun puan artışı en yüksek bölge olduğu ve en düşük artışın ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olduğu raporda dikkat çeken bulgulardan bazılarıdır (Millî Eğitim Bakanlığı TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu, 2020). Dolayısıyla sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin raporda dikkat çeken bu bulguları ve 2019 TIMSS uygulamasında ülkemizin fen performansında görülen önemli iyileşmeyi değerlendirmeleri önemlidir. TIMSS uygulamasına 4. sınıf düzeyinde katılan ülkelerin yaş ortalamasının ülkemizdeki 5. sınıf öğrencilerinin yaş ortalamasına denk gelmesinden dolayı ülkemiz ilk defa 2019 TIMSS uygulamasına 5. sınıf düzeyinde katılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın örneklemini fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Bu bağlamda çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalığını ve 2019

TIMSS fen performansını nasıl değerlendirdiklerini belirlemek amaçlanmıştır. Amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıkları nasıldır?
2. Fen bilimleri öğretmenleri 2019 TIMSS fen performansını nasıl değerlendirmektedirler?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Yapılan çalışma temel nitel bir araştırmadır. Bir araştırmacı gömülü teori, fenomenolojik, öyküsel analiz, etnografik vb. çalışma kapsamında olmayan nitel bir çalışma yapılabilir ve bu tür çalışmalar temel nitel araştırma olarak isimlendirilir. Temel nitel araştırmalarda insanların yaşamlarını nasıl yorumladıkları, deneyimlerine ne anlam kattıkları araştırılarak bu anlamların ortaya çıkarılması çalışılır. Bu bağlamda veriler gözlem, görüşme veya doküman analizi ile toplanabilir (Merriam, 2013). Dolayısıyla bu çalışma; fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıklarının nasıl olduğu ve 2019 TIMSS fen performansını nasıl yorumladıklarını yapılan görüşmelerle açığa çıkarılması amaçlandığından temel nitel bir araştırmadır.

### Çalışma Grubu

Çalışma grubu; 2021-2022 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir ilin ilçesinde farklı ortaokullarda görev yapan 23 fen bilimleri öğretmeninden oluşmuştur. Katılımcılar maksimum çeşitlilik örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Bu örneklem türünde genelleme yapmak için çeşitlilik sağlanmaz, tam tersine çeşitlilik gösteren durumlar arasında ortak bir noktanın olup olmadığını belirlemek ve bu çeşitliliğe ilişkin problemin farklı boyutlarını incelemek amaçlanır (Marczyk, DeMatteo ve Festinger, 2005). Bu çalışmada bu örneklem yönteminin seçilmesindeki temel amaç, farklı özelliklere sahip olan fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıkları ve 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmeleri ile ilgili ortak görüşlerin belirlenmesidir. Cinsiyet, öğrenim düzeyi, mezun olunan bölüm, yaş ve mesleki kıdem şeklindeki özellikler bakımından çeşitlenen katılımcılara ilişkin kişisel özellikler Tablo 2’ de verildiği gibidir.

Tablo 2.

#### *Katılımcılara ilişkin kişisel özellikler*

Öğretmen	Cinsiyet	Öğrenim Düzeyi	Mezun Olunan Bölüm	Yaş	Mesleki Kıdem
1	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
2	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	41 ve üzeri	16-20 yıl
3	Kadın	Lisans	Biyoloji Bölümü	41 ve üzeri	20 yıl ve üzeri
4	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
5	Erkek	Yüksek Lisans	Biyoloji Bölümü	41 ve üzeri	20 yıl ve üzeri
6	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
7	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	16-20 yıl
8	Kadın	Yüksek Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	6-10 yıl
9	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	6-10 yıl
10	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	0-5 yıl
11	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
12	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	0-5 yıl
13	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	16-20 yıl
14	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	11-15 yıl
15	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
16	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	41 ve üzeri	20 yıl ve üzeri
17	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
18	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	0-5 yıl
19	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl
20	Erkek	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	6-10 yıl

21	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	22-30	6-10 yıl
22	Kadın	Yüksek Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	6-10 yıl
23	Kadın	Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	31-40	11-15 yıl

Tablo 2'ye bakıldığında, katılımcıların 14'ü erkek ve 9'u kadın; 20'si lisans ve 3'ü yüksek lisans; 21'i fen bilgisi öğretmenliği ve 2'si biyoloji bölümü mezunudur. Yaş aralığına bakıldığında; sekizi 22-30, on biri 31-40 ve dördü 41 ve üzeri yaş aralığına sahiptir. Mesleki kıdemlerine bakıldığında ise üçü 0-5 yıl, beşi 6-10 yıl, dokuzu 11-15 yıl, üçü 16-20 yıl ve üçü 20 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahiptir.

### Veri Toplama Yöntem ve Aracı

Çalışma verileri yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Bu amaçla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formları genelde iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım görüşmenin kısmen yapılandırılmış bölümü olup, bu bölümde katılımcılardan sınırları net olan bilgiler istenir. İkinci kısımda yer alan sorular ise daha esnek olup bir sıralama olmadan katılımcılara yöneltilir (Merriam ve Tisdell, 2016). Yapılan çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıklarını belirleyecek soruların yer aldığı kısımda, katılımcılardan sınırları net olan bilgiler istenmiştir. Öğretmenlerin 2019 TIMSS fen performansını değerlendirecek ikinci kısımda ise yer alan sorular daha esnek olup bir sıralama olmadan katılımcılara yöneltilmiştir. Görüşme formu hazırlanmadan önce öncelikle araştırmacı tarafından alan yazında TIMSS ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş ve taslak bir görüşme formu hazırlanmıştır. Bu form, hem çalışmanın amacına uygunluğu hem de soruların anlaşılır olup olmadığı açısından Fen Bilimleri Eğitimi alanında uzman iki akademisyen ve Türkçe eğitimi alanında uzman bir akademisyen tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütlere göre bazı sorular üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra ise taslak formun uygulanabilirliği bakımından üç fen bilimleri öğretmeni ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Böylece görüşme formu son halini almıştır. Bu form üç bölümden oluşmuştur. Formun ilk bölümünde çalışma ile ilgili yönerge ve katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin sorulara; ikinci bölümünde katılımcıların TIMSS sınavı farkındalığını belirleyecek sorulara; üçüncü bölümde ise katılımcıların 2019 TIMSS fen performansını belirleyecek sorulara yer verilmiştir. Örnek sorulara aşağıda yer verilmiştir.

#### Örnek Soru 1. (TIMSS sınavı farkındalık sorusu)

Sınavlarımızda soracağınız soru tipini belirlerken en çok neye dikkat edersiniz?

- Ders ve test kitaplarındaki soru tiplerine uygun olmasına
- Ulusal sınavlardaki (Lgs vb.) soru tiplerine uygun olmasına
- Uluslararası sınavlardaki (PISA, TIMSS vb.) soru tiplerine uygun olmasına
- Diğer (lütfen belirtiniz)
- Dikkat ettiğim herhangi bir ölçüt yoktur.

#### Örnek Soru 2. (TIMSS fen performansı değerlendirme sorusu)

TIMSS 2019 Türkiye ön raporuna göre, Türkiye'nin fen performansında önemli bir iyileşme görüldüğü ve ilk kez fen başarısının ölçek orta noktasının anlamlı ölçüde üzerine çıktığı görülmüştür. Sizce görülen bu önemli başarının sebebi veya sebepleri neler olabilir? Lütfen açıklayınız.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmacı tarafından toplanmış olup, araştırmacının görev yaptığı kurumdan etik kurul izni ve İl Milli Eğitim müdürlüğünden uygulama yapılacak okullar için kurum izni alınmıştır. Görüşmeler öğretmenlerden randevu alınarak ya boş saatlerinde ya da ders çıkışlarında pandemi koşullarına da dikkat edilerek yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye başlamadan önce öğretmenlerden bilgilendirilmiş onam formunu okumaları ve imzalamaları istenmiştir. Görüşmeler 20-30 dakika arasında sürmüştür. Yapılan görüşmeler araştırmacı tarafından yazıya aktarılmış olup, alınan notlar görüşme sonunda sesli bir şekilde okunmuş, böylece yanlış anlaşılabilir veya eksik kalan yerlerin katılımcılar tarafından düzeltilmesi sağlanmıştır. Katılımcıların kendini daha rahat hissetmesi ve birbirlerinden etkilenmemeleri açısından bireysel görüşmeler yapılmıştır.

Öğretmenlerin TIMSS sınavı farkındalıklarını belirleyecek sorulardan elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Betimsel analizde veriler daha önce belirlenmiş temalara göre özetlenip

yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). TIMSS 2019 Türkiye ön raporunu okuyan araştırmacı, ülkemizin TIMSS uygulamasında başarılı olabilmesi için bir öğretmenin bu sınavlara ilgi duyması, TIMSS uygulamasındaki öğrenme alanları ve bilişsel alanlar hakkında bilgi sahibi olması ve TIMSS uygulamasında hangi tür sorular sorulduğunu bilmesi gerektiğini düşünmüştür. Bu bağlamda araştırmacı tarafından “TIMSS ilgisi”, “TIMSS içerik bilgisi” ve “TIMSS soru tipi bilgisi” temaları oluşturulmuş ve veriler bu temalara göre özetlenip yorumlanmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerin 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmelerine yönelik sorulardan elde edilen veriler ise içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. Bu analiz türünde birbirine benzeyen veriler belli kavram ve temalar çerçevesinde okuyucunun da anlayabileceği şekilde bir araya getirilerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu bağlamda ilk olarak görüşmeye katılan katılımcılar FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3... şeklinde isimlendirilmiştir. Daha sonra ise görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Çalışmanın tek bir araştırmacı tarafından yürütülmesi sebebiyle aynı veriler içerik analizi tecrübesine sahip başka bir uzman tarafından da kodlanmış ve yapılan kodlamalarla ilgili araştırmacılar arasındaki uyum oranı hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 2015). Bu uyum oranının %85,18 olarak hesaplanması ile analiz güvenilirliği sağlanmıştır. Daha sonra ise benzer kodlar bir araya getirilerek temalar (kategoriler) elde edilmiştir. Ayrıca bazı durumlarda katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar birden fazla kodun oluşmasına neden olmuş dolayısıyla aynı katılımcılar farklı kodların altında yer almıştır.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Bu çalışmanın güvenilirlik ve geçerliğini artırmak amacıyla inanılabilirlik (iç geçerlik), nakledilebilirlik (dış geçerlik), güvenilirlik (tutarlılık) ve doğrulanabilirlik (teyit edilebilirlik) stratejileri kullanılmıştır (Lincoln ve Guba, 1985). İnanılabilirlik; katılımcı teyidi ve uzman incelemesi yoluyla sağlanmıştır. Bu bağlamda Fen Bilimleri Eğitimi alanında iki ve Türkçe eğitimi alanında bir olmak üzere toplam üç uzman görüşme formu ile ilgili görüş bildirmişlerdir. Araştırmacı tarafından yapılan ilk analizler katılımcılara iletilerek, onlardan elde edilen verilere dayanarak yapılan yorumların onların düşüncelerini temsil edip etmediğini kontrol etmeleri ile katılımcı teyidi sağlanmıştır. Çalışmanın nakledilebilirliği açısından çalışmanın yapıldığı yer ve çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verilmiş ve katılımcı çeşitliliği sağlanmıştır. Böylece okuyucunun çalışmanın yapıldığı yeri zihninde canlandırması istenmiştir (Polit ve Beck, 2010). Tek bir araştırmacı tarafından yürütülen çalışmanın güvenilirliği (tutarlılık) açısından araştırmacı tarafından kodlanan verilerin içerik analizi deneyimine sahip başka bir uzman tarafından da kodlanması istenmiş ve bu kodlar karşılaştırılarak kodlar arası uyuma bakılmıştır (McMillian, 2000). Çalışmanın doğrulanabilirliği amacıyla doğrudan alıntılama yoluyla katılımcı ifadelerine yer verilmiştir.

### **Araştırmacının Rolü**

Daha önce Milli Eğitim Bakanlığında öğretmen olarak çalışan araştırmacı bu süreçte meslektaşlarının uluslararası sınavlara yönelik farkındalıklarının yeterli olmadığını gözlemlemiştir. Dolayısıyla araştırmacı ülkemizin uluslararası sınavlardaki başarısının artmasında öğretmenlerin bu sınavlara yönelik farkındalık kazanmasının önemli olduğunu düşündüğünden bu çalışmayı yapmaya karar vermiştir. Bununla birlikte fen bilgisi eğitimi alanında uzman ve nitel araştırma deneyimine sahip olan araştırmacı ön yargılarını bir kenara bırakarak veri toplamış, analiz etmiş ve yorumlamıştır (Onwuegbuzie, & Leech, 2007).

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

Yapılan bu çalışmada araştırma etiği ilkeleri gözetilmiş olup, gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan 13.12.2021 tarih ve E-39083294-050.99-129141 sayı numaralı belge alınmıştır.

## **BULGULAR**

Çalışma bulguları fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıkları ve 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmeleri şeklinde iki başlık altında sunulmuştur.

### **Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TIMSS Sınavı Farkındalıkları**

Fen Bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıkları “TIMSS ilgisi”, TIMSS içerik bilgisi” ve “TIMSS soru tipi bilgisi” olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Bu temalara ilişkin kodlar ise tablolar halinde sunulmuştur.

Katılımcı öğretmenlere ilk olarak öğrencilerinin yapılan herhangi bir TIMSS sınavına katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Bu soruya ilişkin elde edilen bulgu Tablo 3’de verildiği gibidir.

Tablo 3.

*Öğrencilerin TIMSS sınavına katılma durumu*

Tema	Kod	Katılımcılar	f
TIMSS sınavına katılma durumu	Evet	FBÖ13, FBÖ16, FBÖ17	3
	Hayır	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	20

Tablo 3’de görüldüğü gibi, görüşmeye katılan 13, 16 ve 17 kodlu fen bilimleri öğretmenleri öğrencilerinin daha önce 2015 TIMSS uygulamasına katıldıklarını ifade etmişlerdir. Diğer öğretmenlerin öğrencilerinden ise daha önce TIMSS sınavına katılan olmamıştır.

Görüşmeye katılan öğretmenlerin TIMSS sınavına olan ilgilerini belirlemek yani bu sınavın sadece ismini mi duydukları, hangi sınıf düzeyinde uygulandığını bilip bilmedikleri ve en son yapılan TIMSS uygulaması (2019) ile ilgili değerlendirmelerin yer aldığı TIMSS 2019 Türkiye ön raporunu okuyup okumadıkları sorulmuştur. Bu sorulara verilen cevaplara ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4’de sunulduğu gibidir.

Tablo 4.

*Fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS ilgisi temasına ait bulgular*

Tema	Kod	Katılımcılar	f
TIMSS ilgisi	Sadece ismini duyma	FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ11, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21	12
		Hangi sınıf düzeyinde uygulandığını bilme	FBÖ1, FBÖ4, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ22, FBÖ23
	TIMSS 2019 Türkiye ön raporunu okuma	FBÖ9, FBÖ16, FBÖ22, FBÖ23	4

Tablo 4 incelendiğinde, çalışmaya katılan 23 öğretmenden 12’si TIMSS sınavının sadece ismini duyduğunu ifade etmiştir. 11’i ise bu sınavın ismini duymakla birlikte bu sınavın 4. ve 8. sınıf düzeyinde uygulandığını bildiklerini ve dördü ise TIMSS 2019 Türkiye ön raporunu okuduklarını ifade etmişlerdir.

Görüşmeye katılan öğretmenlerin TIMSS uygulamasına ilişkin içerik bilgisine sahip olup olmadıklarını belirlemek amacıyla TIMSS uygulamasının öğrenme ve bilişsel alanları ve bu alanların ağırlıkları hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Bu sorulara verilen cevaplara ilişkin elde edilen bulgular ise Tablo 5’de sunulduğu gibidir.

Tablo 5.

*Fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS içerik bilgisi temasına ait bulgular*

Tema	Kod	Katılımcılar	f
TIMSS içerik bilgisi	Öğrenme alanları ve bu alanların ağırlıkları hakkında bilgi sahibi olma	FBÖ3, FBÖ11, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ21, FBÖ23	7
		Bilişsel alanlar ve bu alanların ağırlıkları hakkında bilgi sahibi olma	FBÖ18, FBÖ20, FBÖ23

Tablo 5 incelendiğinde, çalışmaya katılan sadece yedi fen bilimleri öğretmeni 8. sınıf düzeyinde bu öğrenme alanlarını doğru ifade etmiş ve ağırlıklı olarak biyoloji ve fizik öğrenme alanlarından sorular geldiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, çalışmaya katılan sadece üç fen bilimleri öğretmeni 8. sınıf düzeyinde ağırlıklı olarak bilme ve uygulama düzeyinde sorular sorulduğunu geriye kalan yirmi fen bilimleri öğretmeni ise ağırlıklı olarak akıl yürütme düzeyinde sorular sorulduğunu ifade etmiştir.

Görüşmeye katılan öğretmenlerin TIMSS soru tipleri farkındalığına sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla öncelikle sınavlarında hangi soru tiplerini tercih ettikleri, soru tiplerini belirlerken neleri ölçtükleri, sınavlarında bilme, uygulama ve akıl yürütme düzeyindeki soruları hangi sıklıkla



kullandıklarını ve bunu teyit etmek amacıyla yapılan TIMSS uygulamalarından bir soru (uygulama düzeyinde) verilip ancak bu sorunun TIMSS sorusu olduğunu söyleyerek sınavlarında buna benzer soru sorup sormadıklarını nedenleri ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Bu sorulara verilen cevaplara ilişkin elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6.  
*Fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS soru tipi bilgisi temasına ait bulgular*

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Sınavlarda tercih edilen soru tipleri	Çoktan seçmeli	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ9, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ22	15
	Doğru-Yanlış	FBÖ1, FBÖ5, FBÖ7, FBÖ9, FBÖ18	5
	Açık uçlu	FBÖ7, FBÖ11, FBÖ16, FBÖ18, FBÖ19	5
	Eşleştirme	FBÖ1, FBÖ5, FBÖ9, FBÖ19, FBÖ22	5
	Kısa cevaplı	FBÖ1, FBÖ10, FBÖ21, FBÖ22	4
	Hepsi	FBÖ4, FBÖ8, FBÖ10, FBÖ15, FBÖ17, FBÖ23	6
Soru tipini belirlerken alınan ölçüt	Ulusal sınavlardaki (Liselere Giriş Sistemi (LGS)) soru tiplerine uygun olmasına	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ22, FBÖ23	17
	Ders ve test kitaplarındaki soru tiplerine uygun olmasına	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ12, FBÖ17, FBÖ20, FBÖ23	9
	Uluslararası sınavlardaki (PISA, TIMSS vb.) soru tiplerine uygun olmasına	FBÖ3, FBÖ4, FBÖ16, FBÖ21	4
	Öğrenme seviyesine uygun olmasına	FBÖ11	1
Bilme düzeyindeki soruları kullanma sıklığı	Ara sıra	FBÖ1, FBÖ4, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21	12
	Sıklıkla	FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ10, FBÖ16, FBÖ18	7
	Her zaman	FBÖ7, FBÖ17, FBÖ22, FBÖ23	4
Uygulama düzeyindeki soruları kullanma sıklığı	Sıklıkla	FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ19, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	13
	Ara sıra	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ7, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ12, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ18, FBÖ20	10
	Her zaman	-	-
Akıl yürütme düzeyindeki soruları kullanma sıklığı	Sıklıkla	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ7, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ18, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	17
	Ara sıra	FBÖ2, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ17	4
	Her zaman	FBÖ6, FBÖ13	2

TIMSS sorusuna benzer soru sorma	Evet	FBÖ2, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ9, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ19, FBÖ20, FBÖ21, FBÖ22, FBÖ23	18
	Hayır	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ8, FBÖ15, FBÖ18	5

Tablo 6 incelendiğinde, çalışmaya katılan öğretmenlerin sınavlarında en çok çoktan seçmeli (f=15), Doğru-Yanlış (f=5), açık uçlu (f=5) ve eşleştirme (f=5) sorularını tercih ettikleri görülmektedir. Altı öğretmen ise sınavlarında tüm soru tiplerine yer verdiklerini belirtmiştir. Öğretmenlerin soru tipini belirlerken en çok ulusal sınavlardaki (Lgs vb.) soru tiplerine uygun olmasına dikkat ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin sınavlarında bilme düzeyindeki soruları ara sıra, uygulama ve akıl yürütme düzeyindeki soruları sıklıkla sordukları görülmektedir. Bununla birlikte dört öğretmen bilme düzeyindeki soruları ve iki öğretmen ise akıl yürütme düzeyindeki soruları sınavlarında her zaman sorduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlere uygulama düzeyinde örnek bir TIMSS sorusu verilmiş ancak bunun bir TIMSS sorusu olduğu söylenmemiş ve sınavlarında bu tür soruya benzer sorular sorup sormadıkları sorulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu (f=18) sınavlarında bu tür sorular sorduklarını ifade ederken beş öğretmen ise sınavlarında bu tür sorulara yer vermediklerini ifade etmişlerdir.

### Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 2019 TIMSS Fen Performansını Değerlendirmeleri

Öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri cevaplara göre Fen Bilimleri öğretmenlerinin 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmeleri “Fen Başarısının Sebepleri”, “Fizik ve Kimya Öğrenme Alanlarındaki Başarının Sebepleri”, “Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Başarı Düşüklüğü Sebepleri” ve “5. ve 8. Sınıf Düzeyinde Bilişsel Alanlarda Görülen Farklılık Nedenleri” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. Bu temalara ilişkin kodlar ise tablolar halinde sunulmuştur.

Katılımcı öğretmenlere ilk olarak TIMSS 2019 Türkiye ön raporu hatırlatılarak, Türkiye’nin fen performansında görülen önemli iyileşmenin yani ilk kez fen başarısının ölçek orta noktasının anlamlı ölçüde üzerinde olmasının sebep veya sebeplerinin neler olabileceği sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaba ilişkin elde edilen bulgular Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7.

*Ülkemizin 2019 TIMSS uygulamasındaki fen başarısının sebepleri temasına ait bulgular*

Kategori	f	Kod	Katılımcılar	f
Müfredat değişikliği	12	Yeni nesil sorulara geçilmesi	FBÖ3, FBÖ4, FBÖ7, FBÖ13, FBÖ17, FBÖ23	6
		LGS sınavının TIMSS uygulamasına benzer sorular içermesi	FBÖ2, FBÖ5, FBÖ8, FBÖ11, FBÖ16	5
		Konuların seyreltilmesi	FBÖ9	1
Eğitim-öğretim anlayışındaki değişiklikler	10	Konuların günlük yaşam ile ilişkilendirilerek verilmesi	FBÖ1, FBÖ6, FBÖ10	3
		Yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanması	FBÖ1, FBÖ14, FBÖ18	3
		Teknoloji destekli ders işlenmesi	FBÖ9, FBÖ15	2
		Ezberi eğitimden uzaklaştırılması	FBÖ3, FBÖ6	2
Eğitim-öğretime yapılan yatırımlar	5	Etkileşimli tahtaların olması	FBÖ22, FBÖ23	2
		Eğitim Bilişim Ağı (EBA) sisteminin olması	FBÖ22, FBÖ23	2
		Destekleme ve Yetiştirme Kursları (DYK)	FBÖ22	1

Tablo 7 incelendiğinde, ülkemizin 2019 TIMSS uygulamasındaki fen başarısının sebeplerinin “müfredat değişikliği”, “eğitim-öğretim anlayışındaki değişiklikler” ve “eğitim-öğretime yapılan yatırımlar” olmak üzere üç kategori altında toplandığı görülmektedir.

#### *Müfredat Değişikliği*

Öğretmenler 2019 TIMSS uygulamasındaki fen başarısını, müfredat değişikliği ile birlikte yeni nesil sorulara geçilmesine, LGS sınavının TIMSS uygulamasına benzer sorular içermesine ve konuların seyreltilmesine bağlamaktadırlar. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ7: “Yeni müfredatla birlikte yeni nesil olarak adlandırılan soruların genel olarak öğrencilerin yorum yapma ve okuduğunu anlama becerilerini geliştirmesi sonucu TIMSS uygulamasındaki fen başarımız artmış olabilir.”

FBÖ2: “LGS sınavlarında TIMSS sorularına benzer soruların sorulması, dolayısıyla öğrencilerin TIMSS sorularına benzer birçok örnek soru çözmüş olması.”

### **Eğitim-öğretim Anlayışındaki Değişiklikler**

Bu kategoride öğretmenler ülkemizin 2019 TIMSS uygulamasındaki fen başarısını; konuların günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesi, yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanması, teknoloji destekli ders işlenmesi ve ezberi eğitimden uzaklaşılması gibi eğitim-öğretim anlayışındaki değişikliklere bağlamaktadırlar. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ10: “...Konular günlük hayatla daha çok ilişkilendirilmeye başlandı. Bu da bilginin işlevselliğini yani öğrenciler için kullanılabilirliğini artırdı.”

FBÖ1: “Fen bilimleri öğretiminde öğrencinin yaparak-yaşayarak öğrenmesine olanak sağlayacak ve günlük yaşamdan örneklerle desteklenecek müfredat konularının olması ve uygulanması sebepler arasındadır.”

### **Eğitim-öğretime Yapılan Yatırımlar**

Bu kategoride ülkemizin 2019 TIMSS uygulamasındaki fen başarısı etkileşimli tahtaların, EBA sisteminin olması ve DYK kursları gibi Milli Eğitim Bakanlığının eğitim-öğretime yaptığı yatırımlara bağlanmaktadır. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ22: “Fatih projesi kapsamındaki etkileşimli tahtalar, DYK kursları, EBA sistemi gibi eğitime yapılan yatırımlar fen başarısını artıran sebepler arasında sıralanabilir.”

FBÖ23: “...okulların birçoğunda akıllı tahtaların olması ve EBA platformlarının oluşturulması gibi destekleyici materyaller başarının artmasına neden olmuş olabilir.”

Katılımcı öğretmenlere ikinci soru olarak 2019 TIMSS uygulamasında Türkiye'nin 8. sınıf fizik ve kimya öğrenme alanlarındaki performansının biyoloji ve yer bilimleri alanlarındaki performansından daha yüksek olmasının sebep veya sebeplerinin neler olabileceği sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaba ilişkin elde edilen bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8.

*Ülkemizin 2019 TIMSS uygulamasındaki Fizik ve Kimya öğrenme alanlarındaki başarısının sebepleri temasına ait bulgular*

Kategori	Kod	Katılımcılar	f
Öğrenme alanlarının yapısı	Biyoloji ve Yer bilimlerinin ezbere, Fizik ve Kimya bilimlerinin yoruma dayalı olması	FBÖ2, FBÖ3, FBÖ5, FBÖ7, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ17, FBÖ22, FBÖ23	9
Öğrenme alanlarının uygulanabilirliği	Fizik ve Kimya konularında daha somut öğrenme alanı oluşturulması	FBÖ1, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ10, FBÖ16, FBÖ18, FBÖ 23	7
Öğrenme alanlarına ilgi	Fizik ve Kimya konularına ilginin fazla olması	FBÖ6, FBÖ12, FBÖ21	3
Öğrenme alanlarının yoğunluğu	Fizik ve Kimya konularının biyoloji ve yer bilimleri konularına göre daha fazla olması	FBÖ8, FBÖ9	2

Tablo 8 incelendiğinde, 2019 TIMSS uygulamasında 8. sınıf fizik ve kimya öğrenme alanlarındaki performansın biyoloji ve yer bilimleri alanlarındaki performanstan daha yüksek olmasının sebeplerinin “öğrenme alanlarının yapısı”, “öğrenme alanlarının uygulanabilirliği”, “öğrenme alanlarına ilgi” ve “öğrenme alanlarının yoğunluğu” olmak üzere dört kategori altında toplandığı görülmektedir.

### **Öğrenme Alanlarının Yapısı**

Bu kategoride öğretmenler, Fizik ve Kimya alanında yer alan konuların daha çok yoruma dayalı olması buna karşın Biyoloji ve Yer bilimi alanında yer alan konuların daha çok ezberi bilgiler içermesinden dolayı öğrencilerin Fizik ve Kimya konularında yorum yaparak doğru cevaba ulaşma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu düşünmektedirler. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ3: *“Biyoloji dersinde Latince kelimelerin fazla olması, biyoloji ve yer bilimlerinin ezbere dayalı dersler olması ve bu yüzden çabuk unutulması başarıyı düşürüyor olabilir.”*

FBÖ15: *“Kimya ve Fizik konularının daha çok yorum ağırlıklı olması, dolayısıyla derslerin yorum ağırlıklı işlenmesiyle öğrencilerde yorum yapma becerilerinin artması bu alandaki başarılarını artırmış olabilir.”*

### **Öğrenme Alanlarının Uygulanabilirliği**

Bu kategoride öğretmenler Fizik ve Kimya konularının Biyoloji ve Yer bilimleri konularına göre deney yaparak uygulanabilir olmasından dolayı daha somut öğrenme alanı oluşturduğunu düşünmektedirler. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ4: *“Kimya ve Fizik öğrenmelerinde uygulama imkânı daha fazla olduğundan öğrenciler için daha somut öğrenme alanı oluşturulabilir. Bu durum da öğrencilerin bu derste daha başarılı olmalarına neden olmuş olabilir.”*

FBÖ5: *“Kimya ve Fizik derslerinde deneylerin fazlaca yapılabilir olması bu durumun ortaya çıkmasında etken olabilir.”*

### **Öğrenme Alanlarına İlgi**

Bu kategoride öğretmenler öğrencilerin Biyoloji ve Yer bilimlerine nazaran Fizik ve Kimya derslerine daha ilgi duyduklarını ve ilgi duydukları derslerde öğrencilerin daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ6: *“Öğrencilerin Fizik ve Kimya konularına merak ve ilgi düzeylerinin daha fazla olduğu kanaatindeyim. Bu da başarıyı olumlu olarak etkiliyor.”*

FBÖ21: *“Son zamanlarda öğrencilerin özellikle Fizik ve Kimya konularına ilgileri daha fazla. Bu durum da elbette başarıyı etkiliyor.”*

### **Öğrenme Alanlarının Yoğunluğu**

Bu kategoride öğretmenler 8. sınıf müfredatının daha çok Kimya ve Fizik konularından oluşmasından dolayı öğrencilerin bu konulara daha ilgili olmaları ve bu konularla ilgili daha çok soru çözmelerinin başarıyı artırdığını ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ9: *“8. sınıf müfredatında Kimya ve Fizik konularının Biyoloji ve Yer bilimleri konularına göre daha fazla yer alması dolayısıyla öğrencilerin bu konularla daha iç içe olması.”*

FBÖ8: *“8. sınıf müfredatında Kimya ve Fizik konularının Biyoloji ve Yer bilimleri konularına göre daha fazla yer almasıyla öğrencilerin Kimya ve Fizik konuları ile ilgili daha fazla soru çözmeleri etken olabilir.”*

Katılımcı öğretmenlere üçüncü soru olarak 2019 TIMSS uygulamasında 8. sınıf fen başarı düzeyinde en yüksek artışın Ortadoğu Anadolu bölgesi ve en düşük artışın Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğu söylenmiş ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde görev yapan bir fen bilimleri öğretmeni olarak bu durumun sebeplerinin neler olabileceği sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaba ilişkin elde edilen bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9.

2019 TIMSS uygulamasında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki başarı düşüklüğü sebepleri temasına ait bulgular

Kategori	f	Kod	Katılımcılar	f
Eğitim verilen önem	15	Ailelerin çocuklarının eğitimine önem vermemesi	FBÖ1, FBÖ2, FBÖ3, FBÖ4, FBÖ6, FBÖ7, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ16, FBÖ17, FBÖ21, FBÖ22	15
Bölgenin özellikleri	6	Eğitim seviyesinin düşük olması	FBÖ3, FBÖ22	2
		Eğitim dışı istihdama erken katılım	FBÖ9	1
		Mevsimlik işçi sorunu	FBÖ2	1
		Bölgenin sosyoekonomik yapısı	FBÖ5, FBÖ22	2
TIMSS uygulama kaynaklı nedenler	4	TIMSS farkındalığının oluşturulmaması	FBÖ 5, FBÖ23	2
		Düşük başarılı okulların seçilmiş olması	FBÖ23	1
		Okulların bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyinin farklı olması	FBÖ23	1

Tablo 9 incelendiğinde, 2019 TIMSS uygulamasında 8. sınıf fen başarı düzeyinde en düşük artışın Güneydoğu Anadolu bölgesinde olmasının sebepleri “eğitime verilen önem”, “bölgenin özellikleri” ve “TIMSS uygulama kaynaklı nedenler” olmak üzere üç kategori altında toplandığı görülmektedir.

### ***Eğitime Verilen Önem***

Bu kategoride öğretmenler Güneydoğu Anadolu bölgesinin sanayi ve tarım (fıstık, zeytin vb.) bölgesi olmasından dolayı ailelerin daha çok geçim derdinde olduklarını, çocuklarının eğitimini ikinci plana attıklarını kısacası ailelerin çocuklarının eğitimine gereken önemi vermediklerini ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ3: “Güneydoğu Anadolu Bölgesinin sanayi bölgesi olması ve babadan çocuklara iş ve tarım alanı devrinin çok olmasından dolayı ailelerin çocuklarının okula gidip eğitim almak yerine tarım ve sanayi alanında meslek sahibi olmalarını istemeleri dolayısıyla eğitime gereken önemi vermemeleri.”

FBÖ7: “Ailelerin eğitime bakış açılarının bölgeden bölgeye farklılık göstermesi aynı oranda öğrencilerin fen başarılarını etkilemektedir. Kısacası Ortadoğu Anadolu bölgesindeki insanların Güneydoğu Anadolu bölgesindeki insanlara nazaran eğitime daha fazla önem vermeleri bu farklılığın ortaya çıkmasını sağlamış olabilir.”

### ***Bölgenin Özellikleri***

Bu kategoride öğretmenler bölge halkının eğitim seviyesinin düşük olması, bölgenin sanayi ve tarım şehri olmasından dolayı öğrencilerin eğitim dışı istihdama erken katılımlarının, öğrencilerin mevsimlik işçi olarak çalışmalarının ve bölgenin sosyoekonomik yapısından dolayı Güneydoğu Anadolu bölgesinde başarının düşük olduğunu vurgulamışlardır. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ22: “Bölge halkının eğitim seviyesinin düşük olması öğrencilerin başarılarını da olumsuz yönde etkiliyor.”

FBÖ9: “Bölgenin tarım ve sanayi şehri olmasından dolayı öğrencilerin eğitim dışı istihdama erken katılımları dolayısıyla eğitim öğretim ortamından uzaklaşmaları başarıyı olumsuz yönde etkilemiş olabilir.”

### **TIMSS Uygulama Kaynaklı Nedenler**

Bu kategoride öğretmenler TIMSS uygulaması hakkında bölgede gerekli bilgilendirmelerin ve tanıtımların yapılmamasının, Güneydoğu Anadolu bölgesinden düşük başarılı okulların seçilmesi ve okulların bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyinin düşük olmasının başarıyı olumsuz yönde etkilemiş olduğunu düşünmektedirler.

FBÖ5: “Bölgede TIMSS uygulaması hakkında gerekli bilgilendirmelerin ve tanıtımların yeterince yapılmaması neden olmuş olabilir.”

FBÖ23: “Ortadoğu Anadolu’da seçilen okulların Güneydoğu Anadolu bölgesindeki okullara göre başarılarının daha yüksek ve okulların sosyoekonomik çevrelerinin iyi olması iki bölge arasında fen başarısı açısından farklılık yaratmış olabilir.”

Katılımcı öğretmenlere son soru olarak 2019 TIMSS uygulamasında 5. sınıf öğrencilerinin “bilme” alanında, 8. sınıf öğrencilerinin ise akıl yürütme alanında daha yüksek başarı gösterdikleri vurgulanmış ve bu durumun sebeplerinin neler olabileceği sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaba ilişkin elde edilen bulgular Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10.

*2019 TIMSS uygulamasında 5. ve 8. sınıf düzeyinde bilişsel alanlarda görülen farklılık nedenleri temasına ait bulgular*

Tema	Kod	Katılımcılar	f
5. ve 8. sınıf düzeyinde bilişsel alanlarda görülen farklılık nedenleri	Soyut düşünme becerisinin ve bilişsel düzeylerin yaşa göre değişmesi	FBÖ1, FBÖ3, FBÖ7, FBÖ10, FBÖ11, FBÖ12, FBÖ13, FBÖ14, FBÖ15, FBÖ17, FBÖ21	11
	LGS sorularının akıl yürütmeye dayalı olması	FBÖ2, FBÖ4, FBÖ5, FBÖ8, FBÖ9, FBÖ15, FBÖ18, FBÖ23	8

Tablo 10 incelendiğinde, 2019 TIMSS uygulamasında 5. ve 8. sınıf düzeyinde bilişsel alanlarda görülen farklılık nedenlerine ilişkin “soyut düşünme becerisinin ve bilişsel düzeylerin yaşa göre değişmesi” ve “LGS sorularının akıl yürütmeye dayalı olması” kodları oluşturulmuştur.

#### ***Soyut Düşünme Becerisinin ve Bilişsel Düzeylerin Yaşa Göre Değişmesi***

Öğretmenlere göre öğrencilerin yaşı arttıkça hem soyut düşünme becerileri hem de akıl yürütme düzeyleri artmaktadır. Öğretmen görüşlerine göre bu durum da 8. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine göre akıl yürütme sorularını çözmeye daha başarılı olmalarına sebep olmuş olabilir. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ1: “5. ve 8. sınıf öğrencileri arasındaki yaş farkı öğrencilerin çocukluk ile ergenlik dönemi yaşlarını oluşturmaktadır. Dolayısıyla 5. sınıf öğrencileri somut kavramlar üzerinde daha başarılı olurken, 8. sınıf öğrencileri artık soyut kavramlar üzerinde de gelişim gösterdiklerinden akıl yürütme alanında başarıları artmaktadır.”

FBÖ10: “...5’ler daha somut işlemler dönemindeyken 8’e doğru soyut işlemler döneminde bilgi dağarcığı geliyor. Dolayısıyla öğrencilerde 8. sınıfa doğru eleştirel, disiplinler arası düşünme ve akıl yürütme becerileri artmaktadır.”

#### ***LGS Sorularının Akıl Yürütmeye Dayalı Olması***

Öğretmenlere göre 8. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine nazaran LGS sınavı odaklı çalışmaları, LGS sınavı ve TIMSS uygulamasında akıl yürütme düzeyinde soruların yer almasından dolayı

8. sınıf öğrencileri akıl yürütme sorularında daha başarılı olmuştur. Bu duruma ilişkin bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir:

FBÖ2: “...5. sınıflar TIMSS tarzı soruları (akıl yürütme) ilk defa görüyorlar. 8. sınıflar ise LGS sınavına hazırlanmalarından dolayı TIMSS tarzı yani akıl yürütmeye dayalı soruları daha çok çözüyorlar.”

FBÖ23: “Bu durumun nedeni bence 8. sınıfta yapılan LGS sınavının mantığının değişmesidir. LGS’den önce yapılan SBS sınavı daha çok çocukların bilme düzeyini ölçüyordu. Fakat şuan 8. sınıflara uygulanan LGS sınavı “bilme” alanından ziyade öğrencilerin “akıl yürütme” becerilerini ölçmektedir. Bu yüzden 5. sınıflara göre akıl yürütme sorularında daha başarılı olmuş olabilirler.”

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma Fen Bilimleri öğretmenlerinin TIMSS sınavı farkındalıklarını ve 2019 TIMSS fen performansını belirlemek üzere iki boyuttan oluşmuştur. Çalışmanın ilk boyutunda katılımcı öğretmenlere TIMSS sınavı farkındalığını belirleyecek sorular sorulmuştur. Bu bağlamda katılımcı öğretmenlerden 12’sinin bu sınavın sadece ismini duyması, 11’inin ismini duymakla birlikte hangi sınıf düzeyinde uygulandığını bilmesi ancak sadece dördünün TIMSS 2019 Türkiye ön raporunu okuması fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS uygulamasına yeterince ilgilerinin olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Karamustafaoğlu ve Sontay (2012) tarafından yapılan çalışmaya katılan öğretmenlerin tamamı da TIMSS’i daha önce hiç duymadıklarını ifade etmişlerdir. Özcan ve Koştur (2019) tarafından yapılan çalışmaya katılan 15 öğretmenden 8’i TIMSS’in kelime anlamına ilişkin uluslararası bir sınav olduğunu 2’si ise bu sınavın ne anlama geldiğini bilmediğini ifade etmiştir. TIMSS uygulamasının öğrenme alanları ve bu alanların ağırlıklarına bakıldığında, 4. sınıf düzeyinde Canlı Bilimleri (%45), Fiziksel Bilimler (%35) ve Yer Bilimleri (%20) alanlarından oluşmakta ve ağırlıkları olarak Canlı Bilimleri öğrenme alanından soru gelmektedir. 8. sınıf düzeyine bakıldığında ise Biyoloji (%35), Kimya (%20), Fizik(%25) ve Yer Bilimi (%20) alanlarından oluşmakta ve ağırlıklı olarak Biyoloji ve Fizik öğrenme alanlarından soru gelmektedir. Bilişsel alanlar ve bu alanların ağırlıklarına bakıldığında ise bilme, uygulama ve akıl yürütme alanlarından sorular gelmekte ve bu alanların ağırlıkları 4. sınıf düzeyinde %40 bilme, %40 uygulama ve %20 akıl yürütme; 8. sınıf düzeyinde %35 bilme, %35 uygulama ve %30 akıl yürütme şeklindedir. Dolayısıyla hem 4. sınıf hem de 8. sınıf düzeyinde ağırlıklı olarak bilme ve uygulama alanlarından soru geldiği söylenebilir. TIMSS uygulamasındaki öğrenme alanları ve bu alanların ağırlıkları hakkında sadece yedi öğretmenin, bilişsel alanlar ve bu alanların ağırlıkları hakkında sadece üç öğretmenin ve sadece 8. sınıf düzeyinde bilgi sahibi olması çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS içerik bilgisine de yeterince sahip olmadıklarını göstermektedir. Bununla birlikte çalışmaya katılan öğretmenler, sınavlarında daha çok çoktan seçmeli soruları tercih ettiklerini, soru tipini belirlerken daha çok ulusal sınavlardaki soru tiplerini dikkate aldıklarını ve sınavlarında ağırlıklı olarak akıl yürütme düzeyinde sorular sorduklarını ifade etmişlerdir. Bozdağın ve Yıldırım (2020) tarafından yapılan çalışmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin sınavlarında en çok çoktan seçmeli ve eşleştirme sorularını tercih ettikleri, sınavlarındaki soru tipini belirlerken en çok müfredatın önerdiği şekilde ve ulusal sınavları ölçüt aldıklarını ifade etmişlerdir. Şimşek-Turfan (2019) tarafından yapılan çalışmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin sınavlarında daha çok çoktan seçmeli, eşleştirme ve kısa cevaplı bilme ve uygulama düzeyinde soruları tercih ettikleri görülmüştür. Sezer (2018) tarafından fen bilimleri yazılı sorularının TIMSS 2015’e göre analizinin yapıldığı çalışmanın sonucunda öğretmenlerin sınavlarında ağırlıklı olarak bilme düzeyinde sorulara yer verildiği akıl yürütme düzeyinde sorulara ise çok az yer verildiği görülmüştür. Benzer şekilde Ayvacı ve Türkoğan (2010) fen ve teknoloji öğretmenlerinin sınavlarında %55 oranında, Çalışkan (2011) öğretmenlerin sınavlarında %78 oranında bilme düzeyinde sorulara yer verdiklerini, Dindar ve Demir (2006) ise 5. sınıf öğretmenlerinin fen sınavlarında ağırlıklı olarak bilme alanından sorular sorduklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışmaların aksine yapılan çalışmada öğretmenlerin sınavlarında daha çok akıl yürütme düzeyinde sorulara yer verilmesinin nedeni olarak ortaöğretime giriş sisteminde yapılan değişikliklerle TEOG sınavı yerine LGS sınavının getirilmesi ve öğretmenlerin bu sınavlarda çıkan soruları dikkate alarak sınavlarını düzenliyor olmalarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü Bostan Sarıoğlu, Dolu ve Sevim (2021) tarafından yapılan çalışmada da belirtildiği gibi ilerleyen yıllarda merkezi sınavlarda bilgi alanına yönelik soruların azaldığı akıl yürütme alanına yönelik soruların arttığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenlere 2015 TIMSS uygulamasında çıkmış uygulama düzeyinde bir soru gösterilmiş ancak bunun TIMSS uygulamasında çıkan bir soru olduğu bilgisi verilmemiş ve sınavlarında bu tür sorular sorup sormadıklarının gerekçeleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu (f=18) sınavlarında bu tür sorular sordukları, gerekçe

olarak da bu tür soruların LGS’de çıkması, seçici ve belirleyici olması ve öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük yaşama aktarıp aktaramadığını görmek amaçlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca sınavlarında bu tür sorular sormayan öğretmenlerin bu tür soruları sormama gerekçeleri olarak öğrencilerinin çok azının bu tür soruları cevaplayacağını düşünmeleri ve uluslararası sınavlarda bu tür sorulara yer verilmemesi olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda bazı öğretmenlerin uluslararası sınavlardaki soruları hiç incelemedikleri söylenebilir. Ayrıca bazı öğretmenler sorulan soru uygulama düzeyinde olduğu halde bilgi ve akıl yürütme düzeyinde olduğu için bu tür soruları tercih ettiklerini, bazı öğretmenler ise bu tarz sorular bilme düzeyinde olup öğrencileri ezberlemeden bu tür soruları tercih etmediklerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu öğretmenlerin soruların bilişsel alanlarını bilmedikleri söylenebilir. Benzer şekilde Taştekinoglu ve Aydın (2014) öğretmenlerle yaptıkları görüşmenin sonucunda öğretmenlerin bilişsel alan konusunda bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Umur (2019) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda da çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenliği lisans ve fen bilimleri eğitimi lisansüstü öğrencilerinin kazanımın gerektirdiği bilişsel boyuta uygun soru hazırlamada ve bu soruları TIMSS bilişsel düzeylere göre sınıflandırmada yetersiz oldukları görülmüştür. Bozdağın ve Yıldırım (2020) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenlerin büyük çoğunluğu TIMSS uygulamalarındaki sorulara benzer sınav sorusu sorduklarını, öğrencilerinin çok yönlü düşünmeleri için bu tarz soruları sorduklarını, bu tür soruları tercih etmeyen öğretmenler ise sınava ve öğrenci düzeyine uygun olmadıkları için bu tür sorular sormadıklarını ifade etmişlerdir. Tüm elde edilen bu sonuçlardan öğretmenlerin TIMSS sınavı farkındalıklarının yeterli olmadığı söylenebilir. Karamustafaoğlu ve Sontay (2012) tarafından yapılan çalışmada da öğrenci ve öğretmenlerin TIMSS uygulamasına olan farkındalıklarının pek fazla olmadığı, TIMSS uygulamasına önem vermedikleri ve bu doğrultuda bir hazırlık yapmadıkları sonucuna ulaşmıştır. İpek, Yılmaz Turgut ve Tunga (2016) matematik öğretmen adaylarının TIMSS ve PISA sınavları hakkında görüşlerini aldıkları çalışmada, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun çalışma öncesinde bu sınavlarla ilgili bilgilerinin olmadığı dolayısıyla öğretmen adaylarında uluslararası sınavlara yönelik farkındalığın olmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte Bozdağın ve Yıldırım (2020) tarafından fen bilimleri öğretmenlerinin ortaokul öğrencilerinin uluslararası sınavlardaki durumlarına ilişkin görüşlerinin alındığı çalışmada, katılımcı öğretmenlerin uluslararası sınavlarla ilgili farkındalığa sahip oldukları ancak bu sınavların içeriği ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları ifade edilmiştir. Benzer şekilde Şimşek-Turfan (2019) tarafından yapılan çalışmada da çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin TIMSS’in nicelik ve niteliği ile ilgili bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.

Çalışmanın ikinci boyutunda katılımcı öğretmenlere ülkemizin 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmelerini sağlayacak sorular sorulmuştur. Öğretmenler Türkiye’nin fen performansında görülen önemli iyileşmenin yani ilk kez fen başarısının ölçek orta noktasının anlamlı ölçüde üzerinde olmasının sebepleri ile ilgili en çok müfredat değişikliği (yeni nesil sorulara geçilmesi, LGS sınavının TIMSS uygulamasına benzer sorular içermesi, konuların seyreltilmesi) ve eğitim-öğretim anlayışındaki değişiklikler (konuların günlük yaşama ilişkilendirilerek verilmesi, yaparak yaşayarak öğrenmenin sağlanması, teknoloji destekli ders işlenmesi, ezberli eğitimden uzaklaşılması) olarak vurgulamışlardır. İpek, Yılmaz Turgut ve Tunga (2016) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adayları ülkemizin uluslararası sınavlarda başarısız olmasının nedenlerini ezberci eğitim sistemi, öğrencilerin bu sınavlarla ilgili farkındalıklarının olmaması, müfredat yoğunluğu ve sınav odaklı eğitim sistemi olarak vurgulamışlardır. Çalışmanın sonunda ise uluslararası sınavlardaki başarıyı artırmak için öğrenci merkezli eğitim-öğretim anlayışının olması, teknoloji desteğinin sağlanması gibi önerilerde bulunmuşlar ve öğretmen olduklarında derslerinde günlük hayattan problemlere ve uluslararası sınav sorularına da yer vereceklerini belirtmişlerdir. Şimşek Turfan (2019) tarafından yapılan çalışmada da uluslararası sınavlardaki başarısızlık nedeni olarak öğrencinin yaparak yaşayarak öğreneceği bir ortamın olmaması yani öğretmen merkezli eğitim anlayışı olduğu ifade edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucu ve öneriler fen bilimleri öğretmenlerinin fen performansındaki artışın nedenlerine yönelik görüşleri ile uyusmaktadır. Kısacası öğretmen merkezli eğitim anlayışından öğrenci merkezli eğitime geçilmesi, ezberci eğitime sisteminden uzaklaşarak derste günlük yaşam problemlerine yer verilmesi, LGS sınavında yeni nesil sorulara yer verilmesi ile aslında ulusal sınavların içeriğinin uluslararası sınavlarla uyumlu hale getirilmesi ülkemizin TIMSS fen performansındaki artışın nedenleri olarak yorumlanabilir.

Ülkemizin 8. sınıf fizik ve kimya öğrenme alanlarındaki performansının biyoloji ve yer bilimleri alanlarındaki performansından daha yüksek olmasının sebepleri olarak öğretmenler en çok Biyoloji ve Yer bilimlerinin ezberlemeden Fizik ve Kimya bilimlerinin yoruma dayalı olması, Fizik ve Kimya konularında daha somut öğrenme alanı oluşturulması, 8. sınıf müfredatında fizik ve kimya konularının fazla olması ve bu alanlara ilginin artması şeklinde belirtmişlerdir. Eğitim öğretim anlayışındaki değişikliklerle birlikte ezberci eğitime anlayışından uzaklaşılmasıyla öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine yorumlama konusunda daha



başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca Fizik ve Kimya konularının deneylerle uygulanabilir olmasının daha somut öğrenme alanı oluşturacağı düşünülmektedir. Bu durum da fen öğretiminde yapayarak yaşayarak öğrenmenin önemini ifade etmektedir. Yapılan birçok çalışma anlaşılması zor fen konularının ancak laboratuvar ortamında yaparak yaşayarak öğrenileceğini ifade etmektedir (Çallica, Erol, Sezgin ve Kavcar, 2001; Kurt, 2003; Yeşilyurt, 2003). Hatta Güneş, Şener, Topal Germi ve Can (2013) deney yapılmadan gerçekleştirilen fen eğitiminin Fizik, Kimya ve Biyoloji gibi fen derslerinin anlaşılmasını zorlaştıracağını dolayısıyla öğrencilerin bu dersleri ezberi ders olarak algılayacaklarını ifade etmektedir. Bununla birlikte 8. sınıf fen bilimleri müfredatında ağırlıklı olarak fizik ve kimya konularının yer alması, dolayısıyla öğrencilerin bu alanlara yönelik daha çok soru çözmeleri, soru çözdükçe yorumlama becerileri kazanmaları bu alandaki başarıyı artırmış olabilir.

2019 TIMSS uygulamasında 8. sınıf fen başarı düzeyinde en yüksek artışın Ortadoğu Anadolu bölgesi ve en düşük artışın Güneydoğu Anadolu Bölgesinde olduğu ifade edilmiştir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde görev yapan ve çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu bu durumun nedenini bu bölgede yaşayan ailelerin çocuklarının eğitime gereken önemi vermemeleri olarak ifade etmişlerdir. Güner, Sezer ve Akkuş-İspir (2013) tarafından yapılan çalışmada da uluslararası sınavlarda başarısızlığının nedenleri olarak öğrenci özelliklerinin yanı sıra düşük sosyoekonomik düzey ve velilerin eğitime karşı ilgisiz olmaları olarak ifade edilmiştir. Yapılan birçok çalışma da ailenin eğitim düzeyinin fen başarısında önemli olduğunu ortaya koymuştur (Bayraktar, 2010; Özer ve Anıl, 2011). Türkiye'nin TIMSS 2019 performansı üzerine yapılan değerlendirmede, ebeveynlerin okul etkinliklerine katılımının, ebeveynlerin çocuklarını öğrenmeye hazırlaması gibi eğitime gereken önemi veren ailelerin çocuklarının fen ve matematik başarılarının fazla olduğu görülmüştür (Türk Eğitim Derneği Düşünce Kuruluşu [TEDMEM), 2021). Bu değerlendirme başarıda ebeveyn desteğinin önemi ile ilgili öğretmenlerin görüşünü destekler niteliktedir. Erberber (2009) TIMSS uygulamalarında genellikle en düşük başarıya Güneydoğu Anadolu bölgesinin sahip olmasının nedenlerini ebeveynin eğitim seviyesinin düşük olması, ev kaynaklarının sınırlılığı ve eğitim-öğretim araçlarının yetersizliği olarak ifade etmiştir. Dolayısıyla sosyoekonomik düzeyin ve eğitim seviyesinin düşük olması ailelerin eğitime gereken önemi vermelerinde bir engel olduğu söylenebilir.

2019 TIMSS uygulamasında 5. sınıf öğrencilerinin “bilme” alanında, 8. sınıf öğrencilerinin ise “akıl yürütme” alanında daha yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür. Bu durumun nedenine ilişkin öğretmenler soyut düşünme becerisinin ve bilişsel düzeyin gelişmesinde yaşın önemli olduğu ve LGS sorularının daha çok akıl yürütmeye dayalı olmasının etkili olduğu düşüncesindedirler. TIMSS 1999 ve 2007 ulusal raporlarda 8. sınıf öğrencilerinin uygulama düzeyindeki sorulardan ziyade bilgi düzeyindeki sorularda daha başarılı oldukları ifade edilmiştir (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi [EARGED], 2003; EARGED, 2008). Bununla birlikte TIMSS 2011 ve TIMSS 2015 uygulama sonuçları karşılaştırılarak en az artışın akıl yürütme bilişsel alanında olduğu en çok artışın ise uygulama düzeyinde olduğu ifade edilmiştir (Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen ve Polat, 2016). Bu çalışmaların aksine 2019 TIMSS uygulamasında ise 8. sınıf öğrencilerinin akıl yürütme alanında daha yüksek başarı göstermelerinin birçok nedeni olduğu söylenebilir. Şöyle ki ilk defa 2018 yılında uygulanan LGS sınavının getirilme gerekçesi olarak öğrencilerin yaratıcı, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek olarak ifade edilmiştir Ayrıca aynı çalışmada son yıllarda yapılan LGS sınavında öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik soruların arttığı ifade edilmiştir (Polat ve Bilen, 2022). Bununla birlikte 4. sınıf öğrencilerinin yaşı gereği henüz soyut düşünemiyor olmaları, LGS gibi bir sınavla karşılaşmamaları ve daha çok kavram ezberletmeye yönelik fen eğitiminin bu tür çocuklarda akıl yürütme bilişsel alanında gereken başarıyı göstermemelerine neden olmuş olabilir. Çakıcı, Ürek ve Dinçer (2012) tarafından yapılan ve ilköğretim öğrencilerinin soru oluşturma becerilerinin incelendiği çalışmada, 5. sınıfların bilgi düzeyinde 6. sınıfların kavrama düzeyinde soru üretmede daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin kavrama düzeyinde soru üretmemelerinin nedenini yaşlarının küçük olmasına ve öğretmenlerin sınıfta ve sınavlarda genellikle düşük düzeyde soruları yer vermelerine bağlanmıştır. Bu bulgu öğretmenlerin görüşünü de desteklemektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- Öğretmenlerin uluslararası sınavlara yönelik farkındalıklarını artıracak, bu sınavların içerik ve soru tipi bilgilerine sahip olmalarını sağlayacak hizmet içi eğitimler veya okullarda bilgilendirici toplantılar yapılabilir.
- Okulda ve ulusal sınavlarda öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçecek açık uçlu sorulara da yer verilmeli ve üst düzey soru hazırlama konusunda öğretmenler eğitilmelidir.

- Ulusal sınavların uluslararası sınavlarda çıkan sorular (kazanım, soru tipi, ölçtüğü bilişsel alanlar vb.) dikkate alınarak hazırlanması sağlanmalıdır.
- Biyoloji ve yer bilimleri kavramlarının ezberi olarak verilmesinden ziyade yaparak yaşayarak uygulama ortamlarının sağlanarak ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesine özen gösterilmelidir.
- Bölgeler arası başarı farkını ortadan kaldırmak için özellikle dezavantajlı bölgelerde ailelerin eğitime yönelik farkındalığını artıracak faaliyetler yapılmalıdır.
- Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin 2019 TIMSS fen performansını değerlendirmesinde 2019 TIMSS Türkiye ön raporunda öne çıkan bazı bulgular dikkate alınmıştır. Rapordaki diğer bulgulara yönelik sınıf ve fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri alınabilir.

## KAYNAKÇA

- Abazoğlu, İ., Yıldızhan, Y., & Yıldırım, O. (2014). TIMSS 2011 Türkiye 8. sınıf fen bilimleri sonuçlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 278-288.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000021943.35739.1c>
- Ayvacı, Ş. A., & Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 7(1), 13-25.
- Bayraktar, Ş. (2010). Uluslararası fen ve matematik çalışması (TIMSS 2007) sonuçlarına göre Türkiye'de fen eğitiminin durumu: Fen başarısını etkileyen faktörler. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 249-270.
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 4(7), 21-35.
- Bostan Sarıoğlu, A., Dolu, G., & Sevim, N. (2021). Analysis of science questions in eighth grade central exams according to cognitive fields of TIMSS-2019. *e- Kafkas Journal of Educational Research*, 8, 514- 533. doi:10.30900/kafkasegt.973021
- Bozdağan, K., & Yıldırım, M. (2020). Ortaokul öğrencilerinin uluslararası sınavlardaki durumlarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi: Türkiye örneği. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi (IJHE)*, 6(14), 491-515.
- Cumaoğlu, Z. T., & Özdemir Şimşek, P. (2020). Uluslararası sınavlarda fen bilimleri derslerinden alınan sonuçların iyileştirilmesine yönelik fen bilimleri öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 949-970. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053058>
- Çakıcı, Y., Ürek, H., & Dinçer, E. O. (2012). İlköğretim öğrencilerinin soru oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 43-68.
- Çalışkan, H. (2011). Öğretmenlerin hazırladığı sosyal bilgiler dersi sınav sorularının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(160), 120-132.
- Çallica, H., Erol, M., Sezgin, G., & Kavcar, N. (2001). *İlköğretim kurumlarında laboratuvar kullanımına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Dindar, H., & Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- EARGED (2003). *TIMSS 1999 Türkiye Raporu*. Ankara: MEB.
- EARGED (2008). *TIMSS 2007 Türkiye Raporu*. Ankara: MEB.
- Erberber, E. (2009). *Analyzing Turkey's data from TIMSS 2007 to investigate regional disparities in eighth grade science achievement* (Yayımlanmamış doktora tezi). Boston: East. Boston College Lynch School of Education.
- Güner, N., Sezer, R., & Akkuş-İspir, O. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğretmenlerinin TIMSS hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 11-29. <http://dx.doi.org/10.9779/PUJE455>
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal Germi, N., & Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Hastürk, H. G. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı. H. G. Hastürk (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* içinde (s. 2-29). Ankara: Pegem Akademi.
- İpek, J., Yılmaz Turgut, G., & Tunga, Y. (2016). Matematik öğretmen adaylarının PISA ve TIMSS sınavları hakkındaki görüşleri. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(1), 32-41. <https://doi.org/10.18844/ijire.v3i1.471>
- Jurecki, K., & Wander, M. C. (2012). Science literacy, critical thinking, and scientific literature: Guidelines for evaluating scientific literature in the classroom. *Journal of Geoscience Education*, 60(2), 100-105. <https://doi.org/10.5408/11-221.1>

- Karamustafaoğlu, O., & Sontay, G. (2012, Haziran). *Bir TIMSS sınavının ardından: TIMSS 2011'e katılan öğrenci ve uygulayıcı öğretmenlerin görüşleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Kızılaslan, B., & Yeşilyurt, E. (2021). Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarısının değerlendirilmesi: TIMSS soruları örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 19-32.
- Kurt, T. (2003). *Fen bilgisi dersinde uygulamaların yeri ve önemi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Marczyk, G., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer* (3rd ed.). London: Longman.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. (Çev. Ed., S. Turan). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: a guide to design and implementation* (4th ed.). San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi* (Çev. Ed., S. A. Altun & A. Ersoy). Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu (2020). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi (No: 15). <https://timss.meb.gov.tr> sayfasından erişilmiştir. (Erişim Tarihi: 20/05/2022)
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2007). A call for qualitative power analyses. *Quality & Quantity*, 41, 105-121. <https://doi.org/10.1007/s11135-005-1098-1>
- Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin TIMSS sınavına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(2), 108-120. <https://doi.org/10.17244/eku.527104>
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313- 324.
- Polat, M., & Bilen, E. (2022). TEOG ve LGS merkezi sınav fen sorularının bilişsel süreç boyutunun yenilenmiş Bloom taksonomisi ile değerlendirilmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 7(1), 45-72. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1041329>
- Polit, D. F., & Back, C. T. (2010). Generalization in quantitative and qualitative research: myths and strategies. *International Journal of Nursing Studies*, 47, 1451-1458. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2010.06.004>
- Provasnik, S., Malley, L., Stephens, M., Landeros, K., Perkins, R., & Tang, J.H. (2016). *Highlights From TIMSS and TIMSS Advanced 2015: Mathematics and Science Achievement of U.S. Students in Grades 4 and 8 and in Advanced Courses at the End of High School in an International Context* (NCES 2017-002). U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC. <http://nces.ed.gov/pubsearch> sayfasından erişilmiştir. (Erişim Tarihi: 17/05/2022)
- Sezer, A. (2018). *Fen bilimleri dersi sınav soruları ve merkezi sınav sorularının yenilenmiş bloom taksonomisi, TIMSS ve PISA açısından analizi (Kırıkkale ili örneği)* [Yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Şengül-Yapar, B. (2021). *Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki fen bilimleri sorularının TIMSS-2019 bilişsel alanlarına göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Şimşek-Turfan, M. (2019). *Ortaokul fen bilimleri derslerinde ve TIMSS sınavında sorulan fen bilimleri sorularının karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Taştekinoğlu, E., & Aydın, G. (2014). 4. sınıf matematik sınav sorularının TIMSS 2011 bilişsel alanları ve öğretim programlarıyla karşılaştırılması. III. Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 247-264, Sakarya.
- TEDMEM. (2021). *Türkiye'nin TIMSS 2019 performansı üzerine değerlendirme ve öneriler* (TEDMEM Analiz Dizisi 8). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.

- Umur, M. (2019). *Fen bilgisi programı lisans ve lisansüstü öğrencilerinin öğretim programı kazanımlarına uygun soru hazırlama yeterliklerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Ünlü, Y. (2019). *2011 yılı 8. sınıf TIMSS fen bilimleri sorularının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yeşilyurt, M. (2003). *Yükseköğretim temel fizik laboratuvar uygulamalarında bütünlendirici yaklaşım* (Yayımlanmış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldırım, A., & Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E., & Polat, M. (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu: 4. ve 8. sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.