



TIMSS 2019 Verileri Işığında 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarılarını Etkileyen Bazı Değişkenlerin İncelenmesi

Investigation of Some Variables Affecting 8th Grade Students' Science Achievement by Using TIMSS 2019 Data

Aytekin BİRGİN¹

Hasan ÖZCAN²

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 14.06.2021

Kabul Tarihi: 20.09.2021

Atf İçin: Birgin, A. ve Özcan, H. (2021). TIMSS 2019 Verileri Işığında 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarılarını Etkileyen Bazı Değişkenlerin İncelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 5(4), 447-464.

ÖZ: Bu çalışmada 2019 yılında yayımlanan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması 2019 verileri kullanılarak, Türkiye'deki sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarısını etkileyen bazı değişkenlerinin başarıyı ne kadar açıklayabildikleri incelenmiştir. Değişkenlerin etkisini inceleyebilmek için bir nitel araştırma yöntemi olan doküman analizi kullanılmıştır. TIMSS 2019 araştırmasına 8.000 okuldan 250.000 öğrenci ve 30000 öğretmen katılmıştır. Verilerin analizinde basit regresyon tekniğinden yararlanılarak SPSS programı kullanılmıştır. Değişkenlerin fen başarısı üzerine etkileri incelendiğinde; laboratuvar varlığı, öğrencilerin deneylere katılım durumu, derste öğrencilerin kullanabileceği bilgisayar varlığı, derste kişi başına düşen bilgisayar sayısı, konuların yakın zamanda öğretilme yüzdesi gibi değişkenlerin fen başarısını anlamlı ve pozitif yönlü etkilediği tespit edilmiştir ($p < .05$). Ancak deney ve bilgisayar etkinlikleri yapma sıklığının fen başarısını yordayamadığı görülmüştür ($p > .05$). Bu durumun, her konunun aynı etkinlik için uygun olmayışından veya farklı düzeydeki öğretmen yeterliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu noktada fen derslerinde sunuş yöntemi ve çeşitli etkinlikleri dengeli bir şekilde sürece yaymak daha etkili olabilir. Ayrıca ülkemiz öğrencilerinin üst bilişsel basamaklara yönelik sorularda ortalama olarak daha başarılı oldukları görülmüştür. TIMSS konularının yakın zamanda öğretilmesinin bilme alandaki ortalama başarıya anlamlı ve olumlu katkı yapmasına rağmen muhakeme alanındaki ortalama başarının daha yüksek çıkması dikkat çekicidir. Bu durum, son yıllarda eğitim alanında yapılan yatırımlar ve müfredat değişiklikleri sonucunda, bilginin ezberlenmesine olanak tanıyan öğretim yaklaşımlarından uzaklaşarak bilginin yapılandırılarak kullanılmasını sağlayan daha yenilikçi öğretim yaklaşımlarına geçişin bir kanıtı olabilir.

Anahtar sözcükler: TIMSS, fen başarısı, ortaokul öğrencileri

ABSTRACT: In this study, using the data of the International Mathematics and Science Trends Survey (TIMSS) published in 2019, it was examined how some variables that affect the science achievement of eighth grade students in Turkey can explain achievement. Document analysis, a qualitative research method, was used to examine the effects of variables. 250,000 students and 30,000 teachers from 8,000 schools participated in the TIMSS 2019

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Aksaray Üniversitesi, birginaytekin25@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6894-6420

²Doç. Dr., Aksaray Üniversitesi, hozcan@aksaray.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4210-7733

survey. In the analysis of the data, the SPSS program was used by carrying out the simple regression technique. When the effects of variables on science achievement are examined; it was determined that variables such as accessing a laboratory, participation of students in laboratory experiments, having computers in the classroom, the number of computers per person in the course, the percentage of teaching of the subjects recently affect science achievement significantly and positively ($p < .05$). However, it was observed that the frequency of conducting experiments and computer activities does not predict science achievement ($p > .05$). It is thought that this situation is due to the fact that every subject is not suitable for the same activity or due to different levels of teacher competencies. At this point, it may be more effective to lecture method and various activities in a balanced way in science courses. In addition, it was observed that students from our country were more successful on average in questions aiming at metacognitive steps. It is noteworthy that although the recent teaching of TIMSS subjects contributed significantly and positively to the average achievement in the field of knowledge, the average achievement in the field of reasoning was higher. This may be a testament to the shift away from teaching approaches that allow knowledge to be memorized, to more innovative teaching approaches that enable knowledge to be structured and used, as a result of investments in education and curriculum changes in recent years.

Keywords: TIMSS, science achievement, middle school students

1. GİRİŞ

Bilimsel bilgide meydana gelen hızlı değişimler, günümüzde, bilgiye ulaşmayı ve etkili kullanmayı çok daha önemli hale getirmiştir. Söz konusu bu değişimin ve dönüşümün yaşanmasının doğal olarak eğitim alanını da yansımaları olmaktadır (Genç ve Eryaman, 2008). Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TUBİTAK, 2016) ortaya koyduğu veriler incelendiğinde, bilimsel bilgi ve teknolojinin hızla artmasından ve değişmesinden dolayı geleceğin mesleklerinin fen ve teknoloji alanları çevresinde şekilleneceği ön görülmektedir. Teknolojik gelişmeler karşısında geride kalmak istemeyen ülkeler fen bilimleri ve ilgili alanlarda öğretimi sürecini geliştirmek durumunda kalmışlardır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Ülkeler mevcut şartlar karşısında öğretim programlarını geliştirerek beklenen fen ve matematik çıktılarını sahip bireyler yetiştirme gayreti içine girmişlerdir. Tüm öğrencilerin fen ve matematik alanında çok başarılı olmaları ve bu alanlarda meslek edinmeleri beklenmemektedir. Ancak tüm öğrenciler teknolojinin merkezindeki mesleklerin farkında olmalıydılar (Çelik ve Üzmez, 2014). Benzer şekilde tüm bireyler bilimsel gelişmelerle ortaya çıkan yeni teknolojilere yatkın ve gerektiğinde kullanabilen kişiler olarak yetişmelidirler (Solomon, 1993). Bu yüzden fen bilimleri alanında nitelikli eğitim almış insanların artması önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda eğitimin niteliğini artırmak ve bu amaçla yapılan yeniliklerin sonuçlarını görmek için yapılacak araştırmalara ihtiyaç vardır.

Eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin hedef kazanımlara sahip olma derecelerinin nitelikli bir şekilde ölçülmesi, analiz edilmesi ve değerlendirilebilmesi için genellikle başarı testleri kullanılır (Atılğan, Doğan ve Kan, 2013; McMillan ve Schumacher, 2010). Başarı testleri, öğrencilerin hedef kazanımlara hangi düzeyde ulaştıklarını göstermekle birlikte öğretim etkinliklerinin yeterliliği ve süreç sonunda yapılabilecek değişiklikler hakkında fikirler verirler (Arslan ve Karamustafaoğlu, 2018). Uluslararası fen ve matematik eğilimlerini anlayabilmek için başarı testi geliştiren ve uygulayan araştırmaların başında ise Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) gelmektedir. TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği (IEA) tarafından yürütülmektedir. IEA, katılım sağlayan ülkelerin değişik eğitim stratejilerinin sonuçlarını daha gerçekçi ve veriye dayalı olarak anlamak için 1960'lardan beri dünya genelinde fen ve matematik derslerine yönelik başarıyı yordayan etkenler için bilgi toplayarak katılımcı ülkelerle paylaşmaktadır. Bu sayede ülkeler eğitim müfredatlarının hangi düzeyde başarıya ulaştığını, başarısızlığın nasıl giderileceğini ve başarı artışının nasıl olabileceğini görebilmektedirler. İlk kez 1995 yılında uygulanan TIMSS, dört yıl arayla uygulanarak fen ve matematik başarısına yönelik 24 senedir farkındalık oluşturmaya çalışmaktadır. 2019 yılında 64 ülkenin katılımıyla yedinci araştırma tamamlamıştır (Mullis, Martin, Foy, Kelly ve Fishbein, 2020). Türkiye bu araştırmaya 1999 ve 2007 yıllarında sadece 8. sınıflar düzeyinde, 2011 ve 2015'te de 4. ve 8. sınıflar seviyesinde katılmıştır. En son 2019 yılında yapılan araştırmaya ise 5. ve 8. sınıf seviyelerinde katılmıştır.

TIMSS, fen ve matematik öğretim programlarının hazırlanma ve uygulama süreçlerini geliştirebilmek için yöneticilere geniş bir çerçeveden bakış açısı sunmaya çalışmaktadır. Bunun için müfredat kapsamında bilme, uygulama ve muhakeme bilişsel alanlarını dikkate alarak hazırlanan başarı testlerinin yanında çeşitli anketler de uygulamaktadır. Bunlar; öğrenci, öğretmen, okul ve veli anketlerinden oluşmaktadır. Ankette kullanılan maddeler çoğunlukla öğretmen öğrenim düzeyi, okul disiplini, materyal yeterliliği, bilgisayar kullanımı, öğrencilerin fene karşı tutumları gibi eğitimin önemli yönlerini içeren ev, okul ve sınıf bağlamları hakkında çeşitli bilgiler vermektedir (MEB, 2020).

TIMSS sonuçlarını inceleyen ülkeler, kendi gelişimlerini izleyebilirken diğer ülkelerle de karşılaştırma yaparak eğitim politikalarının gelişimine yön verebilmektedirler. TIMSS verileri öğretim

programlarının hazırlayıcılarına ve uygulayıcılarına dönütler vererek hem süreci iyileştirmeye hem de öğrenci öğrenmelerini artırmaya çalışmaktadır. Bu nedenle ilerleyen zamanlarda ülke içinde yapılan yeniliklerin sonuçlara nasıl yansıdığına anlaşılması için araştırmaya katılım devamlılığı kritik öneme sahip olmaktadır (Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi [EARGED], 2003).

Türkiye'deki 8. sınıf öğrencileri 2019 öncesi TIMSS döngülerinde ortalamanın altında bir başarı göstermişlerdir. Erdoğan, Kayır, Kaplan, Ünal ve Akbunar (2015), konu ile ilgili sorunların tespiti ve çözümü üzerine yaptıkları araştırmada Türkiye'nin yeteri düzeyde başarıya ulaşamamış olmasının nedenlerinden bazılarının aktif öğrenme eksikliği, kalabalık sınıflar, etkinlikler için zaman kısıtlılığı, malzeme eksikliği, öğretmen yetersizlikleri, sosyoekonomik durum ve öğretim programları gibi etkenler olduğunu ifade etmişlerdir.

Ülkelerin okul, kaynak ve imkânları, öğrenme sürecinde başarılı çıktılar elde edebilmek için gerekli olan kıstasların başında gelmektedir (Karamustafaoğlu, 2006; Küçükahmet, 1998). Yazıcı ve Kurt (2018) yaptıkları çalışmada derslerin laboratuvar ortamında işlenmesinin öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırdığını ve böylece daha kaliteli ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığına değinmişlerdir. Aynı zamanda fen derslerinde deney yapılmasının bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler üzerine olumlu etkileri olduğunu vurgulamışlardır. Alanyazında benzer bulgulara ulaşan araştırmalar çok sayıda yer almaktadır (Alkan, 2013; Baltürk, 2006; Küçüköner, 2010; Türk, 2010; Sarıoğlu, 2015; Yavuz ve Akçay, 2017). Yüksek bir katılımı gerçekleştirilen TIMSS araştırmasında laboratuvar varlığı ve bilgisayar erişimi gibi teknoloji kullanımına yönelik okul kaynaklarının başarıyı hangi yönde yordayabildiğinin incelenmesi, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

TIMSS'in sağlamış olduğu verileri inceleyen Savran, (2004) çalışmasında TIMSS'te çıkan soru yapılarının ülkemizdeki eğitim öğretime uygun olmadığını ve ezberci öğretime yetiştirilen ülkemiz öğrencilerinin istenilen başarıya ulaşamadığına dikkat çekmiştir. Bu bağlamda ülkemiz öğrencilerinin sınavlarda bilişsel alanın bilme basamağındaki sorularda daha başarılı olmaları beklenirken, TIMSS 2011-2015-2019'da akıl yürütme ve çıkarım yapmaya dayalı sorularda daha başarılı olmuşlardır. Bu da son yıllarda bazı değişkenlerin, öğrencilere sunulan eğitimin kalitesini artıracak şekilde farklılaştığının kanıtı olabilir.

MEB (2020), TIMSS 2019 döngüsüne giden yolda Türkiye, eğitim politikalarına çok ciddi yatırımlar yapmıştır. Öğretmen atamasından sınıf sayısının artırılmasına, teknolojik donanımlardan öğretim programlarına kadar birçok değişim ve yenilik yapılmıştır. Bunun neticesinde de doğal olarak başarı gelmiştir. Türkiye'nin yine de başarı sıralamasında çok daha üst sınırlara tırmanması ve oralarda kalıcı olabilmesi önem arz etmektedir. Bu durumun bilimsel delillerle tartışılması gereken bir konu olduğu değerlendirilmektedir.

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin TIMSS sorularına verdikleri cevapların ve fen bilimleri alanında elde ettiği başarı ortalamalarının, bazı değişkenler açısından ne anlatmaya çalıştığı önemlidir. Bu verilerin Türkiye özelinde incelenmesi ve sorgulanması da gelecek planlamaları açısından önem arz etmektedir.

1.1. Amaç

Bu çalışmada TIMSS 2019 araştırmasının 8. sınıf fen bilimleri alanında elde ettiği verilerin, bazı değişkenler açısından ne anlatmaya çalıştığına incelenmesi, sorgulanması ve Türkiye özelinde yorumlanması amaçlanmaktadır. Buradan hareketle aşağıdaki alt problemlere yanıt aranacaktır.

TIMSS 2019 fen ölçeği 8. sınıf ortalama puanları için;

- Fen deneyleri için laboratuvara sahip olma durumu fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Fen deneyi yapma sıklığı fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Fen deneyleri sırasında öğrencilerin katılım durumu fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Fen derslerinde öğrenmeyi destekleyen bilgisayar etkinliklerinin yapılma sıklığı fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Fen derslerinde kullanabileceği bilgisayar olduğunu belirten öğrencilerin fen puanları fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Sınıfta öğrenci başına düşen bilgisayar sayısı, fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Öğrencilerin TIMSS fen konularını yakın zamanda öğrenme durumu fen başarısını yordayabilmekte midir?
- Öğrencilerin farklı bilişsel alan becerilerine sahip sorular için başarı düzeyleri nasıl farklılaşmaktadır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada TIMSS 2019 araştırmasının 8. sınıf fen bilimleri alanında bazı değişkenler açısından elde ettiği verilerin, Türkiye özelinde ne anlatmaya çalıştığını anlayabilmek amacıyla, “kaynakları bulma, okuma ve değerlendirme aşamalarını kapsayan” bir yönü olduğu için doküman analizi yöntemi seçilmiştir (Karasar, 2013). Doküman inceleme yöntemi kapsamında toplanan veriler analiz edilmiş, gözden geçirilmiş ve sorgulanmıştır (Çepni, 2014; O’leary, 2004). Araştırma sonunda elde edilen verilerin açıklamasını yapmak veya özetini çıkarmaktan çok dokümanın içeriğinin analizini ve çoğu zamanda içerikte verilmek istenen güdünün, niyetin ve mesajın irdelenmesiyle birlikte (Dey, 1993) sentezlenmesi ve yorumlanması da yapılmıştır (Bowen, 2009). Ayrıca çalışmada neyin, nasıl kullanılacağına, nasıl paylaşılacağına, neyin özel kalacağına, araştırmanın kimseye zarar verip vermeyeceğine, bilgiyi kullanırken ve yorumlarken hangi bağlamlarda etik davranılacağına titizlikle dikkat edilmiştir (Merriam, 2009). Bu anlamda çalışmada kullanılan veriler, açık kaynaklı olduğundan ve eğitim amaçlı kullanıldığından dolayı araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

2.1. Evren ve Örneklem

2019 yılında gerçekleştirilen TIMSS araştırmasına 8. sınıf düzeyinde 39 ülkeden 8.000 okuldaki 250 000 öğrenci ve 30 000 öğretmen katılmıştır. Türkiye’den 60 ildeki 181 okul ve 4.077 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. TIMSS 2019 örneklem seçimi için IEA tarafından iki aşamalı tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Birinci aşamada; okulun bulunduğu bölge, okulun türü, okuldaki öğrenci sayısı, gibi okulla ilgili çeşitli değişkenlere dayanarak okullar rastgele belirlenmiştir. İkinci aşamada; belirlenen okullardan rastgele şubeler seçilmiştir (Mullis, vd., 2020).

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri TIMSS dokümanlarından oluşmaktadır. Araştırma verileri, araştırmanın amaçları doğrultusunda 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS 2019 uygulamasındaki fen testinden elde ettikleri

başarı puanları ile öğrenci, öğretmen ve müdür anketlerinde yer alan bazı maddelere verilen cevaplardan oluşmaktadır (Tablo 1). Ayrıca fen sorularının bilişsel alan dağılımına göre başarı düzeyine de bakılmıştır (Tablo 9). Bu çalışmada TIMSS araştırmasının uluslararası internet sitesinde bulunan verileri kullanılmıştır (TIMSS, 2019). Tablo 1’de araştırma problemi kapsamında incelenen bağımsız değişkenler ve kategorileri verilmiştir.

Tablo 1: TIMSS 2019 Verilerinden Araştırma Problemi Kapsamında İncelenen Değişkenler

Bağımsız Değişkenler	Kategoriler
Fen deneyleri için laboratuvar varlığı	1-Var, 2-Yok
Fen deneylerinin yapılma sıklığı	1-Haftada Bir, 2-Ayda Bir, 3-Yılda Bir, 4- Hiç
Fen deneylerine öğrencilerin katılımı	1-Evet, 2-Hayır
Bilgisayar etkinliklerinin yapılma durumu	1-Her gün, 2-Haftada bir, 3-Ayda bir, 4-Hiç
Öğrenci başına düşen bilgisayar sayısı	1-Herkesin bilgisayarı var
	2-Paylaşabileceği bilgisayarı var
	3-Bazen paylaşabileceği bilgisayar var
Öğrenim için öğrencilerin bilgisayar erişimi	1-Var, 2-Yok
Konuların yakın zamanda öğretilme yüzdesi	
Bilişsel alanlara göre başarı	

2.3. Veri Analizi

Araştırmada açımlayıcı faktör analizi ve regresyon analizi kullanılmıştır. Faktör puanlarının regresyon analizinde kullanılabilmesi için bazı varsayımların sağlanıp sağlanmadığına bakıldığında basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında ve normal dağılım gösterdiği görülmüştür (Tabachnick, Fidell ve Ullman, 2007). Faktör analizleri sonucunda çoklu bağlantı ve oto korelasyon olmadığı anlaşılmıştır. Bağımsız değişkenler için VIF değerlerinin 10’dan küçük, ikili korelasyonun .80 değerinin altında, koşul endekslerinin (Condition Index-CI) 30’dan düşük görüldüğünden çoklu bağlantının olmadığı anlaşılmıştır. (Büyüköztürk, 2007; Tabachnick vd., 2007). Yapılan analizler sonucunda bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni istatistiksel olarak açıklıyor olması her zaman bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni yordadığının bir kanıtı olmayabilir. Zira her iki değişkenin de tesadüfen ilişkili olması mümkün olabilmektedir. Bazen bağımlı değişkeni üçüncü bir değişken de etkileyebilmektedir (Ural ve Kılıç, 2000).

2.4. Geçerlik ve Güvenirlik

TIMSS, puanların geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak için büyük çaba harcamıştır. Her ülke ve kıyaslama katılımcısı için her ölçek için güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır ve ölçek maddelerinin temel bileşen analizi (Hotelling, 1933) yapılmıştır. Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları genel olarak kabul edilebilir düzeydedir (Peterson, 1994; Taber, 2017), neredeyse tamamı 0,7'nin üzerindedir. Çoğu durumda bu ölçek maddelerinin tek bir ölçekle yeterince temsil edilebileceğini gösterecek şekilde, veriler kabul edilebilir düzeyde yüksek bulunmuştur. Temel bileşen analizinden her bir anket maddesinin bileşen yüklemelerinin pozitif bulunması, her madde ile ölçek arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir (Mullis vd., 2020).

3. BULGULAR

Araştırmada TIMSS çalışmasının Türkiye özelinde sunduğu verilerle ilgili araştırma alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular sırasıyla verilmektedir.

3.1. Fen Derslerinde Deney Yapma Sıklığı ile İlgili Bulgular

Fen derslerinde deney yapma sıklığı ile TIMSS fen puanları arasındaki ilişki Tablo 2’de incelenmiştir.

Tablo 2: *Fen Dersini Birleşik Olarak Öğreten Ülkelerin Deney Yapma Sıklığı ile TIMSS Fen Puanları Arasındaki İlişki Tablosu*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	3800.093	4	950.023	0.286	
Kalan	89803.876	27	3326.069		0.885
Toplam	93603.969	31			

Tablo 2 incelendiğinde, deney yapma sıklığı, TIMSS fen başarısını yordayamamaktadır ($p>.05$). Bununla birlikte Türkiye’de, "ayda bir veya iki kez" veya "yılda birkaç kez" deney yaptıklarını bildiren öğrenciler, "haftada en az bir kez" veya "asla" yapan öğrencilere göre (523, 541'e karşı 475 ve 498) daha yüksek ortalama başarıya sahip olmuşlardır.

3.2. Fen Deneylerini Yürütmek için Laboratuvar Varlığına Yönelik Bulgular

Ülkelerin fen deneyleri için laboratuvara sahip olan okul yüzdeleri ile TIMSS fen puanları arasındaki ilişki durumu Tablo 3’te incelenmiştir.

Tablo 3: *Ülkelerin Fen Deneyleri İçin Laboratuvara Sahip Olan Okul Yüzdeleri ile TIMSS Fen Puanları Arasındaki İlişki Tablosu*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	90283.790	1	90283.790	167.227	
Kalan	19975.800	37	539.886		0.000
Toplam	110259.590	38			

Tablo 3 incelendiğinde, laboratuvara sahip olma yüzdeleri, TIMSS fen başarısını olumlu ve anlamlı bir şekilde yordamaktadır ($p<.01$). Benzer şekilde fen deneyleri sırasında öğrencilerin öğretmenlerine yardım etme durumu ile ilgili veriler Tablo 4’te paylaşılmaktadır.

Tablo 4: Okullarda Yapılan Deneylere Öğrencilerin Katılım Durumu ile TIMSS Fen Başarısı Arasındaki İlişki Tablosu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	23663.306	1	23663.306	10.111	
Kalan	86596.284	37	2340.440		0.000
Toplam	110259,590	38			

Tablo 4 incelendiğinde, okullarda öğretmenlerin deneyler yaparken öğrencilerin katılım durumu, TIMSS fen başarısını olumlu ve anlamlı bir şekilde yordamaktadır ($p < .01$).

3.3. Fen Derslerinde Öğretmenlerin Bilgisayar Kullanım Durumuna Yönelik Bulgular

Fen derslerinde öğretmenlerin bilgisayar etkinlikleri yapma sıklığı ile TIMSS fen puanları arasındaki ilişki durumu Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5: Fen Derslerinde Öğretmenlerin Bilgisayar Etkinlikleri Yapma Sıklığı ile TIMSS Fen Puanları Arasındaki İlişki Tablosu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	11402.930	1	2850.733	0.980	0.431
Kalan	98856.659	34	2907.549		
Toplam	110259.590	38			

Tablo 5 incelendiğinde, derste bilgisayar etkinlikleri yapma sıklığı, TIMSS fen başarısını yordayamamaktadır ($p > .01$). Ancak bilgisayar etkinliklerine her gün yer verilen derslerde fen başarısı ortalama olarak daha yüksek çıkmıştır. Bilgisayar etkinlikleri yapma sıklığı ve buna bağlı olarak değişen fen başarı puanları Tablo 6 ile paylaşılmaktadır.

Tablo 6: Fen Derslerinde Öğretmenlerin Bilgisayar Etkinlikleri Yapma Sıklığına Bağlı Olarak TIMSS Fen Puanlarındaki Değişim Tablosu

	Her Gün		Haftada Bir veya İki Kez		Ayda Bir veya İki Kez		Hiç	
	%	Ortalama Başarı	%	Ortalama Başarı	%	Ortalama Başarı	%	Ortalama Başarı
TIMSS	9	509	13	495	21	497	56	487
Türkiye	9	544	7	523	1	-	82	511

Tablo 6'da görüldüğü üzere bilgisayar etkinliği yapma sıklığı arttıkça fen başarı ortalamaları da artmaktadır. Fakat bu etki anlamlı değildir (Tablo 5). Türkiye'de fen derslerinde kullanılabileceği bilgisayara sahip olduğunu belirten öğrencilerin fen puanları ile TIMSS fen puanları arasındaki ilişki Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7: Fen Derslerinde Kullanabileceği Bilgisayara Sahip Olduğunu Belirten Öğrencilerin Fen Puanları ile TIMSS Fen Puanları Arasındaki İlişki

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	12339.615	1	12339.615	4.663	0.037
Kalan	97919.975	37	2646.486		
Toplam	110259.590	38			

Tablo 7 incelendiğinde fen derslerinde bilgisayar erişimine sahip olan öğrencilerin fen puanları, TIMSS fen puanlarını olumlu ve anlamlı bir şekilde yordamaktadır ($p<.05$). Bununla beraber fen derslerinde her öğrencinin kullanabileceği bir bilgisayarı olduğunu söyleyen öğrencilerin kişi başına düşen bilgisayar sayısı TIMSS fen puanları üzerine etkisinin ortaya konulduğu veriler Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 8: Fen Derslerinde Öğrenci Başına Düşen Bilgisayar Sayısı ile TIMSS Fen Puanları Arasındaki İlişki Tablosu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	88801.740	3	29600.580	48.282	
Kalan	21457.850	35	613.081		0.000
Toplam	110259.590	38			

Tablo 8 incelendiğinde fen derslerinde öğrenci başına düşen bilgisayar sayısı ile TIMSS fen puanlarını olumlu ve anlamlı bir şekilde yordamaktadır ($p<.01$).

3.4. Türkiye’de 8. Sınıf Fen Bilimleri Bilişsel Alanlara Göre Ortalama Başarı Durumu

Türkiye’de 8. Sınıf öğrencilerinin TIMSS 2019 uygulamasında fen bilimleri dersinden elde ettiği bilişsel başarı puanlarının önceki yıllara göre karşılaştırılması Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9: Yıllara Göre Bilişsel Alan Puanlarının Değişim Tablosu

	2019	Bilme		Uygulama		Muhakeme	
		2015	2011	2015	2011	2015	2011
		489	490	492	478	495	483
Bilme	506	17 ▲	16 ▲				
Uygulama	515			22 ▲	37 ▲		
Muhakeme	524					29 ▲	41 ▲

▲: İstatiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek

Tablo 9 incelendiğinde TIMSS 2019 döngüsünde elde edilen tüm zihinsel alanlardaki ortalama puanlar TIMSS 2015 ve 2011 zihinsel puanlarından pozitif olarak ayrılmaktadır. Ayrıca TIMSS 2019’da farklı bilişsel alanlarda elde edilen puanlarının, ortalama başarı puanından farklılaşma durumları Tablo 10’da verilmektedir.

Tablo 10: *Bilişsel Alan Puanlarının Genel Ortalamaya Göre Değişim Tablosu*

Yıllar	Bilişsel Alan Başarı Puanları					Fen Bilimleri Ortalama Başarı Puanı	
	Bilme		Uygulama		Muhakeme		
2019	506	-9 ▼	515	≈ -1	524	8 ▲	515

▲: İstatiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek ▼: İstatiksel olarak anlamlı ölçüde daha düşük

Tablo 10 incelendiğinde TIMSS 2019 döngüsünde muhakeme zihinsel alanındaki ortalama puanlar genel fen ortalamasından anlamlı ölçüde yüksek bulunurken, bilme zihinsel alanındaki ortalama puanlar genel fen ortalamasından anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur.

3.5. TIMSS Fen Konularının Öğretilme Durumları

Fen konularının öğretilme durumu ile ilgili "çoğunlukla bu yıldan önce öğretildi" veya "çoğunlukla bu yıl öğretildi" yanıtını veren öğretmenlerin yüzdesinin TIMSS fen başarısı üzerindeki etkisini gösteren veriler Tablo 11'de işlenmiştir.

Tablo 11: *Fen Konularının Yakın Tarihte Öğretilme Yüzdesi ile TIMSS Fen Başarısı Arasındaki İlişki Tablosu*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	6323.201	1	6323.201	2.354	
Kalan	99395.158	37	2686.356		0.133
Toplam	105718.359	38			

Tablo 11 incelendiğinde fen konularının yakın tarihte öğretilme yüzdesi TIMSS fen başarısını açıklayamamaktadır ($p < .05$). Fen konularının öğretilme durumu ile ilgili "çoğunlukla bu yıldan önce öğretildi" veya "çoğunlukla bu yıl öğretildi" yanıtını veren öğretmenlerin yüzdesinin TIMSS bilme alanına ait fen başarısı üzerindeki etkisini gösteren veriler Tablo 12'da işlenmiştir.

Tablo 12: *Fen Konularının Yakın Tarihte Öğretilme Yüzdesi ile TIMSS Bilme Zihinsel Alanına Ait Fen Başarısı Arasındaki İlişki Tablosu*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	f	p
Regresyon	11779.986	1	11779.986	4.140	
Kalan	105289.450	37	2845.661		0.049
Toplam	117069.436	38			

Tablo 12 incelendiğinde fen konularının yakın zamanda işlenmesi durumunun bilme alanına ait fen puanları üzerinde düşükte olsa pozitif yönlü anlamlı bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz ($p < .05$). Türkiye'de TIMSS fen konularını yakın zamanda öğretildiğini belirten öğretmenlerin ortalama öğrenci yüzdeleri Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13: Fen Konularını "çoğunlukla bu yıldan önce öğretildi" veya "çoğunlukla bu yıl öğretildi" Yanıtını Veren Öğretmenlerin Ortalama Öğrenci Yüzdesine Ait Tablo

	Toplam (26 Konu)	Biyoloji (7 Konu)	Kimya (8 Konu)	Fizik (7 Konu)	Yer Bilimleri (4 Konu)
TIMSS 2019 Türkiye	%93	%94	%95	%88	%92
TIMSS 2019 Genel	%72	%74	%74	%68	%71

Tablo 13 incelendiğinde Türkiye’de öğrenim gören öğrencilerin büyük bir kısmının TIMSS 2019 araştırması kapsamındaki fen konularını uygulamaya yakın bir zamanda öğrendikleri anlaşılmaktadır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada TIMSS 2019 araştırmasının 8. sınıf fen bilimleri alanında elde ettiği verilerin, bazı değişkenler açısından ne anlatmaya çalışıldığının incelenmesi, sorgulanması ve Türkiye özelinde yorumlanması amaçlanmıştır. Bu maksatla araştırma verileri tartışılarak gelecekte hedeflenen eğitim kazanımlarına ulaşmak için önerilerde bulunulmuştur.

Fen öğretiminde, laboratuvar varlığı ve öğrencilerin deneylere katılımı TIMSS fen başarısına olumlu ve anlamlı düzeyde etki etmektedir (Tablo 3 ve Tablo 4). Literatürde de laboratuvar yönteminin öğrenmeye ilişkin olumlu katkıları olduğunu açıklayan çalışmalar mevcuttur (Sarioğlan, 2015; Yavuz ve Akçay, 2017). Benzer şekilde laboratuvar yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilere kıyasla daha yüksek çıkmaktadır (Alper Uçar, 2008; Büyük, vd., 2010; Yazıcı ve Kurt, 2018). Ancak TIMSS uygulaması Türkiye verilerine göre deney yapma sıklığı ile fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 2). Laboratuvar varlığının fen başarısı üzerinde etkili olmasına rağmen deney yapma sıklığının ilişkili olmaması düşündürücüdür. ‘‘Yılda birkaç kez’’ yanıtını veren öğrencilerin ‘‘haftada birkaç kez’’ veya ‘‘ayda birkaç kez’’ yanıtını veren öğrencilere göre daha yüksek ortalama başarıya sahip oldukları görülmüştür. Sadece sunuş tekniği ile öğretim yapılan öğrenciler bazı soyut anlamalar karşısında zorlanırlarken, sadece uygulama ağırlıklı öğretim yapılan öğrencilerin de testlerde bulunan tanımları, çizimleri ve sembolleri deney malzemeleriyle eşleştirmekte zorlanabilmektedirler. Bu anlamda dengeli bir öğretim sürecinin planlanmasının daha doğru olduğu söylenebilir.

Türkiye’de fen öğretiminde bilgisayar kullanım sıklığının öğrencilerin fen başarısını yordayamadığı görülmüştür (Tablo 5). Bu durum aslında alan yazında rastlanan çalışmalarla ters düşmektedir. Okur ve Ünal, (2010) bilgisayar destekli eğitimin öğrenci öğrenmelerini daha kalıcı hale getirebileceğini söylemişlerdir. Büyükkol Köse vd., (2018) fen derslerinde soyut ve anlaşılması zor olan konuların öğretilmesinin bilgi teknolojileriyle daha kolay olacağını söylemişlerdir. Fen bilimlerinde eğitim teknolojilerinin önemli olduğunu belirten birçok çalışma mevcuttur. (Daşdemir, 2006; Gemici vd., 2001; Kurt, 2006; Şahin, 2006). Bu çalışmalara karşın TIMSS 2019 araştırmasında bilgisayar kullanım sıklığının fen başarısı üzerine etkileri anlamlı bulunmamıştır. Bunun yanında aynı çalışmada bilgisayar varlığı ve öğrenci başına düşen bilgisayar sayısı, fen başarısını olumlu ve anlamlı ($p < .05$) bir şekilde etkilemiştir (Tablo 7 ve Tablo 8). Bu durum fen deneylerinin yapılma sıklığına benzer şekilde öğretmen kalitesinden dolayısıyla derslerin iyi organize edilememesinden kaynaklanıyor olabilir. Güçlü niteliklere sahip öğretmenlerin zayıf niteliklere sahip öğretmenlerden daha başarılı öğrenci performansları elde ettiği bilinen bir durumdur (Boyd, Lankford, Loeb, Rockoff ve Wyckoff, 2008).

TIMSS uygulaması gibi ölçme ve değerlendirme amacıyla yapılacak olan sınavlarda öğrencilerin asıl başarı seviyelerinin saptanabilmesi için alt düzey bilişsel seviyedeki maddelerin yanında üst bilişsel düzeydeki maddelere yer verilmektedir (Tosun ve Taşkesenligil, 2011). Türkiye'deki öğrencilerin zihinsel alanlara göre fen başarıları kıyaslandığında bilme alanına oranla uygulama ve muhakeme alanlarında ortalama olarak daha yüksek bir başarı elde ettikleri (524'a karşı 415, 406) görülmüştür. Ayrıca muhakeme bilişsel alanında elde edilen ortalama puan istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur (Tablo 10). Üstelik fen konularının yakın zamanda öğretilme durumunun bilme alanına yönelik sorularda düşük seviyeli de olsa pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12). Türkiye'de TIMSS fen konularının yakın zamanda öğretildiğini belirten öğretmenlerin, ortalama öğrenci yüzdesinin (%93) yüksek olması (Tablo 13), bilme alanına yönelik başarının da yüksek olması için bir beklenti oluşturmaktadır. Ancak durum beklendiği gibi gerçekleşmemiştir (Tablo 10). Normalde birbirinin ön koşulu olan bir alt basamakta başarı sağlanamazsa, bir üst basamakta daha yüksek bir başarının elde edilmesi mümkün olmamaktadır (Bloom, 1956; Sönmez, 2007). Bilme alanında başarının daha yüksek çıkmasının beklenmesine rağmen daha üst düzey basamak olan uygulama ve akıl yürütme alanlarında başarının yüksek bulunması yoruma açık bir durumdur. Bu durumla ilgili ülkemizde uzun yıllardır ezberci bir eğitim sistemi uygulandığı düşüncesiyle sürekli eğitim sistemi eleştirilmiştir (Gedikoğlu, 2005; Okçabol ve Gök, 1998; Yılmaz ve Altinkurt, 2011; Yolcu ve Kartal, 2010). 2000'li yılların başına kadar ezberci öğretim yönteminin sıklıkla kullanıldığını belirten Sekin, (2008) ezberci öğretim yöntemiyle taklitçi, özgüveni zayıf, sorunlar karşısında özgün çözümler geliştiremeyen toplumlar yetiştiğini belirtmiştir. Eğer bu durum günümüzde de devam etmiş olsaydı öğrencilerin bilişsel alanın en alt basamağı olan bilme alanıyla ilgili yöneltilen sorularda diğer üst alanlara göre daha yüksek bir başarı elde etmeleri gerekirdi. Son yıllarda yapılan öğretim programı değişiklikleri (MEB 2012, 2016, 2018), eğitim yatırımları ve liselere geçiş sınav sorularındaki değişimler üst bilişsel basamaklardaki başarıya olumlu anlamda katkı sağlamış olabilir. Ayrıca, bu durum Türkiye'de bilginin ezberlenmesini amaçlayan öğretimden uzaklaşarak bilginin kullanılmasını gerektiren daha yenilikçi öğretime geçiş konusunda bir kanıt olabilir.

Türkiye'de geçmiş yıllara göre akıl yürütme bilişsel alanındaki ortalama başarının belirgin olarak yükselmesinin, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirme eğiliminde olduklarının bir delili olabilir (Tablo 9). 8. sınıf öğrencileri belirli bir konuda ön yeterliliğe sahip olmadan ilk kez karşılaştıkları problemler hakkında üst düzey bilişsel kanıtları ve düşünceleri kullanabilmişlerdir. Öğrencilerin üst düzey düşünme alanı olan uygulama ve akıl yürütme becerilerinin nasıl daha fazla geliştiği, anlaşılması gereken önemli bir konudur (Mullis, vd., 2020). Bu bağlamda bilişsel alan basamaklarının birbirleriyle olan ilişkilerinde, kendinden sonraki alanın ön koşulu olma şartı tekrar incelenebilir. Bu durumun sınıf içi uygulamaların niteliği bakımından da incelenmesi ve araştırma sonuçlarının veriye dayandırılarak değerlendirilmesi gerekmektedir (MEB, 2020). Ayrıca akıl yürütme basamağındaki başarının diğer alt basamaklara göre yüksek çıkması, Türkiye'deki öğrencilerin okuduğunu anlama düzeylerinin iyi durumda olduğunun ispatı olabilir.

Yukarıda sonuçları verilen birkaç konuda da görüldüğü üzere TIMSS mutlak başarıyı ölçmemektedir. Mevcut bilgilerimizi desteklemeyen sonuçların oluşması dahi mümkündür. Bu sebeple saf puanlara bağlı kalarak ülke sıralamalarına göre değerlendirmeden önce TIMSS uygulamasının gelecekteki eğitim politikalarına yön verebilir olduğunu göz ardı etmemek gerekir. TIMSS araştırmasının bir sonuçtan ziyade süreç temelli bir uygulama olduğu unutulmamalıdır. TIMSS'in süreç temelli bir uygulama olduğu göz ardı edilerek ve sadece başarı sıralamalarına bakarak yıllarca Türkiye'nin eğitim sisteminin eleştirildiği bilinmektedir. TIMSS uygulaması yıllar içinde değişmekle birlikte ülkeleri de değiştirmiş ve geliştirmiştir. Türkiye'nin bu değişime paralel bir uyum gösterdiğini

söyleyebiliriz. Bu anlamda Türkiye'nin 2019 yılında elde etmiş olduğu sonuçlar, geçmiş yıllara göre anlamlı derecede farklılaşmaktadır (Tablo 9). Bu araştırmayla Türkiye'nin sürekli başarısız olduğu ve ezberci bir eğitim sistemine sahip olduğu fikrinin geride kaldığı ifade edilebilir. TIMSS sonuçlarına da bu benzer bir açıdan bakmalı; değerlendirici veya yargılayıcı bir tutum içinde olmaktan ziyade konuya yapıcı ve gelecek temelli bir tutumla yaklaşılmalıdır. Türkiye'nin bulunduğu konumu veya elde etmiş olduğu başarısından çok, yıllar içinde göstermiş olduğu değişim ve gelişim izlenmeli ve ona göre yapıcı bir şekilde hareket edilmelidir.

Çalışma bulguları bağlamında sunulan öneriler şu şekildedir:

TIMSS 2019 Türkiye sonuçlarının dikkat çekmeye çalıştığı, alt bilişsel basamaklardaki öngörülme başarı düşüklüğüne veya üst bilişsel basamaklardaki anlamlı düzeydeki başarı yüksekliğine yönelik veriye dayalı, sürdürülebilir, tutarlı ve planlı bir şekilde çözümler üretilmeli ve uygulanmalıdır.

TIMSS 2019 Türkiye verilerine göre laboratuvar veya bilgisayar varlığının eğitim başarısını olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Buna rağmen bunların kullanım sıklığının artması başarıya olumlu ve anlamlı bir katkı sağlayamamıştır. Buradan yola çıkarak, bu duruma ilişkin veriye dayalı ve açıklayıcı çözüm önerileri sunabilen araştırmalar yapılmalıdır.

TIMSS gibi uluslararası sınavlarda elde edilen başarı sıralamalarına bakarak bir yargıya varmak yerine, bir önceki döngüye göre ilerleme sağlanıp sağlanmadığı incelenerek, elde edilmiş olan ilerlemelerin ve eksikliklerin değerlendirilmesine odaklanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuvara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Alper Uçar, B. (2008). *Birlikte deneyle öğrenme tekniğinin 9. sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki akademik başarılarına etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Atılğan, H., Kan, H. ve Doğan, N. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* (6. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains.* New York: David McKay.
- Boyd, D., Lankford, H., Loeb, S., Rockoff, J. ve Wyckoff, J. (2008). The narrowing gap in New York city teacher ualifications and its implications for student achievements in high-powerty schools. *Journal of Policy Analysis and Management*, 27(4), 793-818.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı (tubav)*, 3(4), 342-349.
- Büyükkol Köse, E., Çetin, G. ve Yünkül, E. (2018). A content analysis of studies related to educational technologies in biology education. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 1(2), 1-15.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). *Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çelik, N. ve Üzmez, U. (2014). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi: Çağrı merkezi hizmetleri örneği. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 94-105.
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi.* (11. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi.* Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Daşdemir, İ. (2006). *Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dey, I. (1993). *Qualitative Data Analysis: A User-Friendly Guide for Social Scientists.* London: Routledge Publications.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2003). *Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi araştırması (TIMSS-1999), Ulusal rapor.* Ankara: MEB.
- Erdoğan, M., Kayır, Ç. G., Kaplan, H., Ünal, Ü. Ö. A. ve Akbunar, Ş. (2015). Teachers views on curriculum developed since 2005: A content analysis of the researches between 2005 and 2011. *Kastamonu Education Journal*, 23(1), 171-196.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.
- Gemici, Ö., Korkusuz, E., Bozan, M. ve Sarıkaya, A. (2001). Bilgisayar destekli fen eğitimi ve bir örnek uygulama. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 255-259.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of educational psychology*, 24(6), 417.
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği. *A.Ü. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 90-101.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (25. baskı). Ankara: Nobel Akademi.
- Kurt, A. İ. (2006). *Anlamlı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli 7. sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Küçükahmet, L. (1998). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. (9. baskı), İstanbul: Alkim Yayınları.
- Küçüköner, Y. (2010). *8. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan laboratuvar araç-gereçlerinin MEB'in belirlediği hedef kazanımlarla ilişkisi ve bu araç-gereçlere yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Bingöl örneği)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- L.O., Russell, M., Bebell, D. ve Seeley K. (2008). Examining the relationship between students' mathematics test scores and computer use at home and at school. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 6(5), 1-46.
- McMillan, J. H. ve Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*, MyEducationLab Series. Pearson.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research. A guide to design and implementation*. San Francisco: John Wiley-Sons.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). TIMSS 2019 Türkiye Ön Raporu. Erişim adresi: <http://www.meb.gov.tr/15-timss-2019-turkiye-on-raporu/duyuru/22128>
- Mullis, I. V.S. ve Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. TIMSS and PIRLS International Study Center. Chestnut Hill, MA: Lynch School of Education, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. ve Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Erişim adresi: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/>
- Najjar, L. J. (1996). Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5, 129-150.
- Okçabol, R. ve Gök, F. (1998). *Öğretmen profili araştırması*. Ankara: Eğitim-Sen Yayını.
- Okur, N. ve Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 1-12.
- O'leary, Z. (2004). *The essential guide to doing research*. London: Sage Publications.
- Özaşkın Arslan, A. G. ve Karamustafaoğlu, S. (2018). Fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 172-205.
- Payne, G. ve Payne, J. (2004). *Key Concepts in Social Research*. London: Sage Publications.
- Peterson, A. R. (1994). A meta-analysis of Cronbach's coefficient alpha. *Journal of Consumer Research*, 21(2), 381-391.
- Sarıoğlu, A.B. (2015). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 333-340.
- Savran, N. Z. (2004). Pısa projesinin türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 397-412.
- Sekin, S. (2008). Türkiye'de ezberci öğretim ve nedenleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (18), 211-221.
- Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology and Society*. Philadelphia: Open University Press.
- Sönmez, V. (2007). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. ve Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson Education.
- Taber, K. (2017). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48, 1273-1296.
- Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2011). Revize edilmiş Bloom'un Taksonomisine göre çözeltiler ve fiziksel özellikleri konusunda başarı testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 499-522.
- TÜBİTAK (2016). MEB için "fen, teknoloji, mühendislik, matematik-fetemm modeli (STEM) ile eğitim". Kocaeli: Tübitak Bilgem TBAE.

- Türk, S. (2010) *İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar yeterliklerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2000). *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi* (5. baskı), Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yavuz, S. ve Akçay, M. (2017). Bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin ders başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 39-48.
- Yazıcı, M. ve Kurt, A. (2018). Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, K. ve Altınkurt, Y. (2011). Öğretmen adaylarının Türk eğitim sisteminin sorunlarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası insan bilimleri dergisi*, 8(1), 942-973.
- Yolcu, H. ve Kartal, S. (2010). Eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre Türkiye eğitim sistemine ilişkin yaşanan sorunlar. 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Elazığ.

EXTENDED ABSTRACT

The International Mathematics and Science Trends Research (TIMSS) is the leading research that develops and applies achievement tests to understand the situation of science and mathematics levels at an international standard. TIMSS is carried out by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Since the 1960s, the IEA has been collecting and sharing information with participating countries for the factors that predict achievement in science and mathematics courses around the world in order to understand the outcomes of the different educational strategies of the participating countries more realistically and data-based. In this way, countries can see at what level their education curricula have achieved success, how to eliminate failures and how to increase achievement. TIMSS, which was first implemented in 1995, has been providing awareness for science and mathematics achievement since then by being implemented four years apart. The seventh edition was held in 2019 with the participation of 64 countries (Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein, 2020). Turkey participated in this research only at the 8th grade level in 1999 and 2007, and at the 4th and 8th grade levels in 2011 and 2015. Turkey participated in the most recent research in 2019 at the 5th and 8th grade levels.

Grade 8 students in Turkey performed below average in their pre-2019 TIMSS results. Erdoğan, Kayır, Kaplan, Ünal, and Akbunar (2015), in their research on identifying and solving problems related to the subject, some of the reasons why Turkey has not achieved sufficient success are lack of active learning, crowded classrooms, time constraints for activities, lack of materials, and teacher inadequacies. They stated that there are also factors such as socioeconomic status and curricula.

On the way to the TIMSS 2019 by the Ministry of National Education (2020), serious investments have been made in Turkey's education policies. Many changes and innovations, from teacher assignment to increasing the number of classrooms, from technological equipment to curricula, can be counted among the investments in question. As a result, there has been an upward progress in the success ranking in TIMSS. It is important for Turkey to climb to a much higher level in the success ranking and to be permanent there. This is an issue that needs to be discussed with scientific evidence.

In the light of this information, in this study, it is aimed to examine and investigate what the answers given by the students to the TIMSS questions and the average success achieved in the field of science mean in terms of some variables, and to interpret them specifically for Turkey.

In this study, the document analysis method was chosen because it has an aspect that "covers the stages of finding the sources, reading and evaluating the sources" in order to understand what the data obtained in terms of some variables in the 8th grade science field of the TIMSS 2019 research is trying to explain specifically for Turkey (Karasar, 2013).

250 000 students and 30 000 teachers in 8,000 schools from 39 countries participated in the TIMSS survey conducted in 2019 at Grade 8 level. It was held with the participation of 181 schools and 4,077 students in 60 provinces from Turkey. Two-stage stratified sampling method was used by IEA for TIMSS 2019 sample selection. In the first stage; Schools were randomly determined based on various school-related variables such as the region where the school is located, the type of school, the number of students in the school. In the second stage; random branches were selected from the selected schools. (Mullis, et al., 2020).

When the effects of variables on science achievement in TIMSS were examined; It was determined that variables such as accessing a laboratory, participation of students in experiments, the availability of computers that students can use in the course, the number of computers per person in the course, the

percentage of recent teaching of the subjects significantly and positively affect science achievement ($p < .05$). However, it was observed that the frequency of conducting experiments and computer activities could not predict science achievement ($p > .05$). It is thought that this situation is due to the fact that every subject is not suitable for the same activity or due to different levels of teacher competencies. At this point, it may be more effective to vary the presentation method and various activities in a balanced way in science lessons. In addition, it was observed that students from our country were more successful on average in questions aiming at metacognitive steps. It is noteworthy that although the recent teaching of TIMSS subjects contributed significantly and positively to the average achievement in the field of knowledge, the average achievement in the field of reasoning was higher. This may be a testament to the shift away from teaching approaches that allow knowledge to be memorized, to more innovative teaching approaches that enable knowledge to be structured and used, as a result of investments and curriculum changes in the field of education in recent years.

Since TIMSS does not measure absolute success, it should not be ignored that TIMSS application can guide future education policies before evaluating the country rankings by adhering to pure scores. It should also be noted that TIMSS research is a process-based application rather than a result. Although the TIMSS application has changed over the years, it has also changed and developed countries. It can be said that Turkey has shown a parallel adaptation to this change. In this sense, the results of Turkey in 2019 differ significantly compared to previous years. In this context, the suggestions presented taking into consideration the findings obtained from the study can be listed as follows:

Data-based, sustainable, consistent and planned solutions should be produced and implemented for the unforeseen low achievement in the lower cognitive steps or the significant level of success in the upper cognitive steps, which TIMSS 2019 Turkey results try to draw attention to.

According to TIMSS 2019 Turkey data, it has been determined that the accessing to a laboratory or computer positively affects educational success. However, the increase in the frequency of their use did not make a positive and significant contribution to success. From this point of view, studies that can offer data-based and explanatory solutions for this situation should be conducted.

Instead of making a decision depending on the success rankings obtained in international exams such as TIMSS, it is recommended to focus on evaluating the progress and deficiencies achieved by examining how much it differs from the previous cycle.