

Derste Teknoloji Kullanımının TIMSS 2019 Matematik ve Fen Başarısına Etkisinin Veri Madenciliği ile Analizi

Gülşay Çetintav^{1*}, Emel Altun Tot², Ramazan Yılmaz³

Anahtar Sözcükler

TIMSS 2019
Matematik ve fen başarısı
Öğretimde teknoloji

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

7 Şubat 2021

Kabul Tarihi

03 Ağustos 2021

Yayın Tarihi

29 Haziran 2022

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

TIMSS uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırmasıdır. 2019 yılında 39 ülke 8. sınıf seviyesinde TIMSS değerlendirmesine katılmıştır. Başarıyı etkileyen faktörlerin analizlerine yönelik çalışmalar ülkelerin eğitim politikalarına katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada derslerde teknoloji kullanımının uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısına etkisi araştırılmak istenmiştir. 39 ülkedeki matematik ve fen öğretmenlerine uygulanan ankette derste teknoloji kullanım düzeyleri de sorulmuştur. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar ile ülkelerin başarı seviyeleri karşılaştırılmıştır. Araştırmada eğitsel veri madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Verilerin analizi için SPSS paket programı ve RapidMiner uygulaması kullanılmıştır. Verilerin yapısına uygun olduğu düşünülerek karar ağaçları algoritması uygun görülmüştür. Korelasyon sonuçları ve karar ağaçları yapıları incelendiğinde fen ve matematik derslerinde teknoloji kullanımının başarıya olumlu yönde etkisi olduğu görülmektedir. Derslerinde bilgisayar etkinliklerine yer vermeyen öğretmenlerin oranı arttıkça ülkelerin başarı seviyelerinde düşme görülmektedir. Ayrıca fen ve matematik dersleri karşılaştırıldığında derste teknoloji kullanımının fen derslerinde daha etkili sonuçlar verdiği söylenebilir. Ancak testlere bilgisayar veya tabletle erişmenin matematik ve fen başarısına olumlu ya da olumsuz etkisi olmadığı görülmüştür. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda gelecek çalışmalar için araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Data Mining Analysis of the Effect of Technology Use in the Course on TIMSS 2019 Results

Keywords

TIMSS 2019
Mathematics and science achievement
Technology in teaching

Article Info

February 7, 2021

Accepted

August 03, 2021

Published

June 29, 2022

Article Type

Research Paper

Abstract

TIMSS is an international study of mathematics and science trends. In 2019, 39 countries participated in the TIMSS assessment at Grade 8. This study, it was aimed to investigate the effect of using technology in lessons on international mathematics and science achievement. In the questionnaire applied to mathematics and science teachers in 39 countries, the level of technology use in the course was also asked. The answers given by the teachers and the success levels of the countries were compared. Educational data mining techniques were used in the study. SPSS software package and RapidMiner application were used for data analysis. The decision trees algorithm was used considering that it is suitable for the structure of the data. When correlation results and decision tree structures are examined, it is seen that the use of technology in science and mathematics lessons has a positive effect on success. As the ratio of teachers who do not include computer activities in their lessons increases, the success levels of countries decrease. In addition, when science and mathematics lessons are compared, it can be said that the use of technology in lessons gives more effective results in science lessons. However, it was observed that accessing the tests with a computer or a tablet did not affect the success of either course. In line with the results of the research, suggestions were made to the researchers for future studies.

Atf: Çetintav, G., Altun Tot, E., Yılmaz R. (2022). Derste Teknoloji Kullanımının TIMSS 2019 Sonuçlarına Etkisinin Veri Madenciliği ile Analizi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 4(1), 26-43. <https://doi.org/10.53694/bited.876229>

Cite: Cetintav, G., Altun Tot, E., Yılmaz R. (2022). Data Mining Analysis of the Effect of Technology Use in the Course on TIMSS 2019 Results. *Journal of Information and Communication Technologies*, 4(1), 26-43. <https://doi.org/10.53694/bited.876229>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: gulaycetintav@gmail.com

¹ M.Sc. Student, Information Systems and Technologies, Bartın University, Bartın/Turkey, gulaycetintav@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1042-7660>

² M.Sc. Student, Information Systems and Technologies, Bartın University, Bartın/Turkey, sacdemtn@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5297-0744>

³ Assoc. Prof. Dr., Bartın University, Science Faculty, Bartın/Turkey, ryilmaz@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2041-1750>

Extended Abstract

Introduction

Countries need international exams to see the outcomes of their education policies, to identify the deficiencies in education, and develop solutions. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) surveys allow comparing the education levels of the participating countries in the international arena (Ertürk & Erdiñç Akan, 2018). Students in the 4th and 8th grades take this exam, which is held every 4 years. Turkey participated in the TIMSS assessment in 1999, 2007, 2011, 2015, and 2019. It is noticed that Turkey has a stable rise in the achievement of the TIMSS exam. In the TIMSS assessment, 500 is accepted as the scale CenterPoint and Turkey rose above that score for the first time in 2019. Studies show that there are many variables in the TIMSS results that affect student achievement (Sarier, 2020). When Turkey the TIMSS analysis is examined, and there are many studies for home, school, and classroom contexts. In this study, questionnaire data on the use of technology in teaching, which was implemented for the first time with TIMSS 2019, were analyzed. With these data, it is intended to analyze the effect of the level of technology use in classroom teaching on TIMSS 2019 results at the international level in the 8th grade. The research questions of the study are as follows:

1. Does the use of computers in the classroom affect international mathematics and science achievement?
2. What is the order of importance in the international mathematics and science achievement of using computers in lessons, including computer-assisted activities and students' access to tests with computers?

Method

With the opportunities provided by the eTIMSS application, we have benefited from question types and automatic scoring where students can use new features such as "drag-and-drop" and "drop-down menu". In addition to this, eTIMSS is requested to be as comparable as possible with the paper-pencil-based TIMSS assessment. While developing the items, the same evaluation items were used as much as possible. The eTIMSS and paper-pencil-based TIMSS assessments are intended to measure the same mathematics and science content. In this context, comparability between eTIMSS or paper-pencil-based participants was maintained in the TIMSS survey (Mullis, Martin, Foy, Kelly, & Fishbein, 2020). TIMSS 2019 data were used to investigate the effects of technology use on the mathematics and science achievement of 8th-grade students. Decision Trees were used in the RapidMiner program in the analysis of these data.

Findings

In this study, the effect of using technology in the class on the TIMSS 2019 results in the 8th grade was investigated. SPSS software package was used to measure the correlation between the success of computer use in science and mathematics lessons. As the outcomes of the program were studied, it was viewed that computer use in the lesson was positively and weakly related to mathematics and science achievement. Decision trees were created in the RapidMiner program to determine the effect of teachers' including computer-aided activities on success. When the tree structure was studied, it was monitored that there was a decrease in the success level of the countries that do not include computer activities in the course. Decision trees were re-created to test the effect of

computer access to tests on success. However, as the results were checked over, it was noticed that accessing the tests with a computer had no effect on mathematics and science achievement. When the effect of technology use in the lesson on mathematics and science achievement was compared, it was seen in the findings that technology had more effects on science achievement.

Discussion and Conclusion

The international TIMSS exam, which is held every 4 years, has added questions about technology use to its final exam content in 2019. In addition, TIMSS conducted questionnaires with teachers and school principals. They asked questions to explore whether the use of technology would have an effect on students' mathematics and science achievement. With these data, it is purposed to specify the effect of the level of technology use in teaching in the classroom on the international TIMSS 2019 results in the 8th grade. Accessing to computers in lessons, teachers' support for computer learning during lessons and students' access to the tests with computers or tablets during lessons, the effect of independent variables on students' mathematics and science achievement were analyzed.

In the first sub-aim of the study, an answer was sought to the question of whether the use of technology in the course affects mathematics and science achievement at the international level. Located in the questionnaire applied to mathematics and science teachers in the TIMSS exam, while examining the answers to the question of "Is there a computer that students can use during the lesson?", it is discovered that there is a weak positive relationship between yes answers and mathematics and science achievement. It can be mentioned that there is a weak negative relationship between the answer of no and students' mathematics and science achievement.

It has been found that the rate of using computers in mathematics lessons is at a medium level in most the countries where the rate of computer use is higher and lower than 64%. According to this result, it has been observed that the success of the countries that use the technology more and the countries that use the technology less is not much different. This situation attaches importance to the question of whether the use of technology is used effectively or not. This situation raises the question of whether the use of technology is used effectively or not. Considering the computer usage in science courses, the success level in countries with a computer usage rate of 66% and above is medium and high. In this case, it can be told that computer usage in science courses is more successful than computer use in mathematics classes.

An answer was sought to the question, which is one of the second sub-objectives of the study, whether doing activities with computers in the lesson affects international mathematics and science achievement. Among the mathematics teachers, the success level of those who answered no is low in countries with a rate higher than 94.5%. It is observed that those higher than 19.5% remain at a medium level. While examining the answers to this question, we can conclude that mathematics achievement levels are generally low. Although the increase in computer activities indicates that the level of mathematics achievement may also increase, it can be argued whether it will be sufficient by itself. A low level of success is observed in countries with 93% of science who answered no. It has been found to have moderate success in countries between 93% and 15% where there is a build-up. In view of these results, we see that the level of success is very low in countries that do very little computer activities in

science class. For this case, it can be mentioned that diversifying the activities in science class and using different methods and techniques with computer support will increase the success.

The second sub-purpose of the study, it was aimed to examine the effects of students' computer access to tests on international mathematics and science achievement. Students who have never accessed math tests with a computer usually have a moderate level of achievement. Considering the decision tree structures and findings of these data, it cannot be said that accessing the tests with a computer does not explain the mathematics achievement. Students who never access science tests with computers are also at a medium and high level of success. When looking at decision tree structures and findings again, it cannot be said that accessing tests with a computer explains science success.

Considering the research, it can be concluded that technology increases mathematics and science achievement depending on the place of use. It turns out that computer programs and activities should be diversified and actively used in order to increase success. The same cannot be said for computer tests.

Giriş

Ülkelerin kalkınmasına etki eden en önemli unsurlardan biri eğitimidir. Eğitim, insanın doğumundan itibaren hayatının her evresinde etkisini göstermektedir (Sağlam ve diğerleri, 2020). Ülkeler, yürütmüş oldukları eğitim politikalarının çıktılarını görmek ve eğitimde iyileştirme yapmak için ulusal sınavların yanında uluslararası değerlendirmelere de ihtiyaç duyarlar. Uluslararası değerlendirmeler ülkelerin eğitim başarılarının diğer ülkeler ile karşılaştırmasına, eğitimdeki problemlerin belirlenmesine ve çözüm geliştirmelerine katkı sağlar. Bu değerlendirmelerden biri International Computer and Information Literacy Study (ICILS) dünya genelinde öğrenci ve öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri bilgisini değerlendirir. Diğer bir uluslararası karşılaştırma sınavı olan Programme for International Student Assessment (PISA) ise öğrenci başarılarını değerlendirme projesidir. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yine bir uluslararası değerlendirme sınavıdır. TIMSS araştırmaları, değerlendirmeye katılan ülkelerin eğitim seviyelerini uluslararası alanda karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır (Ertürk & Erdinç Akan, 2018). 1995 yılından beri uygulanan TIMSS dünya çapındaki en kapsamlı sınavlardan biridir. TIMSS sınavlarında matematik ve fen başarıları ölçülmektedir. Ayrıca bu sınava sadece 4. ve 8. sınıf seviyesindeki öğrenciler katılmaktadır. TIMSS değerlendirmesi 4 yılda bir yapılmakta olup, Türkiye 1999, 2007, 2011, 2015 ve 2019 yıllarında bu değerlendirmeye katılmıştır.

Yenilikçi sorulara yer vermek ve puanlama sistemini kolaylaştırmak için uluslararası değerlendirme sınavlarında bilgisayar tabanlı uygulamalara geçilmiştir. Bu yenilikten yola çıkarak TIMSS 2019 değerlendirmesinde bilgisayar tabanlı (eTIMMS) sistemine yönelim olmuştur. TIMSS 2019 değerlendirmesine bazı ülkeler eTIMSS'i tercih ederken bazı ülkeler kâğıt-kalem sistemine devam etmişlerdir (Mullis ve diğerleri, 2020).

TIMSS araştırmalarında başarı testleri ile birlikte bazı anketler uygulanır. Bu anketler öğrencilere, öğretmenlere, okul yöneticilerine ve velilere uygulanır. Bu anketler fen ve matematik öğretim programlarının bazı alanlarda bilgi edinmesine (Özeren ve diğerleri, 2020) katkı sağlar. Anketlerin uygulanmasındaki bir diğer amaç öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen eğitimsel ve toplumsal etmenlere ilişkin bilgi sahibi olmaktır (Özkan, 2018). Literatür incelendiğinde TIMSS sonuçlarında öğrenci başarısını etkileyen çok fazla değişken olduğu görülmüştür (Sarier, 2020). Cinsiyet, okul şartları, öğretmenlerin mesleki tatmini, ebeveynlerin eğitim düzeyi, öğrencilerin derslere ve okula ilişkin algıları, evdeki eğitim kaynakları bu değişkenlerden bazılarıdır.

Derste Teknoloji Kullanımının Uluslararası Sınavlarda Başarı Üzerine Etkisi

Teknoloji çok hızlı gelişmekte ve hayatımızın her alanında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Teknoloji ile birlikte öğrencilerin öğrenme alışkanlıkları değişmekte, geleneksel yöntemler eğitimde yetersiz kalmaktadır (Seferoğlu, 2015). Uluslararası sınavlar sonucu yapılan araştırmalar evlerinde ve okullarında bilgisayar erişimi olan öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermektedir (Çelen ve diğerleri, 2011). Ancak bazı araştırmalar, derslerinde bilgisayarı sıklıkla kullanmalarına rağmen başarının düşük olduğu ülkelerin olduğunu göstermektedir (Papanastasiou ve diğerleri, 2003). Teknoloji doğru kullanıldığında, soyut nesnelere somutlaştırılmada, görsel ve işitsel öğretim materyalleri oluşturup öğrenmeyi kalıcı kılmada etkili olabilir.

Değerlendirme sınavlarının sonuçları incelendiğinde başarı notunun sadece öğrencinin özelliklerinden kaynaklandığını düşünmek doğru bir yaklaşım değildir. Bilişsel etmenler gibi çevresel etmenlerinde başarıya etkisi olduğu söylenebilir.

İlgili Araştırmalar

Abazaoğlu (2011) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin fen başarısını etkileyen değişkenler incelenmiştir. Katılımcılarını TIMSS 2011 değerlendirmesine katılan öğrenci ve öğretmenlerin oluşturduğu çalışmanın sonuçları analiz edildiğinde öğrenci ve öğretmen cinsiyetlerinin fen başarısında farklılık gösterdiği ancak öğretmenlerin hizmet yıllarının ve mezuniyet alanının başarı üzerinde anlamlı bir farklılık sağlamadığı görülmüştür.

Ertürk ve Erdiç Akan (2018) yaptıkları araştırmada TIMSS 2015 matematik başarısını etkileyen değişkenleri analiz etmişlerdir. Türkiye’den TIMSS 2015 değerlendirmesine katılan 4. ve 8. Sınıf öğrencileri araştırmanın çalışma grubu olarak tercih edilmiştir. Araştırmanın verileri incelendiğinde matematik başarısını etkileyen en önemli değişkenin öğrencilerin matematiğe ilişkin özgüvenleri olmuştur. Matematiğe olan ilgi değişkeninin 4. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını olumlu yönde etkilediği ancak 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarısını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Okul ortamının ise matematik başarısına etkisi küçük ve olumsuz yönde olmuştur.

Sarı ve diğerleri (2017) TIMSS 2015 sonuçları ile yaptıkları analizde 8. sınıf matematik akademik başarısını yordayan faktörleri ele almışlardır. Araştırmanın verileri TIMSS 2015 sınavına katılan öğrenci ve öğretmenlerin anketleri ile başarı testlerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde öz yeterlik inancının matematik başarısını etkileyen en önemli faktör olduğu görülürken evde sahip olunan eğitimsel kaynaklarında büyük oranda etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Yavuz ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışma ile 8. sınıf seviyesinde matematik başarısını etkileyen öğrenci ve öğretmen özellikleri ele alınmıştır. 2007 ve 2011 TIMSS sınavına katılan öğrenci ve öğretmen anketleri araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Bulgulardan yola çıkarak matematikten hoşlanan öğrencilerin daha başarılı olduğu ve matematik başarısı ile öğretmenin akademik başarı vurgusu arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür.

Özkan (2018) çalışmasında evdeki eğitimsel kaynaklarının 2015 TIMSS sınav sonuçlarına etkisini ele almıştır. Araştırmasında sınavda en yüksek başarıya sahip olan beş ülke ile Türkiye verileri karşılaştırılmıştır. Veriler incelendiğinde başarılı olan beş ülkenin öğrencilerinin evdeki eğitim kaynaklarının bizim ülkemizden daha iyi durumda olduğu görülmüştür.

TIMSS değerlendirmelerine yönelik çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin derse karşı tutumlarının, öz yeterlilik inançlarının, motivasyonlarının, evde ve okulda sahip oldukları kaynakların ve daha birçok değişkenin öğrenci başarısına etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Ancak derste teknoloji kullanımının TIMSS sonuçlarına etkisini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Eğitimde teknoloji kullanımı her geçen gün önem kazanmaktadır. Bu nedenle teknolojinin başarıya etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Problemi

Türkiye’nin TIMSS verilerine dayalı durumunu belirlemeye yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak 2019 sonuçlarına yönelik çok fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu çalışmada TIMSS 2019 ile ilk defa uygulanan öğretimde teknoloji kullanımına yönelik anket verileri analiz edilmiştir. 8. sınıf düzeyinde TIMSS 2019 değerlendirmesine katılan 39 ülkenin verilerinden yararlanılmıştır. Bu veriler ile sınıf ortamında öğretimde teknoloji kullanım düzeyinin 8. sınıf seviyesinde uluslararası TIMSS 2019 sonuçları üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Derslerde bilgisayar erişim, öğretmenlerin ders sırasında bilgisayarla öğrenmeyi destekleme ve

öğrencilerin derslerde bilgisayar veya tabletle testlere ulaşma bağımsız değişkenlerinin öğrencilerin matematik ve fen başarısına etkisi analiz edilmiştir. Bu araştırma ile eğitim öğretimin kalitesini arttırmak, teknolojinin eğitime etkisine katkı sunmak ve eğitimcilerle yol göstermek istenilmektedir. Çalışmada kullanılan veriler TIMSS 2019 raporundan ve uluslararası veri tabanından alınmıştır. Çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. Derste bilgisayar kullanımı uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi?
2. Derslerde bilgisayar kullanımı, bilgisayar destekli etkinliklere yer verilmesi ve öğrencilerin testlere bilgisayarla erişimlerinin uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısına etkisi nedir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu bölümde araştırmanın örnekleme, bağımlı ve bağımsız değişkenleri, veri toplama araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili bilgiler verilmektedir. 8. sınıf öğrencilerinde teknoloji kullanımının matematik ve fen başarılarına etkilerini araştırmak amacıyla TIMSS 2019 verilerinden yararlanılmıştır. TIMSS 2019 sonuçlarına göre matematik ve fen başarısını etkileyen faktörler incelendiğinden bu çalışma ilişkisel bir araştırmadır.

Örneklem

TIMSS 2019 değerlendirmesine toplamda 64 ülke ile birlikte 8 karşılaştırma birimi daha katılmıştır (Mullis ve diğerleri, 2020). TIMSS 2019 değerlendirmesine 4. sınıf seviyesinde 58 ülke, 8. sınıf seviyesinde ise 39 ülke katılmıştır.

Bu çalışmada sekizinci sınıf seviyesinde sınava katılan 39 ülkenin verileri kullanılmıştır. Türkiye'den 8. sınıf seviyesinde 4.077 öğrenci TIMSS 2019 değerlendirmesine katılmıştır.

Değişkenlerin Tanımlanması

Bağımlı Değişken: TIMSS 2019 sınavına katılan 8. sınıf öğrencilerinin ortaya çıkan matematik ve fen başarı puanlarıdır.

Bağımsız Değişken: Derslerde bilgisayar erişimi, öğretmenlerin derslerde bilgisayarla öğrenmeyi destekleme ve öğrencilerin derslerde bilgisayar veya tabletle testlere ulaşımı da bağımsız değişkenlerdir.

TIMSS 2019 Yeterlilik Düzeyleri

TIMSS değerlendirmelerinde alınan puana göre yeterlilik düzeyleri farklılık göstermektedir. Bu yeterlilik düzeyleri Tablo 1'de görüldüğü gibidir.

Tablo 1. TIMSS Yeterlilik Düzeyleri

TIMSS Yeterlilik Düzeyleri	Puan
Alt düzey	400
Orta düzey	475
Üst düzey	550
İleri düzey	625

Tablo 1'de görüldüğü gibi TIMSS değerlendirmelerinde 400 puan alt düzey, 475 puan orta düzey, 550 puan üst düzey, 625 puan ise ileri düzey olarak belirlenmiştir.

Yeterlilik düzeyleri olduğumuz ve olmak istediğimiz yer arasında köprü kurmamızı sağlar. TIMSS Alt Yeterlilik Düzeyi, Birleşmiş Milletler'in "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" ne göre ulaşılması gereken en düşük yeterlilik seviyesi olarak kabul görmektedir.

Verinin Toplanması ve Analizi

Araştırma kapsamında kullanılan veriler TIMSS'in veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmanın analizi için veri madenciliği tekniklerinden faydalanılmıştır. Veri madenciliği büyük veri yığınlarındaki karmaşık ilişkileri anlayabilmemizi sağlayan birçok tekniği barındırır. Eğitsel veri madenciliği ise bu ilişkileri anlamlandırabilmemizi sağlamakla kalmayıp öğrenmeye ve öğretmeye ilişkin önemli bulguları da beraberinde getirmektedir. Eğitsel veri madenciliği verilerden anlamlı bilgi örüntüleri oluştururken; sınıflama, kümeleme, birliktelik kuralları, metin madenciliği vb. birçok farklı algoritmayı kullanmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2020).

Veri analizi için bir veri bilimi platformu RapidMiner Studio (v. 9.8.000 Studio Educational) ve SPSS paket programı kullanılmıştır. RapidMiner programını seçmemizdeki asıl amaç büyük veri kümelerinde hızlı ve etkili veri analizi yapabilmek ve elde edilen verileri istenilen düzeyde birleştirmede başarılı olmasıdır.

Analiz için RapidMiner programında karar ağaçları algoritması kullanılmıştır. Karar ağaçları eğitsel veri madenciliği uygulamalarında yaygın olarak kullanılan sınıflandırma tekniklerinden biridir. Karar ağaçları diğer yöntemler ile kıyaslandığında sınıflama doğruluğu ve anlaşılır özet bir sonuç gösterimine sahip olması gibi avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Ayrıca karar ağaçları basit kurallar dizisi ürettiğinden sonuçlarının gerçek zamanlı sistemlere uygulanması da kolay olmaktadır. Karar ağacı analizlerinin sonucunda ağaç şeklinde sınıflandırma yapısı oluşturulur. Oluşturulan bu ağaç, kural tabanlı bir sınıflandırma yapılmasında araştırmacılara ve uygulamalara yol gösterici olmaktadır (Yıldırım ve diğerleri, 2020). SPSS programında ise korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini, yönünü ve önemini gösteren istatistiksel bir yöntemdir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler alır. Şayet korelasyon katsayısı -1'e yakınsa değişkenler arasında negatif yönde, +1'e yakınsa pozitif yönde bir ilişki olduğu, korelasyon değeri sıfıra yakınsa da herhangi bir ilişkinin olmadığı sonucu ortaya çıkar (Şentürk & Aşan, 2007).

Bulgular

8. Sınıf Öğrencilerinin Derste Kullanabileceği Bilgisayarların Olup Olmamasının Matematik ve Fen Başarısına Etkisi

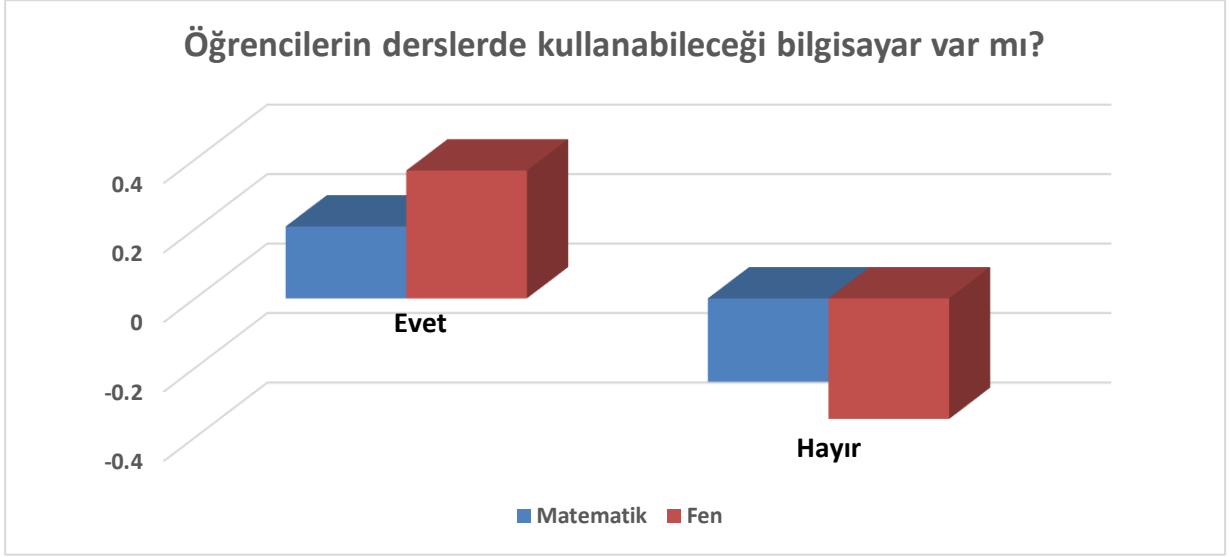
Araştırmanın birinci alt amacında derste teknoloji kullanımı uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi sorusuna yanıt aranmıştır. Matematik ve Fen öğretmenlerine uygulanan ankette yer alan "Öğrencilerin ders sırasında kullanabileceği bilgisayar var mı?" sorusuna verilen cevaplar ile matematik ve fen başarısı arasındaki korelasyon SPSS paket programı ile ölçülmüş ve Tablo 2'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 2. Matematik ve Fen Derslerinde Bilgisayar Kullanımı ile Başarı Arasındaki İlişki

Öğrenciler derste bilgisayar kullanıyor mu?	Mat	Fen
Evet	0.207	0.368
Hayır	-0.240	-0.347

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde derslerde bilgisayar kullanımı ile matematik ve fen başarısı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca bilgisayar kullanımının fen başarısına etkisinin matematik

başarısına etkisinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Tablo 2’deki verilerin oluşturduğu grafik Şekil 1’de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. Derste bilgisayar kullanımı ile başarı arasındaki ilişki

Şekil 1 incelendiğinde “Öğrencilerin derslerde kullanabileceği bilgisayar var mı? Sorusuna verilen evet cevabı ile öğrencilerinin matematik ve fen başarıları arasında pozitif yönde zayıf ilişki olduğu görülmektedir. “Hayır” cevabı ile öğrencilerin matematik ve fen başarıları arasında negatif yönde zayıf ilişki olduğu söylenebilir.

Derste Bilgisayar Kullanmanın Uluslararası Düzeyde TIMSS 2019 Matematik Başarısına Etkisi

Araştırmanın birinci alt amacında “derste teknoloji kullanımı uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi?” sorusuna yanıt aranmıştır. Matematik derslerinde bilgisayar kullanan öğrenci yüzdeleri ve ülkelerin başarı düzeyleri karşılaştırıldığında Şekil 2’deki karar ağacı oluşmuştur.



Şekil 2. Matematik derslerinde bilgisayar kullanan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 2’ de oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Matematik dersinde bilgisayar kullanıyor > 64: Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=5, Alt Düzey=0}

Matematik dersinde bilgisayar kullanıyor ≤ 64

| Matematik dersinde bilgisayar kullanıyor > 7 : Orta Düzey {Üst Düzey=5, Orta Düzey=15, Alt Düzey=13}

| Matematik dersinde bilgisayar kullanıyor ≤ 7 : Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=1}

Ağaç yapısı incelendiğinde derslerinde bilgisayar kullanma oranı %64'ten büyük olan ülkelerin TIMSS matematik başarıları orta düzey olarak görülmektedir. Yığılmanın olduğu %64 ile %7 aralığında orta düzey başarılı olan ülke sayısı çoğunluktadır. Matematik derslerinde bilgisayar kullanma oranı %7 olan bir ülkenin başarısı ise alt düzeyde kalmıştır.

Derste Bilgisayar Kullanmanın Uluslararası Düzeyde TIMSS 2019 Fen Başarısına Etkisi

Fen derslerinde bilgisayar kullanan öğrenci yüzdeleri ve ülkelerin başarı düzeyleri karşılaştırıldığında Şekil 3'teki karar ağacı oluşmuştur.



Şekil 3. Fen derslerinde bilgisayar kullanan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 3'te oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Fen dersinde bilgisayar kullanıyor > 72.500 : Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=6, Alt Düzey=0}

Fen dersinde bilgisayar kullanıyor ≤ 72.500

| Fen dersinde bilgisayar kullanıyor > 66 : Üst Düzey {Üst Düzey=1, Orta Düzey=0, Alt Düzey=0}

| Fen dersinde bilgisayar kullanıyor ≤ 66 : Alt Düzey {Üst Düzey=3, Orta Düzey=14, Alt Düzey=15}

Şekil 3'teki karar ağacında fen derslerinde bilgisayar kullanan öğrenci yüzdelerine göre ülkelerin başarı düzeyleri karşılaştırılmıştır. %66 ve üzeri oranda bilgisayar kullanımı olan ülkelerin TIMSS Fen değerlendirmesinde orta ve üst düzeyde başarılı olduğu görülmektedir. Oranın %66'nın altında kaldığı ülkelerde ise fen başarısı çoğunluk olarak alt düzeydedir.

8. Sınıf Seviyesinde TIMSS 2019 Sınavına Katılan Ülkelerin Derste Bilgisayarla Etkinlik Yapmalarının Matematik ve Fen Başarısına Etkisi

Araştırmanın ikinci alt amacında “derste bilgisayarla etkinlik yapmanın uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Derste Bilgisayar ile Aktivite Yapmanın Uluslararası Düzeyde TIMSS 2019 Matematik Başarısına Etkisi

Öğretmenlere uygulanan anketteki sorulardan bir diğeri “Derslerinizde bilgisayarla etkinlik yapıyor musunuz?” sorusudur. Bu soruya “hayır” cevabını veren matematik öğretmenlerin yüzde oranları ile ülke başarıları karşılaştırıldığında oluşan ağaç yapısı Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Matematik derslerinde bilgisayar aktiviteleri yapmayan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 4’te oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor > 94.500 : Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=2}

Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor ≤ 94.500

| Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor > 19.500

| | Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor > 39 : Orta Düzey {Üst Düzey=5, Orta Düzey=15, Alt Düzey=11}

| | Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor ≤ 39 : Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=5, Alt Düzey=0}

| Matematik dersinde bilgisayarla etkinlik yapılmıyor ≤ 19.500 : Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=1}

Derslerinde bilgisayarla etkinlik yapmayan matematik öğretmenlerin yüzde oranları ile ülkelerin matematik başarıları Şekil 4’teki karar ağacını oluşturmuştur. Oranın %94.5’ten büyük olduğu bir ülkede matematik başarıları alt düzeyde kalmıştır. %19.5 ile %94.5 aralığında ise orta düzey başarıya sahip ülkelerin yığıldığı görülmektedir. Bir ülkede ise bilgisayarla etkinlik yapmayan öğretmenlerin yüzdesi %19.5’ten küçük olmasına rağmen matematik başarıları alt düzeydedir.

Derste Bilgisayar ile Aktivite Yapmanın Uluslararası Düzeyde TIMSS 2019 Fen Başarısına Etkisi

Derslerinde bilgisayarla etkinlik yapmayan fen öğretmenleri ile ülkelerin fen başarıları karşılaştırılmış ve ortaya Şekil 5’teki ağaç yapısı çıkmıştır.



Şekil 5. Fen derslerinde bilgisayar aktiviteleri yapmayan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 5'te oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Derste bilgisayarla aktivite yapılmıyor > 93.500: Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=1}

Derste bilgisayarla aktivite yapılmıyor ≤ 93.500

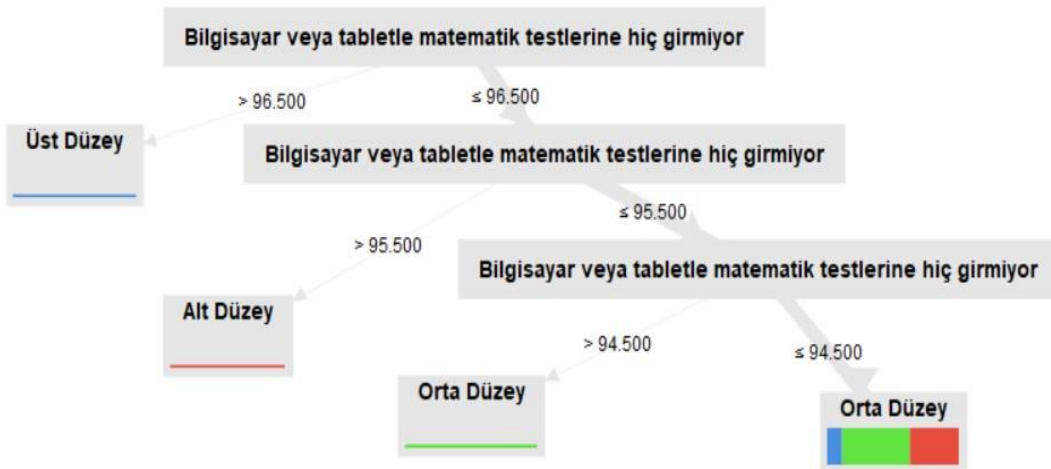
| Derste bilgisayarla aktivite yapılmıyor > 15: Orta Düzey {Üst Düzey=4, Orta Düzey=17, Alt Düzey=14}

| Derste bilgisayarla aktivite yapılmıyor ≤ 15: Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=3, Alt Düzey=0}

Fen derslerinde bilgisayarla aktivite yapmayan ülkelerin yüzdeleri ve başarı durumları Şekil 5'teki ağaç yapısını oluşturmuştur. Bilgisayarla aktivite yapmayanların oranının %93 olduğu ülkenin başarı seviyesinin alt düzey seviyesinde kaldığı, yığılmanın olduğu %93.5 ile %15 oranları arasında orta düzey başarıya sahip ülkelerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bilgisayar etkinliklerin yer vermeyen öğretmenlerin oranının %15'in altında olduğu 3 ülkenin de başarı seviyesi orta düzeydedir.

Matematik Testlerine Bilgisayar İle Erişim Sağlamanın Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi

Araştırmanın ikinci alt amacı için öğrencilerin testlere bilgisayarla erişimlerinin uluslararası matematik ve fen başarısına etkisini incelemek istenmiştir. Matematik testlerine hiçbir zaman bilgisayarla erişim sağlamayan öğrenci yüzdeleri ve ülkelerin matematik başarılarının karşılaştırılmasıyla Şekil 6'daki ağaç yapısı ortaya çıkmıştır.



Şekil 6. Matematik testlerine hiçbir zaman bilgisayarla erişim sağlamayan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 6'da oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor > 96.500: Üst Düzey {Üst Düzey=1, Orta Düzey=0, Alt Düzey=0}

Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor ≤ 96.500

| Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor > 95.500: Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=1}

| Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor ≤ 95.500

| | Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor > 94.500: Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=2, Alt Düzey=0}

| | Bilgisayar veya tabletle matematik testlerine hiç girmiyor ≤ 94.500: Orta Düzey {Üst Düzey=4, Orta Düzey=18, Alt Düzey=13}

Şekil 6'daki ağaç yapısı matematik testlerine hiçbir zaman bilgisayar ile erişim sağlamayan öğrenci yüzdeleri ile matematik başarılarının karşılaştırılması sonucu oluşmuştur. Oranın %94.5'ten büyük olduğu üç ülkeden birinde başarı üst düzey birinde alt düzey, bir diğerinde ise orta düzey olarak görülmektedir. Oranın %94.5'in altında olduğu ülkelerde ise başarı seviyelerinin daha çok orta düzey olduğu söylenebilir. Şekil 6'daki karar ağacına ve bulgulara bakıldığında testlere bilgisayarla erişmenin matematik başarısını açıkladığı söylenemez.

Fen Testlerine Bilgisayar İle Erişim Sağlamanın Öğrencilerin Fen Başarılarına Etkisi

Fen testlerine hiçbir zaman bilgisayarla erişim sağlamayan öğrenci yüzdeleri ve ülkelerin fen başarılarının karşılaştırılmasıyla Şekil 7'deki ağaç yapısı ortaya çıkmıştır.



Şekil 7. Fen testlerine hiçbir zaman bilgisayarla erişim sağlamayan ülkelerin başarı düzeyleri

Şekil 7'de oluşturulan karar ağaçları yapısının bulguları aşağıda verilmiştir.

Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor > 94: Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=1}

Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor ≤ 94

| Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor > 73.500

| | Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor > 75.500: Orta Düzey {Üst Düzey=3, Orta Düzey=6, Alt Düzey=2}

| | Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor ≤ 75.500: Üst Düzey {Üst Düzey=1, Orta Düzey=0, Alt Düzey=0}

| Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor ≤ 73.500

| | Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor > 67.500: Alt Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=0, Alt Düzey=5}

| | Bilgisayar veya tabletle bilim testlerine hiç girilmiyor ≤ 67.500: Orta Düzey {Üst Düzey=0, Orta Düzey=14, Alt Düzey=7}

Şekil 7’deki karar ağacı incelendiğinde bilgisayarla fen testlerine hiçbir zaman erişim sağlamayan öğrenci oranının %94’ten büyük olan bir ülkede fen başarı seviyesi alt düzeyde kalmıştır. Oranın %73.5 ile %94 aralığında olduğu ülkelerde başarı seviyesi çoğunlukla orta ve üst düzeydedir. Şekilde %73.5 oranının altında yığılma olduğu ve bu ülkelerin fen başarılarının ise alt ve orta düzey olduğu görülmektedir. Şekil 7’deki ağaç yapısı ve bulgular göz önüne alındığında testlere bilgisayarla erişmenin fen başarısını açıkladığı söylenemez.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada TIMSS 2019 verileri analiz edilmiştir. Derste teknoloji kullanımının uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın birinci alt amacında “Derste teknoloji kullanımı uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bunun üzerine yapılmış birçok çalışma vardır. Bu anlamda öğrencilerde konuların akılda kalıcılığının sağlanması ve hızlı öğrenme fırsatlarının gerçekleşmesi ile sınıfta teknoloji kullanımının pozitif yönde bir ilişki içerisinde olduğu düşünülmektedir (Aslan & Erdoğan, 2017). TIMSS sınavında Matematik ve Fen öğretmenlerine uygulanan ankette yer alan “Öğrencilerin ders sırasında kullanabileceği bilgisayar var mı?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde evet cevapları ile matematik ve fen başarısı arasındaki pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görülmektedir. Hayır, cevabı ile öğrencilerin matematik ve fen başarıları arasında negatif yönde zayıf ilişki olduğu söylenebilir.

Matematik derslerinde bilgisayar kullanma oranı %64’ten büyük olan ülkelerin başarı düzeyleri incelendiğinde orta düzeyde olduğu görülmektedir. %64 ile %7 aralığında orta düzey başarılı olan ülke sayısı çoğunluktadır. Matematik derslerinde bilgisayar kullanma oranı %7 olan bir ülkenin başarısı ise alt düzeyde kalmıştır. Eğitim durumlarını desteklemek için kullanılan matematik yazılımları, öğrenmeye yardımcı olmasının yanında öğrencinin bilgilerini ilişkilendirerek özümsemesini sağlar (Tutkun ve diğerleri, 2011). Yukarıda elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında teknolojiyi fazla kullanan ülke ile az kullanan ülkelerin başarısının neredeyse aynı olması teknoloji kullanımının etkili kullanılıp kullanılmadığı sorusunu akla getiriyor. Bu durumda başarının yüksek olabilmesi için matematik dersinde kullanılan bilgisayar programlarının, etkinliklerin daha çok çeşitlendirilmesi, daha çok duyuya hitap etmesi gerektiği varsayımına ulaşılabilir.

Fen derslerinde bilgisayar kullanan öğrenci yüzdelerine göre ülkelerin başarı düzeylerine bakıldığında %66 ve üzeri oranda bilgisayar kullanımı olan ülkelerin TIMSS fen değerlendirmesinde orta ve üst düzeyde başarılı olduğu görülmektedir. Oranın %66’nın altında kaldığı ülkelerde ise fen başarısı çoğunluk olarak alt düzeydedir. Bu durumda fen dersindeki teknoloji kullanımının matematik dersindeki teknoloji kullanımından daha fazla olumlu sonuçlar doğurduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci alt amacı olan “Derste bilgisayarla etkinlik yapmanın uluslararası düzeyde matematik ve fen başarısını etkiler mi?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğretmenlere uygulanan ankette “derslerinizde bilgisayarla etkinlik yapıyor musunuz?” sorusuna “hayır” cevabını veren matematik öğretmenlerinin %94.5’ten büyük olduğu bir ülkede matematik başarısı alt düzeyde kalmıştır. %19.5 ile % 94.5 aralığında ise orta düzey başarıya sahip ülkelerin yığıldığı, az da olsa üst düzey öğrencilerin de olduğu görülmektedir. Bir ülkede ise bilgisayarla etkinlik yapmayan öğretmenlerin yüzdesi %19.5’ten küçük olmasına rağmen matematik başarısı alt düzeydedir. Bu soruya verilen cevapları incelediğimizde matematik başarı düzeylerinin genel anlamda düşük olduğu sonucuna

ulaşabiliriz. Bilgisayar etkinliklerinin artması matematik başarı düzeylerinin de artabileceğine işaret etmekle birlikte tek başına yeterli olup olmayacağı tartışılabilir.

Derslerinde bilgisayarla etkinlik yapmayan fen öğretmenleri ile ülkelerin fen başarılarına bakıldığında, bilgisayarla aktivite yapmayanların oranının %93 olduğu ülkenin başarı seviyesinin alt düzey seviyesinde kaldığı görülmektedir. Yığılmanın olduğu %93.5 ile %15 oranları arasında orta düzey başarıya sahip ülkelerin çoğunlukta olduğu, bunun yanında alt düzey başarıya sahip olan ülkelerin sayısının da azımsanmayacak kadar çok olduğu görülmektedir. Bilgisayar etkinliklerine yer vermeyen öğretmenlerin oranının %15 in altında olduğu 3 ülkenin de başarı seviyesinin orta düzeyde olduğu görülür. Sonuçlar incelendiğinde bilgisayar etkinlikleri çok az yapan ülkelerde başarı seviyesi oldukça düşük olduğunu görüyoruz. Bu durum fen dersinde etkinlikleri çeşitlendirmenin, bilgisayar destekli farklı yöntem ve teknikler kullanmanın başarıyı arttıracığı yönünde söylenebilir.

Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretimde öğrencilerin başarısı konusunda bu verileri destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Cepni ve diğerleri, 2006; Çömek & Bayram, 2006). Çömek ve Bayram (2006) tarafından, fen dersindeki ısı konusunun teknoloji ile öğretilmesinin etkileri araştırılmış. 5. sınıflarla yapılan çalışmada, bilgisayarla öğretim yapılmasının öğrenci başarısında etkili sonuçlar doğurduğu keşfedilmiştir. Cepni (2006) tarafından yapılan çalışmada da aynı sonuçlar bulunmuştur. Biyoloji dersindeki fotosentez konusu, bilgisayar materyalleri ile anlatıldığında öğrencilerin anlama ve uygulama düzeyindeki öğrenmelerinde oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşılmış. Bu sonuçlar ışığında bilgisayar materyallerinin, öğrenme düzeylerini arttırmada etkili sonuçlar ortaya çıkardığı söylenebilir. Sonuç olarak bilgisayar programlarının, fen konularını öğretmede etkili olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın ikinci alt amacı için “öğrencilerin testlere bilgisayarla erişimlerinin uluslararası matematik ve fen başarısına etkisi” incelenmek istenmiştir. Bilgisayar destekli testlerin faydaları ile ilgili olarak Leeson (2006), bilgisayar tabanlı ve kâğıt-kalem testlerinin aynı performansı göstermediğinden bahsetmiştir. Web tabanlı sınavlar, kâğıt ve kalem sınavlarına kıyasla görsel olduğu için uyarıcı bir etki yaratabilir, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini artırabilir (Aybek ve diğerleri., 2014). Sinoplu ve Yılmaz’a (2020) göre ise öğrencilerin uzaktan eğitimle bilgisayar tabanlı yapılan ödev, ders ve sınav etkinliklerinde yüz yüze eğitimden daha fazla zorlandıkları sonucuna ulaşmıştır. Bilgisayar destekli testlere ilişkin yorumlara bakıldığında olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğundan bahsedilmektedir. TIMSS sınavında yapılan anket sonuçlarına bakıldığında ise matematik testlerine hiçbir zaman bilgisayarla erişim sağlamayan öğrenci yüzdeleri ve ülkelerin matematik başarılarının karşılaştırılmasıyla oranın %94.5’in altında olduğu ülkelerde başarı seviyelerinin daha çok orta düzey olduğu söylenebilir. Karar ağacına ve bulgulara bakıldığında da testlere bilgisayarla erişmenin matematik başarısını pek açıkladığı söylenemez.

Bilgisayarla fen testlerine hiçbir zaman erişim sağlamayan öğrenci oranının %73.5 ile %94 aralığında olduğu ülkelerde başarı seviyesi çoğunlukla orta ve üst düzeydedir. %73.5 oranının altında yığılma olduğu ve bu ülkelerin fen başarılarının ise alt ve orta düzey olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında testlere bilgisayarla erişmenin fen başarısını açıkladığı söylenemez.

Araştırma kapsamında teknolojinin kullanım yerine göre matematik ve fen başarısını arttırdığı yönünde bir sonuca ulaşılabilir. Başarıyı arttırmak için bilgisayar programlarının ve etkinliklerinin çeşitlendirilmesi ve aktif bir şekilde kullanılması gerektiği ortaya çıkar. Lakin testlere bilgisayarla erişmenin başarı üzerinde çok fazla bir etkisi olmadığı açıkça görülmektedir. Günümüz şartlarında uzaktan eğitime yönelimler zorunlu bir şekilde artarken, sınavların uzaktan eğitim şeklinde yapılması planlanırken ayrıca yerleştirmeye yönelik sınavların hep test yapıldığı

günümüzde testlere bilgisayarla erişmenin oldukça fazla önem kazandığı görülmektedir. Bu yüzden testlerin daha fazla etkileşimli, akılda kalıcı ve öğretici çalışma kaynakları haline getirilmesi gerektiği kaçınılmazdır.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Bu araştırmada etik dışı bir sorun yoktur, araştırma ve yayın etiği konusuna dikkat edilmiştir. / There is no unethical problem in this study, attention has been paid to research and publication ethics.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Bu çalışmanın hazırlanmasında yazarlar eşit oranda emek vermişlerdir. Çalışmanın planlama, araştırma, analiz ve raporlama aşamalarında yazarlar eşit oranda katkı sağlamışlardır. / The authors worked equally in the preparation of this study. The authors contributed equally in the planning, research, analysis and reporting stages.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması olmamıştır. / The authors of the study did not have any conflict of interest.

Fon Bilgileri / Funding

Araştırma için hiçbir fondan destek alınmamıştır. / No funding was received for this study.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Bu araştırmada, tüm araştırmacılara açık, uluslararası veri tabanında yer alan veriler kullanıldığından etik kurul kararı gerektirmemektedir. / Public data were used in the study. Therefore, there was no need for an ethics committee decision.

Kaynakça/References

- Abazaoğlu, İ. (2011). Öğrencilerin fen başarılarını etkileyen bazı faktörler: Timss 2011 verilerine göre öğretmen düzeyinde incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi Dergi*, 2(3), 1–16.
- Aslan, R., & Erdoğan, S. (2017). 21. Yüzyılda hekimlik eğitimi: sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, hologram. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 3(10), 204–212. <https://doi.org/10.5578/kvj.57308>
- Aybek, E. C., Şahin, D. B., Eriş, H. M., Şimşek, A. S., & Köse, M. (2014). Kağıt-kalem ve bilgisayar formunda uygulanan testlerde öğrenci başarısının karşılaştırıldığı çalışmaların meta-analizi. *Asya Öğretim Dergisi*, 2(2), 18–26.
- Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-9.
- Cepni, S., Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46(2), 192–205.
- Çömek, A., & Bayram, H. (2006). Fen bilgisi öğretiminde ısı konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 192–197.
- Ertürk, Z., & Erdiñç Akan, O. (2018). TIMSS 2015 Matematik başarısını etkileyen değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi*, 2(2), 14–34.
- Leeson, H. V. (2006). The mode effect: a literature review of human and technological issues in computerized testing. *International Journal of Testing*, 6(1), 1–24. https://doi.org/10.1207/s15327574ijt0601_1
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D., & Fishbein, B. (2020, March 10). *Risk-assessment frameworks. Hacking Connected Cars*; Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119491774.ch8>
- Özeren, E., Çiloğlu, T., Yılmaz, R., & Özeren, A. (2020). Öğrencilerin akademik kariyer hedefi seçiminde etkili olan faktörlerin veri madenciliği yöntemi ile belirlenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 182–210.
- Özkan, U. B. (2018). TIMSS-2015 sonuçlarının evde bulunan eğitimsel kaynaklar açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1)(January 2018), 98–120.
- Papanastasiou, E., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2003). Can computer use hurt science achievement? The USA results from PISA. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 325–332. <https://doi.org/10.1023/A:1025093225753>
- Sağlam, Z., Pekiürek, M. F., & Yılmaz, R. (2020). PISA 2018 araştırmasına etki eden duygusal faktörlerin veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesi Investigation of emotional factors affecting PISA 2018 research with data mining methods. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 113–148.

- Sarı, M. H., Arıkan, S., & Yıldızlı, H. (2017). 8. Sınıf matematik akademik başarısını yordayan faktörler-TIMSS 2015. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, October, 246–265. <https://doi.org/10.21031/epod.303689>
- Sarıer, Y. (2020). TIMSS uygulamalarında Türkiye ' nin performansı ve akademik başarıyı yordayan değişkenler. *Temel Eğitim Dergisi / Journal of Primary Education*, 2(2), 6–27.
- Seferoğlu, S. S. (2015). Okullarda teknoloji kullanımı ve uygulamalar. *Artı Eğitim*, April, 123, 90–91.
- Şentürk, S., & Aşan, Z. (2007). “Bulanık Mantıkta Korelasyon Katsayısı: Meteorolojik Olaylarda Bir Uygulama.” *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 151-162.
- Sinoplu, M., & Yılmaz, R. (2020). Social media analysis in distance education period due to pandemic: data mining application on twitter data. *Journal of Teacher Education and Lifelong Learning*, 2(2), 66-76.
- Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., & Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Dünya 'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 133–139.
- Yavuz, H. Ç., Demirtaşlı, R. N., Yalçın, S., & Dibek, M. I. (2017). The effects of student and teacher level variables on TIMSS 2007 and 2011 mathematics achievement of Turkish students. *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 27–47. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6885>
- Yurdugül, H., Şahin, M., (2020). *Eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitikleri [Giriş]*. Keskin, S., Yurdugül, H. *Eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitikleri [Kestirim Yöntemleri]* (T. Güyer, H. Yurdugül, & S. Yıldırım (eds.)). (s. 6-74). Anı Yayıncılık. Ankara.