



## 6. Sınıf Matematik Dersinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi\*

Ömer Faruk Eraytaç<sup>1</sup>, Kamuran Tarım<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, [farukeraytac@gmail.com](mailto:farukeraytac@gmail.com) ORCID: [0009-0008-1697-7090](https://orcid.org/0009-0008-1697-7090)

<sup>2</sup> Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, [kamuran.tarim@gmail.com](mailto:kamuran.tarim@gmail.com) ORCID: [0000-0002-2048-5207](https://orcid.org/0000-0002-2048-5207)

**Sorumlu Yazar:** Ömer Faruk Eraytaç

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

**Kaynak Gösterimi:** Eraytaç, Ö. F., Tarım, K. (2024). 6. Sınıf Matematik Dersinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 20(2), 184-205. <https://doi.org/10.17244/eku.1482878>

**Etik Not:** Araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Araştırma için Çukurova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilimsel Araştırma Etik Kurulundan etik onay alınmıştır (Tarih: 01.06.2023, Sayı: E-95704281-604.02.02-730674).

\* EDUCongress 2023'te çevrimiçi bildiri olarak sunulan bu çalışmanın genişletilmiş halidir.

## The Effect of Technology-Assisted Teaching on Students' Academic Achievement in 6th Grade Mathematics Class\*

Ömer Faruk Eraytaç<sup>1</sup>, Kamuran Tarım<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, [farukeraytac@gmail.com](mailto:farukeraytac@gmail.com) ORCID: [0009-0008-1697-7090](https://orcid.org/0009-0008-1697-7090)

<sup>2</sup> Prof. Dr., Çukurova University, Adana, Türkiye, [kamuran.tarim@gmail.com](mailto:kamuran.tarim@gmail.com) ORCID: [0000-0002-2048-5207](https://orcid.org/0000-0002-2048-5207)

**Corresponding Author:** Ömer Faruk Eraytaç

**Article Type:** Research Article

**To Cite This Article:** Eraytaç, Ö. F., Tarım, K. (2024). 6. Sınıf Matematik Dersinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 20(2), 184-205. <https://doi.org/10.17244/eku.1482878>

**Ethical Note:** Research and publication ethics were complied with. Ethical approval was obtained for the research from the Scientific Research Ethics Committee of Çukurova University Graduate Education Institute (Date: 01.06.2023, Number: E-95704281-604.02.02-730674).

\*This is an extended version of this study presented as an online paper at EDUCongress 2023.



## 6. Sınıf Matematik Dersinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Ömer Faruk Eraytaç<sup>1</sup>, Kamuran Tarım<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, [farukeraytac@gmail.com](mailto:farukeraytac@gmail.com) ORCID: [0009-0008-1697-7090](https://orcid.org/0009-0008-1697-7090)

<sup>2</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, [kamuran.tarim@gmail.com](mailto:kamuran.tarim@gmail.com) ORCID: [0000-0002-2048-5207](https://orcid.org/0000-0002-2048-5207)

### Öz

Bu çalışmanın amacı 6. Sınıf öğrencilerinin “Kesirlerle İşlemler” konusunun teknoloji destekli öğretimindeki akademik başarılarını araştırmak ve teknoloji destekli matematik öğretimi ile ilgili görüşlerini incelemektir. Bu çalışmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu kapsamda deney grubuna “Phet interactive and simulation” ve “Matific” web sitelerinde yer alan uygulamalar eşliğinde öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Uygulama 5 hafta (25 ders saati) sürmüştür. Deney grubu 26 erkek ve 23 kız toplam 49 öğrenci, kontrol grubu ise 27 erkek ve 24 kız toplam 51 öğrenciyle birlikte toplam 100 öğrenciden oluşan çalışma gurubu oluşturulmuştur. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının Kesirler ve İşlemler Beceri Testi'nin ön test sonuçlarının analizinde gruplar başarı açısından birbirine denk çıkmıştır. Uygulama sonunda “Kesirlerle İşlemler” konusunun teknoloji destekli öğretiminin akademik başarıya etkisini öğrenmek için yapılan başarı son test analizleri sonucunda deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin deneysel süreç ile ilgili görüşleri alınmıştır. Görüşme formlarından elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin büyük bir kısmı teknoloji destekli öğretim ile ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir.

### Makale Bilgisi

**Anahtar Kelimeler:** Akademik başarı, matematik eğitimi, teknoloji destekli matematik öğretimi

### Makale Geçmişi:

Geliş: 12 Mayıs 2024

Düzeltilme: 9 Ekim 2024

Kabul: 30 Aralık 2024

**Makale Türü:** Araştırma Makalesi

## The Effect of Technology-Assisted Teaching on Students' Academic Achievement in 6th Grade Mathematics Class

### Abstract

The aim of this study is to search the academic achievements of 6th grade students in technology-assisted teaching of "Operations with Fractions" and to examine their views on technology-assisted mathematics teaching. In this study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. In this context, the experimental group was taught with the applications on the “Phet interactive and simulation” and “Matific” websites. In the control group, traditional teaching was applied. The application lasted for 5 weeks (25 lesson hours). The experimental group consisted of 49 students (26 males and 23 females), while the control group consisted of 51 students (27 males and 24 females), making a study group of 100 students in total. In the analysis of the pre-test results of the Operations with Fractions Skill Test of the experimental and control groups before the application, the groups matched each other in terms of success. At the end of the application, a statistically significant difference was found between the experimental and control groups in favor of the experimental group as a result of the success post-test analyzes conducted to learn the effect of technology-supported teaching of "Fractions and Operations" on academic achievement. In addition, the opinions of the experimental group students about the experimental process were taken. In the analysis of the data obtained from the interview forms, most of the students reported positive opinions about technology-assisted teaching.

### Article Info

**Keywords:** Academic success, math education, technology assisted mathematics teaching

### Article History:

Received: 12 May 2024

Revised: 9 October 2024

Accepted: 30 December 2024

**Article Type:** Research Article

## **Extended Summary**

### **Introduction**

The twenty-first century has brought change and development in many areas. This rapid change and development, especially in information and communication technologies (ICT), has affected many areas of life. The education system has also been affected by these changes and developments. Scientists conducting research in the world of education are trying to integrate these changes and developments in ICT into educational systems. The aim of this study is to investigate the effect of technology-supported teaching of 6th grade mathematics "Operations with Fractions" subject on students' academic achievement. At the same time, it is to examine the opinions of the students about the lesson taught in this context. The research was conducted in the 1st semester of the 2022 - 2023 academic year. The research was conducted as an experimental study with a study group consisting of 6th grade students. The research was carried out with a study group consisting of a total of 100 students, 26 boys and 23 girls, totaling 49 students in the experimental group and 27 boys and 24 girls, totaling 51 students in the control group. It can be said that the experimental and control groups were equivalent in terms of gender variables. The experimental process was carried out for a total of 5 weeks and 25 class hours. Within the scope of technology-supported mathematics education, the teaching of the "Operations with Fractions" topic was carried out in the school's informatics classroom. The students in the control group, who were educated with the traditional method, were educated in their classroom environment. The teaching with both methods was carried out by the same teacher.

### **Method**

In this study, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. Within the scope of technology-supported mathematics education used as the dependent variable, the 6th grade "Operations with Fractions" topic was taught with the support of simulations and applications on the "Phet interactive simulations and Matific" websites. At the same time, quantitative data were supported by taking student opinions about these applications within the scope of the research.

### **Results**

In this study, the effect of technology-assisted teaching of the 6th grade "Operations with Fractions" subject on the academic achievement of 6th grade middle school students was investigated with the applications on "Phet interactive and simulations" and "Matific" websites. At the same time, the opinions of the students who studied with this method about the experimental process were examined. In this direction, two randomly selected groups, one experimental and one control group, were determined. Before the application, the "Operations with Fractions" Skill Test was applied as a pretest to check the equivalence of the groups in terms of achievement. After it was found that the groups were equivalent in terms of achievement, the experimental application process was started. During the implementation process, the experimental group students completed the 5-week "Operations with Fractions" training in the school's IT classroom. At the end of the experimental process, the groups were administered the RPT as a posttest. Mann - Whitney U Test was used to analyze the posttest scores of the groups. In this test,  $p < .01$ . It was seen that the teaching of Operations with Fractions subject with the support of "Phet interactive and simulations" and "Matific" within the scope of TDME increased the academic achievement of the students at a statistically significant level. As a result of the effect size analysis ( $r = 0.28 < 0.3$ ), it was concluded that this effect reflected a low level effect.

When we analyze the student opinions of this study, it can be said that they support the quantitative results of the research. When the opinions were analyzed, a high percentage of students stated that the use of technology in mathematics lessons made learning fun, motivated them and facilitated their learning. The possible reasons for the high percentage of students' positive opinions about the mathematics lesson with the support of "Phet interactive and simulations" and "Matific" websites are that the simulations and activities on the websites used in the research concretize mathematical concepts by providing interactive experiences that mimic real-life situations, and that students have the opportunity to learn through trial and error in the teaching process and are in an active learning in the lesson with group work. These advantages can also be said to help students learn and prevent them from getting bored.

For these reasons, we can say that the students' evaluations of the technology-supported mathematics teaching process and classroom environment were described as beautiful, helpful for learning, fun and motivating. When we evaluate it from the teacher's point of view, especially in the information section of the activities on the "Matific" website, it provides a great convenience to specify the outcome in the curriculum to which it is related. In this case, it was seen that it contributed positively to the teacher's realization of an effective teaching process

## Giriş

İçinde bulunduğumuz yirmi birinci yüzyıl birçok alanda değişimi ve gelişimi birlikte getirmiştir. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) görülen bu hızlı değişim ve gelişim hayatın birçok alanını etkilemiştir. Eğitim sistemi de bu değişim ve gelişimlerden etkilenmiştir. Eğitim dünyasında araştırmalar yapan bilim insanları BİT'te meydana gelen bu değişim ve gelişimleri eğitim sistemlerine entegre etmeye çalışmaktadırlar. Fakat bu entegrasyon sürecinde çeşitli zorluklar yaşandığı araştırma raporlarında yer almaktadır. Bu zorluklar şunlardır: okullarda donanım ve yazılım eksiklikleri, öğretmenlerin teknik desteğe ihtiyaç duyduklarında buna ulaşamamaları, teknolojiyi kullanma noktasında öğretmenlerin bilgi ve beceri eksiklikleri, öğretim programlarının yoğun olması ve bunun sonucu olarak öğretmenlerin derslerde teknolojiyi kullanmaya zaman ayırmak istememeleridir (Agyei & Voogt, 2011; Wachira & Keengwe, 2011). Bahsedilen bu zorlukların önceden tespit edilip çözümü için çalışmalar yapılmalıdır. Bu bağlamda uygulanabilir teknolojilerin eğitime entegrasyonu önemli görülmektedir (Bacanak vd., 2003; Dağhan vd., 2011).

Bilişim teknolojilerinin desteğiyle üretilen eğitim yazılımları bireyselleştirilmiş öğrenme ortamının sağlanması konusunda öğrencilere destek olarak öğretim sürecinin daha etkin olmasını sağlamaktadırlar (Arslan, 2020; Chen et al., 2020). Uzaktan eğitim ile yer ve zamandan bağımsız sürekli eğitim sağlanabilmektedir (Çoban, 2013). Teorik bilginin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini sağlayan bağlam temelli öğretimin, öğrenmeleri daha anlamlı hale getirdiği vurgulanmaktadır (Elmas, 2020; Trung et al., 2019). Bu açıdan gerçek yaşam bağlamında öğretim faaliyetlerinin yürütülmesi bir gereklilik olmuştur (Clark & Mayer, 2012). Teknoloji destekli öğretim kapsamında simülasyon uygulamalarının yardımıyla yapılan öğretim ile öğrenciler, öğrenmelerini gerçek yaşam ile ilişkilendirebilmektedir (Keskin, 2019; Rohaeti et al., 2023; Simamora & Saragih, 2019). Bu bağlamda teknolojinin eğitime sunduğu katkılar göz önünde bulundurulduğunda teknolojinin eğitime entegrasyonu bir gereklilik olduğu görülmektedir (Dağhan vd., 2011; Gökteş vd., 2008; Hamidi et al., 2011; Liao, 2007; Raja & Nagasubramani, 2018; Ratheeswari, 2018).

Matematik, bilime olan katkısıyla teknoloji üretimde, sosyo-ekonomik kalkınmayı sağlamada, nitelikli ürün ve hizmet üretimde toplumsal hayata büyük katkılar sağlamıştır. Bu bakımdan ülkemizde verilecek matematik eğitimiyle bireylerin matematik okuryazarlık düzeylerinin yükseltilmesini sağlamak önem arz etmektedir. Bu da etkili bir matematik eğitimiyle mümkündür. Teknoloji desteğiyle yapılacak olan matematik öğretiminin bireylerin matematik dersindeki başarılarına katkı sunacağı düşünülmektedir (Şahin & Altun, 2019). Son yıllarda matematik öğretimi kolaylaştıracak ve bu eğitim sürecinde yardımcı olacak bilişim teknolojileri araçlarına yönelim artmıştır. Bu bağlamda Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT'in) matematik öğretiminde etkin olarak kullanılması son yıllarda birçok araştırmacının (Aydın, 2022; Baya'a et al., 2019; Çağan vd., 2019; Hıdıroğlu & Aktaş, 2021; Hill & Uribe-Florez, 2020; Orlando & Attard, 2016; Zengin ve Broutin, 2019) konusunu oluşturmaktadır. Matematik öğretiminde BİT'in kullanımının öğretimi etkin bir hale getirdiğini ifade eden araştırma bulguları oldukça fazladır (Bu et al., 2010; Costley, 2014; De Witte et al., 2015; Hidayati & Kurniati, 2018; Shadaan & Leong, 2013; Sumarni et al., 2019; Wachira & Keengwe, 2011).

Öğrencilerin ilk ve ortaokuldaki akademik başarıları, onların sonraki öğrenim süreçlerindeki akademik başarılarını etkilemektedir. Bu bakımdan öğrencilerin öğrenme düzeylerinin değerlendirilmesinde ve derslerin amaçlarına ulaşip ulaşmadığının kontrol edilmesinde akademik başarı ölçüm sonuçları eğitimciler için önemli bir gösterge olduğu söylenebilir (Bahçetepe & Giorgetti, 2015). Çeşitli eğitim teknolojilerinin desteğiyle yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve çeşitli becerilerini geliştirdiğine yönelik araştırma bulguları ilgili literatürde yer almaktadır. Bilgisayar animasyonları ile ispat öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür (Yılmaz & Es, 2021). Derste çoklu ortam teknolojileri kullanmanın ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna varmışlardır (Çoruk & Çakır, 2017). Teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının 9. sınıf öğrencilerinin fonksiyonlar konusundaki akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu bulmuşlardır (Çetin & Mirasyedioğlu, 2019). Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır (Turğut, 2010). Budiman (2013) deneysel araştırmasında matematik dersinde dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Huang et al. (2012) bilgisayar destekli matematik öğretimi ile yürüttükleri araştırmada öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerinin anlamlı derecede arttığını bulmuşlardır. Bu çalışmalar göstermektedir ki teknoloji destekli matematik öğretimi ile öğrencilerin öğrenmelerine ve farklı becerilerinin gelişimine katkı sunulmuştur.

Yurt içindeki çalışmalar incelendiğinde teknoloji destekli matematik eğitimi ile ilgili çalışmaların yapılmış olduğu görülmektedir. Tatar vd.'nin (2013) "Türkiye'deki Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Araştırmalarının İçerik Analizi" isimli çalışmaları ile 2000 ile 2011 yılları arasındaki çalışmaların içerik analizi yapılmıştır. Kaya ve Aydoğdu (2022) "Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi: Türkiye'deki Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi" isimli çalışmalarında 2011-2021 yılları arasındaki lisansüstü tezleri incelemiştirlerdir. Bu araştırmalarda teknoloji destekli eğitimde web tabanlı öğrenme araçlarına odaklanıldığı görülmektedir.

Bu kapsamda öğrenme araçları analiz edildiğinde daha çok Geogebra, Cabri 3D ve Sketcpad yazılımlarının daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bununla birlikte bu araştırmalarda "Phet interactive and simulations" ve "Matific" web sitelerinde yer alan simülasyon ve uygulamaların desteğiyle yapılan öğretimin etkilerini incelemeye yönelik araştırmaların olmadığı görülmüştür. Uluslararası literatür incelendiğinde "Phet interactive and simulations" destekli eğitimin yapıldığı araştırmalar incelendiğinde matematik eğitimi alanında yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan bu araştırma ile matematik eğitimi alanına katkı sunulabileceği düşünülmüştür.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda bu çalışmanın amacı 6. sınıf matematik dersinde teknoloji destekli matematik eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bunun yanında teknoloji destekli matematik öğretimi ile kesirler konusunun işlenmesi hakkında öğrenci görüşlerinin ortaya konulması da ikinci bir amaç olarak belirlenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve Kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney Grubunda yer alan öğrencilerin "Phet interactive simulations" ve "Matific" web sitelerinde yer alan simülasyon ve uygulamaların desteğiyle yapılan matematik öğretimine yönelik görüşleri nedir?

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Bu araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak, teknoloji destekli matematik eğitimi kapsamında 6. sınıf "Kesirlerle İşlemler" konusu "Phet interactive simulations ve Matific" web sitelerinde yer alan simülasyon ve uygulamaların desteğiyle bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişken olan akademik başarıya olan etkisi araştırılmıştır. Akademik başarı testi Güler (2022) tarafından geliştirilen "Kesir İşlem Beceri Testi" ile ölçülmüştür. Çalışmada kesirler konusunun seçilme nedeni birçok ülkede yapılan çalışmalarda öğrencilerin bu konuyu öğrenmekte zorlandığına ilişkin raporların olmasıdır (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2005). Böylelikle "kesirlerle işlemler" konusunun teknoloji destekli öğretiminin etkililiği hakkında literatüre katkı sağlamak hedeflenmiştir. Aynı zamanda araştırma kapsamında bu uygulamalara ilişkin öğrenci görüşleri de alınarak nicel veriler desteklenmiştir.

**Etik Not:** Araştırma için Çukurova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilimsel Araştırma Etik Kurulundan etik onay alınmıştır (Tarih: 01.06.2023, Sayı: E-95704281-604.02.02-730674).

### Katılımcılar

Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılının 1. döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma deneysel bir çalışma olarak yürütüldüğü için kolay ulaşılabilir örneklem olarak araştırmacı çalıştığı okuldaki 6. sınıf öğrencilerinden çalışma grubunu oluşturmuştur. Okulda bulunan dört farklı şube basit seçkisiz yöntem ile ikişer şube olacak şekilde gruplandırılmıştır. Daha sonra oluşturulan bu gruplarda basit seçkisiz yöntemle deney grubu iki şube, kontrol grubu iki şube olacak şekilde belirlenmiştir. Deney grubunda 26 erkek, 23 kız toplam 49 öğrenci ile kontrol grubu 27 erkek, 24 kız toplam 51 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının cinsiyet değişkeni açısından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Deneyin başlangıç koşulları bakımından eşit olup olmadığı belirlenmesi için grupların ön test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Verilerin normallik koşullarını karşılamadığı için parametrik olmayan Mann Whitney U testi analizi sonucunda ( $U=1184.000$ ,  $p=.649>0.05$ ) gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bundan dolayı deneysel süreç öncesi grupların akademik başarı düzeylerinin birbirine denk olduğu söylenebilir.

Deneysel süreç öncesi gruplara ön test olarak Kesir İşlem Beceri Testi'ne ilişkin betimsel istatistikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön teste İlişkin Betimsel İstatistikleri**

Test	Grup	N	$\bar{X}$	ss
Ön Test	Deney Grubu	49	5.32	2.71
	Kontrol Grubu	51	5.09	2.97

Tablo 1'i incelediğimizde deney grubunun ön testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması 5.32 standart sapması 2.71 çıktığı görülmektedir. Kontrol grubunun ön test sonuçlarına baktığımızda aritmetik ortalaması 5.09 standart sapması 2.97 çıktığı görülmektedir.

### Veri Toplama Araçları

#### *Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT)*

Çalışmanın amacına yönelik öğrencilerin “Kesirlerle İşlemler” konusundaki akademik başarılarını ölçmek için Güler (2022) tarafından geliştirilen çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan “Kesir İşlem Beceri Testi” (KİBT) ön test-son test olarak kullanılmıştır.

#### *Görüş Alma Formu*

Öğrencilerin deneysel süreç hakkındaki görüşlerini almak için araştırmacının geliştirdiği yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin teknoloji destekli öğretim süreci hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlerini almak amacıyla 6 soru oluşturulmuştur. Oluşturulan soruların kapsama uygunluğu, anlaşılır olup olmadığı, öğrencilerin seviyelerine uygunluğu bakımından değerlendirilmesi amacıyla iki matematik alan uzmanı, bir Türkçe öğretmeni ve bir matematik öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Yapılan incelemeler sonunda yakın anlamlı sorular formdan çıkarılmış, anlatım bozuklukları giderilmiş olup 4 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu son halini almıştır. Görüşme formu deney grubu öğrencilerine dağıtılmış ve 48 öğrenciden bu form aracılığıyla görüş alınmıştır. Sorular aşağıdaki gibidir:

- 1- Matematik dersinde “Kesirlerle İşlemler” konusunda “Phet Interactive and Simulations” ve “Matific” web sitelerinin desteğiyle yapılan öğretim hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- 2- Matematik derslerinizde “Phet Interactive and Simulations” ve “Matific” web sitelerinin kullanılmasını ister misiniz? Nedenlerini belirtir misiniz?
- 3- Teknoloji destekli matematik öğretimi sırasında yaşadığınız zorluklar oldu mu? Yaşadığınız zorluk olduysa bu zorlukları belirtir misiniz?
- 4- Teknoloji destekli matematik öğretimi yapılan bilişim sınıf ortamı ile geleneksel öğretimin yapıldığı sınıf ortamını karşılaştırır mısınız? Ne gibi farklar ve benzerlikler var?

### Veri Toplama Süreci

Araştırmada verileri toplamak için Güler'in (2022) geliştirdiği çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan “Kesir İşlem Beceri Testi” ön test-son test olarak Mersin'in Tarsus ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca nicel verileri desteklemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Hazırlanan görüşme formundan elde edilen veriler bizzat araştırmacı tarafından toplanmıştır. Gerekli etik kurul izni ve Milli Eğitim Müdürlüğü izni önceden alınmıştır. Uygulama için öğrenci velilerinden de izinler alınmıştır. Öğrenciler çalışmanın amacı ve elde edilecek verilerin bilimsel araştırmalar dışında kullanılmayacağı hakkında bilgilendirilmiştir. Sonrasında dağıtılan formların doldurulması istenilerek doldurulan formlar toplanmıştır. Bu formlar aracılığı ile elde edilen görüşler nitel veri kaynağını oluşturmuştur.

### Veri Analizi

Öğrencilere deneysel sürecin etkisini görmek için KİBT ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlar SPSS paket programında analizleri yapılmıştır. Bu analizler kapsamında normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubunun Normallik Testi Sonuçları**

Test	Grup	Kolmogorov-Simirnov		
		s	sd	p
Ön Test	Deney	.160	49	.003
	Kontrol	.173	51	.001

\*P&lt;.05

Tablo 2’deki normallik testi sonuçları incelendiğinde grupların normal dağılım göstermediği görülmektedir (p < .05). Bu nedenle analizler parametrik olmayan testlerle yapılmıştır.

Nitel verilerin analizinde “betimsel ve içerik analizi” yöntemlerinden yararlanılmıştır. Betimsel analiz ile yorumlanan veriler belli kavramlarla kodlanmıştır. Kodlar sınıflandırılarak alt kategori ve kategoriler oluşturulmuştur. Daha sonra belirlenen kodlar oluşturulan alt kategori ve kategorilere yerleştirilmiştir.

### Geçerlilik ve Güvenirlik

Güler (2022) KİBT’in geliştirilmesi sürecinde yer alan pilot uygulamasını gönüllü 268 yedinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirmiştir. 35 maddeden oluşan testin uygulanması sonucunda madde ayırt edicilik indeksi .20’den düşük olan maddeler testten çıkarılmıştır. Kalan maddelerin madde ayırt edicilik indeksi .30’dan yüksek olduğu ve kapsam geçerliliği sağlandığı için kazanımlar ve öğrencilerin bir ders saatinde çözebileceği soru sayısı dikkate alınarak 20 soruluk Kesirlerle İşlemler Beceri Testi son halini almıştır. Bu testin ortalama güçlüğü .58, KR-20 güvenirlilik katsayısı .91’dir.

Bu araştırmada da Güler’in (2022) geliştirdiği KİBT uygulanmış ve bu testin ortalama güçlüğü .47, KR-20 güvenirlilik katsayısı .83 çıkmıştır. Bu sonuçlara baktığımızda bu testin ortalama güçlükte güvenirliliği yüksek bir test olduğu söylenebilir.

### Araştırma Süreci

Araştırma matematik öğretim programında yer alan 6. sınıflar “Kesirlerle İşlemler” konusu kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada deneysel süreç öncesi grupların ayarlanması ve ön testin uygulanması bir hafta sürmüştür. Deneysel süreç toplam 5 hafta 25 ders saati olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

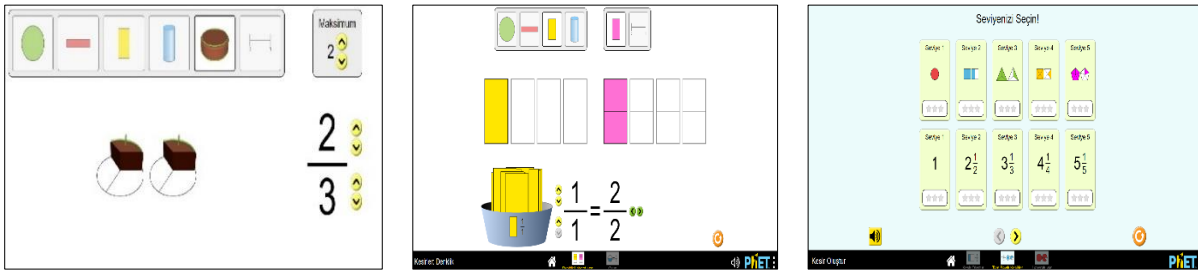
Deney grubu ile gerçekleştirilen eğitim bilişim sınıfında yapılmıştır. Bilişim sınıfında 11 bilgisayar mevcuttur. Sınıf mevcutları 23 ile 29 kişi arasında değişmektedir. Bundan dolayı öğrenciler bilgisayarların bir kısmına ikişerli kalan öğrenciler üçerli gruplar halinde oturacak şekilde oturma planı yapılmıştır. Deney grubu ile 5 hafta boyunca uygulanacak etkinliklere ilişkin planlama tablosu Ek1’de sunulmuştur.

Geleneksel yöntem ile eğitim gören kontrol grubunda yer alan öğrenciler buldukları sınıf ortamında eğitim görmüşlerdir. Her iki yöntem ile yapılan öğretim aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür.

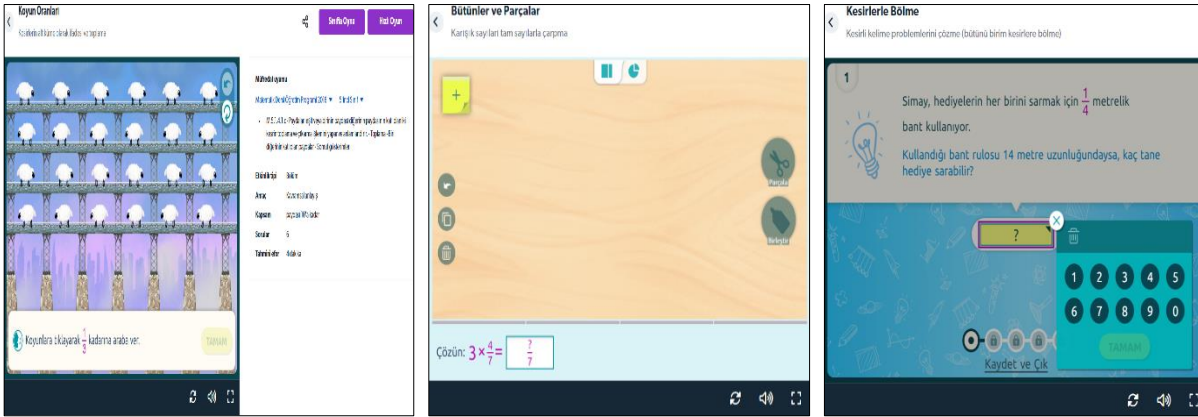
Deney grubu öğrencilerine ders saati haricinde uygulama öncesinde 1 ders saati süresince “Phet Interactive and Simulations” ile “Matific” web siteleri tanıtılmıştır. Phet Interactive and Simulations, Amerika Birleşik Devletleri’nde yer alan Colorado Üniversitesindeki Nobel ödüllü fizikçi Carl Wieman liderliğindeki bir ekip tarafından geliştirilen çevrimiçi simülasyon koleksiyonlarının yer aldığı ücretsiz bir web sitesidir. Bu web sitesinde matematik, fizik, kimya, biyoloji ve diğer bilim alanlarında etkileşimli simülasyonlar yer almaktadır. Matific web sitesi ise matematik eğitimi için özel tasarlanmış öğrencilere interaktif oyunlar, bulmacalar ve etkinlikler sunarak matematik konularını eğlenceli bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmayı amaçlayan çevrimiçi çalışan ücretsiz bir platformdur. Her iki web sitesinde de etkinlik ve simülasyonlar sınıf düzey ve konulara göre sınıflandırılmıştır. Matific web sitesinde bu duruma ek olarak konuyla ilgili etkinlik açıldığında uygulama sonunda öğrencinin öğretim programında yer alan hangi kazanım ya da kazanımları kazanacağı belirtilmiştir. Her iki platform da çoklu dil desteği ile mobil cihazlarda da kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. İlkokul, ortaokul hatta bazı lise düzeyinde olan çeşitli matematik konularını öğrencilerin ihtiyaçlarına göre geri bildirimler eşliğinde bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

Kullanıcılar, ücretsiz üyelik ya da üye olmaksızın simülasyon ve etkinlikleri doğrudan web sitesi üzerinden açabilirler. Bu web sitelere ait simülasyon ve etkinliklere ait görseller Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir. Deney grubuna yapılan öğretimde geleneksel yöntemdeki gibi konu anlatılmış ancak örnek soru çözümleri yerine “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinde planlanan etkinlikler uygulanmıştır. İki ya da üç kişi bilgisayarı ortak kullandığından her hafta farklı bir öğrencinin bilgisayarı kullanması sağlanmıştır. Böylelikle herkesin adaletli bir şekilde

grup etkinliklerinde bilgisayar başında aktif olmasına dikkat edilmiştir. Etkinliklerin bilgisayarda uygulanması sırasında öğretmen, grupları dolaşarak etkinliği başarıyla tamamlayan ya da tamamlayamayan öğrenci gruplarının kontrollerini yapmıştır. Etkinliği başarıyla tamamlayamayan öğrenci gruplarına öğretmen sadece uygulamanın amacının ne olduğunu tekrar anlatmıştır. Simülasyon ya da uygulamayı nasıl kullanacağı konusunda zorluk yaşayan öğrenci gruplarına bu zorluğu aşmaları konusunda öğretmen rehberlik etmiştir. Örneğin Matific web sitesinde yer alan “Koyun Oranları” isimli uygulamada bir grup öğrenci etkinliği yapmakta zorlanmıştır. Yaşadığı zorluk, ekrana hazır bir şekilde gelen belli sayıdaki koyun görseline arabanın nasıl verileceğini anlayamamışlardır. Öğretmen, etkinlikte yer alan koyun görseli üzerine fare ile tıklayarak arabanın koyuna verileceği bilgisini vermiştir. Böylece öğrenciler etkinliği nasıl kullanacaklarını anlamıştır. Etkinliğin çözümü için gerekli olan işlem adımlarını öğrenciler yapmıştır. Öğretmen öğrenci gruplarına sadece animasyonların nasıl kullanılacağı konusunda rehberlik yapmıştır. Buna rağmen etkinliği bitiremeyen öğrenci grupları olduğunda ya başka gruplar ya da öğretmen çözüme yardımcı olma noktasında öğrencilere rehberlik yapmıştır.



Şekil 1. Phet Interactive and Simulations web sitesinde yer alan etkinlik örnekleri



Şekil 2. Matific web sitesinde yer alan etkinlik örnekleri



Şekil 3. Deneysel sınıf ortamı



Geleneksel yöntemde öğretmen dersin başında 3-5 dakika kadar bir önceki derste işlenen konuyu soru-cevap tekniğini kullanarak hatırlatmıştır. Daha sonra konu düz anlatım yöntemiyle öğretmen tarafından anlatılmıştır. Ders kitabında yer alan örnekler öğretmen tarafından açıklanarak çözülmüştür. Öğretmen benzer örnekleri tahtaya yazıp öğrencilerin defterlerine çözmelerini istemiştir. Bazı örnekleri tahtada çözmek isteyen öğrencilere çözdürerek onların anlatmasını sağlamıştır. Anlamayan öğrenci olduğunda öğretmen çözümü tekrar anlatmıştır. Birkaç farklı örnek bu kapsamda öğrencilerin defterlerine çözmeleri sağlandıktan sonra dersin sonuna doğru öğretmen tarafından konu özetlenerek toparlanmıştır. Dersin sonunda önemli görülen noktalar hatırlatılmış ve ders sonlandırılmıştır.

### Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öncelikle “Kesirlerle İşlemler Başarı Testi” sonuçlarına ilişkin bulgular daha sonra teknoloji destekli matematik eğitimine yönelik öğrenci görüşlerine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

### Kesirlerle İşlemler Başarı Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney grubunun ve kontrol grubunun ön test - son test başarı puanları normal dağılım göstermediği için deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasındaki farkın anlamlılığı için parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Bu teste ilişkin analiz sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Grubunun Ön test – Son test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Grup	Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney Grubu	Negatif Sıra	6 <sup>a</sup>	10.83	65.00	-5.377 <sup>b</sup>	.000
	Pozitif Sıra	42 <sup>b</sup>	26.45	1111.00		
	Eşit	1 <sup>c</sup>				
	Toplam	49				
Kontrol Grubu	Negatif Sıra	9 <sup>a</sup>	23.83	214.50	-3.983 <sup>b</sup>	.000
	Pozitif Sıra	40 <sup>b</sup>	25.26	1010.50		
	Eşit	2 <sup>c</sup>				
	Toplam	51				

b. Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 3’ü incelediğimizde, çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası KİBT başarı testinden aldıkları puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları görülmektedir. Bu sonuçlar deney grubunun ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir ( $Z = -5.377^b$ ,  $p < .001$ ). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bulunan bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre teknoloji destekli matematik öğretiminin “Kesirlerle İşlemler” konusunda akademik başarıyı arttırmada anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası KİBT başarı testinden aldıkları puanların Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları incelendiğinde ise kontrol grubunun ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $Z = -3.983^b$ ,  $p < .001$ ). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bulunan bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre geleneksel yöntemle yapılan matematik öğretiminin “Kesirlerle İşlemler” konusunda akademik başarıyı arttırmada anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin son test başarı puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına bakmak için parametrik olmayan Mann Whitney U Testi analizi yapılmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Deney ve Kontrol Gruplarının Son test Başarı Puanları Mann – Whitney U Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	p	r
Son Test	Deney G.	49	58.82	2882.00	842.000	-2.824	.005	0.28
	Kontrol G.	51	42.51	2168.00				
	Toplam	100						

Tablo 4’ü incelediğimizde 5 hafta süren deneysel süreç sonunda, matematik dersinin “Kesirlerle İşlemler” konusunda teknoloji destekli öğretim yöntemi işe koşulan deney grubunun son test başarı puanı ile kontrol grubunun son test başarı puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $U=842.000$ ,  $p < .01$ ). Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında teknoloji destekli eğitim gören deney grubu öğrencilerinin puanları geleneksel yöntemle eğitim gören kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Mann – Whitney U testi için etki büyüklüğü z değeri (standardized test statistic) ve örneklem sayısı kullanılarak  $r=z/\sqrt{N}$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Field, 2009, s.550). Bulunan r değeri Cohen kriterleri (.1=küçük, .3=orta, .5=büyük) dikkate alarak yorumlanmıştır (Cevahir, 2020, s.31). Etki büyüklüğünün ise ( $r = 0.28 < 0.3$ ) olduğu ve “düşük” düzey bir etkiyi yansıttığı görülmektedir. Bu bulgu doğrultusunda, matematik eğitiminde “Kesirlerle İşlemler” konusunun teknoloji destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

#### Görüşme Formu Aracılığıyla Toplanan Verilere İlişkin Bulgular

Bu bölümde deney grubunda yer alan 48 öğrenciden alınan veriler analiz edilmiştir.

*Matematik dersinde “Kesirlerle İşlemler” konusunda “Phet Interactive and Simulations” ve “Matific” web sitelerinin desteğiyle yapılan öğretim hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Sorusuna Yönelik Bulgular*

**Tablo 5.** TDME Hakkındaki Öğrenci Görüşleri

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	f (%)
TDME ile Öğretim	Olumlu	Güzel	35 (%40,22)
		İyi	5 (%5,74)
		Eğlenceli	20 (%22,98)
		Eğitici ve Öğretici	20 (%22,98)
		İlgi Çekici	6 (%6,89)
	Olumsuz	Sıkıcı	1 (%1,14)

\* TDME: Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi

Tablo 5’te görüldüğü gibi matematik dersinde “Kesirlerle İşlemler” konusunda teknoloji desteği ile ders işleme noktasındaki görüşleri incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu olumlu görüş belirtmiştir. Sadece bir öğrenci TDME ile yapılan öğretimi sıkıcı bularak olumsuz görüş belirtmiştir. Bazı öğrencilerin alıntılarına baktığımızda “Sevdim çünkü etkinlikler güzel ve anlayışlı.” [Ö1]; “Bence güzeldi kesirleri öğrenmek için güzel bir siteydi. Eğlenceli ve zevk verici.” [Ö26]; “Eğlenceli ve ilgi çekici geliyor bana.” [Ö31]; “Böyle bir uygulamanın olması güzel bana katkıda bulunuyor. Eğitici güzel ve beğendiğim bir uygulama. Öğrenip eğlenerek yapıyorum.” [Ö35] diyerek olumlu görüş belirtmişlerdir.

**Matematik derslerinizde “Phet Interactive and Simulations” ve “Matific” web sitelerinin kullanılmasını ister misiniz? Nedenlerini belirtir misiniz? Sorusuna Yönelik Bulgular**

**Tablo 6.** TDME’nin Derslerde Kullanılması

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	f (%)
TDME ile Öğretim	Evet isterim	Güzel	32 (%42,66)
		Eğlenceli	17 (%22,66)
		Eğitici ve Öğretici	16 (%21,33)
		İlgi Çekici	4 (%5,33)
Hayır istemem	Hayır istemem	Sıkıcı	1 (%1,33)
		Karmaşık ve zor	2 (%2,66)
		Teknik Sorun	2 (%2,66)
		Gürültü	1 (%1,33)

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir çoğunluğu %92’si (69) matematik derslerinde “Phet Interactive and Simulations” ve “Matific” web sitelerinin kullanılmasını istemiştir. Çok az sayıda öğrenci %8’i (6) matematik derslerini belirtilen uygulamalar eşliğinde işlemek istemediklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrencilerin alıntılarında baktığımızda “Evet isterim. Çünkü eğitici bir oyun ve daha iyi öğrendim.” [Ö43]; “Evet isterim. Pasta dilimleri kesmek eğlenceliydi.” [Ö15]; “İstemem. Çünkü çok seyyeli ve zorlu kafa karıştırıcı şeyler vardı.” [Ö17]; “Hayır istemem. Çünkü simülasyonlar zordu ama matiflik kolaydı.” [Ö22] diyerek görüş belirtmişlerdir.

**Altıncı Sınıf “Kesirlerle İşlemler” Konusunun Teknoloji Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğrenci Görüşlerine Yönelik Genel Değerlendirme Bulguları**

Öğrencilerin teknoloji destekli matematik eğitimi ile yapılan öğretim sürecine ilişkin görüşleri ve bu görüşlere ilişkin oluşturulan kodlar ve kategoriler Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Teknoloji Destekli Matematik Eğitime Yönelik Genel Değerlendirme

Kategori	Alt Kategori	Kodlar	f (%)
TDME Öğretim Süreci	Olumlu	Güzel	40 (%83,3)
		Eğitici ve Öğretici	26 (%54,16)
		Eğlenceli	20 (%41,66)
TDME Sınıf Ortamı	Olumsuz	Sıkıcı	1 (%2,08)
		Öğrenmeye Yardımcı	27 (%56,25)
TDME Sınıf Ortamı	Olumlu	Motive Edici	16 (%33,3)
		Öğrenci Aktif	6 (%12,5)
		Gürültülü	5 (%10,4)
TDME Sınıf Ortamı	Olumsuz	Donanımsal Teknik Sorun	2 (%4,16)

Tablo 7’de görüldüğü gibi “Kesirlerle İşlemler” konusunun teknoloji destekli öğretimi ile ilgili çeşitli görüşler ortaya çıkmıştır. Bu görüşler analiz edildiğinde TDME öğretim süreci ve sınıf ortamı kategorileri ortaya çıkmıştır. Görüş belirten öğrencilerden %83,3’ü (40) teknoloji destekli öğretim süreciyle alakalı “güzel”, %54,16’sı (26) “Eğitici ve Öğretici”, %41,66’sı (20) “eğlenceli” kodları altında toplanmıştır. Sadece 1 öğrenci öğretim sürecini “sıkıcı” bulduğu yönünde görüş belirtmiştir. Bazı öğrenci alıntılarında baktığımızda “Bence güzel ve eğitici severek yapıyorum.” [Ö4]; “Bence çok güzel ve eğlenceli böylelikle dersi rahatlıkla anlayabiliyorum.” [Ö10] diyerek olumlu görüş bildiren öğrencilerin yanı sıra “Çok Sıkıcı. Çünkü sınıf ortamında daha iyi öğreniyorum.” [Ö46] diyerek olumsuz görüş bildiren bir öğrenci olduğu görülmektedir.

Teknoloji destekli matematik eğitiminin gerçekleştiği “ortam” kategorisine ilişkin öğrencilerin görüşleri incelendiğinde olumlu görüş belirten öğrencilerin yüksek bir oranda olduğu görülmektedir. Bu olumlu görüşlerden %56,25’i (27) “öğrenmeye yardımcı”, %33,3’ü (16) “motive edici”, %12,5’i (6) “öğrenci aktif” kodları altında toplanmıştır. Bazı öğrenci alıntılarında baktığımızda [Ö9] kodlu öğrencinin “Güzel ve eğlenceli bir uygulama ayrıca kesirler konusunu pekiştirmemi sağlıyor.”; [Ö27] kodlu öğrencinin “Güzel, Eğlenceli ders işleyerek dersi bize

sevdirmesi güzel. Hem o konuda bir sıkıntımız olduğu an onun sayesinde anlayabiliyoruz.” ve [Ö48] kodlu öğrencinin de “Güzel olduğunu düşünüyorum. Kesirler konusunda pek fazla iyi değildim. Burdaki uygulamaları yapa yapa biraz daha iyi anladım.” diyerek olumlu görüş bildirdiği görülmektedir.

Teknoloji destekli matematik eğitiminin gerçekleştiği “ortam” kategorisine ilişkin öğrencilerin çok az bir oranı olumsuz görüş belirtmişlerdir. Bu görüşleri incelediğimizde %10,4’ü (5) TDME ortamının normal sınıf ortamına göre “gürültülü” olduğunu belirtmişlerdir. %4,16’sı (2) “donanımsal teknik sorun” yaşadıkları için TDME hakkında olumsuz görüş belirtmişlerdir. Örneğin [Ö17] kodlu öğrenci “Bilgisayarlar bezen donuyor o yüzden sıkılıyorum.” [Ö36] kodlu öğrenci “Bilişim sınıfında bazen çok ses oluyor. O zaman kafamız karışıyor.” diyerek olumsuz görüşlerini ortaya koymuşlardır.

### Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada; “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinde yer alan uygulamalar eşliğinde 6. sınıf “Kesirlerle İşlemler” konusunun teknoloji destekli öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda bu yöntem ile öğrenim gören öğrencilerin deneysel süreç hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu doğrultuda bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere seçkisiz seçilmiş 2 grup belirlenmiştir. Uygulama öncesinde grupların başarı açısından denklik durumlarına bakmak için “Kesirlerle İşlemler” Beceri Testi ön test olarak uygulanmıştır. Gruplar arasında başarı açısından denk oldukları sonucu ortaya çıktıktan sonra deneysel uygulama sürecine geçilmiştir. Uygulama sürecinde deney grubu öğrencileri 5 haftalık “Kesirlerle İşlemler” eğitimini okulun bilişim sınıfında gerçekleştirmişlerdir. Deneysel süreç sonunda gruplara KİBT son test olarak uygulanmıştır. Grupların son test puanlarının analizi için Mann - Whitney U Testi yapılmıştır. Bu testte  $p < .01$  çıkmıştır. Kesirlerle İşlemler konusunun TDME kapsamında “Phet interactive and simulations” ve “Matific” desteğiyle yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür. Etki büyüklüğü ( $r = 0.28 < 0.3$ ) analizi sonucunda bu etkinin düşük düzeyde bir etkiyi yansıttığı sonucu ortaya çıkmıştır. Alan yazında bu araştırmanın sonucuna paralel olan birçok araştırmanın olduğu görülmektedir (Çoruk & Çakır, 2017; Doğan Akdeniz vd., 2021; Hannafin et al., 2001; Önal ve Demir, 2013; Poçan vd., 2023; Simonsen & Dick, 1997; Turğut, 2010; Yemen, 2009; Yılmaz & Es, 2021). Buna karşın akademik başarıyı istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırmadığı sonucunu bulan çalışmalarda bulunmaktadır (Koç, 2022).

Çırak ve Uygun’un (2023) araştırmalarında teknoloji destekli zenginleştirilmiş matematik öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı düzeyde arttırmalarına katkı sunduğu tespit edilmiştir. Şen ve Başkurt’un (2024) teknoloji destekli matematik eğitiminde yapı taşları öğrenme modelinin uygulanması öğrencilerin matematik başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Zengin ve Akçakın’ın (2021) Geogebra destekli matematik öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki başarılarını arttırmada etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir. Taş’ın (2016) geometrik cisimler konusunun öğretiminde geogebra kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Anitha and Kavitha (2022) tarafından yapılan teknoloji destekli işbirlikçi öğrenme yoluyla problem çözme becerilerinin gelişimi isimli çalışmalarını mühendislik birinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmişlerdir. Araştırma bulguları incelendiğinde deney grubunun akademik performansı kontrol grubuna göre daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenciler teknoloji destekli işbirlikçi öğrenme kapsamında ele alınan konuya gösterdikleri ilginin de fazla olduğu gözlenmiştir. Shishigu et al. (2024) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları incelendiğinde harmanlanmış öğrenme kapsamında teknoloji desteğiyle yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarılarının artmasına katkı sunduğu görülmüştür.

Matematik öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarını arttırmalarına katkı sunan unsurlar düşünüldüğünde başta eğitim teknolojilerinin matematik öğretiminde kullanılması olabilir. Eğitimde teknoloji kullanmanın sunduğu birçok avantaj vardır. Özellikle 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilerin bireylere kazandırılmasında nitelikli matematik eğitiminin katkısı önem arz etmektedir (Colwill & Gallagher, 2007). Ayrıca eğitimde teknoloji kullanımının öğrencilerin derslere karşı motivasyonlarını arttırdığı ilgilerini çektiğini ve matematiği öğrenmelerine kolaylık sağladığı değerlendirilmesinde bulunan birçok araştırma bulgusu bu araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir (Arbain & Shukar, 2015; Estapa & Nadolny, 2015; Çetin & Mirasyedioğlu, 2019). Bundan dolayıdır ki birçok araştırma matematik eğitime teknolojinin entegrasyonuna önem verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Alexiou-Ray et al., 2003; Cullen et al., 2020). Bu araştırmanın öğrenci görüşlerini incelediğimizde araştırmanın nicel sonuçlarını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Görüşler analiz edildiğinde yüksek oranda bir öğrenci kitlesi matematik dersinde teknoloji kullanımının öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiği, kendilerini motive ettiğini ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı yönünde ifadeler

belirtmişlerdir. Matematik dersinin “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinin desteğiyle yapılması hakkındaki öğrenci görüşlerinin büyük oranda olumlu olmasının olası sebepleri olarak araştırmada kullanılan web sitelerinde yer alan simülasyon ve etkinliklerin matematiksel kavramları gerçek hayattaki durumları taklit eden etkileşimli deneyimler sunarak somutlaştırması ve öğrencilerin öğretim süreci içinde deneme yanılma yoluyla öğrenme fırsatını yakalamaları ve grup çalışması ile derste aktif bir öğrenme içerisinde olmuş olmaları sayılabilir. Bu avantajlar aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğu ve sıkılmalarını engellediği söylenebilir. Bu sebeplerden ötürü öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretim süreci ve sınıf ortamı hakkındaki değerlendirmelerini güzel öğrenmeye yardımcı, eğlenceli ve motive edici olarak nitelendirmiş olduklarını söyleyebiliriz. Öğretmen açısından değerlendirdiğimizde ise özellikle “Matific” web sitesinde yer alan etkinliklerin bilgilendirme kısmında ilgili olduğu öğretim programındaki kazanımın belirtilmesi büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Bu durumda öğretmenin etkin bir öğretim süreci gerçekleştirmesine olumlu katkı sunduğu görülmüştür. Alan yazında da teknoloji destekli öğretimi eğlenceli, motive edici, eğitici ve öğretici, öğrenmede kalıcılığı sağladığı yönünde ifadeler belirten öğrenci görüşlerinin olduğu araştırma bulguları oldukça fazladır (Gülmez, 2009; Hangül ve Üzel, 2010; Sheehan & Nilas, 2010; Balım, 2013; Köysüren ve Üzel, 2018; Döğner, 2021; Öztop, 2022). Fakat öğrencilerin motivasyonlarını anlamlı düzeyde olumlu yönde etkilemediğine yönelik bulgulara ulaşan araştırmalar da bulunmaktadır (Ayyıldız, 2020; İnam, 2017). Nitekim bir iki öğrenci de olsa bazı öğrenciler motivasyonlarının düştüğünü ve sıkıcı bulduklarını da ifade ettikleri görülmüştür. Bunların olası sebebi olarak bilgisayarların donanımsal yetersizliğinin yanı sıra grup çalışmasından kaynaklı TDME sınıf ortamının diğer ortama göre biraz daha fazla gürültülü olmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

### **Öneriler**

Araştırmada elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında şu öneriler verilebilir: Bu araştırma ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Teknoloji destekli öğretim kapsamında “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinde yer alan uygulamalar eşliğinde öğretimin akademik başarıya etkisi farklı düzeydeki sınıflara ve matematiğin farklı konularının öğretiminde uygulanarak elde edilecek bulgular karşılaştırılabilir. Bu araştırmaya ek olarak öğrencilerin doyum, kaygı, motivasyon, öz yeterlik ve tutum gibi değişkenler de deneysel araştırma sürecinde ölçülebilir. Elde edilen bulgular kapsamında bu değişkenler arasındaki ilişkilere ve farklılaşmalara bakılabilir. Deneysel süreçte teknoloji destekli öğretimde “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinin kullanımına ek olarak farklı öğretim yöntem ve teknikleri de süreç içinde kullanılarak öğrencilerin başarılarına etkisi araştırılabilir.

Teknolojik donanımı daha yüksek olan bilgisayarların olduğu bir sınıfta bu yöntem kapsamında yapılacak eğitim ile öğrencilerin donanımsal yetersizliklerinin ve teknik arızaların sebep olması muhtemel zorlukları yaşamayacakları için daha verimli bir eğitim öğretim süreci olacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı teknoloji destekli eğitim için yeterli donanıma sahip bilgisayarların olduğu ortamların seçilmesi ve deneysel süreç öncesi bu pilot uygulamalar yapıldıktan sonra deneysel sürece geçilmesi gerekmektedir.

Bu araştırma nicel bir araştırma olup elde edilen verilerin güvenilirliğini artırma noktasında öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Bu araştırma nitel araştırma deseni kullanılarak deneysel süreç ile ilgili daha derinlemesine veriler elde edilebilir. Elde edilecek olan bu veriler ışığında teknoloji destekli öğretimde “Phet interactive and simulations” ve “Matific” web sitelerinin desteğiyle yapılacak eğitim hakkında daha kapsamlı bulgular elde edilebilir.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı**

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sunmuşlardır.

### **Destek ve Teşekkür**

Bu çalışma, yer alan yazarların desteğiyle gerçekleştirilmiştir.

### **Çıkar Çatışması**

Yazarlar çalışmada herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan etmişlerdir.

## Kaynakça

- Ageyi, D. D., & Voogt, J. (2011). ICT Use In The Teaching Of Mathematics: Implications For Professional Development Of Pre-Service Teachers In Ghana. *Education And Information Technologies*, 16, 423-439. <https://doi.org/10.1007/s10639-010-9141-9>
- Alexiou-Ray, J. A., Wilson, E., Wright, V. H., & Peirano, A. (2003). Changing instructional practice: The impact of technology integration on students, parents, and school personnel. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 2(2), 58-80.
- Anitha, D., & Kavitha, D. (2022). Improving problem-solving skills through technology assisted collaborative learning in a first year engineering mathematics course. *Interactive Technology and Smart Education*, (ahead-of-print).
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The effects of GeoGebra on students achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Aydın, F. (2022). *Teknoloji Destekli Matematik Öğretimine İlişkin Öğretim Elemanlarının Görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).
- Ayyıldız, A. (2020). Geogebra destekli öğretimin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik performanslarına ve motivasyonlarına etkisi: diziler örneği. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 152-174. <https://doi.org/10.51119/eregef.2020.3>
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O., & Köse, S. (2003). Yeni Bir Bakış: Eğitimde Teknoloji Okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 191-196.
- Bahçetepe, Ü. & Giorgetti, F. M. (2015). Akademik başarı ile okul iklimi arasındaki ilişki. *Istanbul Journal of Innovation in Education*, 1(3), 83-101.
- Balım, A. G. (2013). Use of technology-assisted techniques of mind mapping and concept mapping in science education: a constructivist study. *Irish Educational Studies*, 32(4), 437-456. <https://doi.org/10.1080/03323315.2013.862907>
- Baya'a, N. F., Daher, W. M., & Anabousy, A. A. (2019). The Development Of In-Service Mathematics Teachers' Integration Of ICT In A Community Of Practice: Teaching-In-Context Theory. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (Online)*, 14(1), 125. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i01.9134>
- Bu, L., Mumba, F., Henson, H., Wright, M., & Alghazo, Y. (2010, July). Geogebra-Integrated Professional Development: The Experience Of Rural Inservice Elementary (K-8) Teachers. In *Proceedings Of The First North American Geogebra Conference* (Pp. 2-10).
- Budiman, H. (2013). Problem-Based Learning Approach Using Dynamic Geometry Software To Enhance Mathematics Critical And Creative Thinking Abilities. In *International Seminar On Mathematics, Science, And Computer Science Education* (P. 74).
- Cevahir, E. (2020). *SPSS ile nicel veri analizi rehberi*. İstanbul: Kibebe.
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2005, July). Revisiting a theoretical model on fractions: Implications for teaching and research. In *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, No. 2, pp. 233-240). Melbourne: PME.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2012). *Scenario-based e-learning: Evidence-based guidelines for online workforce learning*. John Wiley & Sons.

- Colwill, I., & Gallagher, C. (2007). Developing a curriculum for the twenty-first century: the experiences of England and Northern Ireland. *Prospects*, 37(4), 411-425. <https://doi.org/10.1007/s11125-008-9044-3>
- Costley, K. C. (2014). The Positive Effects Of Technology On Teaching And Student Learning. *Online Submission*.
- Cullen, C. J., Hertel, J. T., & Nickels, M. (2020, April). The roles of technology in mathematics education. In *The Educational Forum* (Vol. 84, No. 2, pp. 166-178). Routledge. <https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1698683>
- Çağan, N., Gömlekçi, M., & Kutluca, T. (2019, Nisan). Olasılık Konusu Öğretiminde Bilgisayar Destekli Bir Kavram Haritası Kullanımı: Cmap. In *5th Eurasian Conference On Language And Social Sciences Letoonia Golf Resort Belek* (P. 78).
- Çetin, Y. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2019). Teknoloji destekli probleme dayalı öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 13-34. <https://doi.org/10.18009/jcer.494907>
- Çırak, S. & Uygun, T. (2023). Teknoloji Destekli Etkinliklerle Zenginleştirilmiş Matematik Öğretiminin Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi: Deneysel Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 355-369. <https://doi.org/10.17244/eku.1264051>
- Çoban, S. (2013). Uzaktan ve teknoloji destekli eğitimin gelişimi. *İstanbul: XVI. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildiri Kitabı*.
- Çoruk, H., & Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.286655>
- Dağhan, G., Kalaycı, E., & Seferoğlu, S. S. (2011). Milli eğitim şuralarındaki teknoloji politikalarının incelenmesi. *XII. Akademik Bilişim Konferans Bildirileri. İnönü Üniversitesi, Malatya*.
- De Witte, K., Haelermans, C. & Rogge, N. (2015). The Effectiveness Of A Computer-Assisted Math Learning Program. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 31(4), 314-329. <https://doi.org/10.1111/jcal.12090>
- Doğan Akdeniz, E., Kartal, B. ve Aydın, A. (2021). Matematik Destekli Yoğunluk Konusu Öğretiminin Öğrencilerin Başarıları ve Fen ve Matematik Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*. <https://doi.org/10.24315/tred.699450>
- Döğer, D. (2021). Batı Müziği Tarihi Dersinde Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(229), 743-758.
- Elmas, R. (2020). Bağlamın Anlamı Ve Nitelikleri Ve Öğrencilerin Fen Eğitiminde Bağlam Tercihleri. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(1), 53-70. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.687460>
- Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM education*, 16(3).
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Washington: Sage.
- Göktaş, Y., Yıldırım, Z. ve Yıldırım, S. (2008). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim fakültelerindeki durumu: Dekanların görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149), 30-50.
- Güler, N. (2022). 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Sınıflama Becerilerinin İncelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi) (Adana, Türkiye)
- Gülmez, I. (2009). *Programlama öğretiminde Görselleştirme Araçlarının Kullanımının öğrenci Başarı ve Motivasyonuna Etkisi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Türkiye)).
- Hamidi, F., Meshkat, M., Rezaee, M., & Jafari, M. (2011). Information technology in education. *Procedia Computer Science*, 3, 369-373. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.062>
- Hangül, T. ve Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 154-176.
- Hannafin, R. D., Burruss, J. D., & Little, C. (2001). Learning with dynamic geometry programs: Perspectives of teachers and learners. *The Journal of Educational Research*, 94(3), 132-144. <https://doi.org/10.1080/00220670109599911>

- Hidroğlu, Ç. N., & Aktaş, S. E. (2021). GeoGebra Destekli Matematiksel Modelleme Sürecinin Merdiven Problemi Çözümü Çerçevesinde Yapılandırılması. *Başkent University Journal of Education*, 8(2), 292-314.
- Hidayati, D. W., & Kurniati, L. (2018). The Influence Of Self Regulated Learning To Mathematics Critical Thinking Ability On 3D-Shapes Geometry Learning Using Geogebra. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 7(1), 40-48. <https://doi.org/10.25273/jipm.v7i1.2965>
- Hill, J. E., & Uribe-Florez, L. (2020). Understanding Secondary School Teachers' TPACK And Technology Implementation In Mathematics Classrooms. *International Journal Of Technology In Education*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.46328/ijte.v3i1.8>
- Huang, T. H., Liu, Y. C., & Chang, H. C. (2012). Learning Achievement In Solving Word-Based Mathematical Questions Through A Computer-Assisted Learning System. *Journal Of Educational Technology & Society*, 15(1), 248-259.
- İnam, A. ve Ünsal, H. (2017). Ortaokul 5. sınıf matematik uygulamaları dersinin web destekli öğretiminin öğrenci performans ve motivasyonuna etkisi ile öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *HAYEF Journal of Education*, 14(1), 203-221.
- Kaya, D. ve Aydoğdu, Ş. (2022). Teknoloji destekli matematik eğitimi: Türkiye'deki lisansüstü tezlerin incelenmesi. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1123491>
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji Destekli Öğretim Etkinliklerinin 5E Modeline Göre Matematik Öğretimine Entegrasyonunun Değerlendirilmesi* (Doctoral Dissertation, Bursa Uludağ University (Turkey)).
- Koç, K. (2022). Teknoloji Destekli 5e Modeli Uygulamasının Eşitlik Ve Denklemler Konusunda Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Liao, Y. K. C. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers & Education*, 48(2), 216-233. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.12.005>
- Orlando, J. & Attard, C. (2016). Digital Natives Come Of Age: The Reality Of Today's Early Career Teachers Using Mobile Devices To Teach Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28, 107-121. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0159-6>
- Önal, N. ve Demir, C. G. (2013). İlköğretim yedinci sınıfta bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Education*, 2(1), 19-28. <https://doi.org/10.19128/turje.181051>
- Öztop, F. (2022). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının matematik motivasyonunu artırmadaki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 15-26. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1083099>
- Poçan, S., Altay, B., & Yaşaroğlu, C. (2023). The effects of mobile technology on learning performance and motivation in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 683-712. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11166-6>
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 33-35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.165>
- Rohaeti, E. E., Evans, B. R., Wiyatno, T., Prahmana, R. C. I. & Hidayat, W. (2023). Differential Learning Assisted With SANTUY Mobile Application For Improving Students' Mathematical Understanding And Ability. *Journal On Mathematics Education*, 14(2), 275-292. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp275-292>
- Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced research*, 3(1), 45-47. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.169>
- Shadaan, P., & Leong, K. E. (2013). Effectiveness Of Using Geogebra On Students' Understanding In Learning Circles. *Malaysian Online Journal Of Educational Technology*, 1(4), 1-11.
- Sheehan, M. & Nillas, L. (2010). Technology integration in secondary mathematics classrooms: Effect on students' understanding.



- Shishigu, A., Michael, K. & Atnafu, M. (2024). Effect of blended learning on mathematical achievement and anxiety: A context-based technology integration for meaningful learning. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241241767. <https://doi.org/10.1177/20427530241241767>
- Sumarni, S., Fatimah, S., Widodo, S., & Riyadi, M. (2019, April). Mathematics Content Knowledge Prospective Teachers Through Project-Based Learning Assisted By Geogebra 5.0. In *Proceedings Of The 1st International Conference On Science And Technology For An Internet Of Things, 20 October 2018, Yogyakarta, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2281289>
- Simamora, R. E., & Saragih, S. (2019). Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability And Self-Efficacy Through Guided Discovery Learning In Local Culture Context. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 14(1), 61-72. <https://doi.org/10.12973/iejme/3966>
- Simonsen, L. M., & Dick, T. P. (1997). Teachers' perceptions of the impact of graphing calculators in the mathematics classroom. *Journal of computers in Mathematics and Science Teaching*, 16(2), 239-368.
- Şahin, B. N. B., & Altun, M. (2019). Matematik Öğretmeni Adaylarının Ürettiği Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Matematiksel Süreçler Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 146-161.
- Şen, M., & Başkurt, İ. (2024). Teknoloji Destekli Matematik Eğitiminde Yapı Taşları Modelinin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi. *Journal of Elementary Education: Theory and Practice (JELEDU)*, 2(1), 109-153.
- Taş, S. (2016). Geometrik cisimler konusunun öğretiminde geogebra kullanımının akademik başarıya etkisi. (*Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*) Ankara.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., & Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Araştırmalarının İçerik Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 33-45.
- Trung, N. T., Thao, T. P., & Trung, T. (2019, October). Realistic Mathematics Education (RME) And Didactical Situations In Mathematics (DSM) In The Context Of Education Reform In Vietnam. In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1340, No. 1, P. 012032). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012032>
- Turğut, M. (2010). *Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Wachira, P., & Keengwe, J. (2011). Technology Integration Barriers: Urban School Mathematics Teachers Perspectives. *Journal Of Science Education And Technology*, 20, 17-25. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9230-y>
- Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Yılmaz, G., & Es, H. (2021). 8. Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Animasyonları İle İspat Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *International Journal Of Social, Humanities And Administrative Sciences*.
- Zengin, A. ve Akçakın, V. (2021). GeoGebra Destekli Matematik Öğretiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına Etkisi: Alan ve Hacim Ölçme. *SDU International Journal of Educational Studies*, 8(1), 51-67. <https://doi.org/10.33710/sduijes.871299>
- Zengin, D., & Broutin, M. S. T. (2019). Üstün Yetenekli Öğrencilerinin Enstümantal Oluşum Sürecinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Kapsamında İncelenmesi. *Icoess 2019*, 136.

**Ek 1.**  
Grubu  
Plan

	<b>Kazanım</b>	<b>Kullanılan Web Sitesi</b>	<b>Etkinlik İsmi</b>
<b>1. Hafta</b>	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	1-Phet Simulations, 2-Matific	1-Kesir Oluştur ve Kesirler Denklik 2- a) Yıl Sonu Performansı b) Benim için Hepsi Aynı
<b>2. Hafta</b>	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Matific	Karışık sayılarla toplama işlemi Kesirde çıkarma Koyun oranları
<b>3. Hafta</b>	M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	Matific	Kesirlerle çarpma Kesir penceresi Pişirerek çarpma
<b>4. Hafta</b>	M.6.1.5.5. Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır. M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır. • Bölme işlemi anlamlandırılırken büyük kesrin küçük kesre bölüldüğü ve sonucun tam sayı çıktığı basit işlemler üzerinde durulur. M.6.1.5.7. Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	Matific	Kesirlerle bölme Kesirli parçalar Tahmin etme sihri
<b>5. Hafta</b>	M.6.1.6.1. Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.	Matific	Pastayı kesme Bütün ve parçalar

**Deney**  
**Çalışma**  
**Tablosu**

## Ek 2. Kesirler İşlem Beceri Testi

## KESİR İŞLEM BECERİ TESTİ

1.  $\frac{4}{8}$ ,  $\frac{4}{3}$ ,  $1$ ,  $\frac{4}{5}$  kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $1 > \frac{4}{8} > \frac{4}{5} > \frac{4}{3}$

B)  $\frac{4}{8} > \frac{4}{5} > \frac{4}{3} > 1$

C)  $\frac{4}{3} > 1 > \frac{4}{5} > \frac{4}{8}$

D)  $\frac{4}{3} > \frac{4}{5} > \frac{4}{8} > 1$

2.  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{3}{5}$     B)  $\frac{3}{10}$     C)  $\frac{3}{15}$     D)  $\frac{4}{5}$

3.  $\frac{3}{14}$ ,  $1\frac{2}{7}$ ,  $\frac{15}{14}$ ,  $\frac{4}{7}$  kesirlerini küçükten büyüğe sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{4}{7} < \frac{3}{14} < \frac{15}{14} < 1\frac{2}{7}$

B)  $1\frac{2}{7} < \frac{3}{14} < \frac{4}{7} < \frac{15}{14}$

C)  $1\frac{2}{7} < \frac{15}{14} < \frac{3}{14} < \frac{4}{7}$

D)  $\frac{3}{14} < \frac{4}{7} < \frac{15}{14} < 1\frac{2}{7}$

4. Bir terzi  $\frac{3}{4}$  metrelik kumaşının  $\frac{1}{2}$  metresini kesmiştir. Geriye kaç metre kumaş kalmıştır?

- A)  $\frac{1}{4}$     B)  $\frac{3}{8}$     C)  $\frac{2}{2}$     D)  $\frac{4}{6}$

5.  $\frac{4}{8} \cdot \frac{1}{8}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{2}$     B)  $\frac{4}{8}$     C) 4    D) 1

6. 12 sayısını aşağıdaki kesirlerden hangisi ile çarparsak sonuç daha büyük olur?

- A)  $\frac{1}{7}$     B)  $\frac{1}{5}$     C)  $\frac{1}{3}$     D)  $\frac{1}{2}$

7.  $\frac{52}{6}$  Sayısı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?

- A) 8,5    B) 8    C) 7,5    D) 7

8.  $2 + \frac{1}{5}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{3}{5}$     B)  $\frac{3}{10}$     C)  $\frac{11}{5}$     D)  $\frac{3}{6}$

9.  $3 \cdot \frac{3}{5}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{9}{25}$  B)  $\frac{9}{5}$  C)  $\frac{3}{15}$  D)  $\frac{9}{15}$

10.  $\frac{1}{4} : 3\frac{1}{2}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3\frac{1}{2}$  B) 2 C) 14 D)  $\frac{1}{14}$

11.  $\frac{17}{7}, \frac{17}{2}, \frac{17}{5}$  17 kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{17}{7} > \frac{17}{5} > \frac{17}{2} > 17$

B)  $\frac{17}{2} > \frac{17}{5} > \frac{17}{7} > 17$

C)  $17 > \frac{17}{7} > \frac{17}{5} > \frac{17}{2}$

D)  $17 > \frac{17}{2} > \frac{17}{5} > \frac{17}{7}$

12.  $\frac{2}{5} + \frac{7}{3}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{41}{15}$  B)  $\frac{15}{41}$  C)  $\frac{9}{8}$  D)  $\frac{8}{9}$

13.  $\frac{9}{5} - \frac{1}{4}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

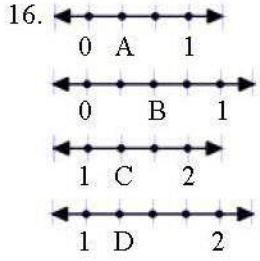
- A)  $\frac{8}{1}$  B)  $\frac{1}{8}$  C)  $\frac{31}{20}$  D)  $\frac{8}{20}$

14.  $\frac{12}{15} - \frac{7}{15}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{5}{0}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{4}{15}$

15.  $\frac{2}{8} : 6$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{24}$  B)  $\frac{3}{8}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{2}{3}$



Yukarıdaki sayı doğrularında harflere karşılık gelen kesirlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $A > B > C > D$   
 B)  $D > C > B > A$   
 C)  $C > D > B > A$   
 D)  $A > B > D > C$

17.  $1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{9}{4}$  C)  $\frac{1}{2}$  D)  $1\frac{1}{4}$

18.  $4 : \frac{3}{4}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{16}{3}$  B)  $\frac{3}{1}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{3}{16}$

19.  $5 \cdot 1\frac{5}{7}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5 B)  $5\frac{5}{7}$  C)  $\frac{60}{7}$  D)  $\frac{60}{49}$