



<http://www.tayjournal.com>

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tayjournal>

The Effect of Teaching 8th Grade Algebraic Expressions and Identities with 7E Learning Model on the Students' Academic Achievement and Permanence of Learning, and the Students' Opinions

 İbrahim KAHYAOĞLU, Corresponding Author
Kastamonu University, Turkey
kahyaoglu_4635@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4671-3968

 Gülten TORUN, Phd
Kastamonu University, Turkey
gtorun@kastamonu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-1897-0174

Article Type: Research Article
Received Date: 15.06.2021
Accepted Date: 21.11. 2021
Published Date: 31.12.2021
Tr/En: Tr

Plagiarism: This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software

Citation: Kahyaoglu, İ., & Torun, G. (2021). The effect of teaching 8th grade algebraic expressions and identities with 7E learning model on the students' academic achievement and permanence of learning, and the students' opinions. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(2), 229-252.

Abstract

In this study, the effect on the academic achievements of students and the permanence of learning of teaching according to 7E learning model based on the constructivist approach of "Algebraic Expressions and Identities" was investigated, and the students' opinions were also included. The research was carried out with 50 students studying in the 8th grade of a state school in the center of a province in the Western Black Sea region in the fall semester of 2018-2019 academic year. There are 25 students in each of the randomly determined experimental and control groups. In the study, the quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was used. "Algebraic Expressions and Identities Achievement Test" and "Semi-Structured Opinion Questions" were used as data collection tools. According to the results of statistical analysis, it was observed that the teaching of "Algebraic Expressions and Identities" with the 7E learning model made a significant contribution to the academic achievement of the students and the permanence of the learning was affected positively. In addition, it was concluded that the lessons taught with the support of 7E learning model activities increased the motivation of the students, and they were more active in these lessons, and they found the lessons fun and interesting.

Keywords: Algebra, algebraic expressions and identities, constructivist learning approach, 7E learning model, semi-structured interview.

Extended Summary

Introduction

Mathematics, which is an abstract science, gains a concrete meaning with learning algebra (Altun, 2006). For this reason, teaching algebra has an important place in terms of students' success and continuity in mathematics lesson. In teaching mathematics, the current (traditional) teaching method is used as in most courses. Algebra is a very important learning topic. However the current teaching method, which is used by teachers causes students to learn algebra by memorizing without structuring in their own world (Hart and Kritsonis, 2006). With this method, the inability to transfer of the learned information to daily life and the inability to solve of the encountered problems led to the emergence of a constructivist approach (Köseoğlu and Tümay, 2013). In the constructivist approach, learning is a process of evaluating knowledge and explains how students associate what they learn in their minds, how they direct the mental process, how they develop and use this process (Airasian and Walsh, 1997). Based on the constructivist learning approach, many teaching models have emerged to be used in learning environments. On of these models are 7E learning model, which is an effective model created by Bybee (2003); consists of 7 phases: Engage phase, Explorephase, Explainphase, Elaborate phase, Extend phase, Share-exchange-change phase and Evaluate phase.

The aim of this study is to investigate the effect of the 7E learning model based on constructivist approach in teaching of "Algebraic Expressions and Identities" on the academic achievement of 8th grade students and persistence learning and include the students' opinions. Research questions of this study are as follows:

1. Is there any significant difference between the achievement test scores of the experimental group students and the control group students at the end of the application?
2. Is there any significant difference between the persistence test scores of the experimental group students and the control group students at the end of the application?

3. What are the opinions of the students who applied the 7E learning model about the model?

Method

This study was carried out in the fall semester of 2018-2019 academic year with 50 students who were in the 8th grade of a state school in the center of a province in the Western Black Sea region. There are 25 students in each of the randomly determined experimental and control groups. In the current study, quantitative and qualitative research designs was used together. In teaching the experimental group, the lesson plan was prepared in accordance with 7E learning model, whereas the control group was taught based on the method which is mentioned in the current national curriculum. At the beginning of this study, the students in the experimental and control groups were applied the readiness achievement test as a pre-test, in order to determined whether there was a significant difference between the levels of readiness in both groups or not. At the end of the application, the achievement test of 25 questions about the 8th grade "Algebraic Expressions and Identities" was applied to the experimental and control groups as a post-test. During the preparation of the achievement test, textbooks and other supplementary resources were used and expert opinions were also consulted. After 8 weeks of the application, the post-test was implemented to both groups as a persistence test to apply on the permanence of learning.

Discussion and Conclusion

For the analysis of the data, the SPSS / PC (17.0) (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) package program was used, and the results were tested at the significance level of 0,05.

According to the results of the readiness test, which was applied at the beginning of the study, it was found that the experimental group and the control group were equivalent groups in terms of academic success.

The answers given by the experimental and control group students to the questions in the post test applied immediately after the lessons. Moreover, the persistence test applied 8 weeks after the end of application, and it was coded separately. Then codes were entered into the package program. The data obtained in both tests did not show normal distribution, therefore, the non-parametric test Mann Whitney-U test were applied. Based on results of the analysis, it was seen that there was a statistically significant difference between groups in terms of the post test success scores of students [$p(50)=0,027$, $p<.05$]. This finding indicates that teaching with the 7E model performed in the experimental group is more successful than the control group. In parallel with this finding; Jati, Budiyan and Slamet (2017), Kayhan (2017) and Yılmaz, Ertem and Çepni (2010) found in their studies that the 7E learning model is an effective method in increasing academic achievement. Likewise, it was found that there was a statistically significant difference among both groups in terms of persistence test success scores [$p(50)=0,000$, $p<.05$]. In parallel with this finding, Kayhan (2017) expressed in his study that the 7E learning model has a positive effect on the permanence of learning.

Finally, in order to support the quantitative data that was obtained in the research, semi-structured interview questions, consisting of 5 questions, were applied to the experimental group

students with one class hour. Responses from interviews was used in order to determine students' views on the model. The obtained data were analyzed with content analysis method and were read by two independent coders. Then common themes were formed by individual coding. The frequencies and percentages for these themes was calculated. The results showed that 80% of the experimental group students had a positive opinion about the model. They stated that the 7E learning model related the subjects to daily life and that they exchanged ideas with their friends. Furthermore, the participants thought that they were more active in the lesson and that this model provided more permanent learning. In parallel with this finding; Gürbüz (2012), Naluan, Phatthalung, Kattiyamarn (2013), Çolak (2014) and Kayhan (2017) found in their studies that the lessons with using 7E learning model were more fun, motivating and interesting. Thus, it was observed that students' attitudes towards the lesson were positively affected. In addition, Evans (2004) and Sağlam (2005) observed in their studies that students actively participated in activities and took responsibility in lessons based on constructivist learning theory, and they learned the lesson more enjoyable.

As a result; it was observed that the students of the experimental group, in which the instruction was applied with the 7E learning model activities of the subject of Algebraic Expressions and Identities, learned abstract concepts concretely. They were also more active in the lessons and learned the lessons more permanently. Besides, the 7E model positively affected the students' attitudes towards mathematics lesson.

Recommendations

Compared to other fields, mathematics is more symbolic, abstract and to problem solving. For this reason, students have difficulties in perceiving and interpreting mathematical expressions, and reflecting what they understand. Since it is a difficult process to explain abstract concepts and make them meaningful in minds, the learner's being active and learning through concrete experiences can facilitate the structuring and permanence of knowledge by the learner. Teaching the subjects containing abstract concepts with the 7E learning model can ensure an effective learning. For this reason, studies on the 7E learning model can be carried out in different subjects of the Mathematics course, and thus it can be revealed in which subjects of Mathematics course this model gives more efficient results.

In the study, it was determined that the 7E learning model had a positive attitude and behavior towards the mathematics lesson. In similar studies, the effect of teaching with the 7E learning model on students' misconceptions, attitudes towards mathematics, the development of algebraic thinking skills and problem solving skills can be examined.

Care should be taken to ensure that the activities prepared during the implementation of the 7E learning model based on the constructivist approach are interesting, motivating, appropriate for the student's level, and that the information is structured by the student.



<http://www.tayjournal.com>

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tayjournal>

8. Sınıf Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Konusunun 7E Öğrenme Modeli ile Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları ile Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri

İbrahim KAHYAOĞLU, Sorumlu Yazar
Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
kahyaoglu_4635@hotmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4671-3968

Gülten TORUN, Dr.
Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
gtorun@kastamonu.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-1897-0174

Makale Türü: Araştırma Makalesi
Geliş Tarihi: 15.06.2021
Kabul Tarihi: 21.11. 2021
Yayınlanma Tarihi: 31.12. 2021
Tr/En: Tr

İntihal: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelendi ve intihal içermediği teyit edildi.

Atf: Kahyaoglu, İ., & Torun, G. (2021). 8. sınıf cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunun 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenmenin kalıcılığına etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 5(2), 229-252.

Özet

Bu çalışmada, “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeline göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmış ve ayrıca öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz döneminde Batı Karadeniz bölgesindeki bir ilin merkezinde bulunan bir devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Rastgele belirlenmiş deney ve kontrol gruplarının her birinde 25 er öğrenci bulunmaktadır. Çalışmada ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Cebirsel İfadeler Başarı Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüş Soruları” kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun öğretiminde 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu yönde etki ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca 7E öğrenme modeli etkinlikleriyle destekli işlenen derslerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, bu derslerde daha aktif oldukları, dersleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cebir, cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, 7E öğrenme modeli, yarı yapılandırılmış görüşme.

Giriş

Matematik yeni bilginin açığa çıkarılıp, çıkarılan bilginin sunulması, doğruluğunun kontrol edilmesi ve diğer nesillere aktarılmasında güvenli bir araçtır (Ergöz, 2000). Matematik, diğer alanlara göre soyut ve sembolik olduğu için öğrenciler matematiksel ifadeyi algılamada, yorumlamada ve kavradıklarını uygulamada zorluklar yaşamaktadırlar (Akarsu, 2013). Altun (2006)’a göre matematik gündelik yaşamın soyutlanmış şeklidir ve bu soyutlama cebir öğrenme ile birlikte somut bir anlam kazanmış olur. Cebir, matematiksel ifadeleri veya başka disiplinlerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir dil olup, semboller kullanılarak soyut kavramlarla aritmetik işlemler yapmayı ve bu kavramları günlük problemlere aktarabilmeyi gerektirir (Kieran, 1992; O’Bannon, Reed ve Jones, 2002). Bu sebeple cebir öğretimi, öğrencilerin matematik dersindeki başarısı ve devamlılığı açısından önemli bir yere sahiptir.

Genellikle öğretmenlerin kullandığı öğretim metotları öğrencileri ezber yapmaya yönlendirdiği için öğrenci aldığı bilgiyi kendi dünyasında yapılandıramayabilir ve yapılandırılmayan bilgi ezberden öteye gitmeyecektir (Hart ve Kritsonis, 2006). Bu nedenle öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük hayata aktaramaması ve karşılaştığı problemleri çözüme kavuşturmada yetersiz olması yapılandırmacı yaklaşımın doğmasına imkân sağlamıştır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilginin alınıp doğrudan ezberlenmesi değil, kavrayarak analiz edilmesi esastır. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenmede kesin doğru bilgi yoktur, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılarak pasif bir şekilde alınmadığı savunulur (Koç ve Demirel, 2004). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, bilgiyi değerlendirme süreci olup öğrencinin öğrendiklerini zihinde nasıl ilişkilendirdiğini, zihinsel süreci nasıl yönlendirdiğini, bu süreci ne şekilde geliştirdiğini ve nasıl kullandığını açıklar (Airasian ve Walsh, 1997). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınarak öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere birçok öğretim modeli ortaya atılmıştır (Duit, 1996). Bu yaklaşımı temel alan ve kuram olmaktan çıkıp, uygulamaya dönüştürmeyi sağlayan modellerden birisi olan Öğrenme halkası modeli ilk olarak

1989 yılında Lawson tarafından 3E öğrenme modeli olarak ortaya atılmıştır (Lawson, Abraham ve Renner 1989).

Araştırmacılara göre, eğitim öğretimde sürekli bir yenilenme ve değişim söz konusu olduğu için yeni bir bilgi veya yöntem ortaya atıldıktan sonra değerini korumak amacıyla mevcut modelde değişiklik yapılması gerekebilir. Araştırmacılar, zamanla 3E modelini geliştirerek sırasıyla 4E, 5E modellerini ortaya çıkarmışlardır. 5E öğrenme modelini ayrı ayrı geliştirilip 7E öğrenme modelini dönüştüren Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003), benzer fikirlerden hareket etmişlerse de modelin bazı aşamalarında farklı düşünmüşlerdir.

Bybee (2003) tarafından oluşturulan 7E öğrenme modelinin aşamaları aşağıda verilmiştir:

1. Merak uyandırma aşaması (Engage phase): Öğretmen, öğrencilere merak uyandırıcı sorular sorarak onları düşünmeye yönlendirir ve öğrencilerin bilgilerini açığa çıkartmaya çalışarak ne bildiklerinin farkında olmalarını sağlar (Bybee, 2003).

2. Keşfetme aşaması (Explore phase): Öğretmen, öğrencilerin karşılaşmış oldukları durum karşısında sorgulayıcı bir tutum sergilemelerini bekler ve öğrencinin konu dışına çıkmadan tahminlerde bulunması sağlar. Öğretmen sorular sorarak, fikirler ortaya atarak ve geri bildirim sağlayarak verilmek isteneni öğrenciye kavratmaya çalışır (Bülbul, 2010). Bu süreçte öğretmen öğrencilere gözlem yapabilme ve bilgi toplama sürecini organize edebilme imkanı tanır (Eisenkraft, 2003).

3. Açıklama aşaması (Explain phase): Öğretmen, öğrencilerin edindikleri bilgileri kendi cümleleri ile ifade etmelerini sağlar. Öğrencilere zorlandıkları kavram veya bilgide bilimsel olarak yardımcı olur, öğrencilerin keşfettikleri bilginin açıklamasını yapar, yeni bilgi ve kavramları özetler (Eisenkraft, 2003; Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006).

4. Genişletme-derinleştirme aşaması (Elaborate phase): Öğrenciler elde ettikleri yeni bilgi ve kazanımları farklı durumlara ve günlük hayata transfer etme imkânı yakalarlar. Öğrencilerin güncel hayatla ilişkili karşılaştıkları durumlar karşısında karar verme, sorunları tartışma, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi kazanımları test edilir (Sünbül, 2010).

5. İlişkilendirme-kapsamına alma aşaması (Extend phase): Öğretmen kavramları ayrıntılı olarak öğrencilere sunar, öğrenciler de bu kavramların farklı disiplinlerdeki anlamlarını yeni öğrenilenlerle karşılaştırarak bilgiyi gündelik hayatla ilişkilendirirler (Eisenkraft, 2003). Öğrenciler ne bildiklerinin farkına varır ve eski bilgiler ile yeni bilgileri harmanlayarak bilişsel farkındalığa ulaşırlar (Köksal, 2014).

6. Paylaşma-değiştirme aşaması (Exchange phase): Öğretmen, öğrencileri gruplara ayırarak kavramlar üzerine tartışma ortamı hazırlar. Grup tartışması sayesinde öğrenciler kavramlarla alakalı bilgi paylaşımında bulunurlar (Avcioğlu, 2008). Bu sayede öğrenciler fikirleşme süreci yaşarlar ve aralarında fikir etkileşimi oluşur (Bybee, 2003).

7. Değerlendirme aşaması (Evaluate phase): 7E öğrenme modelinin son aşamasında öğretmen, yeni kavramların ve becerilerin öğrenciler tarafından kavranıp kavranmadığını belirlemek amacıyla sorular yöneltir (Gürbüz, Turgut ve Salar, 2013). Bu aşamada öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendikleri önemlidir.

Literatür de 7E öğrenme modelini konu alan çalışmalar incelendiğinde, Eisenkraft (2003), tarafından yapılan çalışmada 7E modeli ile 5E modelinin benzer ve farklı yönlerinin incelendiği görülmektedir. 7E öğrenme modeli ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun Fen bilimleri alanında olduğu görülmektedir (Avcioğlu, 2008; Huang, Liu, Graf ve Lin, 2008; Bülbül, 2010; Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra, 2011; Gürbüz, 2012; Yerdelen Damar, 2013; Çolak, 2014; Yenice, 2014; Khalil Shaheen ve Kayani, 2015).

Matematik eğitiminde 7E öğrenme modelinin öğrenmeye etkisi üzerine yapılan çalışmaların geometrik cisimler, kesirler konuları ile sınırlı sayıda olduğu görülmüştür (Yılmaz, Ertem ve Çepni, 2010; Jati, Budiyan ve Slamet, 2017; Kayhan, 2017). Yılmaz ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin kesir kavramını anlama becerisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda 7E modelinde eğitim gören öğrencilerin daha başarılı olduklarını gözlemlemişler ve bu nedenle 7E modelinin etkili bir öğretim yöntemi olduğunu söylemişlerdir. Kayhan (2017) yaptığı çalışmasında 5. sınıf kesirler konusunun 7E öğrenme modeline dayalı öğretiminde, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde ve öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Cebir konusu üzerine ise Eski (2011), Dane, Çetin, Sağır ve Baş (2015), Yakar ve Yılmaz (2017) ve Pirci ve Torun (2019) tarafından yapılmış çalışmalarda 7E öğrenme modelinden farklı öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Cebir öğretiminde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması matematik eğitimi açısından önemli olabilir. Cebirsel ifadelerin öğretiminde uygulanan öğrenme metodları, cebirsel düşünmenin anlamlı olmasını ve gelişimini sağlayabilir ki, bu gelişim öğrencilerin cebir alt öğrenme alanında kazanacakları deneyimler ile edinilebilir (Pirci ve Torun, 2019).

Matematik dersinde öğrencilerin cebir öğrenmeye başladıklarında zorlandıkları görülmektedir (Ersoy ve Erbaş, 1998). Sınıflar arası konular birbirine bağlı olsa bile derse karşı ilgileri kalmamaktadır (Dede, 2004). Ayrıca işlem yeteneği ve kavram bilgisi düşük olan öğrenciler, cebir konularını daha zor öğrenmektedirler. Cebirsel ifadeler konusunda yer alan kavramların öğrencilere iyi kavratılması ve bu konuda karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesi önem arz etmektedir (Erbaş ve Ersoy, 2003). Matematik eğitiminde cebiri öğrenmeden başarılı olmak öğrenciler açısından oldukça zor olabilir. İyi bir cebir eğitimi öğrencilerin problem çözme, sorgulama, karar verme, mantık ve ilişki kurma, öğrendiklerini analiz edip gerekli yerlerde kullanabilme kabiliyetlerini geliştirebilir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli, öğrenciye bilgiyi aşama aşama kazandırır (Ateş, 2017). Bu modeldeki öğrenme basamakları sayesinde öğrencilerin öğrenmede zorluk yaşadığı cebir konusunun öğretimi kolaylaştırılabilir. Bu sebeple cebirin öğrenciler tarafından en iyi şekilde öğrenilebilmesi için eğitimcilere düşen görev, öğrencilerin cebirsel ifadeleri kavrama ve akıllarında yer etme düzeyini maksimum seviyeye çıkarmaktır (Leitze ve Kitt, 2000). Bu önemden dolayı, öğrenciler için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli ile cebir öğretimi daha anlamlı olabilir. Dolayısıyla bu çalışmada 8. sınıf matematik ders programında yer alan “Cebirsel ifadeler ve Özdeşlikler” konusunun yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planı ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcı öğrenmeye etkisini

incelemek ve ayrıca 7E öğrenme modeli hakkında öğrencilerin görüşlerine yer vermek amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda ortaya çıkan araştırmanın alt problemleri şu şekilde oluşmuştur:

1. Uygulama sonunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi (son test) puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Uygulama sonunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. 7E öğrenme modeli uygulanan öğrencilerini model hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Modeli/Deseni

Çalışmanın alt problemlerine uygun olarak nicel kısmı yarı deneysel, nitel kısmı ise durum çalışmasına göre desenlenerek karma yöntem seçilmiştir. Deneysel araştırmalar, parametreler arasındaki ilişkileri tam olarak saptanması sonucu kuramların geliştirildiği bir araştırma modeli olup, kontrollü ve ulaşılan sonuçların kesin olması sebebiyle en güvenilir araştırmalardır (Ural ve Kılıç, 2006). Araştırmanın deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Araştırma Deseni*

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Kalıcılık
Deney grubu	25 soruluk Hazır bulunuşluk Testi (ön test)	7E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planı ve etkinlikler	25 soruluk Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi (son test) 7E öğrenci görüşleri	25 soruluk Kalıcılık testi (son test)
Kontrol grubu	25 soruluk Hazır bulunuşluk Testi (ön test)	8. sınıf matematik ders kitabına göre düz anlatım, soru-cevap	25 soruluk Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi (son test)	25 soruluk Kalıcılık testi (son test)

Çalışmada, 8. sınıf “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun öğretiminde 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli ve Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018) öğretim programındaki konu anlatım sırasına göre ders kitabına bağlı kalınarak yapılan öğretimdir. Çalışmanın bağımlı değişkeni ise her iki grubun akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi açısından anlamlı bir fark olup olmadığıdır.

Öğrencilere uygulanan hazır bulunuşluk başarı testi (ön test), cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi (son test ve kalıcılık testi) puanları araştırmanın nicel verilerini, öğrencilerin çalışma sonunda 7E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri araştırmanın nitel veri yönünü yansıtmaktadır.

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılının güz döneminde, Batı Karadeniz bölgesindeki bir ilin bir devlet okulunda öğrenim gören ve daha önceden okul idaresi tarafından oluşturulan 8.

sınıf öğrencileri ile 2 haftalık sürede (10 ders saati) gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının akademik olarak başarı açısından denk olup-olmadıklarına bakmak için 7. sınıf konularından hazırlanan sorular ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere yapılan normallik testi sonucunda veriler normal dağılım göstermediği için non-parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *Deney ve kontrol grubu Ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları*

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu	25	28,72	718,00	232,00	-1,567	0,117
Kontrol grubu	25	22,28	557,00			

Tablo 2’e göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır [$p(50)= 0,117$, $p>.05$]. Deney grubu ($\bar{X}=76,96$) ve kontrol grubunun ($\bar{X}=69,28$) ortalama puanları arasında çok fazla fark olmaması nedeniyle her iki grubun akademik olarak başarı yönünden denk gruplar oldukları kabul edilmiştir.

Araştırmacının ders verdiği aynı okulda öğrenim gören 8. sınıf şubelerinden E şubesi deney grubu ve G şubesi ise kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. *Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri*

Grup	Cinsiyet			
	Erkek		Kız	
	N	%	N	%
Deney	12	48	13	52
Kontrol	10	40	15	60
Toplam	22	44	28	56

Araştırma örneklemini, deney grubu olan E şubesinde 12 erkek ve 13 kız ve kontrol grubu olan G şubesinde 10 erkek ve 15 kız olmak üzere toplam 50 öğrenciden oluşmaktadır.

Ders İşlem Süreci

Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler, 2018 Matematik Öğretim Programına uygun yıllık plan çerçevesinde ve MEB’in 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan konu anlatım sırasına göre kitaba bağlı kalınarak 2 hafta süre ile 10 ders saatinde düz anlatım ve soru-cevap yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Cebirsel ifadeler, değişken ve sabit terim kavramları hakkında bilgi verilerek örneklerle konu anlatımı yapılmıştır. İki cebirsel ifadenin çarpımı, tam kare özdeşliği ve iki kare farkı özdeşliği alan kavramı ile ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunun kazanımları, MEB (2018) Matematik Öğretim Programına uygun yıllık plana bağlı kalınarak 7E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve materyallerle desteklenerek işlenmiştir. Deney grubuna 7E öğrenme modeli hakkında kısa bir bilgi verilerek, derslerin 7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planı ile

işleneceği belirtilmiştir. Hazırlanmış olan ders planına uygun sıra ile birinci hafta Tablo 4'deki ilk iki kazanım dikkate alınarak 7E öğrenme modeline uygun ders planı ve çalışma kâğıtları hazırlanıp, 2 ders saati konu anlatımı ve 2 ders saati uygulama plan dâhilinde yapılmıştır. İkinci hafta ise Tablo'4 deki son kazanımına uygun olarak ders planı ve etkinlikler çerçevesinde 2 ders saati konu anlatımı yapılmış, diğer 4 saatlik sürede ise çalışma kâğıtları uygulanmıştır.

7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planındaki etkinliklerden bir kısmı aşağıda verilmiştir.

1. Merak uyandırma aşaması (Engage phase)

Öğrenme modelinin bu aşamasında konuya karşı öğrencilerde merak uyandırmak için çeşitli sorular yöneltildi. Öğrencileri düşünmeye ve öğrencilerin var olan bilgileri açığa çıkartılmaya çalışıldı. Bu amaçla aşağıdaki şekilde verilen görseller ile öğrencilerin konuya ilgileri çekilmeye çalışıldı.

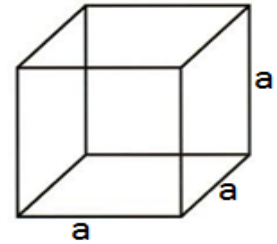


Günlük hayatta bir problemle karşılaştığımızda çözüm ararken en hızlı ve kullanışlı olan çözümü tercih ederiz. Örneğin, bir şehirden başka bir şehire seyahat ettiğimizde daima en kısa ve en kullanışlı yolu tercih ederiz. Zorlu yolları geçmek için köprüler ve tüneller kullanırız. Bir cümleyi ifade ederken anlatmak istediğimizin tamamını kapsayan daha kısa bir cümle yazabiliyorsak onu tercih ederiz. Trafik kurallarını sürücülere daha hızlı iletmek için simgeleri kullanırız. Simgelerin dikkat çekmesi ve anlaşılması kolaydır. Simgeler küçüktür ancak bizlere bir çok şey anlatırlar. Ayrıca simgeler herkes tarafından aynı şekilde algılanırlar. Yaşamızın bir çok alanında karşılaştığımız matematik ve matematiksel ifadeleri aynı şekilde kısaltarak ifade ederiz.

Örneğin; Küpün hacim bağıntısı yandaki şekilde verilmiştir.

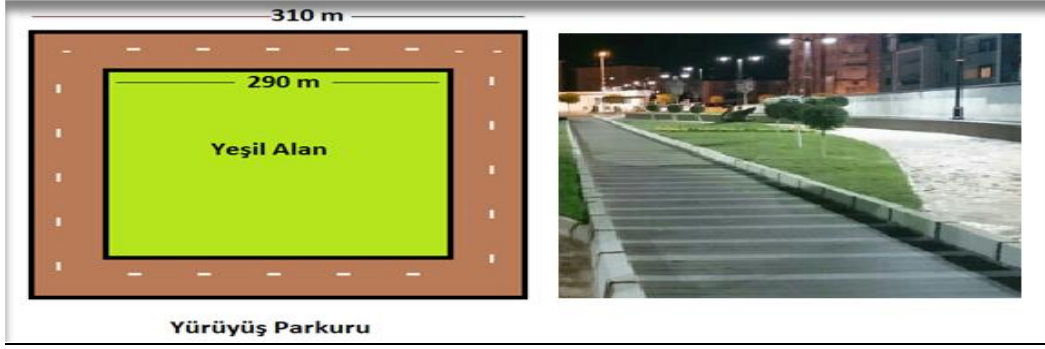
Bir ayrıntının uzunluğu a cm olan küpün hacmini ifade ederken "Hacim = Taban alanı x Yükseklik" yerine " $V = T_a \times h = a.a.a = a^3$ " ifadesini kullanırız. Yani bir küpün hacmi bir ayrıntının üç kez çarpımına eşittir.

Modellemeler yapılarak öğrencilerin kazanımları pekiştirmeleri sağlandı. Daha sonra 7E öğrenme döngünün diğer adımları konu ile ilgili günlük yaşam problemleri çözülerek plan çerçevesinde konu anlatımı yapılmıştır.



2. Keşfetme aşaması (Explore phase)

Öğrencilere aşağıdaki şekilde verilen koşu parkuru görsel yardımı ile sorular yöneltilerek öğrencilerin konu hakkındaki fikirleri alınmıştır.



Mehmet her sabah evinin yakınındaki yürüyüş parkurunda spor yapmaktadır. Mehmet'in yürüdüğü parkurun alanını nasıl hesaplıyorsunuz?

Çoğu öğrenci “ Parkurun Alanı = Büyük karenin alanı - Küçük karenin alanı ” cevabını vermişlerdir.

Daha sonra “ Parkurun Alanı = $310^2 - 290^2$ ise bu işlemi kısa yoldan nasıl yapabiliriz? ” sorusu öğrencilere yöneltildi. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre aşağıdaki etkinliğe geçilmiştir.

Etkinlik:

8/E sınıfı matematik öğretmeni Kenan Bey, öğrencilerinin sınavdan almış oldukları yazılı notlarını cebirsel ifadelerle tahtaya yazmıştır. Öğretmen, öğrencilerine aldıkları notları aşağıdaki şekilde verilen cebirsel ifadelerde, bilinmeyene 8 değerini vererek notlarını hesaplayabileceklerini belirtmiştir. Aynı notu alan öğrencileri belirlemelerini isteyerek bu öğrencilerin puanları ve bunlara karşılık gelen cebirsel ifadeler arasında nasıl bir ilişki olduğunu tespit etmelerini istenmiştir.

8/E sınıfı Matematik dersi yazılı notları

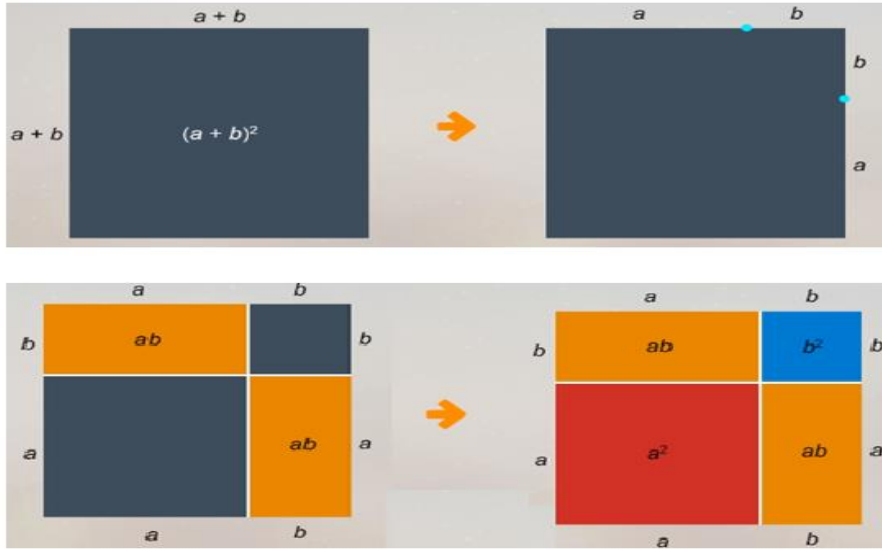
Semih	$x^2 - 2^2$
Kemal	$a^2 - 6a + 9$
Ayşe	$(m + 1)^2$
Leyla	$(a - 3)^2$
Mustafa	$x^2 - 3^2$
Umut	$m^2 + 2m + 1$
Zeynep	$(x - 3)(x + 3)$
Burak	$(x - 2)(x + 2)$

3. Açıklama aşaması (Explain phase)

Ortaokulda soyut konuların geometrik ispatı veya modellemeler yolu ile öğretimi oldukça önem arz etmektedir. Aşağıdaki şekillerde verilen etkinlikler sırasıyla yapılarak özdeşliklerin eşiti olan ifadeleri modelleme yardımıyla öğrencilerin bulmaları sağlandı.

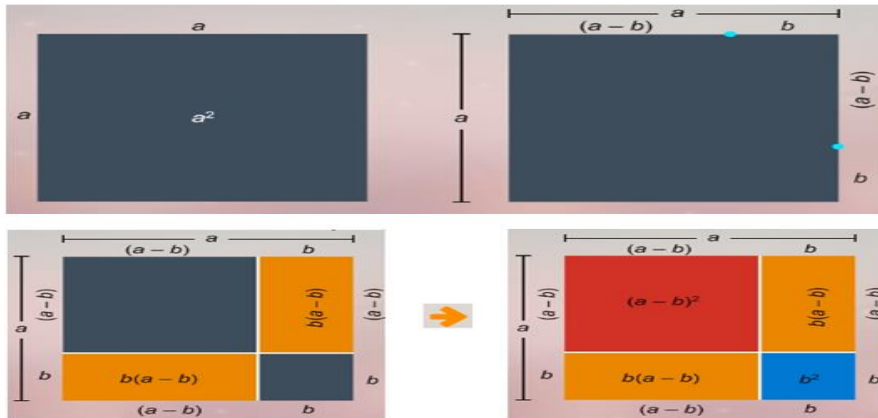
Etkinlik :

İki terimin toplamının karesinin özdeşliği : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$



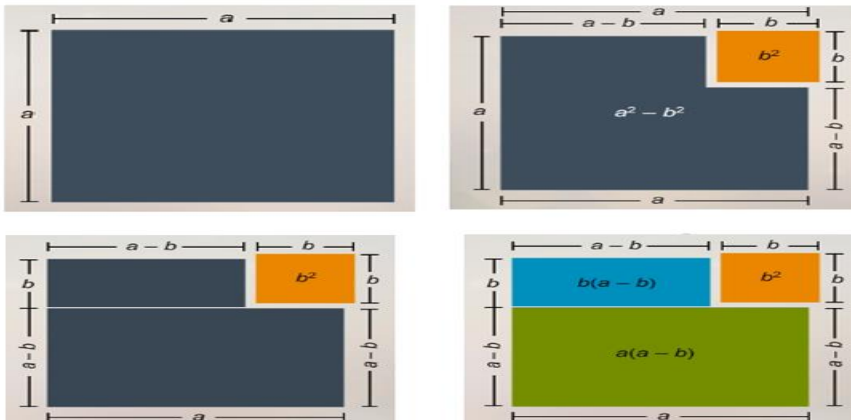
Etkinlik :

İki terimin farkının karesi özdeşliği : $(a - b)^2 = a^2 - 2.a.b + b^2$



Etkinlik:

İki Kare Farkı Özdeşliği: $a^2 - b^2 = (a + b).(a - b)$

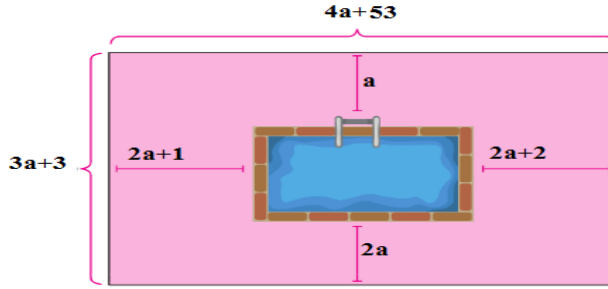


Yukarıdaki modellemeler verildikten sonra öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılarak konu anlatımı tamamlandı.

4. Genişletme aşaması (Elaborate phase)

Seçilen problemlerin ve kazanımların günlük hayatla ilişkisi oldukça önemlidir. Bu bağlam da aşağıdaki güncel hayatla ilişkilendirilmiş sorular öğrencilere yöneltilerek modelin bu basamağı tamamlanmıştır.

Soru: Aşağıdaki şekilde uzunluk ölçüleri metre cinsinden verilen spor salonunu krokisinde yer alan yüzme havuzunun alanını hesaplayınız.



Soru: Bir kenar uzunluğu $3x+5$ m olan kare şeklindeki yüzme havuzun alanı $9x^2 + ax + 25$ ise a kaçtır?



5. İlişkilendirme aşaması (Extend phase)

Bu aşamada kavramlar ayrıntılı olarak öğrencilere sunuldu ve öğrencilerin yeni kavramlarla önceki öğrendikleri kavramlar arasındaki ilişkiyi görmeleri sağlandı.

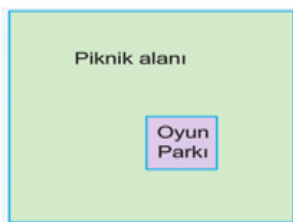
Örnek: $(4^5 + 16^3)^2 = 2^x + 2^y + 2^z$ olduğuna göre $x + y + z$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek: $x = 8,38$ ve $y = 7,62$ olduğuna göre $(x - y)^2 + 4xy$ ifadesinin değeri kaçtır?

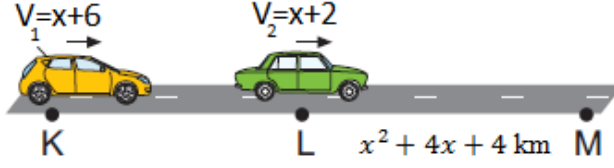
6. Paylaşma ve değişim aşaması (Exchange phase)

Bu aşamada grup tartışması yoluyla öğrencilerin karşılaşılan problemin birlikte üstesinden gelebilmenin yollarını aramaları sağlandı. Öğrenciler birlikte aldıkları kararları soru çözümlerinde uyguladılar. Aşağıdaki örnekler öğrencilere çözdürülerek fikir alışverişi yapılmaları sağlandı.

Örnek: Aşağıdaki şekilde verilen kare şeklindeki piknik alanına kare şeklinde bir oyun parkı yapılıyor. Piknik alanı ile oyun parkının çevre uzunlukları toplamı 900 m ve çevre uzunlukları farkı 700 m ise toplam piknik alanı kaç m^2 dir?



- A) 4000 B) 3925 C) 3775 D) 3525

Örnek:

Yukarıdaki şekilde verilen otomobil yarışında hızı V_1 olan araç K noktasından, hızı V_2 olan araç ise L noktasından aynı yönde ve aynı anda harekete başlıyorlar. K noktasındaki aracın saatteki hızı $x + 6$ km, L noktasındaki aracın saatteki hızı $x + 2$ km'dir. K aracı $x + 2$ saat sonra, L aracını M noktasında yakaladığına göre başlangıçta araçlar arasındaki uzaklığı kilometre cinsinden gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x + 8$ B) $6x + 15$ C) $6x + 12$ D) $6x + 18$

7. Değerlendirme-inceleme - sınav aşaması (Evaluate phase)

Öğrencilerin kazanımları kavrayıp-kavranmadıklarını belirlemek için aşağıdaki sorular yöneltildi.

Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D) yanlış olanlarının başına (Y) yazınız. Nedenini açıklayınız.

- a) $3x^2 - 2x + 5$ cebirsel ifadesinin değişken sayısı 2'dir. (...)
 b) $a^2 + 10a + 25$ cebirsel ifadesi bir tamkare cebirsel ifadeye örnek verilebilir. (...)
 c) $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b)$ eşitliği bir özdeşliktir. (...)
 d) $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ cebirsel ifadesi iki terimin toplamının karesidir. (...)

Verilerin Toplama Araçları

Hazırbulunuşluk Testi: Çalışmada ilk olarak 7. Sınıf matematik konularını içeren 30 soruluk hazır bulunuşluk başarı testi ön test olarak hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan ön test pilot uygulama olarak aynı okulda öğrenim gören kontrol ve deney gruplarının dışındaki diğer 8. sınıf şubelerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek, ön testin madde güçlüğü, madde ayırt ediciliği, geçerlilik ve güvenilirlik indekslerine bakılmıştır. Analiz sonucunda madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği sınırdaki sorular testten çıkarılarak soru sayısının 25'e düşürülmesine karar verilmiştir. Son olarak yapılan pilot uygulama sonucunda ön testin güvenilirlik analizi SPSS 17.0 paket programında, derecelendirme sistemine göre doğru cevap "1" puan ve diğer cevaplar "0" puan şeklinde kodlanarak analiz yapılmıştır. 25 sorudan oluşan ön testin güvenilirlik katsayısının KR-20 değeri 0,729 olarak hesaplanmıştır. Hazırlanmış olan ön test, deney grubuna ve kontrol grubuna uygulanmış ve grupların başarı yönünden birbirine denk olup-olmadıkları tespit edilmiştir.

Başarı Testi: Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testinin hazırlanma sürecinde MEB (2018) ders kitapları ve yardımcı kaynaklardan faydalanılmış olup uzman görüşleri alınmıştır. Tablo 4' te son test olarak uygulanan başarı testinde yer alan soru sayısı ve kazanımları verilmiştir.

Tablo 4. Son Test (Başarı Testi) kazanımlarına göre soru dağılımı

Kazanımlar	Soru Sayısı
Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.	3
Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.	14
Özdeşlikleri modellerle açıklar	8

Hazırlanmış olan 30 soruluk son test, bir devlet okulunun 9. sınıfta öğrenim gören 61 öğrenciye pilot uygulama olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek, son testin madde gücü, madde ayırt edicilik indeksi, geçerlik ve güvenilirlik değerleri incelenmiştir. Çıkan sonuca göre bazı sorularda değişiklik yapılarak soru sayısı 25'e düşürülmüştür. Analiz sonucunda son testin güvenilirlik katsayısının KR-20 değeri 0,805 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 0,70 veya daha yüksek ise test puanlarının güvenilir olduğu söylenebilir (Büyükoztürk, 2014). Hazırlanmış olan son test uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

Uygulamadan 8 hafta sonra da öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisini belirlemek için son test, kalıcılık testi olarak her iki gruba tekrar uygulanmıştır.

Görüş Formu: Araştırmada elde edilen nicel verileri desteklemek amacıyla kalıcılık testinden sonra deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüş formları dağıtılarak 7E öğrenme modeline yönelik görüşleri alınmıştır. Açık uçlu sorularda öğrencilere "7E öğrenme modeli hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleri, matematikteki diğer konuların öğretiminde 7E öğrenme modelinin kullanılmasını isteyip istemedikleri, 7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran farkları, 7E öğrenme modelinin matematik dersine karşı tutumlarını etkileyip etkilemediği" şeklinde sorular yöneltilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS / PC (17.0) (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılmış ve sonuçlar ($p < 0,05$) anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

Normal dağılım analizi için deney ve kontrol gruplarının Ön test, Son test ve Kalıcılık test puanlarının yapılan Shapiro-Wilk testine ilişkin sonuçları Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol gruplarının Ön test, Son test ve Kalıcılık testi puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk testi

Grup-Test	Shapiro-Wilk	Çarpıklık Katsayısı
Deney Grubu-Ön Test	0,013 (<0,05)	-0,945
Kontrol Grubu-Ön Test	0,609 (>0,05)	-0,177
Deney Grubu-Son Test	0,044 (<0,05)	-0,090
Kontrol Grubu -Son Test	0,184 (>0,05)	0,581
Deney Grubu-Kalıcılık Testi	0,002 (<0,05)	-1,051
Kontrol Grubu -Kalıcılık Testi	0,129 (>0,05)	0,878

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde, deney grubunun ön testi (0,013) ve kontrol grubunun ön testi (0,609) Shapiro-Wilk katsayılarının herhangi biri 0,05 ten küçük olduğundan gruplar normal dağılım göstermemektedir. Bundan dolayı verilerin analizinde, Mann Whitney U-testi kullanılarak grupların ön test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup-olmadığı tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi” puanlarını belirlemek için son test uygulanmıştır. Öğrencilerin kalıcılık testi başarı puanlarının tespit edilmesi için uygulamadan 8 hafta sonra son test, kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Her iki test sonucunda elde edilen veriler deney grubu son test (0.044) ve kontrol grubu son test (0,184) Shapiro-Wilk katsayıları, deney grubu kalıcılık testi (0,002) ve kontrol grubu kalıcılık testi (0,129) Shapiro-Wilk katsayılarının herhangi biri 0,05 ten küçük olduğu için gruplar normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle verilerin analizinde non-parametrik Mann Whitney-U testi kullanılarak grupların son test ve kalıcılık testi puanları kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir düzeyde farklılık olup-olmadığı belirlenmiştir.

Son olarak, araştırmada elde edilen nicel verileri desteklemek amacıyla deney grubundaki öğrencilere yarı yapılandırılmış görüş formları dağıtılarak, öğrencilerin 7E öğrenme modeline yönelik görüşleri alınmıştır. Veriler içerik analizine göre incelenmiş olup, birbirlerinden bağımsız iki kodlayıcı tarafından okunmuş ve bireysel kodlamalar yapılarak ortak temalar oluşturulmuştur. Bu temalara bağlı frekanslar ve yüzdeler hesaplanmıştır.

Bulgular

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde “Uygulama sonunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi (son test) puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Her iki gruptaki öğrencilere uygulanan son testin verileri normal dağılım göstermediği için non-parametrik test olan Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol grubu son test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu	25	30,04	751,00	199,00	-2,207	0,027
Kontrol grubu	25	20,96	524,00			

Tablo 6’ya göre deney ve kontrol grubu öğrencilerin son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$p(50)=0,027$, $p<.05$]. Ayrıca deney grubu ($\bar{X}=66,24$) ile kontrol grubunun ($\bar{X}=50,56$) ortalama puanları arasındaki puan farkı da bu bulgumuzu desteklemektedir. Bu bulgu, deney grubuna uygulanan 7E öğrenme modeli ile öğretimin kontrol grubuna uygulanan öğretimden daha başarılı bir öğretim olduğunu göstermektedir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Uygulama sonunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Her iki grubun öğrencilerine konu bitiminden 8 hafta sonra kalıcılık testi olarak son test tekrar uygulanmıştır. Kalıcılık testinin verileri normal dağılım göstermediği için non-parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve kontrol grubu kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu	25	35,88	897,00	53,000	-5,060	0,000
Kontrol grubu	25	15,12	378,00			

Tablo 7'ye göre kalıcılık testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [$p(50)=0,000$, $p<.05$]. Deney grubu ($\bar{X}=88,32$) ve kontrol grubunun ($\bar{X}=63,36$) ortalama puan ortalamaları arasındaki yüksek puan farkı da 7E öğrenme modelinin öğrenmenin kalıcılığı açısından etkili olduğuna dair bulgumuzu desteklemektedir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında “7E öğrenme modeli uygulanan öğrencilerini model hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla model hakkında 5 tane açık uçlu soru hazırlanıp, öğrencilere cevaplamaları için 40 dk. süre verilmiştir. Tablo 8’de öğrencilerin görüşlerine ait frekans ve yüzdeler belirtilmiştir.

Tablo 8. 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri

Görüş Maddeleri	Cevaplar	f	%
1. 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı?	Dersin işlenişi ilgimi çekti.	3	12
	Adım adım ilerlemesi konuyu öğrenmemi kolaylaştırdı.	3	12
	Sevdim ama bazı bölümlerde kafam karıştı.	1	4
	Ders eğlenceli işlendi.	9	36
	Yeni bir öğrenme biçimi, farklı buldum.	2	8
	Herhangi bir düşüncem yok.	3	12
	Geleneksel öğretimden daha etkili.	1	4
	Keşfetmeyi sağlıyor.	1	4
	Güncel hayatla ilişkilendiriyor.	1	4
Kolaydan zora ilerliyor.	1	4	
2. 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı?	Etkinlikler esnasında çok gürültü oluyor.	8	32
	Çok soru çözülemiyor.	6	24
	Konu çok basit anlatıldı. Sınavlarda bu kadar kolay çıkmıyor.	3	12
	Bu metodu beğenmedim.	1	4
	Dersler normalden çok uzun geldi	1	4
	Çok zaman alıyor.	2	8
	Öğrenmeme katkı sağlamadı. Kafam karıştı	3	12
Fikrim yok.	1	4	
3. Öğretmeninizin diğer matematik konuları içinde 7E öğrenme modelini kullanarak ders işlenmesini ister misiniz?	Evet. Günlük hayatla ilişkilendiriyor.	7	28
	İstemiyorum. Çünkü fazla soru çözemiyoruz.	8	32
	Her konuda kullanılmamalı, sınavlara yönelik değil.	4	16
	Evet. Ders daha kalıcı oluyor.	4	16
	Derslerde daha aktif oluyorum.	1	4
Arkadaşlarımla fikir alışverişi yapabiliyorum.	1	4	
4. Sizce 7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır?	Fark yok.	4	16
	Daha detaylı anlatılıyor.	1	4
	Günlük hayatla ilişkilendirme	4	16
	Basitten zora ilerliyor.	7	28
	Kalıcı olmasını sağlıyor.	9	36
5. 7E öğrenme modeline uygun ders işlenmesi ve yapılan etkinlikler matematik dersine karşı tutumunuzu etkiledi mi?	Kolay öğrendim. Dersi daha çok sevdim.	13	52
	Sıkıldım.	8	32
	Etkilemedi.	4	16

Tablo 8 incelendiğinde, öğrencilerin 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşüncelerinin neler olduğuna dair verdikleri cevapların büyük çoğunluğunun (f=21) olumlu düşünceye sahip olduğu görülmektedir. Genel olarak, öğrenciler 7E öğrenme modelini eğlenceli bulduklarını, konuyu güncel hayatla ilişkilendirmesi ve adım adım ilerlemesinin öğrenmelerinde olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşüncelerinin neler olduğuna dair verdikleri cevapların büyük çoğunluğu (f=8) etkinlikler yapılırken sınıfta fazla gürültü olduğu yönünde olmuştur. Kimi öğrenciler (f=6) ders esnasında fazla soru çözemediğini, kimi öğrenciler (f=3) ise sınavlarda bu kadar kolay soruların karşısına çıkmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, genel olarak 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşüncelerinin ders esnasında yaşanan gürültü ve farklı soru çeşitlerinin fazlaca çözülmemiş olması yönündedir.

Öğrencilere sorulan “Öğretmeninizin diğer konularda da 7E öğrenme modelini kullanmasını ister misiniz?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (f=13), “evet” cevabı vermişlerdir. 7E öğrenme modelinin konuları günlük hayatla ilişkilendirdiğini, arkadaşları ile fikir alışverişinde bulduklarını, derste daha aktif olduklarını ve daha kalıcı bir öğrenme sağlandığını belirtmişlerdir. Diğer öğrenciler ise (f=12), her konuda kullanılmasını istemediklerini sebep olarak sınavlara yönelik olmadığını, çok soru çeşidi olduğunu ve bu yöntemle çözemediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, genel olarak 7E öğrenme modeli ile ders işlenmesini isteyen veya istemeyen öğrencilerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Liselere giriş sınavı kaygısı olmayan 5, 6 ve 7. sınıf öğrencileri için kullanılmasının daha başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

Öğrencilere sorulan “7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu (f=21), modeli mevcut yöntemlere göre farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Modelin basitten zora adım adım ve detaylı bir şekilde ilerlemesinin kalıcı öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini belirten öğrenciler, konuların günlük hayatla ilişkilendirmesinin kolay öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Genel olarak; 7E öğrenme modeli ile ders işlenmesi ve etkinlikler yapılması matematik dersine karşı öğrencilerin tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilemiştir. Ancak çoğu öğrenci modelin öğrenme basamaklarının uzunluğu nedeniyle derste zaman zaman sıkıldıklarını belirtmişlerdir. Bunun sebebi olarak; öğrencilerin LGS'ye hazırlanıyor olmalarından dolayı çok soru çözmeye ve görme istekleri gösterilebilir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, 8. Sınıf Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusunun öğretiminde 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ile öğrenmenin kalıcılığına etkisi ve öğrenci görüşleri” incelenmiştir. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgulardan yararlanılarak ulaşılan sonuçlar ve literatürle desteklenmesi sırasıyla verilmiştir.

Çalışmanın başlangıcında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere hazırbulunuşluk başarı testi ön test olarak uygulanmış, her iki grubunda hazırbulunuşluk düzeyleri arasında

anlamli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu nedenle her iki grup, akademik başarı açısından birbirlerine denk gruplar olarak kabul edilmiştir.

Uygulama sonrası her iki gruba da son-test olarak uygulanan Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi analiz sonuçlarına göre yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 7E öğrenme modeliyle öğretimin uygulandığı deney grubu ile MEB (2018) tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmektedir. Yani, deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu bulguya paralel olarak; Matematik eğitiminde Yılmaz ve diğerleri (2010), Jati ve diğerleri (2017), Kayhan (2017) ve Fen Bilimleri alanında Avcıoğlu (2008), Bülbül (2010), Gürbüz (2012), Yerdelen Damar (2013), Yenice (2014) yaptıkları çalışmalarda 7E öğrenme modelinin etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada 7E öğrenme modelinin cebir öğretiminde kullanılabilir ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Son-testin uygulanmasından 8 hafta sonra her iki gruba uygulanan kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu bulguya paralel olarak; Matematik eğitiminde Kayhan (2017) ve Fen Bilimleri eğitiminde Gürbüz (2012), Yenice (2014) yapmış oldukları çalışmalarda 7E öğrenme modelinin öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir.

Ayrıca, deney grubundaki tüm öğrencilere 7E öğrenme modeli hakkındaki olumlu-olumsuz düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde 7E öğrenme modeline göre işlenen derslerde motivasyonlarının arttığı ve daha aktif oldukları, dersleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmaya paralel olarak; Gürbüz (2012), Naluan, Phatthalung, ve Kattiyamarn (2013) ve Çolak (2014) yapmış oldukları çalışmalarda 7E öğrenme modeli ile işlenen derslerin daha zevkli, motive edici, ilgi çekici ve öğrencinin tutumunu pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca Evans (2004) ve Sağlam (2005) çalışmalarında, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı derslerde öğrencilerin aktif olarak etkinliklere katılıp sorumluluk aldıklarını ve dersi daha zevkli işlediklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, olumsuz görüş bildiren öğrencilerin çoğunluğunun sınav kaygısı taşıdığı tespit edilmiştir. Sınav sorularının kolay olmadığını ve 7E öğrenme modeli ile konuları aşama aşama öğrenmelerinin uzun sürdüğünü belirterek derslerde çok soru çözemediklerini söylemişlerdir.

Sonuç olarak; Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusunun 7E öğrenme modeli etkinlikleri ile öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin soyut kavramları somut şekilde öğrendikleri, derslerde aktif oldukları ve kalıcı öğrenmenin sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, 7E öğrenme modelinin öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve davranışlarının olumlu olduğu kanısına varabiliriz. Elde edilen bu sonuçlar çalışmayı destekler niteliktedir.

Öneriler

Soyut kavramları anlatmak ve onları zihinlerde anlamlı hale getirmek zor bir süreçtir. Bu süreçte öğrenenin aktif olması ve somut yaşantılarla öğrenmesi, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılmasını ve kalıcılığını kolaylaştırır. Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler gibi soyut

kavramları içeren konuların 7E öğrenme modeliyle öğretimi etkili bir öğrenmeyi gerçekleştirebilir.

Araştırma, Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusu ile sınırlandırılmıştır. Sınav kaygısı daha az yaşayan 5.6. ve 7. Sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile farklı konularda 7E öğrenme modeli ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Böylelikle Matematik dersinin hangi konularında bu modelin daha verimli sonuçlar verdiği ortaya çıkarılabilir.

7E öğrenme modeli ile öğretimin adım adım ilerlemesi başarı düzeyi düşük öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırırken, daha hızlı öğrenen öğrencilerin dersten sıkılmalarına neden olabilir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde çoğu öğrencinin bu yönde hem fikir oldukları gözlemlenmiştir. Bu nedenle bu öğrenme modeli başarı yönünden homojen olan sınıf gruplarında daha başarılı sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Çalışmada, 7E öğrenme modelinin öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve davranışlarının olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir. Ancak, öğrencilerin motivasyonlarının azalmaması için modelin basamakları kısa ve öz tutularak kazanımların öğrenilmesine önem verilmelidir.

Sınıfta uygulanması sırasında yapılacak etkinliklerin öğrencileri aktif kılacak şekilde düzeylerine uygun olmasına ve bilgiyi kendi kendilerine yapılandırmalarını sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

Matematik dersindeki konuların planlanması ve uygulanması zaman aldığından 7E öğrenme modelinin uygulanma sürecindeki zaman öğretmen tarafından iyi bir şekilde değerlendirilmelidir.

Kaynakça

- Airasian, P. W., & Walsh, M. E. (1997). Cautions for classroom constructivists. *Education Digest*, 62(8), 62-69.
- Akarsu, E. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanımının incelenmesi*. (Tez No. 342340). [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Avcıoğlu, O. (2008). *Lise 2 fizik dersinde Newton Yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması*. (Tez No. 226902). [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Ateş, M. (2017). Yapılandırmacı 7E modeline göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin Türkçe dersindeki başarıya ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 335-346.
- Bülbül, T. (2010). *Yenilik yönetimi*. İçinde Memduhoğlu, H. B. ve Yılmaz, K. (Ed.), *Yönetimde Yeni Yaklaşımlar* (s.31-51). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R.W. (2003). *Why The Seven E's?* 19.08.2009 tarihinde <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html> adresinden erişilmiştir.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS.
- Çolak, A. (2014). *Ortaöğretim 11. sınıf elektromanyetizma ünitesinde 7E modelinin öğrencilerin kavramsal başarılarına etkisi*. (Tez No. 381615). [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Dane, A., Çetin, Ö. F., Sağır, M. Ö. & Baş, F. (2015). Cebirsel ifade, geometrik şekil ve geometrik yer arasındaki ilişkiler: Doğru parçası ve ışın örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 44-61.
- Dede, Y. (2004). The concept of variable and identification its learning difficulties. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 4(1), 50-56.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education-what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1, 40-75.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes "Transfer of Learning" and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Erbaş, A. & Ersoy, Y. (2003). Kassel Projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencisinin başarıları ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Ergöz, N. (2000). *Aritmetikten cebire kademeli geçişi vurgulayan eğitimin etkileri*. (Tez No. 95370). [Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (1998). İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 75, 27-28.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi*. (Tez No. 284176). [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Evans, C. (2004). Learning with inquiring minds. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Gürbüz, F. (2012). *7E öğrenme modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. (Tez No. 325798). [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Gürbüz, F., Turgut, Ü. & Salar, R. (2013). E modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 80-94.
- Hart, K. E. & Kritsonis, W. A. (2006). A critical analysis of John B. Watson's original writing: "Behaviorism as a behaviorist views it" (1913). *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 19(3), 1-6.
- Huang, K. J., Liu, T. C., Graf, S. & Lin, L. C. (2008). Embedding mobile technology to outdoor natural science learning based on the 7E learning cycle. In J. Luca, E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology* (ss. 2082-2086). Taywan.

- Jati, N. H. D., Budiyan, B. & Slamet, I. (2017). Students' mathematical communication ability using learning cycle 7E on junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012040.
- Kayhan, R. (2017). *7E öğrenme modeline uygun tasarlanan 5. sınıf matematik dersi kesirler konusundaki öğrenci başarısına, tutumuna ve bilgilerin kalıcılığına etkisi*. (Tez No. 485960). [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Khalil Shaheen, M. N. & Kayani, M. M. (2015). Improving students' achievement in biology using 7E instructional model: An experimental study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 471-481.
- Kieran, C. (1992). *The learning and teaching of school algebra*. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (ss. 390-419). New York: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Koç, G. & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Köksal, O. (2014). 7E modeline göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarılarına, tutumlarına ve kalıcı öğrenmelerine olan etkisinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 1459-1475.
- Köseoğlu, F. & Tümay, H. (2013). *Bilimde yapılandırıcı paradigma: Teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem Akademi.
- Lawson, A. E., Abraham, M. R., & Renner, J. W. (1989). A theory of instruction, using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills. Kansas State University, Manhattan: *National Association for Research in Science Teaching*.
- Leitze, A. R. & Kitt, N. A. (2000). Using homemade algebra tiles to develop algebra and prealgebra concepts. *The Mathematics Teacher*, 93(6), 462-466.
- MEB (2018). Matematik Dersi İlkokul ve Ortaokul Öğretim Programı. *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, Ankara.
- Naluan, N., Phatthalung, N. N. & Kattiyamarn, W. (2013). The results of 7E learning cycle model with questioning technique on analysis thinking abilities and scientific learning achievement of prathomsuksa 5 students. *Research for Social Development Thailand, Research Presented at Four Technical Conferences*, 60-66, London.
- O'Bannon, F. G., Reed, S. & Jones, S. (2002). Indiana's academic standards. *Grade 7 English/ language arts, mathematics, science, social studies*. Indiana State Dept. of Public Instruction, Indiana State Department of Education, Indianapolis, Indiana State Commission for Higher Education, Indianapolis.
- Pirci, A. H. & Torun, G. (2019). *Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi*. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Dergisi, 28, 494-511.
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P. & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement, science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7E learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10), 257-564.
- Sağlam, M. (2005). *Işık ve ses ünitesi konusunda 5E modeline uygun rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. (Tez No. 149724). [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Konya: Eğitim Akademi.
- Ural, A. & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi: SPSS 10.0-12.0 for Windows*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yakar, E. A. & Yılmaz, S. (2017). 7. sınıf öğrencilerinin cebire yönelik gerçek yaşam durumlarını matematiksel ifadelerle dönüştürme sürecindeki matematiksel dil becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 292-310.
- Yenice, E. (2014). *Yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modelinin 8. sınıf fen ve teknoloji dersi "mitoz ve mayoz bölünme" konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. (Tez No. 354519). [Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi.
- Yerdelen Damar, S. (2013). *The effect of the instruction based on the epistemologically and metacognitively improved 7E learning cycle on tenth grade students' achievement and epistemological*

understandings in physics. (Tez No. 338353). [Doctoral Dissertation, Middle East Technical University], YÖK Tez Merkezi.

Yılmaz, G. K., Ertem, E. & Çepni, S. (2010). The effect of the material based on the 7E model on the fourth grade students' comprehension skill about fraction concepts. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1405-1409.