

Research Article/Araştırma Makalesi

A Review on the Implementation of Activities Based on the Flipped Learning Model in Decimal Notation Teaching to Sixth-Grade Students

Faruk KORKMAZ *¹  Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ² 

¹ Ministry of National Education, Trabzon, Turkey, faruk_korkmaz@hotmail.com

² Giresun University, Faculty of Education, Giresun, Turkey, mihrideniz61@gmail.com


* Corresponding Author: faruk_korkmaz@hotmail.com

Article Info

Received: 20 August 2023

Accepted: 18 October 2023

Keywords: Flipped learning model, teaching activities, decimal notation, sixth grade students

 10.18009/jcer.1346689

Publication Language: Turkish



Abstract

The purpose of this research is to reveal how the implementation process of the activities based on the Flipped Learning Model (FLM), which is discussed in the teaching of decimal notation, is carried out to sixth grade students. The study group of the research conducted with case study, one of the qualitative research methods, consists of 20 students who are studying in the sixth grade of a state school in the Beşikdüzü district of Trabzon province and selected by easily accessible case sampling. In the research, the Four Grade Rubric and Scoring Scale were used in the analysis of the data obtained from the Flipped Learning Activity Sheets. As a result of the research, it was revealed that the teaching practices planned with FLM contributed to learning and facilitated the understanding of the subject. In this direction, FLM's elements include integrating other subjects of Mathematics into the teaching pieces.

To cite this article: Korkmaz, F., & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2023). Ondalık gösterim öğretiminde ele alınan ters yüz öğrenme modeline dayalı etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmasına bir bakış. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (22), 1022-1061. <https://doi.org/10.18009/jcer.1346689>


Ondalık Gösterim Öğretiminde Ele Alınan Ters Yüz Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Altıncı Sınıf Öğrencilerine Uygulanmasına Bir Bakış

Makale Bilgisi

Geliş: 20 Ağustos 2023

Kabul: 18 Ekim 2023

Anahtar kelimeler: Ters yüz öğrenme modeli, öğretim etkinlikleri, ondalık gösterim, altıncı sınıf öğrenci

 10.18009/jcer.1346689

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu araştırmanın amacı, ondalık gösterim öğretiminde ele alınan Ters Yüz Öğrenme Modeli'ne (TYÖM) dayalı etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerine uygulanma sürecinin nasıl gerçekleştiğini ortaya koymaktır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, Trabzon ilinin Beşikdüzü ilçesinde bir devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören, kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile seçilen 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, Ters Yüz Öğrenme Etkinliklerinden elde edilen verilerin analizinde Dört Dereceli Rubrik ile Puan Verme Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda TYÖM ile planlanan öğretim uygulamalarının, öğrenmeye katkı sağladığı ve konunun anlaşılmasını kolaylaştırdığı açığa çıkmıştır. Bu doğrultuda TYÖM'nin, matematiğin diğer konularının öğretim süreçlerine de entegre edilmesi önerilmektedir.

Summary

A Review on the Implementation of Activities Based on the Flipped Learning Model in Decimal Notation Teaching to Sixth-Grade Students

Faruk KORKMAZ *¹  Mihriban HACISALIHOĞLU KARADENİZ² 

¹ Ministry of National Education, Trabzon, Turkey, faruk_korkmaz@hotmail.com

² Giresun University, Faculty of Education, Giresun, Turkey, mihrideniz61@gmail.com

* Corresponding Author: faruk_korkmaz@hotmail.com

Introduction

Incorporating technology into conceptual teaching has resulted in the emergence of the Flipped Learning. This model, synergized with technology, offers positive impacts on various pedagogical factors, including academic achievement and student motivation (Karaca, 2016). In its broadest sense, the Flipped Learning Model (FLM) is defined as the practice where in-class lectures are delivered outside of the classroom through videos or other resources while out-of-class activities are conducted within the classroom setting (Lage, Platt & Treglia, 2000). On the other hand, it is believed that employing activities in educational environments, which assist in establishing relationships among mathematical concepts and in constructing mathematical knowledge (Moyer & Jones, 2004), will bring students the desired skills. This is because it is argued that the activities used in the teaching process ensure students to actively participate in the learning process rather than being passive listeners (Kavak, 2020) and aid students in forming higher-level cognitive models like problem-solving and transferring knowledge and skills (Ul-Haq, Khurram & Bangash, 2017). Based on this perspective, one of the teaching methods consistent with the constructivist approach is activity-based teaching. In this context, it is believed that by combining the activity-based learning method, which prioritizes active student participation, with the technology-integrated student-centered FLM, certain challenges in the teaching process can be addressed. In this regard, the role of the FLM has become a topic of interest, and efforts have been made to examine the learning outcomes related to the implementation of FLM-based activities in teaching decimal representation to sixth-grade students. In this

context, the primary research question of the study was identified as, "How are the learning outcomes manifested when activities based on the Flipped Learning Model are implemented to sixth-grade students in the teaching of decimal representation? " In the study, answers to the following sub-questions were sought:

- i. How is the teaching-learning process based on the FLM implemented in the teaching of analyzing the given decimal representations?
- ii. How is the learning-teaching process, based on the FLM, carried out in the teaching of rounding given decimal numbers to a specified digit?
- iii. How is the learning-teaching process, based on the FLM, carried out in the teaching of multiplying with given decimal numbers?
- iv. How is the learning-teaching process, based on the FLM, carried out in the teaching of dividing by given decimal numbers?

Method

Utilizing the case study approach from qualitative research methods, this study was carried out with 20 students, selected through convenience sampling, from a middle school located in Beşikdüzü district of Trabzon province. In line with the study's objectives, flipped learning activity sheets were prepared and administered to the students. Furthermore, the research process was observed by one of the researchers, and field notes were taken. In the analysis of qualitative data obtained from FLM in-class activity sheets, the Four-Level Rubric and Scoring Scale developed by Walle, Karp and BayWilliams (2021) were employed, and frequencies and percentages were calculated based on the criteria within the scale.

Results, Discussion, and Conclusion

In Activity 1 employed in the study, it was determined that 70% of the students achieved full success during the implementation phase, and 45% demonstrated significant success in the assessment phase, thus being deemed successful according to the evaluation rubric. It is considered that the fact that more than half of the students provided correct answers to the questions related to analyzing decimal representations during the implementation phase is associated with the instructional videos they watched within the scope of the FLM. Furthermore, it was observed that students who actively participated in the learning-teaching process in this manner provided correct answers to the questions during the implementation phase, using sentence structures similar to the expressions in the

instructional videos they watched. Based on this observation, it can be inferred that the instructional practices designed with the FLM contribute to learning, prove beneficial, and facilitate the comprehension of the subject matter. In parallel with this situation, Camci (2022) indicated that students who come prepared to class by watching videos find it easier to comprehend the lessons, show a preference for activities, and are able to actively participate in the class.

During the preparation phase of Activity 2, students were asked how a decimal representation of a given number should be rounded to a certain decimal place, and it was determined that students largely provided correct answers, with contributions from the instructional videos they watched within the framework of the FLM. It was observed that students took the path of eliminating each other's deficiencies or misconceptions in their responses and provided clear and comprehensible explanations. This instance also became apparent in the findings obtained from observations made and field notes taken during the implementation process in the learning environment. Drawing from this point, it can be deduced that allocating increased time to in-class activities during the implementation phase of the FLM results in a positive advancement of student-student interactions. Moreover, it was observed that students' engagement with their peers becomes more robust, thereby contributing to the amelioration of behaviors among classmates who might have had less developed social bonds. Additionally, it was determined that students who hesitated to ask questions to the teacher exhibited a greater ease in posing questions to their peers through group activities, thus facilitating peer teaching dynamics. Similarly, collaborative learning has been found to play a significant role in student engagement (Propkess & McDaniel, 2004), and it has been indicated that group activities will enhance student participation (Cummins, 2016). Therefore, the results obtained from the current study reveal that the findings align with the outcomes of previously conducted relevant research.

In Activity 3, it was observed during the collaborative practice process that students worked together in expressing decimal representation of numbers using decimal base blocks. Collaborative learning has been defined as a learning method in which students work in small groups to learn a concept, assist each other, and facilitate communication among students to enhance their learning process (Davidson & Kroll, 1991). In this context, it can be inferred that in learning environments where collaborative learning is employed, peer

education is likely to take place. Studies in the literature have revealed that group work, active learning, and collaborative learning activities have a positive impact on students' higher-order learning (Aydın & Yılmaz, 2010). Accordingly, in the present study, within the framework of the collaborative learning method, collaborative learning and group investigation were employed, and FLM-based activities were implemented with students. The favorable aspects mentioned above were determined.

During the FLM process, students gained individual learning responsibility, and they achieved the competence of "learning to learn" as specified in the mathematics teaching program. The related competency in the teaching program is expressed as "pursuing" learning and being persistent in this regard, enabling individuals to organize their own learning actions either individually or in groups, encompassing effective time and knowledge methods. In this context, given that classroom practices based on FLM play a significant role in students gaining self-confidence, developing mathematical language, working in cooperation with groups, reasoning, associating, problem-solving, and acquiring many other skills, it is recommended that FLM be integrated into the teaching processes of other mathematical topics.

Giriş

Bireylerin, bilim/teknoloji ve dijital yetkinliklere sahip olabilmeleri, öğrenme-öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler takip edilerek yetiştirilmeleri, bilgiyi üretebilen, öğrendiklerini gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirerek işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, akıl yürütebilen ve iletişim becerilerine sahip olmaları beklenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2018). Bu nitelikler dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek yaklaşımların, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılan öğrenci merkezli yaklaşımlar olduğu öngörülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki bu gelişmelerin, yaşamın tüm alanlarını değişim ve dönüşüme uğrattığı, bu alanlardan en büyük payı alanın ise eğitim olduğu düşünülmektedir. Eğitimdeki bu değişim ve gelişmelerle öğrenciler, teknoloji sayesinde öğretmenler tarafından hazırlanan ders içeriğine sınıf dışı ortamda ulaşmakta, ders içinde bireysel ya da grup halinde etkinliklere katılmakta ve böylelikle öğretim sürecinde aktif olma, bilgilerini pekiştirme, işbirliği ve bilgiyi yapılandırma olanağı bulmaktadır (Uyanık, 2022). Bu bağlamda kavram öğretimlerinde teknolojiye yer verilmesinin bir sonucu olarak teknolojiyle bütünleşen, akademik başarı, motivasyon gibi çeşitli değişkenler açısından öğretime olumlu katkıları olan öğrenme modeli, Ters Yüz Öğrenme olarak karşımıza çıkmaktadır (Karaca, 2016).

Wolff ve Chan (2016) gerçekleştirdikleri çalışmada, Ters Yüz Öğrenme'nin evrensel bir tanımı olmadığını dolayısıyla araştırmacıların genellikle kendi tanımlarını yaptıklarını dile getirmişlerdir. En genel anlamıyla Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM), sınıf içi ders anlatımlarının video ya da farklı kaynaklar aracılığıyla sınıf dışında, sınıf dışı etkinliklerin ise sınıf içinde yapılması olarak tanımlanmaktadır (Lage, Platt & Treglia, 2000). Bununla birlikte Herreid ve Schiller (2013) TYÖM'yi, öğrencilerin öğretimi yapılacak konu ile ilgili ders dışında bilgi sağladığı ve derste öğrenciler arasında etkileşimli etkinliklerden yararlanılan bir pedagojik yaklaşım olarak ifade etmişlerdir. Bu modelde öğrencinin ders materyalleri ile ilk karşılaşması teknolojinin sunduğu imkânlar doğrultusunda sınıf dışında (Murphy, Chang & Suaray, 2016) olmaktadır ve ters-yüz sınıf modeli sınıf dışında bilgisayar destekli bireysel öğretim ve sınıf ortamında etkileşimli öğrenme etkinlikleri olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır (Bishop & Vergeler, 2013).

Matematik ile ilgili kavramlar doğası gereği soyuttur ve çocukların gelişim düzeyleri dikkate alındığında bu kavramları doğrudan algılamaları zordur. Bu sebeple matematikle ilgili kavramlar somut ve sonlu hayat modellerinden yola çıkılarak ele alınmıştır (MEB, 2009). Öğrenenin bilgiyi yapılandırdığı ve uygulamaya koyduğu (Perkins, 1999) dolayısıyla temelini aktif öğrenmelerin oluşturduğu yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamlarında, öğrenciler etkinlikler aracılığıyla akıl yürütme, ilişkilendirme, ifade etme, sembolle gösterebilme, genelleme ve yeni sorular oluşturabilme gibi matematik becerilerinden yararlanma konusunda yaşantılara sahip olabilirler (Ocak & Çimenci-Ateş, 2015). Dolayısıyla etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmasını sağlayacak türde etkinliklerle tasarlanması gerekmektedir (Mert-Cüce, 2012). Bu bağlamda matematik dersi öğretim programının, matematik kavramlarının içselleştirilmesine, anlaşılmasına, yapılandırılmasına katkı sağlayan ve etkili öğrenmeyi destekleyen etkinlikler aracılığıyla uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2018). Öğretim ortamlarında matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin kurulmasına, matematiksel bilginin inşa edilmesine yardımcı olan etkinliklerin (Moyer & Jones, 2004) kullanılmasının öğrencilere istenilen becerileri kazandıracığı düşünülmektedir. Çünkü öğretim sürecinde kullanılan etkinliklerin öğrencilerin pasif dinleyiciler olmak yerine öğrenme sürecine aktif katılımını sağladığı (Kavak, 2020) ve öğrencilere problem çözme bilgi ve becerilerin aktarılması gibi daha üst düzey zihinsel modeller oluşturmada yardımcı olduğu ileri sürülmektedir (Ul-Haq, Khurram & Bangash, 2017). Bu görüşten hareketle yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntemlerinden biri de etkinlik temelli öğretimdir.

Etkinlik temelli öğretim, süreci aynı zamanda etkili öğretmen-öğrenci etkileşimine dayanmaktadır (Sontay & Karamustafaoğlu, 2022). Dolayısıyla öğretmenlerin de öğrencilerine nitelikli öğretim ortamları oluşturabilmeleri için kendilerini alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi ve genel kültür yönünden geliştirmeleri oldukça önemlidir. Özel olarak alanı öğretme bilgisinde öğretmenlerin; öğretim programını uygulamayı, konuya özgü özel öğretim yöntemlerini ve öğrencinin nasıl anladığını bilmeleri, bu öğrenme etkinliklerini düzenleyebilmeleri ve öğrencinin mevcut işlemsel ve kavramsal bilgisini ilişkilendirmeleri gerekir (Baki, 2010). Bu doğrultuda öğretmenlerin teknolojik gelişmelerle ilgili bilgi sahibi olması ve derslerinde teknolojinin imkânlarından yararlanması gerektiği söylenebilir. Çünkü

teknolojinin sunduğu imkânları derslerinde kullanabilen öğretmenler öğrencilerine daha kaliteli öğrenme ortamları yaratarak bilginin kalıcı olmasına ve öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına olanak sağlamaktadır (Bolat, 2016). Aynı zamanda öğrenme-öğretme sürecinde teknolojiye daha fazla yer verilmesi, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmakta ve eğitim sistemini daha ileriye taşımaktadır (Overmyer, 2014). Bu bağlamda etkinliklere dayalı öğretim sürecinde teknolojiye yer verilmesinin de oldukça önemli olduğu söylenebilir. Öğrencilerin matematik başarılarını artırmak için öğrenme süreçlerine etkin katılımını artıracak öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlara uygun öğretim yöntemlerinden yararlanılması oldukça önemlidir (Finn, 1993). Bu doğrultuda öğrencinin aktif katılımını temel alan, etkinlik temelli öğrenme yöntemiyle teknolojiden yararlanan öğrenci merkezli TYÖM'nin birlikte kullanılmasının öğretim sürecindeki birtakım sorunları ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

Etkinliklerle yapılandırılan öğretimin yanı sıra TYÖM'ye dayalı çalışmaların son yıllarda daha fazla olduğu göze çarpmakta ve farklı disiplinlerde araştırma konusu olarak tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmalarda, biyoloji dersine ilişkin ters yüz sınıf modeline yönelik dijital içerik tasarımı (Bozdağ & Gökler, 2023), ters yüz öğrenme modeli ile kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişimi ve tutumlarına etkisi (Ünlü, 2022), vb. konular ele alınmıştır. Ancak matematik eğitiminde TYÖM'ye dayalı öğretim etkinlikleri ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda, TYÖM'nin; akademik başarıya (Peterson, 2016), matematiğe yönelik tutuma (Özdemir, 2016; Güç, 2017) ve oran-orantı (Bulut, 2019) ile geometri öğretimindeki (Camcı, 2022) etkisine odaklanılmıştır. Bununla birlikte bu çalışmalarda, matematik dersinde kullanılan TYÖM uygulamalarına ilişkin öğrenci görüş ve deneyimleri (Çakroğlu, 2020) ve harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması (Özdemir, 2016) incelenmiştir. Dolayısıyla TYÖM ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu öğrencilerin akademik başarılarını, derse katılımlarını ve matematiğe yönelik tutumlarını ölçmeye yöneliktir. Sürecin nasıl ilerlediğine dair çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu doğrultuda bu çalışma, TYÖM sürecinin sınıf içi yansımalarını incelemesi açısından önem arz etmektedir.

Mevcut çalışmada, TYÖM'nin öğrenme-öğretme sürecinde nasıl bir rol oynayacağı merak konusu olmuş, ondalık gösterim öğretiminde TYÖM'ye dayalı etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerine uygulamasına ilişkin öğrenme durumları incelenmeye çalışılmıştır. Bu

bağlamda çalışmanın ana problemi, “Ondalık gösterim ğretiminde Ters Yüz ğrenme Modeline dayalı etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmasına ilişkin öğrenme durumları nasıl gerçekleşmektedir?” olarak belirlenmiştir. Çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmaktadır:

- i. Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlenin ğretiminde TYM’ye dayalı yürütülen öğrenme-öğretme süreci nasıl gerçekleşmektedir?
- ii. Ondalık gösterimleri verilen sayıları belli bir basamağa kadar yuvarlamanın ğretiminde TYM’ye dayalı yürütülen öğrenme-öğretme süreci nasıl gerçekleşmektedir?
- iii. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemine yapmanın ğretiminde TYM’ye dayalı yürütülen öğrenme-öğretme süreci nasıl gerçekleşmektedir?
- iv. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemine yapmanın ğretiminde TYM’ye dayalı yürütülen öğrenme-öğretme süreci nasıl gerçekleşmektedir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu alışma, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması kullanılarak yrtlmştir. Durum çalışmasında verilerin toplanması, düzenlenmesi ve yorumlanmasında çalışmanın içeriğine özgü yöntemler belirlenir ve bu srec temsil edilir (Patton, 2002). Dolayısıyla bu çalışmada, altıncı sınıf ondalık gösterim alt öğrenme alanının ğretim sürecinde kullanılan TYM uygulanmasına ilişkin sınıf içi öğrenme-öğretme sürecini ortaya çıkarma amaçlandığından ve TYM sınıf içi öğrenme-öğretme etkinliklerinin öğrencilerin deneyim ve olgularına olan yansımaları derinlemesine ele alındığından durum çalışması yaklaşımı benimsenmiştir. Durum alışması desenlerinden biri olan bütüncül tek durum deseni ise, tek bir analiz birimiyle (bir kurum, bir sınıf vb.) yürütülen çalışmalardır (Yin, 1984). Bu alışma, altıncı sınıf düzeyinde ve bir sınıfta bulunan öğrencilerle yürütüldüğünden durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni ile yapılandırılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma 2021-2022 eğitim-ğretim yılında gerçekleştirilmiş olup araştırmanın çalışma grubunu Trabzon ili Beşikdüzü ilçesindeki bir ortaokulun bir sınıfındaki altıncı sınıf

öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 9'u kız 11'i erkek öğrenciden oluşmaktadır. Bu çalışanın çalışma grubu, amaçsal örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme, araştırmacıya hız ve pratiklik sağlar; ayrıca yakın, ulaşılması kolay olan bir çalışma grubu üzerinde çalışma fırsatı sunar (Yıldırım & şimşek, 2016). Bu çalışmada amaç, araştırmacının sınıf ortamında karşılaştığı durumları tespit etmek olduğundan araştırmacının görev yaptığı okulda dersine girdiği öğrenciler çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmacı, alışma grubundaki öğrencilerin beşinci sınıftan itibaren matematik dersine girdiği için, hazırbulunuşluk düzeyleri ve akademik başarıları hakkında yeterli bilgiye sahiptir. Çalışma grubundaki öğrencilerin evinde bilgisayar, tablet, akıllı telefon gibi teknolojik araç-gereçlerden bir ya da birkaçı bulunmaktadır. Çalışmada yer alan öğrencilerin isimleri çalışmada kullanılmamış, öğrencilere kodlar verilerek Ö1, Ö2, Ö3, ...Ö20 olarak kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın verileri, ters yüz öğrenme etkinlikleri ve araştırmacı gözlemleri ile toplanmıştır.

Etkinliklerde öğrencilerin, Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) yer alan kazanımları TYÖM uygulamalarıyla okul dışında ne düzeyde öğrendiklerini ölçmek, eksik ve yanlış öğrenmelerini düzeltebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Etkinlikler, üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler hazırlık, uygulama, ölçme ve değerlendirme aşamalarıdır. Etkinlikler, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenleriyle etkileşimde bulunarak bilgiye ulaşmalarına ve ulaştıkları bilgiyi yapılandırmalarına olanak tanıyacak biçimde araştırmacı tarafından hazırlanmış ve alanında uzman bir öğretim üyesi ile bir matematik öğretmeninin görüşleri alınarak etkinliklere son şekli verilmiştir. Etkinlikler, Etkinlik-1, Etkinlik-2, Etkinlik-3, Etkinlik-4 biçiminde isimlendirilmiş ve her bir etkinlik ondalık gösterim alt öğrenme alanının ilgili kazanımlarıyla ilişkili olarak hazırlanmıştır. Etkinlikler ile ilgili kazanımlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Etkinlikler ile ilgili kazanımlar

Etkinlik Numarası	Etkinlik Adı	İlgili Kazanım
Etkinlik 1	Basamak Değerlerini Toplayalım	M.6.1.6.2. Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümle.

Etkinlik 2	Hangi Ondalık Gösterime Yakınım?	M.6.1.6.3. Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.
Etkinlik 3	Ondalık Gösterimlerle Kısa Yoldan Toplama Yapalım	M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.
Etkinlik 4	Eşit Olarak Paylaştıralım	M.6.1.6.5. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.

Etkinlik 1

Etkinlik 1'in hazırlık aşamasında, öğrencilerin gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirmelerini sağlayacak bir örnek olay kullanılmış ve öğrencilerin bu örnek olaydaki soruya düşüncelerini birbirleriyle tartışarak cevap bulmaları istenmiştir. İlgili örnek olayda, ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlenmenin gerçek hayattaki en ilgi çekici örneği olan "paralarımıza" yer verilmiştir. Paralarımıza ait, 7 tane 50 kuruş, 13 tane 1 TL, 4 tane 5 TL, 3 tane 10 TL, 2 tane 20 TL birimleri verilerek öğrencilere toplam paranın nasıl hesaplanabileceği sorulmuştur. Bu sayede, öğrencilerin günlük hayatlarının her anında kullandıkları paralarda ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlmeyi kullandıkları fark ettirilmeye çalışılmıştır. Etkinliğin uygulama aşamasında, spor ve matematik disiplinleri arasında bir ilişkilendirme yapılarak atletizmin çekiç atma dalında ülkemizi uluslararası yarışmalarda başarılı bir biçimde temsil eden Eşref Apak'tan bahsedilmiştir. Eşref Apak'ın çekiç atma dereceleri kullanılarak ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlmeye ilişkin uygulamalar basamak tablosu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçme ve değerlendirme aşamasında, süreci değerlendirmek adına zekâ oyunlarının sözel oyunlar kategorisinde bulunan Haydi Anlat Zekâ Oyunu, ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümleme konusuna uyarlanarak öğrencilere uygulanmıştır. Haydi Anlat Zekâ oyununda, kutu içerisindeki küpler rastgele bir zemin üzerine atılır. Daha sonra bu küpler belli bir sıraya göre dizilir. Oyunu oynayan kişi küp üzerinde gördüğü şekillere göre hikâye anlatır. Bu zekâ oyununu matematiğe uyarlama da oyun küplerinin her yüzüne rakam yazılmıştır. Öğrencilerden, sırasıyla tahtaya gelerek 4 adet oyun küpünü birer kez boş bir masaya atmaları istenmiştir. Sonrasında, küplerin üst yüzlerinde gelen sayılar ve virgölü kullanarak istedikleri ondalık gösterimleri oluşturmaları ve bu ondalık gösterimi matematiksel ifadelerle diğer oyunculara anlatmaları istenmiştir. Ondalık gösterimi verilen ifadelere göre doğru belirleyebilen öğrencilere birer puan verilerek oyun süreci devam etmiştir. Öğrencilerden, 10 puana ulaşan ilk öğrenci oyunu kazanmıştır.

Etkinlik 2

Etkinlik 2'nin hazırlık aşamasında, ondalık gösterimleri verilen sayıların belirli bir basamağa kadar yuvarlanmasının nasıl yapılabileceği öğrencilere sorulmuştur. Bu sayede öğrencilerin, okul dışındaki konuya ilişkin öğrenmelerini ölçmek ve ön bilgilerini kontrol etmek amaçlanmıştır. Etkinliğin uygulama aşamasında kâğıt katlama tekniğinden yararlanarak gemi origamisine yer verilmiştir. Öğrencilere renkli el işi kâğıtları dağıtılmış, gösterip-yaptırma tekniğine başvurularak origami adımları öğretmen tarafından yapılmış ve öğrencilerden adımları izleyerek sırasıyla yapmaları istenmiştir. Sonrasında öğrencilerden, tahtada çizili olan sayı doğrusu modeli üzerinde bulunan ondalık gösterimlerden istediklerini gemi origamilerinin üzerine yazmaları istenir. Bu uygulamayla, origamilere yazılan ondalık gösterimlerin belirli bir basamağa kadar yuvarlanarak sayı doğrusunda o noktanın üzerine yapıştırılması hedeflenmiştir. Etkinliğin ölçme değerlendirme aşamasında süreci değerlendirmek adına zekâ oyunlarının akıl yürütme ve işlem oyunları kategorisinde bulunan ABC Bağlamaca zekâ oyunu, eşit aralıklı harfler ve noktalardan oluşan karesel bir zemin üzerinde hazırlanmış zekâ oyunudur. Oyundaki amaç harfler ve çiftleri arasında doğru ilişkiler kurabilmektir. Dolayısıyla A harfi ile diğer A harfini, B harfi ile diğer B harfini, C harfi ile C harfini vb. biçiminde oynanmaktadır. Bu zekâ oyununu matematiğe uyarlamada, birbiri ile aralarında ilişki kurulacak olan noktalara ondalık gösterimler ve bu ondalık gösterimlerin belirli bir basamağa kadar yuvarlanmış hâlleri yazılmıştır. Öğrencilerden, oyun kurallarına bağlı kalacak biçimde bu noktalar arasındaki ilişkileri belirlemeleri istenmiştir. Tüm noktalar arasında doğru ilişkileri kurarak bu noktaları birleştiren öğrenci, oyunun kazananı olarak belirlenmiştir.

Etkinlik 3

Etkinlik 3'ün hazırlık aşamasında, öğrencilerin gerçek hayatla ilişkilendirmelerini sağlayacak bir örnek olay kullanılmıştır. Bu örnek olayda, dünyanın en başarılı haltercisi olarak gösterilen Naim Süleymanoğlu ile ilgili bilgiler öğrencilere aktarılmıştır. Bu bağlamda Naim Süleymanoğlu'nun 60 kg olan kendi ağırlığının yaklaşık 3,167 katını kaldırdığı ve bununla birlikte 0,5 gr ağırlığındaki karıncaların kendi ağırlığının yaklaşık 50 katını kaldırabildiği bilgisi öğrencilerle paylaşılmıştır. Bu aşamada, kaldırılan ağırlıkların bulunabilmesi için hangi işlemin yapılabileceği sorularak ilgi ve merak uyandırmak, öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlamak ve fikirlerini açıklamalarına fırsat vermek

amaçlanmıştır. Etkinliğin uygulama aşamasında ilk olarak onluk taban bloklara yer verilmiş ve bloklarla oluşturulan sayının bulunması çalışmaları yapılmıştır. Devamında, iki ondalık gösterimin çarpımının nasıl yapılacağı ile ilgili yüzlük kart uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla yüzlük kartta iki ondalık gösterimin ayrı ayrı boyanması, iki renk ile boyanan bölgeye karşılık gelen ondalık gösterimin bulunması ile öğrencilerin çarpma işlemini keşfederek öğrenmelerine imkân verilmesi amaçlanmıştır. Ölçme ve değerlendirme aşamasında ise ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemleri kullanılarak hazırlanan şifreyi çözelim uygulamasına yer verilerek etkinlik süreci tamamlanmıştır.

Etkinlik 4

Etkinlik 4'ün hazırlık aşamasında, süreçte konu alınan bölme işleminin, "paylaştırma" anlamına dikkat çekmek amacıyla kavram ile ilgili değerleri ortaya çıkaran açıklamalara yer verilmiştir. Etkinliğin uygulama aşamasında ilk olarak, öğrenciler gruplara ayrılmış ve bu sayede işbirlikli öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte el işi kâğıtlarının ve sonrasında sürahideki suyun bardaklara "paylaştırılmasıyla" ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapma uygulaması gerçekleştirilmiş olur. Bu aşamada tartışma yöntemine ve yüzlük kartlar üzerinde bölme işleminin alan modellerine de yer verilmiştir. Son olarak, ölçme değerlendirme aşamasındaki öğrencilerden ondalık gösterimlerle bölme işlemine ilişkin öğrendikleri bilgileri istedikleri bir tema ile ilişkilendirerek hikâye oluşturmaları istenmiştir. Buna ek olarak bu hikâyelerde, öğrencilerin kavramlara ilişkin problem durumlarına yer vermeleri gerektiği belirtilmiştir. Oluşturulan hikâyelerdeki problem durumlarına öğrencilerle birlikte çözüm üretilmiştir.

Etkinliklerin tüm aşamalarında yapılan uygulamalar aşağıda özetlenmiştir:



Şekil 1. Etkinlik aşamaları

Çalışma kapsamında, araştırmacı tarafından öğrenme ortamında 3 hafta boyunca toplam 14 ders saati gözlem yapılmıştır. Gözlem için kullanılan deftere, uygulama tarihi ve veri toplama araçları kaydedilmiştir. Gözlem boyunca tasarlanan etkinliklerin uygulanmasının öğrenme sürecine nasıl katkıda bulunduğu ve etkinliklerin uygulanması sırasında yaşanan zorlukların neler olduğuna ilişkin alan notları araştırmacı tarafından tutulmuştur. Uygulama süresince ders içerisinde kullanılan kavramlar, tanımlar, açıklamalar, vurgulanan noktalar, öğrenci soruları, öğrenci tartışmaları, öğrencilerin etkinliklere aktif olarak katılarak kendi öğrenmelerinin öncüsü haline getirilip getirilmediği ve anlaşılmayan yerler araştırmacı tarafından not edilmiştir. Alan notlarında, öğretimin etkililiğine, öğrenci sorularına, grup tartışmalarına ve öğrencilerin yaşadıkları zorluklara ilişkin durumlara yer verilmiştir. Araştırmacı gözlemi sırasında kaydedilen bu notlar, genel olarak sınıf ortamının durumunu ortaya çıkarmaya yardımcı olmuştur.

Uygulama Süreci

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilere TYÖM hakkında bilgi verilmiştir ve uygulamaya katılmak için gönüllülük esas alınmıştır. Uygulama, 3 hafta 14 ders saati süre ile devam etmiştir. Ondalık gösterim alt öğrenme alanına ait kazanımlar ve uygulama süresince bu kazanımlara ayrılacak ders saatleri aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ondalık gösterim alt öğrenme alanındaki kazanımlar (MEB, 2018)

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Süre
M.6.1.Sayılar ve İşlemler	M.6.1.6. Ondalık Gösterim	M.6.1.6.2.Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler	3 ders saati
		M.6.1.6.3. Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.	3 ders saati
		M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.	4 ders saati
		M.6.1.6.5. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.	4 ders saati

TYÖM’nin okul dışında gerçekleştirilecek uygulamalarının EBA ders modülü üzerinden gerçekleştirilmesi tercih edilmiştir. Öğrencilerin bu modüle alışkın olmaları, kullanışlı olması, ders anlatım videolarının hazır olarak bulunması ve öğrenci takibinin gerçekleştirilebiliyor olması araştırmacıyı EBA ders modülünü kullanmaya yöneltmiştir. Konularla ilgili gönderilen çalışmalar ve çalışmaların içeriği Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. EBA modülü üzerinden gönderilen çalışmalar

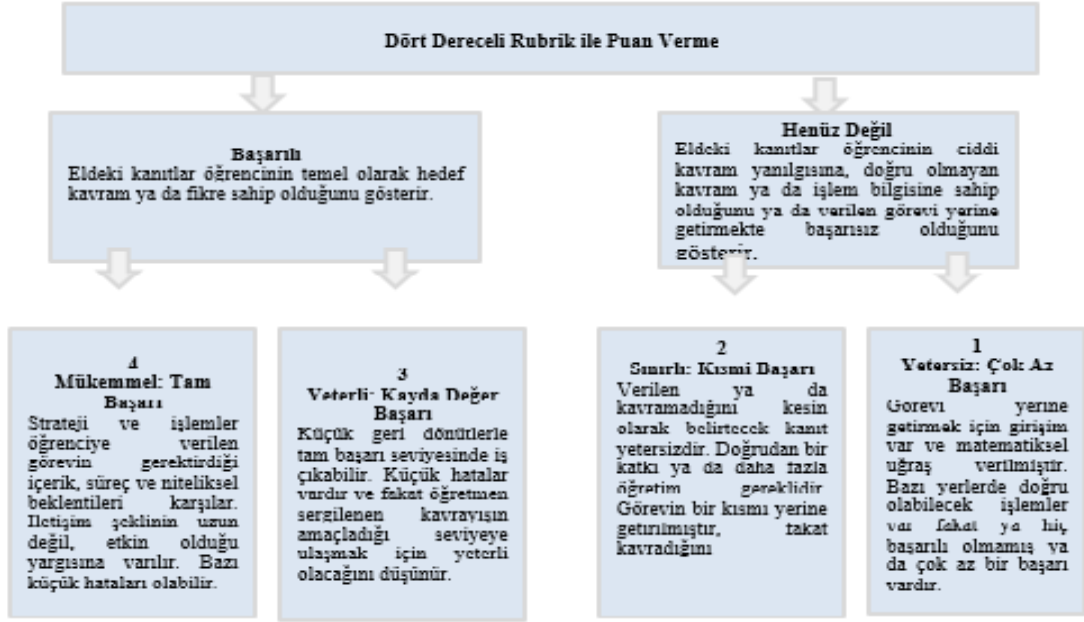
İlgili kazanım	Gönderilen alışma	çalışmanın içeriği
	Ondalık Gösterimle	Video Konu anlatım

Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.	Çözümleme	
	Ondalık Gösterimle Çözümleme	Alıştırma
	Ondalık Baloncuklar Oyunu	Zekâ Oyunu
Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.	Ondalık Gösterimle Verilen Sayıları Yuvarlama	Video Konu Anlatımı
	Ondalık Gösterimle Verilen Sayıları Yuvarlama	İnteraktif Etkinlik
	Ondalık Gösterimle Çözümleme ve Yuvarlama	Özet
	Ondalık Gösterimle Yuvarlama	Alıştırma
	Ondalık Gösterimle Çözümleme ve Yuvarlama	Tarama Testi
Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.	Bir Doğal Sayı ile Bir Ondalık Gösterimi Çarpma	Video Konu Anlatımı
	İki Ondalık Gösterimi Çarpma	Video Konu Anlatımı
	Ondalık Gösterimlerle Çarpma İşlemi	Alıştırma
	Ondalık Gösterimlerle Çarpma İşlemi	Tarama Testi
Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.	Ondalık Gösterimleri Bir Doğal Sayıya Bölme	Video Konu Anlatımı
	Bir Doğal Sayıyı Ondalık Gösterime Bölme	Video Konu Anlatımı
	Ondalık Gösterimlerle Bölme İşlemi	Video Konu Anlatımı
	Ondalık Gösterimlerle Bölme İşlemi	Alıştırma
	Ondalık Gösterimlerle Bölme İşlemi	Tarama Testi

Uygulama süresince TYÖM uygulamaları kapsamında araştırmacı tarafından EBA modülü üzerinden öğrencilere video konu anlatımı, alıştırma, özet ve konu tarama testleri gönderilmiştir. Öğrencilere gönderilen çalışmaların takibi EBA çalışma raporlarından yapılmıştır. Derslere başlamadan önce çalışmalarını tamamlamayan öğrenciler tespit edilerek okul bilgisayar sınıfında çalışmalarını tamamlamaları sağlanmıştır. Okul dışında yapılacak çalışmalarını tamamlayarak okula gelen öğrencilere dağıtılmak üzere 4 adet etkinlik yaprağı hazırlanmıştır. Sınıf içi çalışmalarda ise konularla ilgili hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Altıncı sınıf öğrencilerinin TYÖM ders içi etkinliklerden elde edilen nitel verilerin analizinde, Walle, Karp ve BayWilliams (2021) tarafından geliştirilen Dört Dereceli Rubrik ile Puan Verme Ölçeği kullanılmış ve ölçekte yer alan kriterlere göre frekans ve yüzdeler hesaplanmıştır. Dört dereceli rubrik Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Dört dereceli rubrik (Walle, Karp & BayWilliams, 2021)

Uygulama sırasında öğrencilerin verdikleri cevaplar; Dört Dereceli Rubrik ile Puan Verme Ölçeğinde yer alan “yetersiz”, “sınırlı”, “yeterli” ve “mükemmel” kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda “yetersiz” kriteri “çok az başarı”, “sınırlı” kriteri “kısmi başarı”, “yeterli” kriteri “kayda değer başarı”, “mükemmel” kriteri ise “tam başarı” şeklinde değerlendirmeye alınmıştır.

Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırmada geçerlik; bir ölçme aracının ölçmek istediği durumu belirlemede gerçekten etkili olup olmadığı olarak tanımlanmıştır (Sönmez & Alacapınar, 2017). Araştırmanın iç geçerliğinin ve dış geçerliğinin sağlama basamaklarını Miles ve Huberman (1994)'ün geçerliğe ilişkin temalarına verilen yanıtlar ile Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Araştırmanın geçerliğinin ayrıntılı açıklaması

Geçerlik Türü	Temalar	Araştırmanın Geçerliği
İç geçerlik (İnandırıcılık)	Araştırmanın Bulguları ve Ortam	Araştırma yapılan ortam çalışmanın amacına uygundur ve amaca göre tercih edilmiştir.
	Bulguların Anlamlandırılması	Bulgular kendi içerisinde tutarlı ve anlamlıdır. İlgili literatür çerçevesinde karşılık bulmuştur. Çalışmanın bulguları farklı veri kaynakları ile desteklenmektedir.
	Alt Problemlerin Tutarlılığı	Bulgular katılımcılar ve uzman kişiler tarafından gerçekçi bulunmuş ve bulgular ile sonuçların sadece o ortama özgü olduğu ifade edilmiştir.
		Araştırmanın bulguları sonucunda araştırmacının süreç başlangıcında tahmin ettiği sonuçlara

		ulaşılmıştır.
	Örneklem Tanımlama	Araştırmanın örneklemini ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Ortamın nasıl olduğu, sürecin nasıl ilerlediği ile ilgili bilgi verilmiştir. Örneklerin çeşitliliği sağlanmıştır.
Dış geçerlik (Aktarılabirlik)	Araştırma Sonuçları	Araştırma bulguları ve sonuçları benzer ortamlarda test edilebilir şekilde ayrıntılı açıklanmıştır. Bulguların yorumlanmasında katılımcıların ifadelerinden yararlanılmış ve yazılı olarak ifade ettikleri veriler doğrudan araştırma içerisinde yer almıştır. Araştırma sonuçları alt problemler ile tutarlıdır.

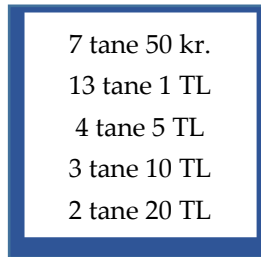
Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerle birlikte gerđerleřtirilen TYÖM etkinlik ve uygulamaların detaylı olarak aşamaları, araştırmacının ders sırasındaki öğrenci davranışlarına ait gözlemci notları ve değerlendirmeleri sunulmuştur.

Etkinlik 1 Yapradına ait Bulgular

Etkinlik 1 "Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler." kazanımındaki kavramlara yönelik olarak hazırlanmıştır. İlk aşamada, öğrencilerin ondalık gösterimi gerđer hayat ile ilişkilendirebilmeleri amacıyla aşağıda verilen örnek olayı düşünerek cevaplamaları istenmiştir.

Örnek olay:



şekil 3. Örnek olaydaki paralar

Ekrem, harçlıklarından artan paraları kumbarasında biriktirmektedir. Ekrem kumbarasındaki parayla kendisine ve kardeşine birer oyuncak almak istiyor. Ekrem'in kumbarasındaki biriktirdiği toplam parayı nasıl hesaplayabiliriz?

Ö18: "Ben cevap vermek istiyorum."

Öğretmen: "Evet seni dinliyoruz."

Ö18: “2 Tane 20 TL 40 TL yapar,3 tane 10 TL 30 TL yapar,4 tane 5 TL 20 TL yapar,13 tane 1 TL 13 TL yapar, 7 tane 50 kuruş 3,5 TL yapar, hepsini toplarsak 116,5 TL parası vardır.”

Ö20: “Kolay bir soru idi ben de buldum.”

Ö18 soruya ait çözümleri tahtada arkadaşlarına da göstermiştir.

Öğrencilerin okul dışında yaptıkları çalışmalarını hatırlatmak ve eksik öğrenmelerini düzeltmek amacıyla etkinlik öncesinde öğrencilere “Doğal sayılarda yaptığımız gibi ondalık gösterimler de çözümlenebilir mi?” sorusu yöneltilmiştir. Aşağıdaki diyalog gerçekleştirilmiştir.

Ö4: “Evet öğretmenim çözümlerimiz.”

Öğretmen: “Çözümleme işlemini nasıl yaparız?”

Ö4: “Ondalık gösterimleri basamak değerleri toplamı şeklinde yazabiliriz.”

Öğretmen: “Basamak değerlerini nasıl bulacağız, örnek vermek isteyen var mı?”

Ö19: “Ben tahtada örnek vermek istiyorum. Mesela 2,139 sayısını çözümlemek istiyorum. “2,139 = 2.1 + 4. $\frac{1}{10}$ + 3. $\frac{1}{100}$ + 9. $\frac{1}{1000}$ şeklinde çözümlenir.”

Ö19, EBA video anlatımında örneği olan 2,139 sayısının çözümlenmesini tahtada arkadaşlarına anlatmıştır. EBA videosundan konuyu eksik öğrenen öğrenciler için konu öğretmen tarafından tekrar anlatılmış ve eksik bilgiler tamamlanarak etkinliğin hazırlık kısmına geçilmiştir.

Etkinliğin uygulama aşamasında atletizm sporu ve dallarından bahsedilerek dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Öğretmen milli sporcu Eşref Apak’tan bahsetmiştir. Etkinlik uygulaması için Eşref Apak’ın yarıştığı bazı yarışmalar ve bu yarışmalardaki çekiç atma dereceleri hakkında öğretmen bilgi vermiş ve öğrencilerden bu dereceleri basamak tablosunda çözümlenmelerini istemiştir. Her öğrenciye çalışma kâğıdı dağıtılmış ve yeterli süre verilmiştir. Öğretmen gerekli gördüğü noktalarda öğrencilere rehberlik ederek yardımcı olmuştur. Öğrencilerin verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Eşref Apak çekiç atma dereceleri etkinliği

Sınıflama	Kriter	f (%)
Başarılı	Mükemmel: Tam Başarı	14 (%70)
	Yeterli: Kayda Değer Başarı	6 (%30)
Henüz değil	Sınırlı: Kısmi Başarı	-
	Yetersiz: Çok az başarı	-

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin etkinlik sorularını kolaylıkla cevapladıkları görülmektedir. Öğrencilerin %70’i tüm soruları doğru cevaplayarak “tam başarı”, %30’u ise “kayda değer başarı” göstermişlerdir. Şekil 4’te Ö13 ve Ö8’in cevabı gösterilmiştir.

Yıl	Oyun Adı	Ondalık Gösterim	Yüz Kesim				Ondalık Kesim				
			Yüz	On	Bir	Yüz	On	Bir	Yüz		
2017	Avrupa Takımlar Şampiyonası	71,53	7	1	5	3	0	0	0	0	0
2018	Balkan Oyunları	76,71	7	6	7	1	0	0	0	0	0
2021	Balkan Oyunları	73,60	7	3	6	0	0	0	0	0	0
2021	Olimpiyat Oyunları	76,71	7	6	7	1	0	0	0	0	0

2017 Avrupa Takımlar Şampiyonası Derecesi 71,53 = $7 \times 10 + 1 \times 1 + 5 \times 0,1 + 3 \times \frac{1}{10}$
 2018 Balkan Oyunları Derecesi 76,71 = $7 \times 10 + 6 \times 1 + 7 \times 0,1 + 1 \times \frac{1}{10}$
 2021 Balkan Oyunları Derecesi 73,60 = $7 \times 10 + 3 \times 1 + 6 \times 0,1 + 0 \times \frac{1}{10}$
 2021 Olimpiyat Oyunları Derecesi 76,71 = $7 \times 10 + 6 \times 1 + 7 \times 0,1 + 1 \times \frac{1}{10}$

Şekil 4. Ö13 ve Ö8'in cevapları

Etkinliğin ölçme-değerlendirme aşamasında hafıza oyunlarından Haydi Anlat zekâ oyunu ilgili konuya uyarlanarak öğrencilere oynatılmıştır. Gönüllü öğrenciler sıra ile tahtaya gelmiş, hazırlanan küpleri havaya atarak gelen rakamlardan bir sayının ondalık gösterimini oluşturmuş, oluşturduğu ondalık gösterimi sınıftaki öğrencilere anlatmıştır. Öğrencilerden doğru cevabı bulanlar 1 puan almış, 10 puana ulaşan ilk öğrenci oyunu kazanmıştır.

Ö4, oyun küpleriyle ondalık gösterim oluşturmuş ve aşağıda verilen ifadelerle anlatmıştır.

Ö4: "Benim oluşturduğum sayının yüzde birler basamağının sayı değeri sekizdir, onda birler basamağının basamak değeri onda beştir ve birler basamağı en büyük rakamdır."

Doğru cevap verenler kâğıtlarına 1 puan yazmıştır. Oyun bu şekilde devam ettirilmiştir. Ö1'in oyun sırasında verdiği cevaplar Şekil 5'te gösterilmiştir.

1 - 9,580 (1)	6 - -	11 - 91,73 (1)
2 - 3,770 (1)	7 - 0	12 -
3 - 37,83 (1)	8 - 509,7 (1)	13 -
4 - 73,63 (1)	9 - 68,66 (1)	14 -
5 - 873,7 (1)	10 - 888 (1)	15 -

Şekil 5. Ö1'in haydi anlat oyunu cevapları

Öğrencilerin Haydi Anlat oyunu sırasında verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Haydi anlat oyunu cevapları

Sınıflama	Kriter	f (%)
Başarılı	Mükemmel: Tam Başarı	7 (%35)
	Yeterli: Kayda Değer Başarı	9 (%45)
Henüz değil	Sınırlı: Kısmi Başarı	3 (%15)
	Yetersiz: Çok az başarı	1 (%5)

Tablo 6'ya g6re Haydi Anlat oyununda 6đrencilerin %35'i t6m sorulara doğru cevap vererek "tam başarı" g6stermişlerdir. 6đrencilerin %45'i "kayda değer başarı", %15'i "kısmi başarı" g6sterirken %5'i "6ok az başarı" g6stermiştir.

Etkinlik 2 Yapradığına ait Bulgular

Etkinlik 2 "Ondalık g6sterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar." kazanımındaki kavramlara y6nelik hazırlanmıştır. 6đrencilerin okul dışında yaptıkları 6alışmaları hatırlatmak ve eksik 6đrenmelerini d6zeltmek amacıyla etkinlik 6ncesinde 6đrencilere "Ondalık g6sterimleri nasıl yuvarlarız?" sorusu y6neltilmiştir.

Ö17: "Ben EBA videosundan 6đrendim s6ylemek istiyorum."

6đretmen: "Seni dinliyoruz."

Ö17: "Yuvarlama yapacağımız basamağın sağındaki rakama bakarız 5'ten k6çükse yuvarlanan basamaktaki rakam değişmez, 5'e eşit veya 5'den b6y6kse rakam 1 arttırılır."

6đretmen: "6rnek verebilir misin?"

Ö17: "2,15 'i onda birler basamağına yuvarlarsak 2,2 olur."

Ö17 ondalık g6sterimlerle yuvarlama işlemini arkadaşlarına anlatarak tekrar etmiştir.

6đretmen: "Başka 6rnek vermek isteyen var mı?"

Ö5: "11,342 sayısını y6zde birler basamağına yuvarlarsak 11,34 olur 2, 5'ten k6çük olduğu i6in 2 aynen kalır."

Ardından etkinliğin uygulama aşamasına ge6ilmiş, g6sterip-yaptırma tekniği kullanılarak gemi origamisi yapılmış ve 6đrencilerin hazırlanan sayı doğrusu 6zerinde gemileri ile ondalık g6sterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlama 6alışmaları ger6ekleştirilmiştir. Her 6đrenci sırayla tahtaya kalkarak gemisi ile ondalık g6sterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlama 6rneği vermiştir. 6rnek olarak, Ö11'in uygulamaya ilişkin ifadeleri ve g6rselleri aşağıda verilmiştir.

Ö11: "Gemimi 5,76 sayısı 6zerine koydum.6, 5 ten b6y6k olduğu i6in 5,76'yı yuvarladığım zaman 5,8 olur. Bu y6zden gemimi 5,8'e doğru hareket ettiriyorum."



Şekil 6. Ö11'in Gemi origamisi ile ondalık gösterimleri verilen sayıları yuvarlama örneği

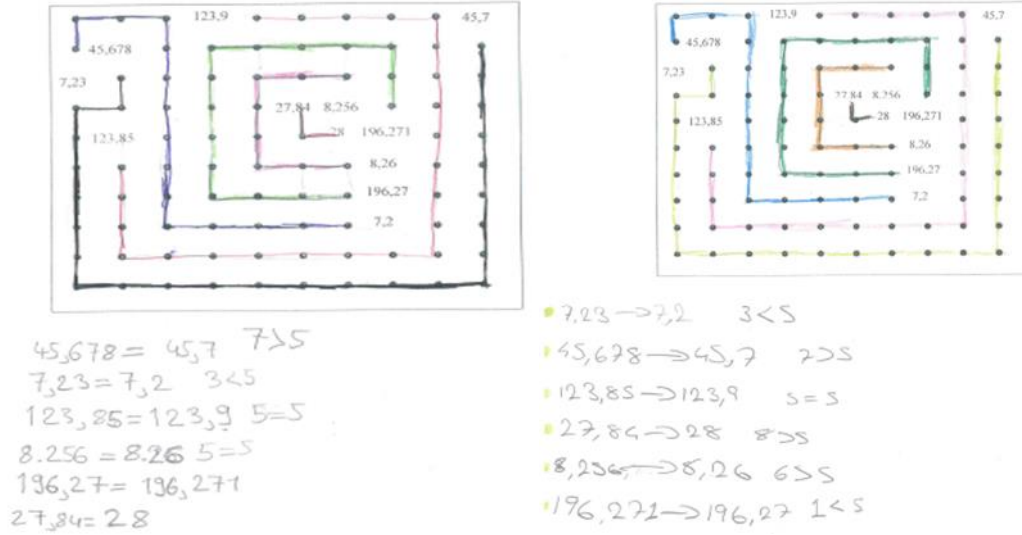
Etkinliğin ölçme-değerlendirme aşamasında hafıza oyunlarından ABC Bağlamaca zekâ oyunu ilgili konuya uyarlanarak öğrencilere oynatılmıştır. Oyun, birbirine bağlanacak noktalara ondalık gösterimler ve bu ondalık gösterimlerin belirli bir basamağa göre yuvarlanmış hâlleri yazılarak hazırlanmıştır.

Bağlantılar yalnızca yatay ve dikey çizgilerden oluşmalıdır. Herhangi bir bağlantı birbiri ile kesişemez. Açıkta çizilmeyen nokta kalmamalıdır. Öğrenciler, oyun kurallarına dikkat edip verilen ifadeleri birbirine bağlamalıdır. Öğrencilerden verilen ifadeleri birbirine doğru bir şekilde bağlamaları istenmiştir. Öğrencilerin ABC Bağlama oyunu sırasında verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. ABC bağlama oyunu cevapları

Sınıflama	Kriter	f (%)
Başarılı	Mükemmel: Tam Başarı	9 (%45)
	Yeterli: Kayda Değer Başarı	5 (%25)
	Sınırlı: Kısmi Başarı	4 (%20)
Henüz değil	Yetersiz: Çok az başarı	2 (%10)

Tablo 7'ye göre öğrencilerin %45'i oyundaki bütün cevapları bularak "tam başarı" sağlamışlardır. Öğrencilerin %25'i "kayda değer başarı", %20'si "kısmi başarı" ve %10'u "çok az başarı" göstermişlerdir. Şekil 7'de Ö9 ve Ö4'ün ABC Bağlama oyunu cevapları gösterilmiştir.



Şekil 7. Ö9 ve Ö4'ün ABC bağlama oyunu cevapları

Etkinlik 3 Yaprağına İlişkin Bulgular

Etkinlik 3, "Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar." kazanımındaki kavramlar göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin okul dışında yaptıkları çalışmalarını hatırlatmak ve eksik öğrenmelerinin önüne geçebilmek amacıyla etkinliğin hazırlık aşamasında, Naim Süleymanoğlu'nun kendi ağırlığının 3,167 katını kaldırdığı bilgisi verilmiştir. Ayrıca karıncaların da kendi ağırlığının yaklaşık 50 katını kaldırabildiğinden bahsedilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerle aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Öğretmen: "Naim Süleymanoğlu ve karıncaların kaldırdığı ağırlıkları nasıl bulabiliriz? Hangi işlemi yapmamız gerekir?"

Ö8: "Karıncanın ağırlığı ile elli sayısını çarparsak bulmuş oluruz. Yani çarpma işlemi yapmamız gerekir."

Öğretmen: "Şimdiye kadar hangi sayılarla çarpma işlemi yaptık?"

Ö16: "Kesirlerle çarpma yaptık bu sene."

Öğretmen: "Peki çarpacağımız sayılar ondalık gösterim şeklinde ise ondalık gösterimlerle çarpma işlemi nasıl yaparız?"

Ö17: "Ondalık gösterimleri kesirlere çevirip çarpma işlemi yapabiliriz. Kesirlerde payı pay ile paydayı payda ile çarpalım."

Öğretmen: "Örnek ile anlatır mısın?"

Ö17: " $2,23 \times 1,2 = \frac{23}{10} \times \frac{12}{10} = \frac{276}{100} = 2,76$ "

EBA ders videolarından konuyu tam olarak anlayamayan öğrenciler için konu öğretmen tarafından tekrar anlatılmış, eksik kalan yerler tamamlanmış ve etkinliğin uygulama aşamasına geçilmiştir.

Bu aşamada ilk olarak öğrencilere onluk taban blokları tanıtılmıştır. Blokların hangi sayıları ifade ettiği tartışılmıştır. Sınıf 4 gruba ayrılarak gruplara yeteri kadar onluk taban

bloğu dağıtılarak öğrencilerden 4 tane 1,2 ondalık gösterimini onluk taban blokları ile modellemeleri istenmiştir. Gruplar onluk taban blokları ile modellemeleri yaparken öğretmen tarafından gerekli rehberlik sağlanmıştır. Öğrenciler onluk taban blokları ile modelleri oluşturduktan sonra aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Öğretmen: "Yaptığımız modelde kaç tane tam kaç tane onda birlik kullandık?"

Ö4: "4 tam 8 tane de onda birlik kullandık."

Öğretmen: "Oluşan ondalık gösterimi ifade edebilecek var mı?"

Ö13: "Dört tam onda sekiz oluştu."

Öğretmen: "Sonucu matematiksel olarak nasıl ifade edebiliriz."

Ö7: "Bir tam onda ikiyi dört ile çarparsak dört tam onda sekizi elde ederiz. Çarpma işlemi yapmamız gerekir."

Model oluşturma etkinliğinden sonra öğretmen tarafından bir doğal sayı ile bir ondalık gösterimin çarpma işlemine yönelik pekiştirme örneklere yapılmıştır. Öğrenci grupları ve oluşturdukları modeller ise Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8. Onluk taban blokları ile ondalık gösterimleri verilen sayıların çarpma işlemini modelleme

Uygulamanın ikinci aşamasında iki ondalık gösterimin çarpımının nasıl yapıldığını belirlemek için öğrencilere yüzlük kart dağıtılmıştır. Öğrencilerden 0,4 ondalık gösterimini kesir sayısı ile ifade edip yüzlük kart üzerinde istedikleri bir renge boyamaları istenmiştir. Devamında öğrencilerden 0,6 ondalık gösterimini kesir sayısı ile ifade ederek yüzlük kart üzerinde istedikleri başka bir renge boyamaları istenmiştir. Öğrencilerden iki renk ile boyanan bölgeye karşılık gelen ondalık gösterimi bulmaları istenmiştir. Uygulama esnasında zorlanan öğrenciler öğretmen tarafından belirlenmiş, dönüt, düzeltme ve ipuçlarıyla öğrencilerin etkinliğe katılması sağlanmıştır. Bu süreçte, yüzlük kartlar üzerinde verilen ondalık gösterimlerin gösterilmesi, yüzlük kartların üst üste getirilmesiyle "0,6x0,4=0,24" işlemine ilişkin alan modelinin anlaşılması çalışmaları yürütölmüştür.

Öğretmen: "İki renk ile boyanan kısımda hangi ondalık gösterim oluştu?"

Ö14: "100 kareden 24 'ü iki renge boyandı."

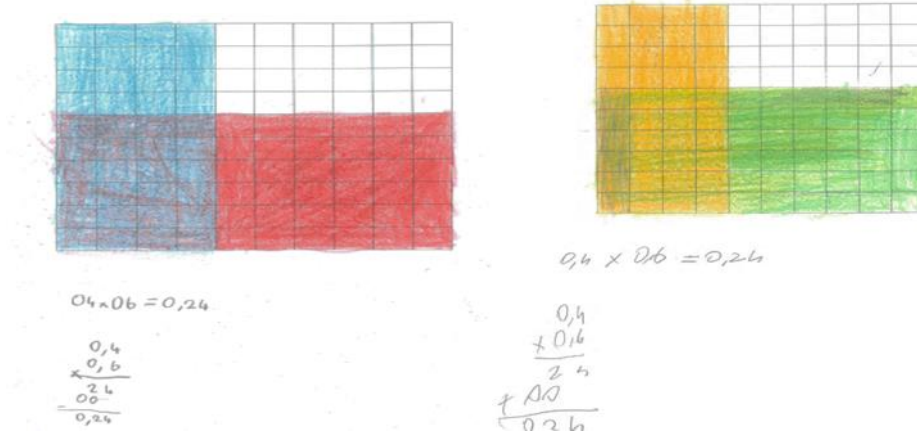
Öğretmen: "Boyanan kısmı hangi ondalık gösterim ile ifade edebiliriz."

Ö5: "Sıfır tam yüzde yirmi dört oluştu."

Öğretmen: "Bu ondalık gösterime hangi matematiksel işlemi yaparak ulaştık?"

Ö10: "Sıfır tam onda dört ile sıfır tam onda altıyı çarparsak sıfır tam yüzde yirmi dört yapıyor. Çarpma işlemi yaptık."

Ö5 ve Ö14'ün yüzölçüm kart ile ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemine ilişkin alan modelleri örnekleri Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Ö14 ve Ö5'in ondalık gösterimi verilen sayılarla çarpma işlemine ilişkin alan modelleri

Öğrencilere ondalık gösterimi verilen sayılarla çarpma işlemi yapmaya ilişkin keşfettirme çalışmaları tamamlandıktan sonra sürecin değerlendirmesini yapmak üzere ölçme değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, öğrencilerle Şifreyi Çözelim etkinliği gerçekleştirilmiştir. Her öğrenciye çalışma kâğıdı dağıtılarak çarpma işlemlerin doğru sonuçlarına karşılık gelen harfleri bulup şifreyi çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler verilen çarpma işlemlerini ayrı bir kâğıda yapmış ve öğretmen tarafından yaptıkları işlemlerin doğruluğu kontrol edilmiştir. Öğrencilerin şifreyi çözelim etkinliği sırasında verdiği cevapların değerlendirilmesi Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Şifreyi çözelim etkinliği cevapları

Sınıflama	Kriter	f (%)
Başarılı	Mükemmel: Tam Başarı	10 (%50)
	Yeterli: Kayda Değer Başarı	3 (%15)
	Sınırlı: Kısmi Başarı	4 (%20)
Henüz değil	Yetersiz: Çok az başarı	3 (%15)

Tablo 8'e göre öğrencilerin %50'si etkinlikteki çarpma işlemlerinin hepsini doğru bularak "tam başarı", %15'i "kayda değer başarı", %20'si "kısmi başarı", %15'i de "çok az

başarı” göstermişlerdir. Örnek olarak Ö6’nın şifre etkinliği çalışma kâğıtları Şekil 10’da verilmiştir.

Şifreyi çözelim:
Aşağıda verilen çarpma işlemlerini yapınız. İşlemlerin doğru sonuçlarına karşılık gelen harfleri Tablo 4’te ilgili yere yazınız. Şifreyi belirleyiniz.

(A) 12,5 · 4,5	(E) 27,9 · 29	(R) 6,72 · 2,8	(B) 30 · 0,55
(F) 16,7 · 18	(O) 30 · 60	(D) 2,56 · 4,3	(İ) 15 · 0,03
(Z) 46 · 0,4	(T) 0,79 · 8	(C) 2,00 · 2,2	(M) 5,3 · 2,6
(K) 13,4 · 0,7	(Ş) 0,4 · 0,2	(U) 0,8 · 0,6	(G) 4,3 · 7

Şifre:

13,78	56,25	6,32	809,1	13,78	56,25	6,32	0,08	9,38
M	A	T	E	M	A	T	T	K
56,25	9,38	9,888	0,45	42				
A	K	L	I	N				
11,008	0,08	9,888	0,08	11,008	0,08	18,816		
D	T	L	T	D	T	R		

Şekil 10. Ö6’nın şifreyi çözelim uygulaması çalışma kâğıtları

Etkinlik 4 Yaprıġına İlişkin Bulgular

Etkinlik 4 “Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.” kazanımındaki kavramları ortaya çıkarabilmek amacıyla oluşturulmuştur. Öğrencilerin okul dışındaki uygulamalarını tartışmak amacıyla etkinliğin hazırlık aşamasında, gerçek hayatta paylaşmanın öneminden bahsedilmiştir. Öğrencilere, paylaştırılmak istenen bir simit görseli gösterilmiş ve aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Öğretmen: “Simidi eşit olarak paylaştırmamız için hangi matematiksel işlemi doğru yapmamız gerekir?”

Ö20: “Bölme işlemi yapmalıyız.”

Öğretmen: “Peki ondalık gösterimlerle bölme işlemi nasıl yapabiliriz.”

Ö18: “Sayıları kesre çeviririz. Kesirlerle bölme işlemi gibi yaparız.”

Öğretmen: “Kesirlerle bölme işlemi nasıl yaparız.”

Ö18: “Birinci kesri aynen yazarız, işlemi çarpmaya çevirir, ikinci kesri ters çevirip sayıları çarpırız.”

Öğretmen: “Örnek verebilir misin?”

Ö18: “ $1,3 \div 0,2 = \frac{13}{10} \div \frac{2}{10} = \frac{13}{10} \times \frac{10}{2} = \frac{26}{2} = 13$ ”

EBA ders videolarından konuyu tam anlayamayan öğrenciler için konu öğretmen tarafından tekrar anlatılmış, eksik kalan yerler tamamlanmış ve etkinliğin uygulama aşamasına geçilmiştir. Etkinliğin ilk uygulamasında sınıf, beşerli gruplara ayrılarak her gruba 12 el işi kâğıdı dağıtılmıştır. Gruptaki öğrencilerden el işi kâğıtlarını eşit olarak paylaşmaları istenmiştir. Gruplar paylaşım yaparken öğretmen tarafından kontrol edilmiş ve öğrencilerden paylaşımı nasıl yaptıkları hakkında bilgi alınmıştır.

Öğretmen: “Nasıl paylaşmayı düşünüyorsunuz.”

Ö10: “Önce hepimiz ikişer tane elişi kâğıdı alacağız, kalan 2 elişi kâğıdını da eşit olarak parçalara böleceğiz.”

Öğretmen: “Nasıl böleceksiniz?”

Ö16: “Eliši kâğıdını 5 parçaya böleceğiz, makasla keseceğiz, herkese birer parça vereceğiz.”

Öğretmen: "Herkes ne kadar parça düşmüş olacak."

Ö17: "2 tane tam 2 tane de beşte birlik parça alacağız toplam 2 tam beşte 2 olur."

Öğretmen: "Sonuç olarak hangi matematiksel işlemi yaptık."

Ö4: "12'yi 5'e böldük sonuç 2 tam onda dört olur."

Elişi kâğıdı etkinliği sırasında aynı grupta bulunan Ö9 ile Ö19 arasında tartışma çıkmış, öğretmen tarafından müdahale edilmiştir.

Öğretmen: "Sorun nedir?"

Ö9: "Bende kalan elişi kâğıdını paylaşmak için kesmek istiyorum izin vermiyor."

Öğretmen: "O zaman şöyle yapalım. Gruptaki herkes 5 parçaya ayrılan elişi kâğıdını sırayla kessin ve kendi parçasını alsın. Olur mu?"

Ö19: "Tamam ben kabul ediyorum."

Ö9: "Tamam."

Elişi kâğıdı paylaşma etkinliği grupları Şekil 11' de gösterilmiştir.



Şekil 11. Elişi kâğıdı paylaşma uygulaması

Etkinliğin ikinci aşamasında sürahideki suyun bardaklara paylaşılması istenmiştir. 1,2 L su dolu sürahi, 0,2 L'lik su alabilen boş bardaklar yan yana dizilmiştir. Bardaklar sıra ile doldurulmuştur. Bu bağlamda sürahinin içindeki suyun tamamı paylaştırıldığında kaç bardak su olduğu sorusuna cevap aranmıştır. Ö2'nin sürahideki suyu paylaşması görseli Şekil 12'de verilmiştir.



Şekil 12. Ö2'nin sürahideki suyu paylaşması

Ö2: "İlk bardağı doldurduğumda sürahide 1,0 L su kaldı. İkinci bardağı doldurduğumda sürahide 0,8 L su kaldı. Üçüncü bardağı doldurduğumda sürahide 0,6 L su kaldı. Dördüncü bardağı doldurduğumda sürahide 0,4 L su kaldı. Beşinci defa doldurduğumda 0,2 L su kaldı. Altıncı defa doldurduğumda sürahideki su bitti."

Öğretmen: "Arkadaşımız kaç bardak doldurmuş oldu."

Ö7: "Altı bardak oldu toplamda."

Öğretmen: "Burada hangi işlemi yapmış olduk."

Ö2: "1,2'yi 0,2 olarak bardaklara bölmüş oldum. Sonuç 6 çıktı."

Öğretmen: "Bu işlemi matematiksel olarak nasıl ifade ederiz?"

Ö2: "1,2 ÷ 0,2 = 6"

Etkinliğe istekli öğrencilerin farklı miktarlardaki suları bardaklara doldurması şeklinde devam edilmiş ve öğrencilerden yaptıkları işlemleri matematiksel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Uygulama aşaması için ayrılan süre tamamlandığında ve amaçlanan hedeflere ulaşıldığı görüldüğünde son aşama olan ölçme değerlendirme geçilmiştir.

Etkinliğin ölçme değerlendirme aşamasında öğrencilerden ondalık gösterimlerle bölme işlemine ilişkin öğrendikleri bilgileri istedikleri bir tema ile ilişkilendirerek hikâye oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan hikâyelerin içinde problem cümlelerinin olması istenmiştir. Öğrencilere yeteri kadar süre verilmiş ve yazdıkları hikâyeler toplanarak çözümleri ile okunmuştur. Ö7 ve Ö1'in hikâyeleri Şekil 13'te gösterilmiştir.

İyi Kalpli Ayı

Şehre uzak bir ormanda yaşayan mutlu ve adaleti bir ayı varmış. Bir gün ayının yanına iki tane çocuk, gâhmiş, çocuklar aç ve susuzmuş. Ayı ilk önce onlara ailelerinin nerede olduğunu sormuş. Çocuklar kaybolduklarını ve çok aç olduklarını söylemişler. Ayının evinde 4,5 dilim kek varmış. O kekleri çocuklara paylaşmış. Paylaşmayı doğru yapabilmemiz için 4,5' i 3'e bölmüş. $4,5 : 3 = \frac{45}{10} : \frac{3}{1} = \frac{45}{10} \cdot \frac{1}{3} = \frac{15}{10} = 1,5$ Demek ki çocuk başına 1,5 kek düşer.

Çocuklar aç, kerin kırın doydukları için çok mutlu olmuşlar. Ayı onları şehre ailelerinin yanına götürmüştü. Çocuklar Ayıya minnettar kalmış. Ayıda mutlu mutlu evine gitmiş. Ayı hikâye yazmayı çok sevmiş bu mutlu gününü hikâyeye çevirip yazmış.

İyi Kalpli Ayı

Şehre uzak bir ormanda yaşayan mutlu ve adaleti bir ayı varmış. Bir gün ayının yanına iki tane çocuk gelmiş. Çocuklar aç ve susuzmuş. Ayı ilk önce onlara ailelerinin nerede olduğunu sormuş. Çocuklar kaybolduklarını ve çok aç olduklarını söylemişler. Ayının evinde 4,5 dilim kek varmış. O kekleri çocuklara paylaşmış. Paylaşmayı doğru yapabilmemiz için 4,5' i 3'e bölmüş. $4,5 : 3 = \frac{45}{10} : \frac{3}{1} = \frac{45}{10} \cdot \frac{1}{3} = \frac{15}{10} = 1,5$

$$4,5 : 3 = \frac{45}{10} : \frac{3}{1} = \frac{45}{10} \cdot \frac{1}{3} = \frac{15}{10} = 1,5$$

Demek ki çocuk başına 1,5 kek düşer. Çocuklar aç kanlıklarını doyurdular için çok mutlu olmuşlar. Ayı onları şehre ailelerinin yanına götürmüştü. Çocuklar ayıya minnettar kalmış. Ayıda mutlu mutlu evine gitmiş. Ayı hikâye yazmayı çok sevmiş bu mutlu gününü hikâyeye çevirip yazmış.

DOĞUM GÜNÜ

Her zamanki gibi Sevim, İrmak, Yağmur beraber voleybol oynuyorduk. Sonra eve çıktık ama anneler bana iyi'li doğum diye konuşmaya başladılar. Çok seviniydim bütün arkadaşlarım yanına gelmişti. Bi ondan pasta yiyorduk ama son 7 dilim pasta kalmıştı ama dün akşamdan yarım pasta vardı. Pasta sayınca 7,5 ondalık gösterimini arkadaşlarım kadar 5'e bölelim $7,5 : 5 = \frac{75}{10} : \frac{5}{1} = \frac{75}{10} \cdot \frac{1}{5} = \frac{15}{10} = 1,5$ düşer. 1 tam pasta ve 10'da 5'lik kısım düşer. Ve afiyetle yeriz.

Doğum Günü

Her zamanki gibi Sevim, İrmak, Yağmur beraber voleybol oynuyorduk. Sonra eve çıktık ama anneler bana iyi ki doğdun diye konuşmaya başladı. Çok seviniydim bütün arkadaşlarım yanına gelmişti. Bir anda pasta yiyorduk ama son 7 dilim pasta kalmıştı ama dün akşamdan yarım pasta vardı. Pasta sayımız 7,5 ondalık gösterimini arkadaşlarım kadar 5'e bölelim.

$$7,5 : 5 = \frac{75}{10} : \frac{5}{1} = \frac{75}{10} \cdot \frac{1}{5} = \frac{15}{10} = 1,5$$

Düşer. 1 tam pasta ve 10'da 5'lik kısım düşer ve afiyetle yeriz.

Şekil 13. Ö7 ve Ö1'in hikâyeleri

Öğrencilerin hikâye yazma etkinliği sırasında oluşturdukları problem çözümlerinin değerlendirilmesi Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Hikâye yazalım etkinliği problem çözümlü değerlendirmesi

Sınıflama	Kriter	f (%)
Başarılı	Mükemmel: Tam Başarı	9 (%45)
	Yeterli: Kayda Değer Başarı	3 (%15)
	Sınırlı: Kısmi Başarı	5 (%20)
Henüz değeril	Yetersiz: Çok az başarı	3 (%15)

Tablo 9'a göre hikâye yazma etkinliği problem çözümlüde öğrencilerin %45'i "tam başarı", %15'i "kayda değer başarı", %20'si "kısmi başarı", %15'i "çok az başarı" göstermiştir. Dolayısıyla, öğrencilerin hikâyelerinde yer alan problemleri çözüme sürecinde çoğunlukla "Mükemmel: Tam Başarı" gösterdiklerini söylemek mümkündür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmada kullanılan Etkinlik 1'de öğrencilerin %70'inin uygulama aşamasında tam başarı ve ölçme değerlendirme aşamasında ise %45'inin kayda değer başarı göstererek değerlendirme rubriğine göre başarılı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin yarıdan fazlasının, uygulama aşamasındaki ondalık gösterimi verilen sayıları çözümlüme ile ilgili sorulara doğru cevap vermesinin TYÖM kapsamında izledikleri ders anlatım videolarıyla ilişkili olduğu düşünölmektedir. Bununla birlikte öğrenme-öğretme sürecine bu biçimde aktif olarak katılan öğrencilerin, izledikleri ders anlatım videolarındaki ifadelere benzer cümlelerle sorulara doğru cevap verdikleri uygulama sürecinde gözlemlenmiştir. Buradan hareketle, TYÖM ile planlanan öğretim uygulamalarının, öğrenmeye katkı sağladığı, faydalı olduğu ve konunun anlaşılmasını kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu duruma paralel olarak Camcı (2022), TYÖM uygulamalarına ilişkin öğrencilerin videoları izleyerek derse hazır olarak geldiklerinde dersi daha kolay anladıklarını, etkinliklerden hoşlandıklarını ve derse aktif katılım gösterebildiklerini belirtmiştir. Ayrıca, TYÖM'de öğrencilerin öğretim sürecine daha çok dâhil oldukları ve öğrenci merkezli bir öğretim yaşadıkları (Clark, 2013) ve TYÖM'nin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını artırdığı (Peterson, 2016) belirtildiğinden bu sonuçlar, mevcut çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Etkinlik 1'in uygulama aşamasında, Eşref Apak'ın yarıştığı bazı yarışmalar ve bu yarışmalardaki çekiç atma dereceleri hakkında bilgi verilmiştir. Etkinliğin ölçme-değerlendirme aşamasında ise hafıza oyunlarından Haydi Anlat zekâ oyunu, ondalık gösterimleri verilen sayıların çözümlenmesine ilişkin uyarlamalar yapılarak öğrencilere oynatılmıştır. Eğitsel oyunların önemli bir parçasını oluşturan oyun çeşitlerinden biri de

zekâ oyunlarıdır. Bu oyunlar, öğrencilerin problem çözmeye farklı yöntemleri ve mantıksal düşünme yeteneklerini kullanmasını gerektirmektedir. Bu şekilde, bireylerin düşünme becerileri desteklenmektedir (Demirel, 2015). Zekâ oyunları eğitimi, öğrenme sürecinde yer alan problem çözmeye becerisi için geleneksel yöntemlere kıyasla üst biliş katkı sağlayan önemli bir araçtır (Pilten, 2008). Bu bağlamda bu oyunun, öğrencilerin dikkatini ve düşünme becerilerini geliştirerek matematiksel dili doğru kullanmasına yardımcı olduğu çalışma boyunca yapılan gözlemler sonucunda tespit edilmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler oyunda oluşturdukları ondalık gösterimleri anlatırken ifadelerinde Doğal Sayılar öğrenme alanına ilişkin kavramlara yer vererek matematiğin kendi içindeki ilişkilendirmelere başvurdukları açığa çıkmıştır. Matematiksel ilişkilendirme becerilerinden biri olan matematiği kendi içinde ilişkilendirme becerisinin, birçok çalışmada önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir (Özgen, 2013). Bu ilişkilendirme becerisinin, ilişkisel anlamın temelini oluşturduğu ve öğrencilere, ön öğrenmelerini kullanarak ilerleme olanağı sağladığı, hangi matematik kavramlarının ilişkili olabileceği hakkında beklentilerini şekillendirdiği ifade edilmiştir (Leikin & Levav-Waynberg, 2007). Bu bağlamda, matematik kavramlarının öğretim süreçlerinin, kavramlar arasındaki ilişkiler gözetilerek planlanması gerektiği söylenebilir. Böylelikle öğrencilerin, konular arasındaki ilişkilendirmelere ulaşarak, yeni bilgileri zihinlerinde yapılandırma sürecinde eski bilgileri ile arasında ilişki kurmalarına olanak verilebilir. Diğer yandan, öğrencilerin Haydi Anlat zekâ oyunu sürecinde, ondalık gösterimleri anlatırken dikkatlerini tamamen oyuna verdikleri ve oyunu başarıyla tamamlamaya odaklandıkları gözlemlenmiştir. Geometri dersinde zekâ oyunları arasında yer alan “Tangram” oyununu kullanarak öğretim yapan Siew ve Sopiah (2012) bu çalışmaları sonucunda, kalabalık sınıflarda bile Tangram kullanarak öğrencilerin deneyimlerini yapılandırmanın, öğrencilerin sadece geometrik düşünmesini kolaylaştırmakla kalmadığını, aynı zamanda geometriye karşı güven ve ilgiyi de artırdığını belirlemişlerdir. Benzer biçimde Yeşiltepe ve Altıntaş (2016) çalışmalarında, stratejik akıl ve zekâ oyunlarının öğrencilerin dikkat toplama becerisini geliştirdiğini belirttiklerinden, bu sonuçların mevcut çalışmanın sonucuyla paralel olduğu tespit edilmiştir.

Etkinlik 1’de ele alınan uygulamalar sayesinde, öğrencilerin karşılaştıkları ifadelerdeki matematiği fark etmelerine, çözümlene yaptıkları ondalık gösterime ait her ifadeyi açık ve anlaşılır bir biçimde görebilmelerine ve oyunda kullandıkları ifadelerle

matematik dili gelişimlerine olumlu yönde katkıda bulunulduğu söylenebilir. Çalıkoğlu Bali'ye (2003) göre matematik dili, diğer dillerden farklı olup, bilimsel fikirleri kolay bir şekilde ifade edebilme niteliğine sahiptir. Bununla birlikte matematik dilinin kullanıldığı ifadelerde matematik kavramlarının, işlem ve sembolleri içinde barındırdığı belirtilmiştir. Bu durumla ilişkili olarak, uygulama süreci öncesinde düşüncelerini ifade etme de zorlanan, ifade etse bile açık ve anlaşılır bir dil kullanamayan öğrencilerin etkinlik uygulamalarından sonra matematik diline ilişkin gelişimlerinin olumlu yönde olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla etkinlik sürecine ilişkin bu başarının, içerikte kullanılan günlük hayatla ilişkilendirilmiş örnek olay, basamak tablosu ve zekâ oyunu ile ilişkili olduğu dşnlmektedir. Bu durum, derslerde birden fazla ğretim yöntemi ile süreci planlamak ve bireysel farklılıkları dikkate almak gerekliliğini ortaya koymakta ve öğrencilere "matematiği anlama olanağı vermeye" işaret etmektedir.

Etkinlik 2'nin hazırlık aşamasında, öğrencilere ondalık gösterimi verilen bir sayının belli bir basamağa göre nasıl yuvarlanacağı sorulmuş ve ğrencilerin TYM kapsamında izledikleri ders anlatım videolarının katkılarıyla çoğunlukla doğru cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin, verdikleri cevaplarda birbirlerinin eksik ya da yanlış öğrenmelerini giderme yoluna gittikleri ve açık, anlaşılır bir biçimde açıklama yaptıkları görülmüştür. Bu durum, uygulama sürecinde öğrenme ortamında yapılan gözlem ve alan notlarından elde edilen bulgularda da ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle, TYM'nin uygulama sürecinde sınıf içi etkinliklere daha fazla zaman ayrılması ile ğrenci-ğrenci etkileşiminin olumlu yönde geliştiği dolayısıyla öğrencilerin arkadaşlarıyla iletişimlerinin güçlenmesi ve arkadaşlık ilişkileri çok iyi olmayan sınıf üyelerinin birbirlerine karşı davranışlarının iyileşmesine katkı sağladığı görülmüştür. Buna ek olarak, öğretmene soru sormaktan çekinen öğrencilerin, grup etkinlikleriyle arkadaşlarına soru sormada daha rahat davranabildikleri dolayısıyla akran öğretimlerinin gerçekleştiği belirlenmiştir. Benzer biçimde, işbirlikli öğrenmenin ğrenci katılımı üzerinde oldukça önemli bir rol aldığı (Propkess & McDaniel, 2004), grup çalışmalarının ğrenci katılımını artıracadığı (Cummins, 2016) belirtilmiştir. Ayrıca Papadopoulos ve Roman (2010), TYM uygulamalarında öğrencilerin sadece öğretmenlerinden değil sınıf arkadaşlarından da destek aldığını ifade ederek çalışmasında öğrencilerin çoğunlukla sınıf arkadaşlarına destek olduklarını tespit

etmiştir. Dolayısıyla mevcut çalışma sonucunda elde edilen sonuçlarla, daha önceden yapılan ilgili araştırmaların sonuçlarının örtüştüğü ortaya çıkmıştır.

Etkinlik 2'nin uygulama aşamasında ise kâğıt katlama yönteminden yararlanarak gemi origamisine yer verilmiştir. Bu uygulama ile öğrencilere zengin yaşantılar sunan alternatif bir çalışma yapıldığı düşünölmektedir. Etkili bir matematik eğitimi sağlamak için, öğrencileri öğrenme sürecine etkin olarak katabilecek, bilgileri yaşantı yoluyla yapılandırarak kazandırabilecek, matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilecek uygun bir yöntem ihtiyacı duyulmaktadır (Tural, 2005). Gemi origamisi etkinliği ile öğrencilerin öğrenme sürecinde eğlendikleri, ilgili kavramı öğrenmeye karşı daha dikkatli ve istekli oldukları, derste aktif olma gayretlerini artırdıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca Krier (2007) origaminin matematik öğretiminde öğrenciler için elle tutulur bir anahtar olabileceğini ifade etmiştir. Benzer biçimde öğrencilerin origami etkinlikleriyle matematik öğrenme sürecinden daha fazla keyif aldıklarına ve matematik dersine karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiklerine (Özçelik, 2014) ve origami etkinlikleri ile modellenen kavram öğretiminin mevcut programdaki öğretim şekline göre daha etkili olduğuna (Birinci Kara, 2020) dikkat çekilmektedir. Ek olarak, origami tabanlı öğretim uygulamalarının öğrencilere; öğretim programındaki kavramları ve geometriyi daha iyi ve eğlenerek öğrenmeye, merak etmeye, ilgi ve dikkatlerini çekmeye katkı sağladığı (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2020) belirtilmiştir. Bu bağlamda bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürde yapılan bu çalışmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Etkinlik 2'nin ölçme ve değerlendirme aşamasında hafıza oyunlarından ABC Bağlamaca zekâ oyunu ilgili konuya uyarlanarak öğrencilere uygulanmıştır. Zekâ oyunlarında hedefe ulaşabilmek için hızlı ve doğru bir şekilde akıl yürütölmesi gerekmektedir. Akıl yürütme ise, sistemli problem çözme becerisi ile öğrenenlerin ömür boyu kullanacakları en önemli zihinsel becerilerden birisidir (MEB, 2013). Bu duruma paralel olarak, zekâ oyunları destekli matematik öğretiminin, soyuttan somuta geçiş, problem çözme ve verileri analiz etme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasında olumlu katkı sağlayabileceği (Arpacı, 2022) ve Zekâ Oyunları dersi alan öğrencilerin problem çözme stratejilerini ve akıl yürütme becerilerini geliştirdiği (Kurbal, 2015) vurgulanmıştır. Benzer biçimde Mackey, Hill ve Bunge (2010) çalışmalarında, öğrencilere akıl yürütmeye dayalı zekâ oyunları eğitim programı uygulandığında mantıklı düşünme becerileri ve zekâ testi

puanlarının yükseldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan ABC Bağlamaca zekâ oyunu ile öğrencilerin planlı, hızlı ve doğru karar vererek zihinsel becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşıldığından çalışma sonucunda elde edilen sonuçlarla, daha önceden yapılan ilgili araştırmaların sonuçlarının örtüştüğü ortaya çıkmıştır.

Etkinlik 3'ün uygulama aşamasında onluk taban bloklarıyla oluşturulan sayının bulunması çalışmaları ve yüzlük kartta iki ondalık gösterimin ayrı ayrı boyanması, iki renk ile boyanan bölgeye karşılık gelen ondalık gösterimin bulunması uygulamaları ile öğrencilerin somut materyal kullanarak konu ile ilgili genellemelere ulaştıkları ve öğrenmelerinin oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca somut materyallerin görsel olması, öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırması ile öğretimi kolaylaştırarak öğretimin daha hızlı olmasına katkı sağladığı görülmüştür. Bu doğrultuda somut materyallerin, öğrencilere kavram öğretiminde gerçek yaşantılar sunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca benzer şekilde Okuyucu (2019) araştırmasında, somut materyalle desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin hacim kavramını anlamada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Materyal kullanımının, öğrenilmesi istenen kavramların görselleştirilmesini ve somutlaştırılmasını sağladığından öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağladığı (Clements, 1999) ifade edilmiştir. Bozkurt ve Akalın (2010) ise somut materyal uygulamalarının, öğretim programında yer alan kavramların öğretilmesinde ve öğrenmelerin daha kalıcı olmasını sağlama noktasında öğrenciler açısından oldukça faydalı bir öğretim yöntemi olduğunu ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla mevcut çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre somut materyallerin öğrencilere sağladığı faydalar, daha önceden yapılan ilgili çalışmaların sonuçları ile uyumludur. Diğer taraftan öğrencilerin, ondalık gösterimi verilen sayıların onluk taban bloklarıyla ifade edilmesi çalışmalarında işbirliği yaptıkları uygulama süreci boyunca gözlemlenmiştir. İşbirlikli öğrenme, bir kavramı öğrenmek amacıyla küçük gruplar hâlinde çalışan öğrencilerin birbiriyle yardımlaştığı ve öğrenciler arasındaki iletişimin desteklenerek geliştiği öğrenme yöntemi olarak açıklanmıştır (Davidson & Kroll, 1991). Bu bağlamda işbirlikli öğrenmenin kullanıldığı öğrenme ortamlarında, akran eğitiminin gerçekleşeceği yorumu yapılabilir. Bu sayede öğrencilerin grup içi paylaşım, yardımlaşma, doğru ve düzgün iletişim, iş bölümü ve sorumluluk duyguları gelişim göstermiştir. Literatürde grup çalışması, aktif öğrenme ve işbirlikli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin üst düzey öğrenmelerini pozitif yönde etkilediğini

ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Aydın & Yılmaz, 2010). Diğer yandan Bulut (2019) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin dörtte birinden daha fazlası ders başarılarının artmasının problemlerle ilgili grupça tartışabilme ve düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşabilme ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer biçimde eldeki çalışmada işbirlikli öğrenme yöntemi bağlamında, birlikte öğrenme ve grup araştırmasına başvurularak TYM bağlamındaki etkinlikler öğrencilere uygulanmış ve yukarıda belirtilen olumlu ynlerin ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Etkinlik 4'ün uygulama aşamasının birinci bölümünde öğrencilerden el işi kâğıtlarını, ikinci aşamada ise sürahideki suyu bardaklara eşit olarak paylaştırmaları istenmiştir. Bu uygulama sonucunda, öğrencilerin ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemine yönelik genellemelere kendilerinin ulaştıkları dolayısıyla keşfetmeye dayalı, yaparak-yaşayarak öğrenmelerin sağlandığı ortaya çıkmıştır. Uygulama sürecinde öğrenme ortamında yapılan gözlem ve alan notlarından elde edilen bulgular ise yukarıdaki bulguları destekler niteliktedir. Bu duruma ek olarak uygulama sürecinde, öğrencilerin verilen materyalleri/modelleri inceleme, düşüncelerini zgr bir biçimde açıklama ve öğrendiklerini geliştirme adımlarını takip ettikleri belirlenmiştir. Benzer biçimde, bu öğrenme yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalarda, uygun ortam ve düzenlemelerin yapılmasıyla öğrencilerin başarılarını arttırdığı saptanmış (Mutlu & Aydoğdu, 2003) ve bu yöntemin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (nal, 2013). Dolayısıyla, ğrencilerin kavram ile ilgili genellemelere ulaşma sürecine aktif olarak katılabildikleri lde anlamlı öğrenmeler gerçekleşebileceği, bu öğrenmelerin her koşulda ulaşılabilecek kolay malzemelerle ve öğretmenin yol gösterici yönlendirmeleriyle mümkün olabileceği dşnlmektedir. Öte yandan etkinliğin bu aşamasında yer verilen uygulamalar ile ğretmen rolünde de önemli değişiklikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama öncesinde ğretmen, sözel ifadelerle öğrencilerin dikkatini çekmekte, aktif rol üstlenerek süreci yönetmekte ve planlamaktaydı. Uygulama sürecinde ise ğretmen hem sözel hem de görsel materyallerle dikkati çekmiş, pasif rol üstlenerek sürece rehberlik etmiş ve ortamı hem etkili şekilde tasarlamış hem de planlamıştır. Buradan da anlaşıldığı gibi etkinlik temelli ğretim sürecinde öğretmenin rollerinde radikal değişiklikler meydana gelmiştir. Dolayısıyla ğretmen, uygulama süreci içinde öğrencilerin rahatlıkla danışabileceği ve fikir paylaşımında bulunabileceği bir bireyi temsil etmiş ve öğrencileri ynetmemiş aksine

yönergeleriyle yönlendirmiştir. Böylece sürecin sorumluluğunu üstlenme içgüdüleriyle hareket eden öğrenciler tarafından daha başarılı ürünler ortaya konmuştur. TYÖM'nin etkinlik temelli öğretim yaklaşımını temele alan sınıf ortamında öğretmenin rolündeki değişimler öğrencilerin de sınıf içindeki rollerini olumlu yönde değiştirmiştir. Örneğin, sınıf içinde öğretmen ne kadar pasif olursa öğrenci o kadar aktif, öğretmen ne kadar iyi rehber olursa öğrenci o kadar verimli olmaktadır. Dolayısıyla öğrenme öğretme sürecinde öğretmen bir yandan kendi rolünü oynarken bir yandan da gerekli yönlendirmelerle öğrencilerin rollerini iyi oynamalarına ve benimsemelerine imkân tanınmalıdır. Diğer yandan uygulama öncesinde sınıf içinde pasif rol üstlenen, anlatılanları olduğu gibi kabul eden ve öğretmen tarafından yönetilen öğrenciler, uygulama sürecinde aktif rol üstlenmiş, etkinliklerle kavramları sorgulamaya başlamış ve en önemlisi aktif öğrenme gerçekleştirerek sürece dâhil olmuştur. Süreçte yaşanan gelişmelerden en önemlisi ise, öğrencilerin sürece dâhil olarak öğretmen ve öğrencinin birlikte sürecin ortak paydaşı olmasıdır.

Eldeki çalışmada kullanılan hikâye yazma etkinliğine karşı öğrencilerin ilgili ve istekli oldukları, hikâyelerinde günlük hayatlarındaki yaşantılara ve örnek olaylara yer verdikleri gözlemlenmiş ve kendi oluşturdukları hikâyelerdeki problemleri çözmeye çoğunlukla tam başarı gösterdikleri belirlenmiştir. Bu durumun, alışlagelmişin dışında yapılan çalışmalarla öğrencilerde daha fazla dikkat çekmeyi sağladığından ve ilgiyi arttırdığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu duruma paralel olarak hikâye çalışmaları incelendiğinde; hikâyelerin öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirerek konuları anlamasını ve hatırlamasını kolaylaştırdığı, başarıyı artırdığı ve hikâyelerin öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeyleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Demircioğlu, Kurnaz & Erol, 2017). Matematik eğitiminde hikâyelerle yapılan bir diğer çalışmada ise öğrencilerin hikâye çalışmaları ile okuma becerisinin yanı sıra dinleme ve içerik öğrenme becerisine de ilgi gösterdikleri belirtilmiştir. (Albano & Pierri, 2017). Ayrıca matematik derslerinde hikâye, masal, bilmece gibi olaya dayalı uygulamaların kullanılabileceği belirtildiğinden (Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2018), öğretilen kavrama ilişkin yazma uygulamalarının hikâye, akrostiş şiir, şarkı, öykü, bilmece vb. biçimlerde kullanılması gerektiği söylenebilir.

Öğrencilerin, TYÖM sürecinde sahip olduğu imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkına varmaları ve öğrenme eyleminin başarılı bir biçimde gerçekleştirilmesiyle bireysel öğrenme sorumluluğunu kazanmaları sağlanarak matematik

öğretim programında belirtilen “öğrenmeyi öğrenme” yetkinliğiyle bütünleştikleri düşünölmektedir. İlgili yetkinlik öğretim programında, bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yöntemini de kapsayacak biçimde bireysel ya da grup halinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin “peşine düşme” ve bu konuda ısrarcı olma olarak ifade edilmiştir. Bu açıdan TYÖM’nin uygulanması ve öğretim programındaki diğer öğrenme alanlarında kullanılması programda belirtilen amaç ve yetkinliklere ulaşılmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda, TYÖM’ye dayalı sınıf içi uygulamaların, öğrencilerde özgüven kazanma, matematik dilini geliştirme, işbirliği içerisinde grupla çalışma, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme ve daha birçok becerinin kazanılmasında önemli bir yeri olduğundan TYÖM’nin, matematiğin diğer konularının öğretim süreçlerine de entegre edilmesi önerilmektedir.

TYÖM’de sınıf içinde yapılacak etkinlikler büyük önem arz etmektedir. Bu etkinliklerin her aşamasının planlaması ders öncesinde öğretmen tarafından hazır hâle getirilmelidir. Oluşturulan etkinlik planlarından hareketle, eğer varsa somut model ya da materyaller hazırlanarak öğretim sürecine dâhil edilmelidir. Etkinliklere ilişkin planlar oluşturulurken, süreçte kazanılması hedeflenen kavramı öğrencilerin keşfedebilmesine yönelik uygulamalara yer verilmelidir. Diğer yandan etkinlik süreçlerinde birden çok öğretim strateji/yöntem/teknik’in bulunmasının, öğrenme sürecini zenginleştirmek adına önemli bir adım olduğu düşünölmektedir. Bu doğrultuda etkinliklerde aktif öğrenme yöntemi, tartışma yöntemi, soru-cevap yöntemi, kâğıt katlama yöntemi (origami-krigami teknikleri), gösterip-yaptırma yöntemi, eğitsel oyun yöntemi, örnek olay yöntemi, problem çözme yöntemi, soru-cevap yöntemi; kavram karikatürü tekniği, kartopu tekniği, burada herkes öğretmen tekniği, kart gösterme tekniği, nesi var? tekniği, istasyon tekniği, şiir tekniği vb. uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir. Bu sayede öğrencinin aktif katılımı sağlanarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekeşmesi sağlanabilir. Öte yandan, ilgili yöntemler arasından eğitsel oyunlar ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça fazla sayıdadır ve bu çalışmalarda oyunların öğrencilerin derse karşı tutumlarında olumlu etkileri bulunduğu (Varzıkioğlu, 2023), matematik dersindeki akademik başarı üzerinde olumlu etkilerinin ortaya çıktığı (Mert, 2022) belirtilmiştir. Buna ek olarak, eğitsel oyunlardan biri olan geleneksel çocuk oyunlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin dijital oyunlara göre daha fazla olduğu (Kaya, 2022) ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla, öğrenme

süreçlerinde matematiğe uyarlanan geleneksel çocuk oyunlarına yer verilmesinin uygun olduğu düşünölmektedir. Bu bağlamda, Aç Kapıyı Bezirgân Başı, Ali Baba Saatin Kaç? Aliler, Ebe Tura Bir İki Üç, Eş Gördüm, Farfara Filli, Kutu Kutu Pense, Tilki Tilki Saatin Kaç? Tribom, Yumurta Taşıma (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2022a) ve Cicoz, İp Atlama, Sek Sek, Sıçratan Top, Şarkılı Kaldırım Ebesi, Yakan Top (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2022b) gibi geleneksel çocuk oyunlarının matematiğe uyarlanmış biçimlerinin eğitim süreçlerine dâhil edilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma, Matematik Dersi Öğretim Programının altıncı sınıf seviyesindeki ondalık gösterim alt öğrenme alanının öğretim sürecine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışma, altıncı sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ve ondalık gösterim alt öğrenme alanının bazı kazanımları ile sınırlandırılmıştır. Buradan hareketle, öğretim programının diğer öğrenme ve alt öğrenme alanlarından seçilen kavramların öğrenme-öğretme sürecinde TYÖM uygulamasının gerçekleştirildiği çalışmaların yürütölmesi önerilmektedir.

Bu çalışmada, öğrencilerin ondalık gösterim alt öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ya da giderilmesi uygulamaları yürütölmemiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, öğrencilerin seçilen alt öğrenme alanındaki kavramlara ilişkin sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilerek, bu yanlışların TYÖM uygulamalarıyla giderilmesinin incelenmesi önerilmektedir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanlığı

Etik Kurul Belge Tarihi: 15/09/2022

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: E-50288587-050.01. 04-80349

Bilgilendirme

Bu çalışma, 2. yazar danışmanlığında birinci yazarın, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde yürütmüş olduğu “Ters Yüz Öğrenme Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin Sınıf İçi Uygulamalarından Yansımalar” başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında üretilmiştir.

Yazar Katkı Beyanı

Faruk KORKMAZ: *Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme- yazma ve düzenleme.*

Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ: Kavramsallaştırma, metodoloji, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme- yazma ve düzenleme.

Kaynakça

- Albano, G. & Pierri, A. (2017). Digital storytelling in mathematics: A competence- based methodology. *Journol of Ambient Intell Human Comput*, 8, 301-312.
- Arpacı, Y. (2022). *Akıl ve zekâ oyunlarının matematik problemlerindeki matematiksel muhakemeye yönelik ilişkisinin öğretmen görüşü ile incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt.
- Aydın, N. & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39: 57-68.
- Baki, A. (2010). Öğretmen eğitiminin lisans ve lisansüstü boyutlardan değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 15-31.
- Birinci Kara, N. (2020). *Ortaokul 7. sınıf matematik programındaki geometrik kavramların origami ile modellenmesi ve öğrenme sürecine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Bishop, J., Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In: 2013 ASEE Annual Conference & Exposition. p. 23.1200.
- Bolat, Y. (2016). The flipped classes and education information network (EIN). *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3373-3388.
- Bozdağ, H. C., & Gökler, İ. (2023). Ters yüz sınıf modeline yönelik dijital içerik tasarımı: Biyoloji dersi örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 11 (21), 335-355. <https://doi.org/10.18009/jcer.1246524>
- Bozkurt, A. & Akalın, S. (2010). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 47-56.
- Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Camcı, F. S. (2022). *Geometri öğretiminde ters-yüz öğrenme modeli uygulamasının etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Clark, K. R. (2013). *Examining the effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom: An Action Research Study*. Doctoral dissertation Capella University, Minneapolis.
- Clements, D. H. (1999). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1),45-60.
- Cummins, J. C. (2016). *College Student engagement patterns in small group learning activities conducted in courses organized using a flipped learning instructional pedagogy*. Doctoral Dissertation, The University of Tennessee, Knoxville.
- Çakıroğlu, N. (2020). *8. sınıf matematik dersinde kullanılan ters yüz sınıf uygulamalarına ilişkin öğrenci deneyim ve görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Çalıkoğlu Bali, G. (2003). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 19-25.
- Davidson, N. & Kroll, D. L. (1991). An overview of research on cooperative learning related to mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 362-365.

- Demircioğlu, G., Kurnaz, B. & Erol, T. (2017). Bağlam temelli yaklaşımın lise oğrencilerinin gazlar konusunu anlamaları üzerine etkisi. *Eğitim ve Oğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (3), 161-174.
- Demirel, T. (2015). *Zekâ oyunlarının Türkçe ve matematik derslerinde kullanılmasının ortaokul oğrencileri üzerindeki bilişsel ve duyuşsal etkilerinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Felder, R. M. & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-5.
- Finn, J. D. (1993). *School engagement & students at risk*. Washington, DC.
- Gücü, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2018). "Kraliçeyi Kurtarmak" adlı hikâye kitabında yer alan bilmecelerin problem çözme stratejileri bağlamında incelenmesi. *In IV. International Academic Research Congress (INES) (Vol. 29)*.
- Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2020). Origami tabanlı oğretim uygulamalarının oğretmen adaylarına katkıları ve karşılaşılan zorluklar: cgen ve dörtgenler. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(24), 2584-2614.
- Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2022a). *Matematik oynuyorum-oyunla matematik oğretimi 5 ve 6. sınıflar için*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2022b). *Matematik oynuyorum-oyunla matematik oğretimi 7 ve 8. sınıflar için*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Herreid, C. F. & Schiller, N. A. (2013). Case study and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Karaca, C. (2016). *Oğretim teknolojilerinde güncel bir yaklaşım: Ters yüz oğrenme*. Ankara: PegemA
- Kavak, ř. (2020). *STEM eğitimine dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kaya, O. (2022). *5. sınıf biyoçeşitlilik konusunun oğretimine dijital oyunun ve geleneksel oyunun etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldıırım Üniversitesi, Erzincan.
- Krier, J, L., (2007). Mathematics and origami: The ancient arts unite. <http://math. uttyler. edu/nathan/classes/senior-seminar/JaemaKrier. pdf> (Vol. 15, p. 2012).
- Kurbal, M.S. (2015). *6. sınıf zekâ oyunları dersi oğrencilerinin problem çzme stratejilerinin ve akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Lage, M. J., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom, A gateway an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Leikin, R. & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(3), 349-371.
- Mackey, A., Hill S., Stone, S. & Bunge, S. (2010). Differential effects of reasoning and speed training in children. Berkeley University: California.
- Mert Cce, A. P. (2012). *Etkinlik temelli matematik oğretimi yapılan sınıf ortamından yansımalar: aksiyon araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Mert, B. (2022). *Matematik oğretiminde eğitsel oyunların akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz alışması*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak

- Miles, M. & B. Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. NY: Sage Publications, Inc.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu zekâ oyunları dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moyer, P. S. & Jones, M. G. (2004). Controlling choice: Teachers, students and manipulatives in mathematics classrooms. *School Science and Mathematics*, 104, 16-31.
- Murphy, J., Chang, J. M., Suaray, K. (2016). Student performance and attitudes in a collaborative and flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(5), 653-673.
- Mutlu M. & Aydoğdu M. (2003). Fen bilgisi eğitiminde kolb'un yaşantısal öğrenme yaklaşımı, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(13), 28.
- Ocak, G. & Çimenci Ateş, F. (2015). Ortaokul matematik derslerinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulanabilirliğinin öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 1(2), 1-23.
- Okuyucu, Ü. (2019). *Ortaokul düzeyinde hacim kavramına giriş: somut materyal destekli bir öğretim örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Overmyer, G. R. (2014). *The flipped classroom model for college algebra: effects on student achievement*. Doctoral Thesis, Colorado State University, Fort Collins.
- Özçelik, B. (2014). *6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında origami etkinliklerine yer verilmesinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, A. (2016). *Ortaokul matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özgen, K. (2013). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: öğretmen adayları örneği. *Eğitim Bilimleri*, 8(3), 323-345.
- Papadopoulos, C. & Roman, A. S. (2010, October). *Implementing an inverted classroom model in Engineering statistics: Initial results*. American Society for Engineering Statistics. Proceedings of the 40th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Washington, DC.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. 3rd edition. Sage Publications.
- Perkins D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(2), 354-371.
- Peterson, K. (2016). *A blended learning approach to increasing student achievement in a sixth grade mathematics classroom using flipped classroom with tiered activities*. Unpublish Master Thesis, St. Catherine University, Minnesota.
- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Propkess, A. M. & McDaniel, A. (2004). Are nursing students engaged in learning? A secondary analysis of data from the national survey of student engagement. *Nursing Education Perspectives*, 32(2), 89-94.
- Siew, N. M. & Sopiah, A. (2012). Learning geometry in a large-enrollmen class: do tangrams help in devoloping students' geometric thinking? *British Journal of Education. Society&Behavioural Science*, 2(3), 239-259.

- Sontay, G. & Karamustafaoğlu, O. (2022). Etkinlik temelli öğrenme üzerine yayınlanan ulusal araştırmaların incelenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 105-113.
- Sönmez, V. & G. Alacapınar, F. (2017). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara. Anı Yayıncılık.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretim erişi ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ul-Haq, Z., Khurram, B. A. & Bangash, A. K. (2017). Development of speaking skills through activity based learning at the elementary level. *Eurasian Journal of Educational Research*, 69, 241-252.
- Uyanık, C. (2022). *İlkokul sosyal bilgiler dersinde ters yüz edilmiş öğrenme modeli uygulamaları: bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Ünal, Ö. (2013). *Pedagojik formasyon sertifika programına devam eden öğrencilerin bireysel öğrenme biçimlerinin kolb'un sınıflaması temelinde incelenmesi: Çukurova Üniversitesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Ünlü, S. (2022). *Ters yüz öğrenme modeli ile kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişi ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Van de Walle, J., Karp K. S. & Bay-Williams, J. M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği* (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Varzikiöğlu, D. (2023). *Astronomi etkinlikleri ve eğitsel oyunlarla zenginleştirilmiş öğretim astronomi başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wolff, L. C. & Chan, J. (2016). *Flipped classrooms for legal education* (Vol. 13). NY: Springer.
- Yeşiltepe, M. & Altıntaş, G. (2016). Effect of strategic intelligent games on gathering attention. *SHS Web of Conferences*.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods*. (3. Basım). California: Sage Publications.