



Investigation of Secondary School Students' Information Retrieval Processes in Fraction Problems

Elif Karatağ Şahin¹ , Nazan Sezen Yüksel² 

¹ MEB, Turkey.

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the process of middle school sixth grade students recalling their knowledge about fractions. Fifteen students studying in the sixth grade of a public school in the fall semester of the 2019-2020 academic year participated in the study. The data of the research were obtained within the scope of task-based interviews to determine the coding and retrieval processes of the students' fraction concept. The data were analyzed by content analysis method. The findings are classified under two themes as "keyword method" and "activity method". According to the data obtained, students' retrieval processes differ. It has been observed that most of the students encoded certain word groups in the questions, certain attachments or the statements of the teachers about the operations into their memory as a clue and thus determined how to choose a solution. On the other hand, it was determined that the activities applied during the teaching of the subjects in the classroom were also effective in the process of retrieving the knowledge of the students.

ARTICLE INFO

Article History:

Received:14.08.2020

Received in revised form:22.06.2021

Accepted:06.09.2021

Available online:29.09.2021

Article Type: Standard paper

Keywords: fraction problems, information retrieval process, problem solving.

© 2021 IJESIM. All rights reserved

1. Introduction

Memory supportive clues are one of the concepts that should be addressed in the information retrieval process. Through memory supportive clues, the human mind evokes not only events or words that need to be remembered again, but also between structuring and easy recall of information given as a rule (Korkmaz, 2007). Therefore, by increasing the variety of memory supportive clues for both coding and retrieval, students should be able to bring back their information and use this information in various situations (İlhan, 2014, s. 91). It is also important that information be embedded in a correct scheme as well as memory supportive clues in the process of remembering information. Because "Information does not disappear in long-term memory but can be lost. It is easier to remember when a new information is placed in a well-developed, convenient scheme. It is very difficult to search for information placed in an inappropriate scheme". The more different the scheme is created about an information, the faster and easier it is to remember that information (Senemoğlu, 2004, s.284).

It is thought that it is important to determine how students bring back information, which memory-supporting cues they use, and how they encode to access information in terms of revealing what is learned and remembered. However, studies on coding and recall have shown that there are studies supporting memory in Science and Social Sciences courses (Uça, 2010). It has been observed that the studies conducted at this point in the field of mathematics education are quite limited (Öksüz, 2009; Siegel, 2017; DeLashmutt, 2007). It was seen that Siegel (2017) examined the effectiveness of the keyword

²Corresponding author's address: Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey.

e-mail: nsezen@hacettepe.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.17278/ijesim.780208>

strategy, one of the memory-supporting strategies, in teaching mathematics terms to students with special learning difficulties. In the study, in which seven sixth grade students participated, it was observed that the students acquired the mathematical terms and maintained this after the application was completed. In the study conducted by DeLashmutt (2007), it has been shown that the memory supporting cues used in the teaching of mathematical concepts are quite effective in remembering the procedural rule in problem situations that require procedural knowledge.

The purpose of this research is to determine the process of middle school sixth grade students recalling their knowledge about fractions. In addition, it is aimed to reveal what role students play in managing their own coding, storage and retrieval processes. What students do when processing information is quite important for understanding and retrieval? Therefore, determining how students bring information back and determining how they code to reach information is thought to be important in revealing what is learned and remembered. The aim of this study is to reveal what is the information retrieval processes about the concept of fraction and operations with fractions during the dealing with the fraction problems of secondary school students.

2. Method

The research was designed as a case study. The case study is a research method that deals with "working a current case within its real-life environment" (Yin, 2003, pp. 13) and "understanding, exploring, or interpreting the interior of something rather than testing hypothesis" (Merriam, 1988, p. 29). Therefore, it was thought that the case study would allow students to make a detailed and in-depth analysis of how information retrieval methods are used in the process of solving these problems when solving fraction problems.

The research was conducted with fifteen sixth grade students educated in a public secondary school. Throughout the research, the code names (O1, O2,..., O15) given to the students instead of their real names were used. The purposeful sampling method (Patton, 2002) was preferred in determining the participants, each of which was treated as a situation.

In the research, firstly, the concept of mathematics to be included in the problems to be used to observe the information access processes of the students was decided. As a result of the literature study, it was concluded that the concept of fraction is a concept in which students have misconceptions at every stage of education (Okur ve Gürel, 2016; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Alacacı, 2012). In this context, by examining the middle school mathematics curriculum and literature, it was decided that the problem situations to be used in the study should be associated with the "fractions" sub-learning area of the 6th grade mathematics curriculum. Detailed description and purposeful sampling were used to ensure the validity of the study. In order to ensure the reliability of the study, studied to ensure the objectivity of the data. For this purpose, the data obtained from the one-on-one interviews of the students were presented to another researcher, who had a doctorate education, in addition to the researcher.

3. Findings

Findings showing the information retrieval processes in students' fraction problems are classified under two main themes: "keyword method" and "activity method". During the interviews, it was determined that in the questions of "Battery Collection Campaign" and "Bamboo Tree", all of the students decided on the operations to be performed in fractions based on the same words in the problem situation. The word groups that students focused on served as key words in the process of solving fraction problems. It was seen that each of the keywords used in the first sub-category was for students to understand which operations they would benefit from in problem solving. The keywords used in this category, besides choosing the necessary process for the solution of students, have guided on how to do the actions they have chosen. Even if the keywords used were not directly included in the problem, it helped the student about the actions and steps to be taken.

It was observed that students made use of certain keywords or suffixes in deciding which four operations to use in fraction problems and in retrieving their knowledge of how they performed these operations for fractions. Accordingly, the keywords used by students to support memory,

- i. Keywords or suffixes within the problem situation
- ii. Keywords or suffixes derived from teacher discourse

divided into two groups as.

It was seen that each of the keywords used in the first sub-category was for students to understand which operations they would benefit from in problem solving. The memory supporting keywords used in the second category, on the other hand, guided the students on how to do the operations they chose as well as choosing the necessary actions for the solution.

Under the theme of "information retrieval by the applied activities", it was analyzed how the activities carried out in the classroom during the learning of the subjects guide the students' processes of retrieving information. Activities implemented in this direction have been regarded in three sub-categories as,

- i. Retrieval information with vitalization activities
- ii. Retrieval information with visualization activities
- iii. Retrieval information with singing activities

It is seen that the vitalization activity helps the student to code in his memory how to divide in fractions. It has been revealed that this activity-based coding accelerates the process of getting information about the division into fractions and supports the memory of the information.

Under the heading of retrieving information with visualization activities, it has been determined that the use of visuals such as painting activities in the classroom contributes to the information retrieval process. The visuals that emerged in these activities became a visual code that students used in the process of retrieval information.

It was observed that while students were carrying out the steps related to operations in fractions, they tried to remember how the operations were done through the words in the songs. Therefore, the words in the songs have become a verbal code for students.

4. Result and Discussion

In this study, the information retrieval processes during the solution of fraction problems of middle school sixth grade students were analyzed. It has been determined that students make use of various memory supporting clues in recalling their knowledge about operations in fractions. In the present study, the fact that keywords are a memory supporter for students and that these keywords contribute to students' information retrieval processes coincide with the study results of Siegel (2017). Again, in the study conducted by DeLashmutt (2007), it was revealed that the memory supporting cues used in the teaching of mathematical concepts are quite effective in remembering the procedural rule rule in problem situations that require procedural knowledge, which is consistent with the findings of the research. Therefore, as Öksüz (2009) stated, it is possible to say that students use these memory-supporting clues to remember and perform operations more comfortably.

As a result, in the line with the data obtained from the students and the information supported by the literature, it was observed that the process of retrieval the information of students was influenced by many factors. For this purpose, it is thought that the use of memory supportive clues in the contents that students have difficulty in remembering may contribute to learning and permanence.

Ortaokul Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Bilgiyi Geri Getirme Süreçlerinin İncelenmesi

Elif Karatağ Şahin¹ , Nazan Sezen Yüksel² 

¹ MEB, Türkiye.

² Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye.

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sahip oldukları bilgiyi geri çağırırken nasıl bir süreç izlediklerinin belirlenmesidir. Araştırmaya 2019-2020 eğitim öğretim yılı Güz döneminde bir devlet okulunda altıncı sınıfta öğrenim gören on beş öğrenci katılmıştır. Araştırmanın verileri, öğrencilerin kesir kavramına ait kodlama ve geri getirme süreçlerini belirlemek amacıyla yapılan görev temelli görüşmeler kapsamında elde edilmiştir. Veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bulgular “anahtar kelime yöntemi” ve “etkinlik yöntemi” olarak iki tema altında sınıflandırılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçleri farklılık göstermektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmının sorular içindeki belirli kelime gruplarını, belirli ekleri veya öğretmenlerin işlemler hakkındaki söylemlerini ipucu olarak belleğine kodladığı ve bu sayede nasıl bir çözüm yolu seçeceğini belirlediği görülmüştür. Öte yandan sınıf içinde konuların öğretimi sırasında uygulanan etkinliklerin de öğrencilerin bilgiyi geri getirme sürecinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihiçesi:

Alındı:14.08.2020

Düzeltilmiş hali alındı:22.06.2021

Kabul edildi:06.09.2021

Çevrimiçi yayımlandı:29.09.2021

Makale Türü: Standart Makale

Anahtar Kelimeler: kesir problemleri, bilgiyi geri getirme süreci, problem çözme.

© 2021 IJESIM. Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

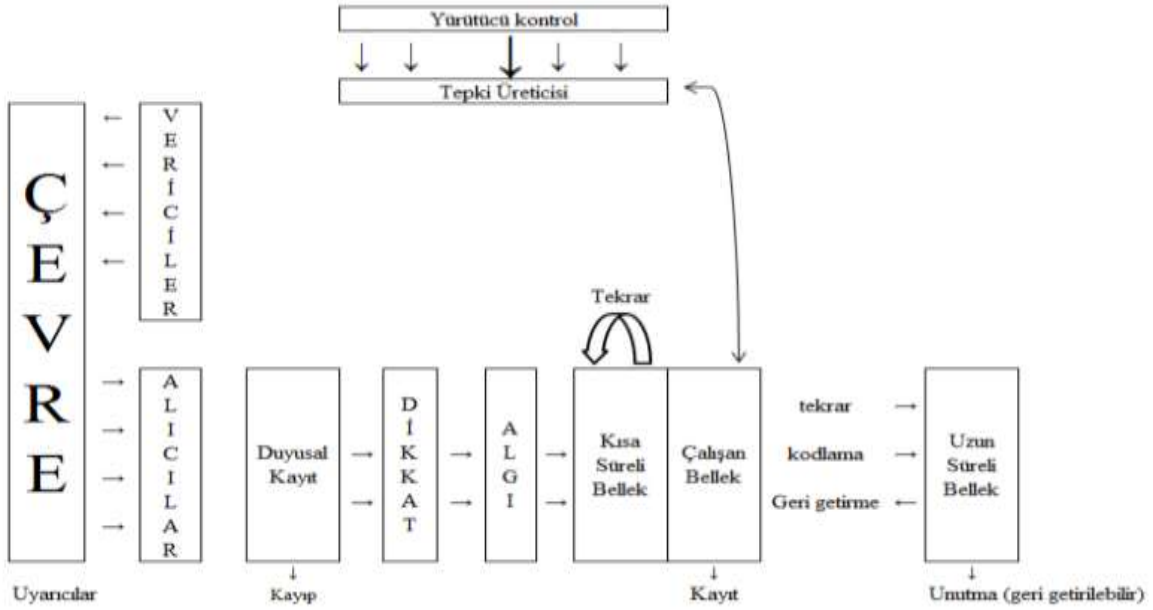
İnsanoğlu, yaşamı boyunca birçok durumu hatırlamakta, unutmakta, bazen de hatırladığını sandığı durumlarda yanılıya düşmektedir. Geçmişten geleceğe doğru zamanda yolculuk olarak düşünebileceğimiz bu durum, sahip olduğumuz bellek sayesinde gerçekleşmektedir (Çevik, 2019). İnsanlar, bellekleri sayesinde bilgileri depolamakta, ihtiyaç, beklenti ve hedefleri doğrultusunda öğrendiği bilgiyi kullanma çabasına girmektedir (Mısırlısoy, Ceylan ve Atalay, 2016). Dolayısıyla belleğimiz, biyolojik açıdan hayatta kalmamızı ve çevreye uyumumuzu sağlayan önemli bir işleve sahiptir (Cangöz, 2005).

Beynin kütüphanesi olarak ifade edilen bellek, belleğin yapısı ve belleğin nasıl bir işleyiş düzenine sahip olduğu her zaman insanların ilgisini çeken bir konu olmuştur (Cangöz, 2005; Köksal, 2013). Çünkü insanoğlu kaçınılmaz olarak devamlı bir öğrenme eylemi içindedir. Bu durum; “İnsan zihni bilgiyi nasıl kazanır? Bilginin ne kadarının öğrenileceğini ne belirler? Niçin bazı bilgiler uzun süre hatırdadır, diğerleri unutulur? Daha çok bilginin kazanılması ve hatırlanması için ne yapılmalıdır?” gibi sorular üzerine düşünmeyi gerektirmektedir. Tüm bu soruların cevabı, insanın bilgiyi nasıl kazandığını, kazanılan bilgiyi nasıl depoladığını, gereksinim duyduğunda nasıl kullandığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bilgiyi işleme görevlerini sağlayan bir seri işlemler bütünü olarak ele alınan öğrenmenin, beyinde nasıl oluştuğunun anlaşılması oldukça önemlidir (Bayındır, 2008).

Öğrenmenin en güçlü göstergelerinden biri şüphesiz öğrenilen bilgilerin kalıcılığıdır. Bu nedendir ki insanlar artık bilginin daha güçlü nasıl saklanabileceğini ve saklanan bu bilginin en kolay şekilde nasıl geri getirilebileceğinin yollarını aramaya başlamışlardır (Draaisma, 2007). Okul ortamında öğrencilerden, çok sayıda bilgiyi öğrenmeleri beklenmekte ancak çoğu zaman bu bilgileri nasıl öğrenebileceklerine ilişkin bilginin öğretimi ihmal edilmektedir. Öğrencilerden anlatılanları hatırlamaları istenmesine rağmen onlara belleklerini güçlendirecek ipuçları sunulmamaktadır. Bu nedenle öğrenmeyi ve öğrenilenleri hatırdadır tutmayı geliştirebilecek ilkelere ve bu ilkeleri uygulamayı sağlayacak yeni öğretim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Weinstein ve Mayer, 1983). Dolayısıyla bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizin temel amacının, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olduğu görülmektedir (Yıldırım, 2019;

Meydan, 2018; Serçe, 2017; Çelikkaya ve Kuş, 2010). Bilgiye ulaşma becerilerinin kazanılması ile birlikte öğrenciler, nasıl öğreneceğini, nasıl hatırlayacağını, nasıl düşüneceğini de öğrenme fırsatı elde edecektir (Weinstein ve Mayer, 1983; Aydın, 2010). Böylece öğrencilerin, sunulan bilgileri durağan bir şekilde almayacağı, aksine bilgiyi alan, bunu kodlayan, hafızaya kaydeden ve gerektiğinde hafızadan geri çağırıp kullanan bireyler olarak düşünüleceği ifade edilmektedir (Özalp, 2012).

Bilginin algılanması, yorumlanması, saklanması, hatırlanması, unutulması ve kullanılması gibi süreçlerin tamamını kapsayan ve kısaca bilgiyi işleme olarak ifade edilen bu süreçte öğrenme, bilgisayarın çalışma prensibine benzetilmektedir (Çevik, 2019; Budak, 2000, s.130). Bu noktada öğrenciler, bilgiyi almakta, işlemekte, depolamakta, geri getirmekte ve tepki oluşturmaktadır (Mayer, 2008). Yeni bilginin dışarıdan nasıl alındığı, alınan yeni bilginin nasıl işlendiği, bilginin uzun süreli olarak nasıl depolandığı ve depolanan bilginin nasıl geriye getirilip hatırlandığı kısacası belleğin nasıl örgütlendiği birçok bilişsel kuramcı tarafından merak edilen bir konu olmuştur (Serçe, 2017; Mayer, 2008).



Şekil 1. Bilgiyi işleme modeli (Gagne, Briggs ve Wager, 1988, akt. Senemoğlu, 2004, s.267)

Yukarıdaki modelde bilginin uzun süreli belleğe alınma işleminde tekrar ve kodlamanın kullanıldığı görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında kodlama işlemlerinin derinleştirilmesi önem kazanmaktadır. Çünkü beynimiz büyük miktarda bilgiyi kodlayıp depolama kapasitesine sahiptir ve bu depolanmış bilgi birikimine yalnızca geri getirme süreçleri ile ulaşılmaktadır. Bilgiyi geri getirme sürecinde, geçmiş deneyimler gözden geçirilmekte, yaşananlar sıralanmakta ve tecrübeler bilinçli bir deneyim haline getirilmeye çalışılmaktadır. Yani geri getirme, bir olayı bellekte tekrar oynatmanın ötesinde bir durumdur (İlhan, 2014). Dolayısıyla bu karmaşık süreçte, öğrencilerin öğrendikleri bilgi yığınından istedikleri bilgiyi geri getirme aşamasında hangi ipuçlarını kullandıklarının ve nasıl bir yöntem izlediklerinin ortaya çıkarılması oldukça önemlidir.

Bellek destekleyici ipuçları, bilginin geri getirilmesi sürecinde ele alınması gereken kavramların başında gelmektedir. Bellek destekleyici ipuçları; öğrencinin ön bilgilerini hatırlamasına, mevcut bilgileriyle çağrışım yapmasına olanak sağlayan herhangi bir konu ile ilgili anlamlı bir kodlama yapılmasına yardımcı olan bir anlamlandırma türü olarak tanımlanmaktadır. Bellek destekleyici ipuçları sayesinde insan zihni sadece tekrar hatırlanması gereken olayları veya kelimeleri değil, aynı zamanda kural olarak verilmiş bilgilerin yapılandırılması ve kolay hatırlanması arasında çağrışım yapmaktadır (Korkmaz, 2007). Dolayısıyla hem kodlama hem de geri getirmeye ilişkin bellek destekleyici ipuçlarının çeşitliliğini artırarak, öğrencilerin bilgilerini geri getirme ve çeşitli durumlarda bu bilgiyi kullanabilmeleri sağlanmalıdır (Senemoğlu, 2004, s.284).

Öte yandan kodlamanın, depolama (bilginin bellekte nasıl tutulduğu) ve geri getirme (bilginin bellekten nasıl geri getirildiği) üzerinde önemli bir etkisinin olduğu bilinmektedir (Yıldırım, 2019). Öyle ki bilginin nasıl kodlandığı, öğrenenler için ne anlama geldiği, gerektiğinde hatırlanıp hatırlanamayacağı veya hangi duruma ne kadar yararlı olacağı önemli soru başlıklarıdır (Alkan, 2014, s.65). Kodlama, bilginin bellek sistemine yerleştirilme süreci olarak tanımlanmaktadır (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). Woolfolk'a (1993) göre, bir bilginin hatırlanabilmesi için öncelikle bilginin sembolleştirilip kodlanması gerekmektedir (Akt. Senemoğlu, 2004, s. 227). Dolayısıyla kodlama, mevcut bilgilerin birbiriyle ilişkili bir şekilde depolanması olarak görülebilir. Bu ilişkilendirme sürecinde bilgi ne kadar çok kavramla ilişkilendirilirse hatırlama da o kadar kolay olacak, bilgi daha derin olarak uzun süreli hafızaya işlenecektir (Çevik, 2019). Böylece bilginin kalıcılığı da artarak, geri getirme işlemi de kolaylaşacaktır. Bir başka ifadeyle, hatırlanması gereken bilgileri nasıl kodladığımız, onları ne kadar başarılı bir şekilde geri çağırabilmemiz noktasında büyük bir fark yaratacaktır. Bu yüzden bilgilerin daha kolay hatırlanabilmesi için ilk yapılacak şey kodlama olmalıdır (Alkan, 2014, s.66).

Kodlama çalışmalarına ilişkin alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin bilgi hatırlama becerisinin bilgiyi etkili bir şekilde kodlama yetisi ile oldukça bağlantılı olduğu görülmektedir (Çevik, 2019; Yıldırım, 2019; Dağıstan, 2015; Ortaakarsu, 2013; Uça, 2010; Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi nasıl geri getirdiklerini, hangi bellek destekleyici ipuçlarından yararlandıklarını ve bilgiye ulaşmak için nasıl bir kodlama yaptıklarını belirlemenin öğrenilenleri ve hatırlananları ortaya çıkarmak açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak kodlama ve geri çağırma üzerine yapılan çalışmalar, yoğunluklu olarak Fen ve Sosyal bilimler derslerinde bellek destekleyici çalışmaların mevcut olduğunu göstermiştir (Uça, 2010). Matematik eğitimi alanında bu noktada yapılan çalışmaların ise oldukça sınırlı olduğu görülmüştür (Öksüz, 2009; Siegel, 2017; DeLashmutt, 2007). Daha özeldir, öğrencilerin kesir problemlerini çözerken, nasıl bir öğrenme süreci yaşadıklarını, bilgileri nasıl akıllarında tutmaya çalıştıklarını ve problem durumu ile karşılaştıklarında mevcut bilgilerini nasıl geri getirebildiklerini ortaya koyan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Kesirler konusundaki mevcut çalışmaların öğrenci kavram yanılgıları (İnce, 2008; Okur ve Çakmak Gürel, 2016), tahmin becerileri (Aytekin ve Toluk Uçar, 2014) ve problem kurma (Tabak, Ahi, Bozdemir ve Sarı, 2010) gibi noktalarda yoğunlaştıkları gözlenmiştir. Kesirler ve kesirlerle işlemler konusu öğrenciler tarafından anlaşılması zor konuların başında yer aldığından (Özer, 2020; Macit, 2019; Doğan, 2018; Van de Walle vd., 2014; Şiap ve Duru, 2004; Biber, Tuna ve Aktaş 2013; Yurtsever, 2012) öğrencilerin kesir problemlerini çözerken nasıl bir bilgi geri getirme süreci yaşadıklarının ortaya çıkarılması bir gereklilik haline gelmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin kesirler konusunda bilgiyi geri getirme süreçlerini inceleyen mevcut çalışma oldukça önemli bir hal almaktadır.

Bu doğrultuda araştırmanın amacı, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sahip oldukları bilgiyi geri çağırırken nasıl bir süreç izlediklerinin belirlenmesidir. Öğrencilerin bilgiyi işlerken ne yaptığı, anlama ve geri getirme açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi nasıl geri getirdiklerini ve bilgiye ulaşmak için nasıl bir yol izlediklerinin belirlenmesinin öğrenilenleri ve hatırlananları ortaya çıkarmak açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Yapılan bu araştırma ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda bilgiyi öğrenirken ya da bellekten geri getirirken yaşadıkları güçlükleri belirlemeye yardımcı olması bakımından önem arz etmektedir.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışması, "güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çevresi içinde çalışan" (Yin, 2003, s. 13) ve "bir durumu test etmekten ziyade bir şeyin iç yüzünü anlama, keşfetme ya da o şeyi yorumlamakla" (Merriam, 1988, s. 29) ilgilenen bir araştırma yöntemidir. Bu yüzden, durum çalışması deseni ile bu araştırmanın amacına uygun olarak detaylı ve derinlemesine bilgiye ulaşılabileceği düşünülmüştür.

2.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırma, bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören on beş öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma boyunca öğrencilerin gerçek isimleri yerine kendilerine verilen kod isimler (Ö1, Ö2,..., Ö15) kullanılmıştır. Her biri bir durum olarak ele alınan katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemi (Patton, 2002) tercih edilmiştir. Görüşme yapılacak öğrencilerin seçiminde çeşitliliğin sağlanmasına özen gösterilmiş olup; akademik olarak düşük, orta ve yüksek başarılı öğrenciler arasından seçim yapılmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin matematik öğretmenlerinin değerlendirmeleri dikkate alınarak öğrencilerin başarı düzeyleri tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların kendini rahatlıkla ifade etme becerisine sahip olmasına dikkat edilmiştir. Bu noktada da katılımcıların derslerine giren matematik öğretmenlerinden görüşler alınmış ve görüşler doğrultusunda öğrenciler belirlenmiştir.

2.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada ilk olarak, öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerini gözlemlemek için yöneltilecek olan problemlerin temelini oluşturan matematiksel kavrama karar verilmiştir. Bu aşamada yapılan alanyazın çalışması sonucunda “kesir” kavramının öğretimin her aşamasında öğrencilerde kavram yanılgılarının olduğu bir kavram olduğu sonucuna varılmıştır (Okur ve Gürel, 2016; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Alacaci, 2012). Bu kapsamda, ortaokul matematik dersi öğretim programı ve alanyazın incelenerek problem durumlarının ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programının sayılar öğrenme alanının “kesirler” alt öğrenme alanı ile ilgili olmasına karar verilmiştir. Daha sonra kesirler kavramına yönelik MEB tarafından okullarda okutulmak üzere hazırlanmış 6. sınıf Matematik Ders Kitabından üç problem ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan “Beceri Temelli Sorular” testinden de bir problem seçilerek veri toplama aracındaki sorular oluşturulmuştur. Bu soruların belirlenmesinde öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçleri açısından daha zengin bilgiler sunacağı düşünülen kesirlerle dört işlem ve kesirlerle işlemlerinin sonuçlarına yönelik tahmin etme becerisi gerektiren problemlere odaklanılmıştır. Ardından katılımcılarla kesir kavramına ait bilgiyi geri getirme süreçlerini belirlemek amacıyla ekte sunulan dört problem ile görev temelli birebir görüşmeler (Goldin, 2000) yapılmıştır. Görüşmeler sırasında araştırmacı, öğrencilerin söyledikleri ifadelerle yönelik “Bu bilgiyi nereden biliyorsun?”, “Nasıl aklına geldi?” şeklinde sorular sorarak, öğrencilerin kesir kavramına ilişkin öğrenmiş oldukları bilgileri belleklerine nasıl depoladıklarını ve ihtiyaç halinde bu bilgileri nasıl akıllarına getirdiklerini belirlemeye çalışmıştır. Öte yandan görüşmelerin öğrencilerin akademik değerlendirilmesini etkilemeyeceği özellikle vurgulanmış, böylelikle öğrencilerin görüşme sorularına mümkün olduğunca rahat bir şekilde cevap vermeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin kesir problemlerin çözümüne yönelik yaptıkları çizimler ve görüşmeler sırasında kullandıkları tüm ifadeler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerin her biri olabildiğince öğrencilerin ders dışı zamanlarında, dış etkenlerden uzak ve sessiz bir ortamda (boş derslik) gerçekleştirilmiştir. Her bir öğrenci ile yapılan görüşmeler ortalama 45-50 dakika sürmüştür.

2.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerliği ve güvenilirliği tanımlayan terimlere ve geçerlik ve güvenilirliği sağlama süreçlerine ilişkin farklı yaklaşımlar bulunmaktadır (Creswell, 2014). Creswell (2014), nitel araştırmalarda geçerliliği bulguların doğruluğunu değerlendirme olarak açıklarken, güvenilirliği farklı projeler ve farklı araştırmacılar açısından araştırmacının yaklaşımının tutarlılığı olarak ifade etmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın geçerliğini sağlamak amacıyla, ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemeden yararlanılmıştır. Creswell (2014) nitel araştırmacıların ortamın detaylı betimlemesini sağladıklarında sonuçların daha gerçekçi olduğunu ve zenginleştiğini ifade etmektedir. Söz konusu çalışmada bulguların sunulmasında ayrıntılı betimlemeler yapılmış, öğrencilerle yapılan görüşmelerden ve elde edilen dokümanlardan doğrudan alıntılar verilmiş ve çalışmanın amacı doğrultusunda altıncı sınıf öğrencileri seçilmiştir. Yine çalışmanın geçerliğini sağlamak adına, farklı cinsiyet ve başarı düzeylerinden öğrenciler seçilmiş ve veri toplama aracında yer alan soruların belirlenmesi sürecinde uzman görüşüne başvurulmuştur.

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için ise, verilerin nesnelliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin birebir görüşmelerinden elde edilen veriler, araştırmacının dışında doktora eğitimi alan bir araştırmacıya sunulmuştur. Bu amaçla araştırma verileri, önce araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve ardından araştırma konusu ile ilgili bilgi sahibi fakat araştırma ortamından uzak olan bir araştırmacı tarafından yeniden kodlanması istenmiştir. Yapılan kodlama sonucunda, kodlar karşılaştırılmış ve kodlamaların büyük oranda uyduğu görülmüştür. Uyuşmayan kodlar için kodlayıcılar bir araya gelerek kodlar üzerinde fikir birliğine varılmıştır. Bunun yanı sıra araştırmacı, güvenilirliği sağlamak için sesli düşünme protokolleri esnasında, zaman zaman katılımcıların söz ve davranışlarını doğru anlayıp anlamadığını kontrol etmiş; katılımcıların ifadeleri arasında çelişkili durumlarla karşılaşıldığında katılımcıya tekrar kendini ifade etme fırsatı vermiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışmada her bir katılımcının video ve ses kaydının transkripti yapılarak içerik analizinden yararlanılmıştır. Öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen kesir problemlerine verdikleri cevaplar cümle cümle yazılmıştır. Daha sonra her bir problemin çözüm süreci içerik analizi yardımıyla kodlanmıştır. Yapılan kodlamanın ardından kategoriler oluşturulmuş ve kategoriler arası ilişkiler ortaya çıkarılarak temalar belirlenmiştir. İkinci aşamada, temalar altında öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerinin izleri aranmış ve bilgiyi geri getirme yöntemlerinin bilgiyi geri sürecini nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

3. Bulgular

Kesir problemlerinin çözüm sürecinde öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerini gösteren bulgular iki ana tema altında sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda sırasıyla i) anahtar kelime yöntemi ve ii) etkinlik yöntemi olarak iki farklı tema ve bu ana temaların altındaki kategoriler aracılığı ile öğrencilerin kesir problemlerini çözerken kullandıkları bilgiyi geri getirme süreçleri detaylı bir şekilde sunulacaktır.

3.1. Anahtar Kelime Yöntemi ile Bilgiyi Geri Getirme

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler incelendiğinde, öğrencilerin kesir problemlerinde hangi dört işlemde yararlanacaklarına karar vermede ve kesirlere yönelik bu işlemleri nasıl yaptıklarına ilişkin bilgilerini geri getirmede, belirli anahtar kelimelerden veya eklerden faydalandıkları gözlenmiştir. Buna göre öğrencilerin bellek destekleyici olarak kullandıkları anahtar kelimeler,

- i. Problem durumu içindeki anahtar kelimeler veya ekler
- ii. Öğretmen söylemlerinden elde edilen anahtar kelimeler veya ekler

olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

3.1.1. Problem Durumu İçindeki Anahtar Kelimeler Aracılığı ile Bilgiyi Geri Getirme

Görüşmeler esnasında “Pil Toplama Kampanyası” ve “Bambu Ağacı” sorularında öğrencilerin tamamının problem durumu içindeki aynı kelimelerden yola çıkarak kesirlerde yapacakları işlemlere karar verdikleri belirlenmiştir. Öğrenciler için bellek destekleyici ipucu olan bu kelime grupları, kesir problemlerini çözmeleri sürecinde birer anahtar kelime görevi görmüştür. Bu iki araştırma sorusunda öğrenciler, aynı anahtar kelimelerden yararlandıklarından her iki problem durumu için birer temsili öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerle gerçekleşen diyaloglara yer verilmiştir.

Bu bağlamda “Bambu Ağacı” sorusunu ele aldığımızda, problem durumunda bambu ağacı bitkisinin mobilya üretiminde kullanımından bahsedilmektedir. Bu noktada problem durumunu okuyan Ö8 ile gerçekleşen diyalog aşağıda sunulmaktadır:

Araştırmacı: Okuduğun problem durumundan anladıklarını bana açıklayabilir misin?

Ö8: Bu soruda $5\frac{10}{11}$ metre boyundaki bir bambu ağacından bahsediyor. Mobilya üretmek için bu ağacın $\frac{5}{11}$ metrelik eş parçalara ayrılması gerekiyormuş. Bizden bu ölçülerde

parçaladığımızda kaç parça elde edeceğimizi hem tahmin etmemizi hem de gerçek sonucunu bulmamızı istiyor. Yani bunları karşılaştıracamız.

Araştırmacı: Peki sence kaç parça elde edileceğini nasıl bulabilirsin?

Ö8: Problemi okurken ağacın eş parçalara ayrılma ifadesi dikkatimi çekmişti. Parçalara ayırma, bir şeyi bölüştürme yaptığımda aklıma bölme işlemi geliyor. Yani kaç parça elde edileceğini kesirlerde bölme işlemi yaparak bulabiliriz.

Yukarıdaki diyalogdan da görüldüğü üzere, öğrencinin çözüm için gerekli işleme karar vermesinde doğrudan problem içinde geçen bir kelime grubu yardımcı olmuştur. Böylece öğrenci “eş parçalara ayrılma” ifadesinden yola çıkarak bölme işlemi yapacağını dile getirmiştir. Bu ifade öğrenciler için bu soruda bölme işlemine karar vermede bir anahtar kelime görevi görmüştür. Dolayısıyla problem içinde geçen bu anahtar kelimeler ilgili öğrenciler için birer bellek destekleyicidir.

Benzer şekilde “Pil Toplama Kampanyası” sorusunda da öğrenciler, problem içinde geçen ifadelerden yola çıkarak problemi nasıl çözeceklerine karar vermişlerdir. Ö13 isimli öğrenci ile bu soruda yaşanan diyalog şu şekildedir:

Ö13: 6/E sınıfı iki hafta boyunca pil toplayarak bu pilleri geri dönüşüme kazandırmak istiyormuş. Bizden bu sınıfın toplamda ne kadar pili dönüşüme kazandıracağını tahmin ederek gerçek sonucumuzla karşılaştırmamızı istiyor.

Araştırmacı: Geri dönüşüme kazandırılan pil miktarlarını nasıl tahmin edersin peki?

Ö13: Yine soruda “tahmin” kelimesini okuyunca aklıma yuvarlama geldi. Doğal sayılarda işlemleri tahmin ederken yuvarlama yapmayı öğrenmiştik. Mesela 49’u 50’ye yuvarlayabiliyorduk. Sanırım burada da kesirleri en yakın değerlerine yuvarlayacağım.

Bu soruya ilişkin diyalog incelendiğinde, öğrencinin problem içindeki “tahmin” kelimesinden yola çıkarak kesirleri en yakın büyüklüğüne yuvarlamaya çalıştığı görülmüştür. Dolayısıyla “tahmin” kelimesi, öğrenciyi soruda çözüme götüren bir anahtar kelime yani bir bellek destekleyici olmuştur. Diğer araştırma sorularında öğrencilerin, doğrudan problem içindeki kelimelere odaklanmaları gözlenmediğinden bu bölüm sadece bu iki problem durumu ile sınırlı tutulmuştur. Sonuç olarak problemlerde yer alan anahtar kelimelerden “eş parçalara ayırma” ilgili olduğu “bölme işlemi” matematiksel kavramını 15 öğrencinin tamamında; “tahmin etme” anahtar kelimeleri de “yuvarlama” matematiksel kavramını 10 öğrencide anımsatmıştır.

3.1.2. Öğretmen Söylemlerinden Elde Edilen Anahtar Kelimeler ile Bilgiyi Geri Getirme

Birinci alt kategoride kullanılan anahtar kelimelerin her birinin, öğrencilerin problem çözümünde hangi işlemlerden faydalanacağını anlamalarına yönelik olduğu görülmüştür. Bu kategoride kullanılan bellek destekleyici anahtar kelimeler ise, öğrencilerin çözüm için gerekli işlemleri seçmelerinin yanı sıra seçtikleri işlemlerin nasıl yapılacağı konusunda da onlara yol göstermiştir. Bu bölümde öğrencilerin, öğretmenlerinin söylemlerinden yararlanarak belleklerine yerleştirdikleri anahtar kelimeler ile problem çözme süreçlerine örnekler verilecektir. Dolayısıyla kullanılan anahtar kelimeler doğrudan problem içinde geçerse dahi daha önceden karşılaşılan problemlerdeki öğretmen söylemleri, öğrenciye yapacağı işlemler ve adımlar hakkında yardımcı olmuştur.

Örneğin, “Sahil Köyü” sorusunda öğrencilerin doğrudan istedikleri anahtar kelimeyi bulmakta zorlandıkları, bilgiyi geri getirme süreçlerinde sıklıkla çözüm yollarını değiştirdikleri gözlenmiştir. Öyle ki soruların genelini hızlı ve doğru bir şekilde çözebilen Ö1 kodlu öğrencinin dahi bu soruda, ilk başta paydaları eşit olmayan kesirlere odaklanarak doğrudan payda eşitleme çabasına girdiği gözlenmiştir. Araştırmacı ile öğrenci arasında gerçekleşen diyalog şu şekildedir:

Ö1: (Problem durumunu okuyarak anladığını açıklar) Bir sahil köyünde kadın girişimcilerin tanıtıldığı bir program varmış. Bu köyde yaşayanların $\frac{3}{5}$ ü kadınmış. O

zaman köyün tamamı da $\frac{5}{5}$ dir. $\frac{2}{5}$ si de erkek oluyor o halde. Bu kadınların $\frac{1}{20}$ i devlet desteği olarak bir yer açıyormuş. Destek alan kadınların köyün ne kadarı olduğunu soruyor.

Araştırmacı: Nasıl bulabiliriz peki cevabı?

Ö1: Bunları toplamamız lazım ($\frac{3}{5}$ ve $\frac{1}{20}$ kesirlerinden bahsediyor). Bu yüzden de kesirlerin altlarını birleştirmem gerekiyor (Payda eşitlemeyi kastediyor. Ancak söylediği ifadede emin olmadığı için düşünmeye başlar).

Araştırmacı: İstersen soruyu yeniden okuyabilirsin.

Ö1: Hımm. Yanlış anlamışım. Köy kadınlarının $\frac{1}{20}$ i devlet desteği alıyor diyor. Yani o kadınların köy kadınlarının kaçta kaç olduğunu soruyor. O zaman $\frac{3}{5}$ ile $\frac{1}{20}$ i çarpacağız.

Araştırmacı: Çarpma işlemi yapacağını nasıl anladın?

Ö1: Öğretmenimiz kesrin başka bir kesir miktarını bulurken çarpma işlemi yapmamız gerektiğini söylemişti. Onu hatırladım. Bu soruda da o yüzden kesirlerde çarpma işlemi yapmaya karar verdim.

Bu soruda Ö1 isimli öğrenci uzun bir düşünme eyleminden sonra, kesirlerde çarpma işlemini öğretmenin önceki söylemine dayanarak “kesrin kesrini bulmak” olarak belleğine kodladığını hatırlamış ve devlet desteği alan kadınların köyün kaçta kaç olduğunu bulmak için çarpma işlemi yapması gerektiğini söylemiştir. Dolayısıyla bu soruda öğretmenin kullanmış olduğu “kesrin başka bir kesir miktarını bulurken çarpma yaparız” ifadesi, öğrenci için kesirlerde çarpma işlemine yönelik bir öğretmen söylemlerinden ortaya çıkan anahtar kelime görevi görmüştür. Dolayısıyla bu anahtar kelime grubu aynı zamanda öğrenci için bir belek destekleyici ipucu niteliğindedir. Aynı durum Ö1 in dışında beş öğrencide daha gözlenmiş olup temsili olarak sadece Ö1 e ait diyalog sunulmuştur. Yine bu soruda Ö7 isimli öğrencinin de bilgiyi geri getirme sürecinde öğretmen söylemlerinden elde ettiği bir başka anahtar kelime ekini kullandığı görülmüştür. Araştırmacının, öğrencinin düşüncelerini öğrenmek amacıyla yönelttiği sorular ve aralarında gerçekleşen diyalog aşağıdadır:

Araştırmacı: Köyde devlet desteği alan kadınların miktarını nasıl bulacaksınız?

Ö7: Burada kadınların $\frac{1}{20}$ i devlet desteği aldığı için, $\frac{3}{5}$ ile $\frac{1}{20}$ i çarpmam gerekiyor.

Araştırmacı: Neden çarpma işlemini tercih ettin peki?

Ö7: Aklıma öğretmenimizin söylediği bir söz geldi. Bize “Kısa bir yol var. Eğer kesir problemlerinin içinde -ın, -in, -nın, nin gibi ifadeler geçiyorsa çarpma işlemi yapabilirsiniz” demişti. Burada da kadınların $\frac{1}{20}$ i diyor. O yüzden çarpma işlemi yaparım.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde, öğrencinin doğru çözüm yoluna karar vermesinde öğretmenlerin bu eklere attığı söylemlerin öğrencinin doğru çözüm yoluna karar vermeleri sürecinde anahtar kelimeler olarak kullanıldığı görülmektedir. Öyle ki öğrenci bu soruda önce “köy kadınlarının” ifadesindeki “-nın” ekini fark etmiş ve daha sonra öğretmenin söylediği ifade aklına gelmiştir. Böylece öğrenci, köy kadınlarının $\frac{1}{20}$ ini bulmak için çarpma işlemi yapması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla bu soruda bazı eklerin de öğrenciler için bellek destekleyici ipucu olarak yardımcı olduğu belirlenmiştir. Aynı durum ile Ö7 dışında bir öğrencide daha karşılaşılmıştır. Burada Ö7 kodlu öğrenci eklerden yola çıkarak; Ö1 kodlu öğrenci ise soruda yer alan işlemlerden yola çıkarak belleklerindeki öğretmen söylemlerine başvurmuşlardır.

3.2. Uygulanan Etkinlikler Aracılığı ile Bilgiyi Geri getirme

Bu tema altında ise, konuların öğrenimi sırasında sınıf içinde yapılan etkinliklerin, öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerine nasıl yön verdiği analiz edilmiştir. Bu doğrultuda uygulanan etkinlikler,

- i. Canlandırma etkinlikleri ile bilgiyi geri getirme
- ii. Görselleştirme etkinlikleri ile bilgiyi geri getirme
- iii. Şarkı söyleme etkinlikleri ile bilgiyi geri getirme olmak üzere üç alt kategori halinde ele alınmıştır.

3.2.1. Canlandırma Etkinlikleri ile Bilgiyi Geri Getirme

Bu alt kategoride, öğrencilerin kesirlere yönelik yapacakları işlemlerin adımlarını sınıf ortamında öğretmenleri tarafından uygulanan canlandırma etkinliği ile hatırladıkları ve bu canlandırma etkinliğinin öğrenciler için bellek destekleyici ipuçlarından olduğu gözlenmiştir. Aşağıda Ö3 isimli öğrenci ile araştırmacı arasında “Bambu Ağacı” sorusunda gerçekleşen diyalog, sınıf içi yapılan etkinliklerin öğrencilerin bilgiyi geri getirme sürecine etkisinin görülmesi bakımından örnek teşkil etmektedir:

Araştırmacı: Kesirlerde bölme işlemi nasıl yapılıyor?

Ö3: Şimdi bu birinci kesri olduğu gibi yazıyoruz. Sonra bu bölme işareti çarpmaya dönüyor. Sonra bu sayıların yerleri değişiyor (ikinci kesrin pay ve paydasından bahsediyor).

Araştırmacı: Peki bu kuralı nasıl hatırladın?

Ö3: Biz derste bir etkinlik yapmıştık. Mesela bu kesir Zeynep olmuştu. Zeynep birinci kesir olduğu için değişmeden bir adım öne çıkmıştı. Yani Zeynep hiç değişmeden sabit kalıyordu. Bölme bendim. Ben elimdeki kartı değiştirerek çarpmaya dönmüştüm. İkinci kesir de Ahmet olmuştu. O da amuda kalkarak ters dönmüştü.

Yukarıda öğrencinin kullanmış olduğu ifadelerle bakıldığında, sınıf içinde yapılan bu canlandırma etkinliğinin öğrencinin bölme işleminin nasıl yapıldığını belleğine kodlamasına yardımcı olduğu görülmektedir. Etkinlik temelli yapılan bu kodlamanın öğrencinin kesirlerde bölme işlemine ilişkin bilgiyi geri getirme sürecini hızlandırarak, bilginin aklında kalmasına destek olduğu ortaya çıkmıştır. Kesirlerde bölme işlemine yönelik bu canlandırma etkinliği Ö3 ile beraber aynı sınıfta öğrenim gören üç farklı öğrencide de gözlenmiş olup, temsili olarak Ö3 ile yaşanan diyalog sunulmuştur.

Öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemine yönelik bilgiyi geri getirme süreçlerinde gözlenen bir diğer örnek ise, sınıf içinde somut materyaller kullanılarak canlandırma etkinliklerinin yapılmasıdır. Toplamda iki öğrencinin bilgiyi geri getirme sürecinde ortaya çıkan bu örnek için, Ö10 ile gerçekleşen diyaloga yer verilmiştir. Öyle ki Ö10, öğretmenlerinin kesirlerde çarpma işlemi anlatırken sınıfa şeffaf kesir kartları getirdiğini ve bu kartlar ile yaptıkları etkinlik sayesinde konuyu unutmadığını belirtmiştir. Bu bağlamda öğrenci ve araştırmacı arasında yaşanan diyalog aşağıdadır:

Araştırmacı: Kesirlerde çarpma işlemi nasıl yaptığını açıklayabilir misin?

Ö10: Öğretmenimiz bize bu konuyu öğretirken şeffaf kesir kartlarını kullanmıştı. Bu kartlar ile farklı farklı çarpma işlemleri yapmıştık. Şeffaf kartlardan bir tanesi dikey olarak parçalanmış (ilgili kesri temsil etmesi için bütünün sütunlardan oluşacak şekilde eş parçalara ayrılması) oluyordu. Diğer kesir için ise yatay olarak parçalanmış (ilgili kesri temsil etmesi için bütünün satırlardan oluşacak şekilde eş parçalara ayrılması) bir şeffaf kart seçiyorduk. Bu iki şeffaf kesir kartını üst üste koyduğumuzda kesişen bölge bize işlemin sonucunu veriyordu.



Şekil 2. $(2/3) \times (1/4)$ işleminin modellenmesi (Kahraman ve Çümen, 2010)

Ö10 ile yaşanan diyalog incelendiğinde, öğretmenin sınıfta şeffaf kartlar ile çarpma işlemi anlatması öğrenciler için somut bir örnek olmuş olup aynı zamanda soyut bir kavram olan kesirlerde çarpma işleminin somut bir materyalle canlandırılmasını sağladığı görülmektedir. Benzer ifadeler grupta yer alan başka bir öğrenciden daha elde edilmiştir. Öğrencinin şeffaf kesir kartlarının kullanımı ile ilgili ifadelerin daha anlaşılır hale gelmesi için yukarıdaki örnek görselden yararlanılmıştır.

3.2.2. Görselleştirme Etkinlikleri ile Bilgiyi Geri Getirme

Öğrencilerin kesirlerde işlemler konusuna yönelik, ders kitaplarında yer alan veya öğretmenleri tarafından oluşturulan boyama çalışmaları ile sorular çözmelerinin ve konuya ilişkin kendi tasarladıkları afiş çalışmalarının bilgiyi geri getirme süreçlerinde etkili olduğu görülmüştür. Bu noktada Ö9'un "Bambu Ağacı" sorusunda araştırmacının "Bölme işlemi nasıl yapılır peki?" sorusu karşısında ders kitabında yaptıkları etkinlikle ilgili aşağıdaki ifadeleri kullanması, görsel etkinliklerin bilgiyi geri getirme sürecinde etkili olarak bellek destekleyici bir role sahip olduğunu ortaya koyacak niteliktedir:

Araştırmacı: Bölme işleminin nasıl yapılacağını bana detaylıca açıkla mısın?

Ö9: Öğretmenim burada tam sayılı kesir var. Önce bunu bileşik kesre çevirmeliyim. Bölmelerde eğer tam sayılı bir kesir varsa bileşik kesre çevirin demişti öğretmenim. Şimdi bölme işlemi yapacağım. Bölmelerde birinciyi aynen yazıyoruz. İkinciyi tam tersine çeviriyoruz ve işlemi çarpma olarak yapıyoruz.

Araştırmacı: Bunu nerden biliyorsun peki?

Ö9: Öğretmenimiz aslında iki yol anlatmıştı. Ama bana bu yol daha kolay geldiği için böyle yaptım.

Araştırmacı: Peki bu kuralı aklında nasıl tutuyorsun?

Ö9: Bu konu ile ilgili bir etkinlik yapmıştık. Orda bölme işlemlerini yapıp çıkan sonuçları kutucuklardan bularak boyamıştık. Tüm boyamaları yaptığımızda "CAHİT ARF" ismi çıkmıştı. O etkinliği çok sevmiştim. O yüzden artık bölme işleminin nasıl yapıldığını unutmuyorum.

Ö9'un kullandığı ifadeler incelendiğinde, kesirlerde işlemler konusunun öğretiminde öğretmen tarafından ortaya konulan bu etkinlik öğrencinin aklında kalmış, hatta etkinlik sonucunda ortaya çıkan "CAHİT ARF" şifresini dahi söyleyebilmiştir. Bu durum, yapılan etkinliklerin ve etkinlikler sonucunda ortaya çıkan görsellerin öğrenci için bellek destekleyici ipucu olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu etkinlikte yapılan boyama çalışması sonucunda ortaya çıkan görselin iki öğrencinin hafızasında kalması, konuların anlatımında sözel ifadelerle birlikte görsel kullanımının da önemli olduğunu göstermiştir. Bir başka ifadeyle konuların öğretimi veya alıştırmalar sırasında çeşitli görsellerin kullanımının öğrencilerde bilgiyi geri getirme sürecine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

"CAHİT ARF" örneğinde olduğu gibi, sınıf içinde yapılan görselleştirme etkinliklerinin öğrencilerin bilgileri unutmamalarına yardımcı olduğunu gösteren bir başka örnek ise, kesirlerde toplama işleminin öğretimi sırasında karşımıza çıkmıştır. "Pil Toplama Kampanyası" sorusunda sınıfların iki haftada toplam kaç pil topladıklarını hesaplamaya çalışan öğrenciler, iki kesri toplayarak çözüme ulaşmaya çalışmıştır. Bu noktada öğrencilerden Ö2 ile araştırmacı arasında geçen şu diyalog, sınıf içinde öğretmenin uyguladığı etkinliğin öğrencinin bilgisini geri getirme sürecinde oldukça etkili olduğunu göstermiştir:

Ö2: Burada önce 4 ve 3 ü kendi arasında toplarım. 7 tam ediyor. Şimdi de $\frac{9}{10}$ ile $\frac{1}{8}$ toplamam gerekiyor.

Araştırmacı: Peki bu işlemi nasıl yapacaksın?

Ö2: Toplamayı yapabilmem için önce bu iki kesrin paydalarını eşitlemem gerekiyor.

Araştırmacı: Bu bilgiyi nerden biliyorsun? Nasıl hatırladın?

Ö2: Öğretmenimiz bu konuyu anlatırken kesirlerde toplama işleminde paydaların eşitlenmesi gerektiğini söylemişti. Daha sonra hepimize bir boş kağıt vermişti. Sınıf panosuna hepimiz "Kesirlerde payda eşitlemeden toplama ve çıkarma yapmak tehlikelidir." sloganı ile afişler hazırlamıştık. Hatta bazılarımız bunu kuru kafa ile göstermişti. Aklıma o çizdiğimiz resimler geliyor ve unutmuyorum.

Bu örnekte de görüldüğü üzere, kesirlerde toplama işlemine yönelik bu önemli bilgi öğretmen tarafından sadece sözel olarak ifade edilmemiş veya öğrencilerin defterine yazdırılarak geçilmemiş

aksine onların bilgiyi daha kalıcı hale getirmelerini sağlayan bir etkinlik ile desteklenmiştir. Dolayısıyla konuya ilişkin hazırlanan bu görsel Ö2 için bellek destekleyici ipucu görevi görmüştür.

Öte yandan sınıf içinde somut materyaller kullanımı ile kesirlerde çarpma işleminin görselleştirilmesi bu alt kategoride karşılaşılan bir diğer durumdur. Toplamda iki öğrencinin bilgiyi geri getirme sürecinde ortaya çıkan bu durum için, Ö10 ile gerçekleşen diyaloga yer verilmiştir. Öyle ki Ö10, öğretmenlerinin kesirlerde çarpma işlemini anlatırken sınıfa şeffaf kesir kartları getirdiğini ve bu kartlar ile yaptıkları etkinlik sayesinde konuyu unutmadığını belirtmiştir. Bu bağlamda öğrenci ve araştırmacı arasında yaşanan diyalog aşağıdadır:

Araştırmacı: Kesirlerde çarpma işlemi nasıl yaptığını açıklayabilir misin?

Ö10: Öğretmenimiz bize bu konuyu öğretirken şeffaf kesir kartlarını kullanmıştı. Bu kartlar ile farklı farklı çarpma işlemleri yapmıştık. Şeffaf kartlardan bir tanesi dikey olarak parçalanmış (ilgili kesri temsil etmesi için bütünü sütunlardan oluşacak şekilde eş parçalara ayrılması) oluyordu. Diğer kesir için ise yatay olarak parçalanmış (ilgili kesri temsil etmesi için bütünü satırlardan oluşacak şekilde eş parçalara ayrılması) bir şeffaf kart seçiyorduk. Bu iki şeffaf kesir kartını üst üste koyduğumuzda kesişen bölge bize işlemin sonucunu veriyordu.

Ö10 ile yaşanan diyalog incelendiğinde, öğretmenin sınıfta şeffaf kartlar ile çarpma işlemini anlatması öğrenciler için somut bir örnek olmuş olup aynı zamanda soyut bir kavram olan kesirlerde çarpma işleminin somut bir materyalle görselleştirilmesini sağladığı görülmektedir. Yine şeffaf kesir kartlarının öğrencinin kesirlerde çarpma işleminin nasıl yapılacağına yönelik bilgisini hatırlaması için bellek destekleyici ipucu niteliğinde olduğunu söylemek mümkündür. Benzer ifadeler grupta yer alan başka bir öğrenciden daha elde edilmiştir.

3.2.3. Şarkı Söyleme Etkinlikleri ile Bilgiyi Geri Getirme

Araştırma sürecinde üç öğrencinin bilgiyi geri getirme süreçlerinde, öğretmenleri tarafından konuyla ilgili öğretilen şarkıların da oldukça etkili olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin kesirlerde işlemlere ilişkin adımları yürütürken şarkılarda geçen sözler aracılığı ile işlemlerin nasıl yapıldığını hatırlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu durum şarkı sözlerinin de öğrenciler için birer bellek destekleyici olduğunu göstermiştir. Örneğin, kesirlerde bölme işlemini şarkı sözleriyle hatırlayan Ö14 isimli öğrenci ile gerçekleşen diyalog şu şekildedir:

Araştırmacı: Kesirlerde bölme işlemi nasıl yapılıyor, bana açıklayabilir misin?

Ö14: Biz kesirlerde çarpma ve bölme işlemi öğrenirken, öğretmenimiz konuyu anlattıktan sonra bize bir şarkı yazdırmıştı. Hep birlikte onu söylemiştik. Şarkının sözleri aslında bölme ve çarpma işlemi nasıl yaptığımızı anlatıyordu. Şarkının sözlerini unutmadığım için, bölme işleminin nasıl yapıldığını da unutmuyorum.

Araştırmacı: Nasıldı peki şarkının sözleri?

Ö14: Aklımda ne varsa defterde hepsi diye başlıyordu. Ama ben şimdi hepsini söyleyemiyim, işlemi anlatan yeri söyleyeyim.

“İlk kesir aynen kalsın.

İkinci çevrilip çarpılmalı.”

şeklindeydi sözler.

Araştırmacı: Sana ipucu veren başka şarkılar biliyor musun peki?

Ö14: Evet. Mesela kesirlerde sıralama konusunu öğrenirken de başka bir şarkı öğrenmiştik.

O da şöyleydi.

“Paydaları aynı yap sonra sırala

Payı paydayı çarp genişlet sonra

Kesirlerde kolaymış karşılaştırma” ...

Yukarıda verilen diyaloga bakıldığında, öğretmenin kesirler konusuna yönelik şarkı sözleri oluşturması ve şarkının sınıfça birlikte söylenmesi, Ö14 için kesirlerle ilgili bazı bilgilerin daha uzun süre

saklanmasına ve konuya ilişkin bu bilgileri daha kolay geri getirmesine yardımcı olmuştur. Dolayısıyla sınıf içinde söylenen bu şarkı öğrenci için kesirlerde çarpma işlemine ilişkin bellek destekleyici işlevi görmüştür. Öyle ki öğrencinin “Şarkının sözlerini unutmadığım için, bölme işleminin nasıl yapıldığını da unutmuyorum.” sözleri bu durumu destekler niteliktedir. Şarkı söyleme etkinliğine ilişkin verilen bu örnekler Ö14 ile aynı sınıfta öğrenim gören iki öğrencide de gözlenmiş olup temsili olarak Ö14 ile ilgili bulgular paylaşılmıştır.

Benzer şekilde öğrencilerin verilen araştırma sorularında tam sayılı kesirlerle işlemler gerçekleştirdiği ve bu işlemler sırasında yine öğrendikleri bazı şarkıların akıllarına geldiği gözlenmiştir. Ö12 ile gerçekleşen diyalog, öğrencinin tam sayılı kesri bileşik kesre nasıl çevireceği bilgisini öğrendiği şarkı ile hafızasında tuttuğu gözlenmiştir:

Ö12: Toplam pil sayısını bulabilmem için $5\frac{10}{11}$ kesri ile $\frac{5}{11}$ kesrini toplamam lazım. Bunun için önce bu tam sayılı kesri bileşik kesre çevireceğim. 5 ile 11 'i çarpım üstüne 10 ekleyeceğim. $\frac{65}{11}$ olur.

Araştırmacı: Peki bu kuralı nerden biliyorsun?

Ö12: Bununla ilgili bir şarkımız vardı. Akıllı tahtadan öğretmenimiz açmıştı. Hep beraber söylemiştik. Şarkı aklımda kaldığı için nasıl yapacağımı unutmuyorum.

Tam sayılı kesri bileşiğe çevir
Tam kısım çarpı payda
Sonra topla payla
Aynı kalsın payda
Bileşik oldu hayda..

Ö12 ile gerçekleşen diyalog incelendiğinde, öğrencinin şarkının sözleri aracılığı ile tam sayılı kesri bileşik kesre nasıl çevireceğini hatırladığı gözlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenin öğrettiği bu şarkı, öğrenci için tam sayılı kesrin bileşik kesre çevrilmesi noktasında bir bellek destekleyici görevi görmüştür. Öğrencinin şarkının sözlerinden yararlanarak kesir dönüşümleri ile ilgili sahip olduğu bilgiyi geri getirdiği belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinin çözümü sırasında bilgiyi geri getirme süreçleri analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilgiyi çeşitli şekillerde kodladıkları ve bu bilgilere yeniden ihtiyaç duyduklarında sahip oldukları bu kodlardan yararlandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerine yönelik bulgular incelendiğinde, anahtar kelime yöntemi ve sınıf içi uygulanan etkinlikler şeklinde iki ana temanın sürece yön verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelime yöntemi ile bilgiyi geri getirme süreci, problem içindeki anahtar kelimeler ve öğretmen söylemlerinden elde edilen anahtar kelimeler olmak üzere iki alt kategoride incelenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin, öğretmenlerinin ders esnasında kullanmış olduğu söylemleri, belirli ekleri, belleklerine anahtar kelimeler olarak kodladıkları ve problem durumlarında bu kelimeler ile karşılaşmaları halinde hangi işlemleri yapacaklarını daha kolay bir şekilde hatırladıkları ortaya çıkmıştır. Yine bazı problem durumlarında ise, problem içinde var olan kelimelerin çözüm için onları yönlendirdiği ve anahtar kelime görevi gördüğü gözlenmiştir. Bu noktada anahtar kelime yöntemini ele alan mevcut çalışmalara bakıldığında, Siegel (2017)'nin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere matematik terimlerinin öğretiminde bellek destekleyici stratejilerden anahtar sözcük stratejisinin etkililiğini incelediği görülmüştür. Yedi altıncı sınıf öğrencisinin katıldığı çalışmada, öğrencilerin matematik terimlerini edindikleri ve uygulama bittikten sonra da bunu korudukları gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğunun anahtar sözcük stratejisi ile kavramları öğrenmekten memnun olduklarını söylemesi dikkat çeken bir diğer bulgudur. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar, mevcut çalışmada da anahtar kelimelerin öğrenciler için birer bellek destekleyici olması ve öğrencilerin

bilgi geri getirme süreçlerine katkı sağlaması bakımından örtüşmektedir. Öksüz (2009) ise, öğrencilerin birçok aritmetik işlemin bir arada verildiği durumlarda, işlem sırası kuralını bilinçsiz veya ezbere kullanmasından yola çıkarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasında işlem sırası kuralını bir anlamlandırma aracıyla ifade ederek öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasını ve anımsatıcı hale gelmesi sağlanabileceği bir bellek destekleyici bir ipucu geliştirmiştir. “Parayı Üstünde Bulan Çabucak Tatile Çıkar” anahtar sözcüğünden yararlanılan çalışmada, bellek destekleyicilerin öğrencilerde çağrışımlar yoluyla kavram ve kuralları öğrenmelerine yardımcı olduğu belirtilmiştir. Yine DeLashmutt (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da, matematiksel kavramların öğretiminde kullanılan bellek destekleyici ipuçlarının öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren problem durumlarında işlem sırası kuralını hatırlamalarında oldukça etkili olduğunun ortaya çıkması, araştırmanın bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Dolayısıyla Öksüz (2009)’ün de belirttiği gibi, öğrencilerin bu bellek destekleyici ipuçlarını hatırlamak ve işlemleri daha rahat yapabilmek için kullandıklarını söylemek mümkündür.

Öte yandan anahtar kelimelerin sadece matematik dersi için değil diğer dersler için de öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerini olumlu etkileyen bir bellek destekleyici olduğu görülmüştür (Keskinliç, 2005; Çevik, 2019). Öyle ki anahtar kelime yönteminin, bellek destekleyici ipuçları arasında en esnek ve en güçlü olanı olarak ifade edildiği görülmektedir (Fontana, Scruggs & Mastropieri, 2007). Ancak anahtar kelime yönteminin, bilgiyi geri getirme sürecine bu olumlu katkılarının yanı sıra bazı olumsuz etkilerinin de olabileceği düşünülmektedir. Bu kaygıyı şu şekilde açıklamak mümkündür. Bilginin kalıcı hale gelmesi, özellikle eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişkiler kurularak, eski ve yeni bilgilerin benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya çıkararak sağlanabilmektedir. Eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurulmasına ve bilginin kalıcı hale gelmesinde en önemli katkısı olan bu zihinsel süreçlerden biri kodlamadır. Kodlamada önemli olan ise, anlamlandırma ve örgütlemedir. Dolayısıyla öğrencilerin bilgiyi geri getirme sürecinde yararlandıkları bellek destekleyici ipuçlarının anlamlı bağlantılar oluşturması ve öğrencileri ezbere yöneltmemesi gerekmektedir (Uça, 2010). Bir başka ifadeyle, tek başına hatırd tutma, anlamlı öğrenmeyi sağlamamaktadır (Meydan, 2018). Bu nedenle mevcut çalışmada bazı öğrencilerin çeşitli anahtar kelimelere ve öğretmen söylemlerine odaklanarak yapacakları işlemlere karar verebilmeleri anlamlı öğrenmeden ziyade ezberci öğrenmeye sahip olduklarının düşünülmesine sebep olmuştur.

Öğrenciler açısından bilgiyi geri getirme sürecinde etkili olan bir diğer yöntem ise, öğretmenin öğrencileri ile birlikte sınıf ortamında gerçekleştirdiği bir takım etkinlikler olmuştur. Etkinlik kavramı, öğrenme süreci içinde konuların öğrencilere somutlaştırılarak, görselleştirilerek, eğlenceli hale getirilerek, ilgi çekici kılarak, farklı şekillerde ve gerekirse çeşitli araçların kullanılmasıyla yapılan her çeşit aktivite olarak tanımlanmaktadır (Morable, 2009) Çalışmada gözlenen öğretmen etkinlikleri ise, canlandırma etkinlikleri, görselleştirme etkinlikleri ve şarkı söyleme etkinlikleri olmak üzere üç ayrı alt kategoride incelenmiştir. Bulgular incelendiğinde, öğrencilerin kesirlerde bölme ve çarpma işlemlerine yönelik farklı etkinlikler yaptıkları ve bu etkinliklerin onların bilgiyi geri getirme süreçlerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle İlhan (2014)’ün de belirttiği gibi öğretimin planlanması aşamasında uygulayacağımız öğretim aktivitelerimiz oldukça önemli olup, bu uygulamalar için etkili bir gözden geçirme faaliyetinde bulunmamız gerekmektedir.

Mastropieri ve Scruggs’ın (1998) da belirttiği gibi, bilgilerin belleğe yerleşmesini kolaylaştıran bir diğer etken ise, öğretim sırasında resimlerden yararlanarak görselleştirme etkinliklerine yer vermektir. Bu doğrultuda sınıf içi uygulanan etkinliklerin ikinci alt kategorisini görselleştirme etkinlikleri oluşturmuştur. Öğrencilerin duyu kayıtlarında bilgi tutma yeteneklerinin limitleri göz önüne alındığında, hem görsel hem de işitsel olarak sunulan bilginin sadece bu formatlardan biri ile sunulan bilgiye göre algılanma ve hatırd kalma ihtimalinin daha yüksek olması beklenmektedir (İlhan, 2014). Bir başka ifadeyle, yeni öğrenilen bir bilgi zihinde hem görsel hem de sözel olarak işlenip kodlanırsa, bu bilgiyi gerektiği zaman geri çağırarak yani hatırlamak daha kolay olacaktır (İlhan, 2014). Öğrenmeyi kolaylaştırmak, bilgileri daha kalıcı bir hale getirmek için öğretim süreçlerinde anlamsal belleğin işlevini rahatlatarak sözel ve görsel semboller devreye girmelidir (Dağıstan, 2015). Bu noktada Koçak

(2014) ise, öğrenmenin gelişim göstermesi için, bilgi işlemenin işleyen bellekte sözel ve görsel olarak iki şekilde dağılması gerektiğini söyleyerek görselleştirme etkinliklerinin önemine vurgu yapmıştır. Yine Paivio (1986, s.226), sözel ve görsel sistem içerisinde kodlanabilen bilginin tek bir sistemde kodlanan bilgiden çok daha kolay geri çağrılacağını ve bu durumun etkin bir şekilde bellek performansına katkı sağlayacağını vurgulamıştır. Bu nedenle “Öğrencilerime öğretim sürecinde neleri nasıl anlatırsam daha iyi öğrenebilirler?”, “Öğrencilere neler yaptırman gerekir?”, “Hangi öğeleri sürece eklersem öğrenme daha verimli ve ilgi çekici olabilir?” gibi sorular her öğretmenin üzerinde düşünmesi gereken önemli sorulardır (Karataş Coşkun, 2017, s.90).

Sınıf içi uygulanan etkinlikler bağlamında gözlenen bulgulardan bir diğeri ise, şarkılarla matematiksel kavramların öğretiminin öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerini olumlu etkilediği şeklindedir. Öyle ki öğrencilerin kesirlerde sıralama, kesirlerde bölme işlemi ve kesirlerin birbirlerine dönüşümüne ilişkin çeşitli şarkı sözlerine sahip oldukları ve bu sözler aracılığı ile bilgiyi geri getirdikleri tespit edilmiştir. Bu konuda Yıkmış (2007), öğrencilerin sözel ifadeleri, tanımları hatta formülleri hatırlarında tutabilmeleri için şarkıların kullanılabilceğini ve şarkıların söylenenlerin hatırd tutulmasını sağlayan etkili bir araç olduğunu ifade etmiştir. Bu doğrultuda Topçu ve Bulut (2016)'un ortaokul matematik derslerinde şarkılarla yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve edinilen bilgilerin kalıcılığına olumlu yönde bir katkı sağladığı sonucu çalışmanın sonucunu destekler niteliktedir. Yine Bütüner (2010) ve Yağışan, Köksal ve Harun (2014) tarafından ilkökul 3. Sınıf öğrencileriyle şarkılarla yapılan matematik öğretimine ilişkin araştırmalarda sadece akademik başarı yönünden değil kalıcılık yönünden de şarkılarla öğretimin olumlu katkılarını ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bu tür etkinliklerin artırılarak şarkıların söylenmesiyle, öğrencilerin hem daha önceden öğrenmiş oldukları bilgileri hatırlamaları hem de bu bilgilerin kalıcılığının artırılması sağlanabilir.

Sonuç olarak öğrencilerden edinilen veriler ve alanyazının da desteklediği bilgiler doğrultusunda, öğrencilerin bilgiyi geri getirme süreçlerinin birçok faktörden etkilendiği görülmüştür. Bu amaçla öğrencilerin hatırlamakta güçlük çektikleri içeriklerde anahtar kelime ve etkinlik gibi bellek destekleyicilerden faydalanılmasının öğrenmeye ve kalıcılığa katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak bellek destekleyici olarak yararlanılacak bu uygulamalarda çeşitlilik sağlanmalıdır. Daha açık bir ifadeyle bazı etkinlikler sunmuş olduğu görseller aracılığı ile bilgiyi geri getirme sürecine destek sağlarken diğer etkinlikler sözel ifadeler aracılığı ile bilgiyi geri getirme sürecine yardımcı olmalıdır. Çünkü bilgiyi geri getirme süreci her insanda aynı değildir (Yıldız, 2013). Mevcut çalışmada da öğrencilerin farklı bellek destekleyici ipuçlarının yararlanmış olmaları bu öneriyi desteklemektedir. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilere hem sözel hem de görsel kodlamayı kullanmaları için fırsatlar yaratmalıdır. Yine materyal desteği ile de derslerin daha zevkli ve ilgi çekici olmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca konuların öğretiminin eğitici şarkılar ile desteklenmesi, öğrenciler için hem eğlenceli bir ders ortamı oluşmasını sağlayacak hem de bilgiyi daha kolay geri getirmelerine yardımcı olacaktır.

Kaynakça

- Alacaci, C. (2012). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları*. Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri (Ed. Bingölbali, E. & Özmantar, M.F.), 63-95. Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Alkan, F. M. (2014). *Kodlama işlemleri*. In Bruning, H. Roger.; Schraw, J. George.; & Norby, M. Monica (Eds.), *Bilişsel Psikoloji ve Öğretim*. Ankara: Nobel Akademi.
- Aydın, M. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan bellek destekleyici stratejilerin öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Aytekin, C., & T. Uçar, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi, *İlköğretim Online Dergisi*, 13(2), 546-563.
- Bayındır, N. (2008). Bilgi-işlem modelinin oluşumunda öğrenme stratejilerinin öğretimine ayrılan zaman, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 187 -200.

- Biber, A. Ç., Tuna, A. & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümüne etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Budak, S. (2000). *Psikoloji sözlüğü*. İstanbul: Bilim Sanat Yayınları.
- Bütüner, İ. (2010). *İlköğretim matematik öğretiminde şarkı kullanımının bazı değişkenler üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cangöz, B. (2005). Geçmişten günümüze belleği açıklamaya yönelik yaklaşımlara kısa bir bakış, *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 22, 51-62.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4. Baskı). (S. B. Demir, Cev.Ed.). Ankara: Eğiten Kitap Yayınevi.
- Çelikkaya, K. ve Kuş, Z. (2010). Sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin öğrenme stratejilerini kullanma durumları, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 321- 336.
- Çevik, A. (2019). *Fen Bilimleri dersinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerin akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Dağistan, G. (2015). *İngilizce dersinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerden öyküleme yönteminin kelime bilgisine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- DeLashmutt, K. (2007). *A study of the role of mnemonics in learning mathematics* (Unpublished Master Thesis). University of Nebraska, Lincoln.
- Doğan, A. (2018). *Sınıf öğretmenlerinin kesrin anlamlarına yönelik bilgileri ve kesirlerin öğretiminde kullandıkları modeller*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Draaisma, D. (2007). *Bellek metaforları zihinle ilgili fikirlerin tarihi (1.Baskı)*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Fontana, J. L., Scruggs, T. & Mastropieri, M. A. (2007). Mnemonic strategy instruction in inclusive secondary social studies classes. *Remedial and Special Education*, 28, 345-355.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*, (pp. 517-545). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- İlhan, T. (2014). Bilgiyi geri getirme süreçleri. In Bruning, H. Roger.; Schraw, J. George.; & Norby, M. Monica (Eds.), *Bilişsel Psikoloji ve Öğretim* (pp. 90-106). Ankara: Nobel Akademi.
- İnce, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıfta rasyonel sayılar konusundaki yanlışlar ve bu yanlışların ortadan kaldırılması için öneriler*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Kahraman, S. & Çümen, K. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı*. Ankara: Mavi Çizgi Yayınları.
- Karataş Coşkun, M. (2017). *İçeriğin öğretim için düzenlenmesi, öğretim ilke ve yöntemleri (11. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Keskinkılıç, Güngör (2005). *İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Uygulanan Bellek Destekleyici Stratejilerin (anahtar sözcük yöntemi) Öğrencilerin Erişi ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Korkmaz, Ö. ve Mahiroğlu, A. (2007). Ayrıntılaşma kuramına dayalı bir öğretimde bellek destekleyicilerin öğrencilerin başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(2), 1-17.

- Korkmaz, Ö. (2007). *Ayrıntılaşma kuramına dayalı bir öğretimde bellek destekleyicilerin öğrencilerin başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Koçak, R. (2014). *Duyusal, kısa süreli ve işleyen bellek*. In Bruning, H. Roger.; Schraw, J. George.; & Norby, M. Monica (Eds.), *Bilişsel Psikoloji ve Öğretim* (pp. 13-36). Ankara: Nobel Akademi.
- Köksal, O. (2013). *İlköğretim 5. Sınıf İngilizce derslerinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerin erişiyeye, tutuma, kelime bilgisine ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Macit, E. (2019). *6. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Mastropieri, M. A. & Scruggs T. E. (1998). Enhancing school success with mnemonic strategies. *Intervention in School Clinic*, 33 (4), 201-208. ERIC No: EJ562643.
- Mayer R. E. (2008). *Information processing*. T. L. Good (Ed.) *21st century education: A reference handbook* (168 – 175). United States of America: SAGE Publications.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey- Bass.
- Meydan, H. (2018). Anlamli öğrenme öz-farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 16(36), 95-118.
- Mısırlısoy, M., Suzan C. ve Nart, B.A. (2016). Hayatta kalma bağlamının bellek yanlışları üzerindeki etkisi. *DTCF Dergisi*, 56(2), 214-237.
- Morable, L. (2009). Using active learning techniques. *Technical education division*, 6(2), 47-58
- Okur, M. ve Çakmak Gürel, Z.(2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Ortaakarsu, F. (2013). *İlköğretim 8. sınıf hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde öğrenilmesi güç bazı kavramların sözel sembollerle kodlanarak öğrenilmesi ve hatırd tutma düzeyinin araştırılması* Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Öksüz, C. (2009). İşlem sırasının kavratılması. *İlköğretim Online Dergisi*, 8(2), 306-312.
- Özalp, A. (2012). *Bellek geliştirici yöntemlerin sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adaylarının coğrafya dersine ilişkin tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Özer, A. (2020). *Ortaokul 6. sınıf kesirler konusunun görselleştirme ile öğretiminin akademik başarıya etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York, NY: Oxford University Press.
- Patton, M. Q. (2002). *Variety in qualitative inquiry: Theoretical orientations*. In C. D. Laughton, V. Novak, D. E. Axelsen, K. Journey, & K. Peterson (Eds.), *Qualitative research & evaluation methods*, (pp. 132-133). London: Thousand Oaks.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretme* (Onuncu Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serçe, H. (2017). *Dil öğrenme stratejileri* (İkinci Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2(1), 89-96.
- Siegel, L. (2017). *The effectiveness of the mnemonic keyword strategy on math vocabulary learning for students with learning disabilities*. Theses and Dissertations. 2420.

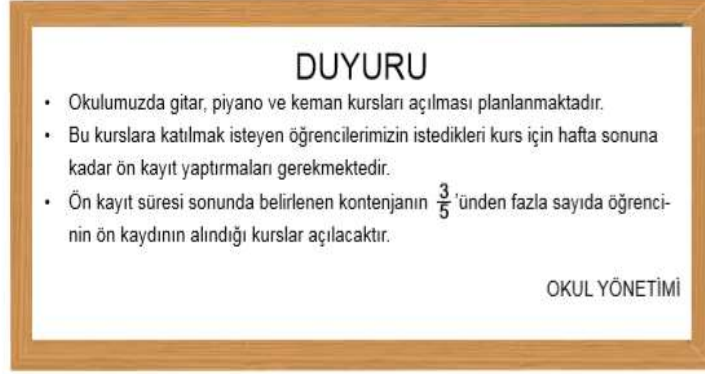
- Tabak, H., Ahi, B., Bozdemir, H. ve Sarı, M. (2010). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kesirleri modelleme becerileri. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(4), 1513-1522.
- Topçu, H. & Bulut, N. (2016). Şarkılarla yapılan matematik öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 535-553.
- Uça, S. (2010). *Matematik öğretiminde işlem sırasının kavratılmasında yeni bir yaklaşım: mnemoni*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. W. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskı). (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel.
- Weinstein, C.E. and Mayer, R.E. (1983). The teaching of learning strategies. *Innovation Abstracts*, 5(32), November 4.
- Yağışan, N., Köksal, O. ve Harun, K. (2014). İlkokul Matematik Derslerinde Müzik Destekli Öğretimin Başarı, Tutum ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi. *İdil*, 3 (11), s.1-26.
- Yıkılmış, A. (2007). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi*. Ankara: Kök Yayınları
- Yıldırım, D. (2019). *Fen Bilimleri öğretiminde bellek destekleyici stratejilerin öğrencilerin başarılarına, motivasyonlarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, K. (2013). *Fen ve teknoloji öğretiminde bellek destekleyici stratejilerin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. United Kingdom: Sage Publications.
- Yurtsever, N. (2012). *Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesirlerle işlemler konusu ile ilgili hataları, zorlukları ve kavram yanlışlıkları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

Ekler

Araştırmada Kullanılan Kesir Problemleri

1. Okul Yönetimi Sorusu

Bir okulda açılması planlanan gitar, piyano ve keman kursları ile ilgili öğrencilere aşağıdaki duyuru yapılıyor.



Okul yönetimi yaptığı planlamada bu kurslar için toplam 240 öğrencilik bir kontenjan belirlemiş, bu kontenjanın $\frac{1}{4}$ 'i gitar, $\frac{1}{3}$ 'i keman ve kalanı piyano kursuna ayırmıştır.

Ön kayıt süresi sonunda 45 öğrenci gitar kursu için, 50 öğrenci keman kursu için ve 55 öğrenci piyano kursu için ön kayıt yaptırmıştır.

Buna göre okul yönetimi bu kurslardan hangilerini açacaktır?

2. Sahil Köyü Sorusu



Bir sahil köyünde kadın girişimcilerinin tanıtıldığı bir program yapılır. Köyde yaşayanların $\frac{3}{5}$ 'i kadındır.

Bu tanıtımdan etkilenen köy kadınlarının $\frac{1}{20}$ 'i devlet desteğine başvurur ve el sanatları, organik bal gibi yöresel ürünlerin yer aldığı iş yerlerini açarlar. Devlet desteği ile kendi işlerini kuran kadınların sayısının tüm köyün nüfusunun kaçta kaç olduğunu nasıl bulabiliriz?

3. Pil Toplama Kampanyası Sorusu



Bir okulda geri dönüşüm kampanyası düzenlenir ve sınıflara her hafta beşer adet kavanoz konulur. 6/E sınıfı birinci hafta 4 kavanozun tamamı ile beşinci kavanozun $\frac{1}{8}$ 'i kadar pil toplar. Aynı sınıf ikinci hafta 3 kavanozun tamamı ile dördüncü kavanozun $\frac{9}{10}$ 'u kadar pili geri dönüşüme kazandırır. Buna göre bu iki haftalık sürede 6/E tarafından geri dönüşüme kazandırılan toplam pil miktarını tahmin edelim ve bu pil miktarının gerçek değerini bulup tahminimizle karşılaştıralım.

4. Bambu Ağacı Sorusu



Boyu $5\frac{10}{11}$ metre olan bambu bitkisi, mobilya üretimi amacıyla $\frac{5}{11}$ metrelik eş parçalara ayrılıyor. Bu işlemin sonunda kaç parça elde edildiğini tahmin edelim. Daha sonra parça sayısının gerçek değerini bulup tahminimizle karşılaştıralım.