

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA

TEMSİLLER ARASI GEÇİŞLERİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ECEM ŞAHİN

NİSAN 2019

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA
TEMSİLLER ARASI GEÇİŞLERİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ECEM ŞAHİN

DANIŞMAN: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa AKINCI

ZONGULDAK
Nisan 2019

KABUL:

Ecem ŞAHİN tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Temsiller Arası Geçişleri” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında (İlköğretim Matematik Eğitimi) Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 29/04/2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

.....*Ma. Ahmet*.....

Üye : Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

.....*Burçin*.....

Üye : Doç. Dr. Avni YILDIZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

.....*Avni*.....

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../2019

.....*AH*.....

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Ecem ŞAHİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA TEMSİLLER ARASI GEÇİŞLERİ

Ecem ŞAHİN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa AKINCI

Nisan 2019, 113 sayfa

Bu çalışmada amaçlanan ortaokul öğrencilerinin kesirler konusunda kullandıkları temsiller ve temsiller arası geçişlerini ortaya koymaktır. Araştırma, Zonguldak İlinin Kilimli İlçesinde bulunan bir devlet okulundaki 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 131 kişi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan ve öğrencilerin cevaplarını kendilerinin oluşturduğu 8 soruluk uygulama formu kullanılmıştır.

Çalışma, öğrencilerin kesirli sayılarda kullandıkları temsilleri ve temsiller arası geçişlerini detaylı bir şekilde ortaya koyan bir durum çalışmasıdır ve nitel yöntem kullanılmıştır.

Oluşturulan uygulama formu, pilot çalışma olarak Zonguldak'ın Kilimli ve Kozlu İlçelerinden seçilen 2 devlet okulundan 6, 7 ve 8. sınıflardan rastgele seçilmiş birer şubeye uygulanmış ve forma eklenen soruların amaca hizmet ettiği görülmüştür.

ÖZET (devam ediyor)

Veriler analiz edilirken, betimsel analiz yapılmış ve oluşturulan temalar, dilbilimsel, görsel ve sembolik temsil bağlamında analiz yapılmıştır.

Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin görsel temsili, diğer temsil türlerine göre daha çok kullanıldıkları görülmektedir. Görsel temsil kullanımında ise bölge modeli en çok tercih edilen model olarak ortaya çıkarken, çizgi modeli ise hiç tercih edilmeyen model olmuştur. Çizgi modeli ile ilgili olan uygulamalarda da cevaplanma oranı oldukça düşüktür. Sembolik temsil kullanımı ise, öğrencilerin en çok zorluk yaşadıkları temsil biçimi olmuştur. Analizler sonucunda, ortaya çıkan bir başka durum ise, öğrencilerin temsilleri ayrı ayrı bildikleri, ancak temsiller arasında geçiş yaparken zorluk yaşamalarıdır. Öğrencilerin en çok kullandıkları temsil çeşidi de temsiller arası geçişlerine etki etmektedir. Ayrıca öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu, temsilleri istenilen sonuca ulaştırıran bir araçtan çok, amaç olarak görmektedirler. Bu da öğrencilerde, herhangi bir temsil kullandıklarında, istenilen cevaba ulaştıklarını düşünmelerine neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Temsil kullanımı, temsiller arası geçiş, ortaokul öğrencilerinde temsil kullanımı, kesirli sayılarda temsil

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

TRANSITION BETWEEN THE REPRESENTATIONS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS IN TERM OF FRACTIONS

Ecem ŞAHİN

**Zonguldak Bulent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa AKINCI

April 2019, 113 pages

The aim of this study is to reveal representations used by the middle school students in terms of fractional numbers and the transitions between the representations. The study was carried out with a total of 131 people consisting of 6th, 7th and 8th grade students in a public school in Kilimli District of Zonguldak. A 8-question application form, which was prepared by the researcher and students were expected to write the answers themselves, was used as the data collection tool.

The study is a case study revealing representations used by the students in terms of fractional numbers and transitions between the representations in detail and the qualitative method was used in this study.

The application form was applied to one each branch of all 6th, 7th and 8th grades randomly selected from 2 state schools in Kilimli and Kozlu districts of Zonguldak and the questions added to the form were seen to serve the purpose.

ABSTRACT (continued)

While the data were being analyzed, descriptive analysis was made and the formed themes were analyzed in terms of linguistic, visual and symbolic representation.

As a result of the analysis of the data obtained, it is seen that the visual representation is used more than the other types of representation by the students. In the use of visual representation, the region model is the most preferred model, whereas the line model is the model that is not preferred at all. The response rate is very low in applications related to the line model. The use of symbolic representation has been the type of representation in which students experience the most difficulties.

As a result of the analyzes, another situation occurring is that the students know the representations separately, but they have difficulty in switching between the representations. The most common type of representation used by the students affects the transitions between representations. In addition, the vast majority of students see the representations as a goal rather than a means to reach the desired result. This causes the students to think that they have reached the desired answer when they use any representation.

Key Words: Use of representation, transitions between representations, use of representation in middle school students, representation in fractional numbers

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca hiçbir desteği esirgemeyen, tez süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşarak, olumlu yönde destek olan kıymetli hocam Dr. Öğretim üyesi Mustafa AKINCI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam konusunda vermiş oldukları önerilerle çalışmama katkı sağlayan jüri üyeleri sayın Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR ve Doç. Dr. Avni YILDIZ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalışmalarımı tamamlayabilmem için her türlü kolaylığı sağlayan değerli okul müdürüm Kemalettin ORAL' a çok teşekkür ederim.

Pilot çalışmama yapmış oldukları katkılardan dolayı, zümrelerim ve sevgili arkadaşlarım Begüm ADIYAMAN ve Esra DOĞAN' a çok teşekkür ederim.

Ana çalışmamın uygulanması öncesinde vermiş oldukları fikirler ve uygulama esnasında sağlamış oldukları yardım ve kolaylıklardan dolayı, zümrelerim ve sevgili arkadaşlarım Merve DEĞİRMENCİ ve Selin SAK' a çok teşekkür ederim.

Bazı kaynakları daha iyi anlamam için yabancı dil konusunda yardımlarını esirgemeyen canım kuzenim Demet TANAYDIN ve eşi Mustafa TANAYDIN 'a çok teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, her türlü desteği sağlayan, annem Müzeyyen ŞAHİN' e, babam Hakan ŞAHİN' e, ağabeyim Emre ŞAHİN' e ve eşi Gözde ŞAHİN' e ve enerjim bittiğinde resmine bakmamın yeterli olduğu sevgili yeğenim Elis ŞAHİN' e yanımda oldukları için sonsuz teşekkürler.

Yukarıda ismini saymadığım sevgili akrabalarım ve arkadaşlarıma sağladıkları desteklerden dolayı çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
TEŞEKKÜR	xvi
İÇİNDEKİLER.....	xviii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xx
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMA PROBLEMİ VE AMACI	1
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE GEREKÇESİ.....	2
1.3 SINIRLAMALAR.....	3
1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	4
1.5 TANIMLAR.....	4
BÖLÜM 2 LİTERATÜR TARAMASI	7
2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ.....	7
2.1.1 İlişkisel Anlama ve Eğitimdeki Önemi	7
2.1.2 Matematiksel İlişkilendirme.....	8
2.1.3 Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirme	9
2.1.4 Temsil ve Matematiksel Temsil Kavramı	10
2.1.5 Çoklu Temsiller ve Çoklu Temsillerin Sınıflandırılması	11
2.1.6 Çoklu Temsillerin Avantaj ve Sınırlılıkları.....	13
2.1.7 Öğrenme ve Öğretme Sürecinde Çoklu Temsiller	13
2.2 KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	14
2.2.1 Öğretmen Adayları ve Öğretmenler ile İlgili Yapılan Çalışmalar	14
2.2.2 Ortaokul Ders Kitaplarında Yapılan İncelemeler.....	19
2.2.3 Öğrenciler ile Yapılan Çalışmalar.....	20

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.3 LİTERATÜR TARAMASININ SONUCU	25
BÖLÜM 3 YÖNTEM	27
3.1 ARAŞTIRMA DESENİ	27
3.2 ARAŞTIRMANIN TASARIMI	27
3.2.1 Hazırlık Evresi.....	28
3.2.2 Pilot Çalışma	28
3.2.3 Asıl Çalışma	29
3.3 ARAŞTIRMA GRUBU	29
3.4 VERİLERİN TOPLANMASI	29
3.4.1 Veri Toplama Aracı.....	29
3.4.2 Veri Toplama Süreci	30
3.5 VERİ ANALİZİ	30
BÖLÜM 4 BULGULAR VE YORUM	31
4.1 DİLBİLİMSEL TEMSİLDEN GÖRSEL TEMSİLE GEÇİŞ	31
4.2 DİLBİLİMSEL TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ	36
4.3 SEMBOLİK TEMSİLDEN GÖRSEL TEMSİLE GEÇİŞ	42
4.4 SEMBOLİK TEMSİLDEN DİLBİLİMSEL TEMSİLE GEÇİŞ	50
4.5 SEMBOLİK TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ	56
4.6 GÖRSEL TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ	62
BÖLÜM 5 TARTIŞMA VE SONUÇ	89
BÖLÜM 6 ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR.....	101
EK AÇIKLAMALAR	107
Ek 1: Araştırma İzni	107
EK 2: Uygulama Formu	109
ÖZGEÇMİŞ	113

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1 8.sınıf düzeyinde 14 modellemesi yapan öğrenci örneği.....	32
Şekil 4.2 8.sınıf düzeyinde 48 modellemesi yapan öğrenci örneği.....	32
Şekil 4.3 7.sınıf düzeyinde 14 modellemesi yapan öğrenci örneği.....	33
Şekil 4.4 6.sınıf düzeyinde 14 modellemesi yapan öğrenci örneği.....	33
Şekil 4.5 6.sınıf düzeyinde 48 modellemesi yapan öğrenci örneği.....	33
Şekil 4.6 8.sınıf düzeyinde 132 kesrini modelleyen öğrenci örneği.....	34
Şekil 4.7 8.sınıf düzeyinde istenilen parçayı modelleyen öğrenci örneği.....	34
Şekil 4.8 7.sınıf düzeyinde 132 kesrini modelleyen öğrenci örneği.....	35
Şekil 4.9 6.sınıf düzeyinde 132 kesrini modelleyen öğrenci örneği.....	35
Şekil 4.10 6.sınıf düzeyinde 264 kesrini modelleyen öğrenci örneği.....	36
Şekil 4.11 6.sınıf düzeyinde istenilen parçayı modelleyen öğrenci örneği.....	36
Şekil 4.12 8.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	37
Şekil 4.13 7.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	38
Şekil 4.14 6.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	38
Şekil 4.15 6.sınıf düzeyinde %12 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	39
Şekil 4.16 6.sınıf düzeyinde 0,40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	39
Şekil 4.17 8.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	40
Şekil 4.18 7.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	40
Şekil 4.19 7.sınıf düzeyinde %60 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	41
Şekil 4.20 6.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.....	41
Şekil 4.21 6.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış diğer bir öğrenci örneği.....	41
Şekil 4.22 8.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.....	42
Şekil 4.23 7.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.....	43
Şekil 4.24 6.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.....	43
Şekil 4.25 8.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat ederek modelleme yapan öğrenci örneği.....	44
Şekil 4.26 6.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat ederek modelleme yapan öğrenci örneği.....	44
Şekil 4.27 8.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği.....	45
Şekil 4.28 7.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği.....	46
Şekil 4.29 6.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği.....	46
Şekil 4.30 8.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi bir bütün üzerinde modelleyen öğrenci örneği... 46	46

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.31 6.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi bir bütün üzerinde modelleyen öğrenci örneği... 47	47
Şekil 4.32 8.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği. 48	48
Şekil 4.33 7.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği. 48	48
Şekil 4.34 6.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği. 49	49
Şekil 4.35 8.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsil yerine görsel temsile geçiş yapan öğrenci örneği. 49	49
Şekil 4.36 6.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsil yerine görsel temsile geçiş yapan öğrenci örneği. 50	50
Şekil 4.37 8.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği..... 51	51
Şekil 4.38 7.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği..... 51	51
Şekil 4.39 6.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği..... 52	52
Şekil 4.40 8.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği. 52	52
Şekil 4.41 7.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği. 53	53
Şekil 4.42 6.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği. 53	53
Şekil 4.43 7.sınıf düzeyinde “eş parçalar” ifadesine dikkat eden öğrenci. 54	54
Şekil 4.44 6.sınıf düzeyinde kesri bir kümenin elemanları olarak ifade eden öğrenci örneği. 54	54
Şekil 4.45 6.sınıf düzeyinde kesri bir kümenin elemanları olarak ifade eden bir diğer öğrenci örneği. 55	55
Şekil 4.46 6.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçişte tanımlamadan yararlanan öğrenci örneği. 55	55
Şekil 4.47 8.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği. 57	57
Şekil 4.48 7.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği. 58	58
Şekil 4.49 6.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği. 58	58
Şekil 4.50 8.sınıf düzeyinde işlem hatası nedeniyle hatalı gösterim yapan öğrenci örneği. 59	59
Şekil 4.51 8.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanıp ondalık ifade olarak belirtmeyen öğrenci örneği. 59	59
Şekil 4.52 7.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifadeyi oluşturan öğrenci örneği. 60	60
Şekil 4.53 6.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifadeyi oluşturan öğrenci örneği. 60	60

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.54 8.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölüp sonuca ulaşan öğrenci örneği.....	61
Şekil 4.55 7.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerken işlem hatası yapıp yanlış sonuca ulaşan öğrenci örneği.	61
Şekil 4.56 6.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerken işlem hatası yapıp yanlış sonuca ulaşan öğrenci örneği.	62
Şekil 4.57 8.sınıf düzeyinde modellenen kesri ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.	63
Şekil 4.58 6.sınıf düzeyinde modellenen kesri hatalı olarak ifade eden öğrenci örneği.	64
Şekil 4.59 8.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesri yazan öğrenci örneği..	64
Şekil 4.60 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesrin paydası 100 olacak şekilde dengini yazan öğrenci örneği.	65
Şekil 4.61 6.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesri yazan öğrenci örneği..	65
Şekil 4.62 8.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.....	66
Şekil 4.63 7.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.....	66
Şekil 4.64 6.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.....	67
Şekil 4.65 8.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.....	67
Şekil 4.66 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.....	68
Şekil 4.67 6.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.....	68
Şekil 4.68 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği....	69
Şekil 4.69 6.sınıf düzeyinde modellerden birini ondalık olarak ifade edip diğerini yapamayan öğrenci örneği.....	69
Şekil 4.70 8.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği.....	70
Şekil 4.71 7.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği.....	71
Şekil 4.72: 6.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği	71
Şekil 4.73 8.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturan öğrenci örneği.....	72
Şekil 4.74 7.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturan öğrenci örneği.....	72

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.75 8.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.....	73
Şekil 4.76 7.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.....	73
Şekil 4.77 6.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.....	74
Şekil 4.78 6.sınıf düzeyinde sayı aralıklarına dikkat etmeden modeli tek bir sayı aralığı olarak düşünen öğrenci örneği.	74
Şekil 4.79 8.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.	75
Şekil 4.80 7.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.	76
Şekil 4.81 6.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.	76
Şekil 4.82 8.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.	77
Şekil 4.83 7.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.	77
Şekil 4.84 6.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.	78
Şekil 4.85 8.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde hatalı sıralama yapan öğrenci örneği.	79
Şekil 4.86 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde hatalı sıralama yapan öğrenci örneği.	79
Şekil 4.87 8.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ederek doğru sıralama yapan öğrenci örneği.....	80
Şekil 4.88 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ederek doğru sıralama yapan öğrenci örneği.	80
Şekil 4.89 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde denk kesirlerden yararlanarak sıralama yapan öğrenci örneği.....	81
Şekil 4.90 6.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi tek bir bütün üzerinde modellediği halde hatalı sonuç bulan öğrenci örneği.....	82
Şekil 4.91 8.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi doğru şekilde ifade eden bir görsel temsilden yararlanarak doğru sonuca ulaşan öğrenci örneği.	82
Şekil 4.92 8.sınıf düzeyinde modelin yardımcı olup olmadığı sorusuna ifadeyi nasıl modellediğini anlatan öğrenci örneği.	83
Şekil 4.93 6.sınıf düzeyinde modelin yardımcı olup olmadığı sorusuna ifadeyi nasıl modellediğini anlatan öğrenci örneği.	84

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No

Sayfa

- Şekil 4.94 7.sınıf düzeyinde yapmış olduğu hata nedeniyle verilen kesri devirli ondalık olarak oluşturup, bu sebepten dolayı modelden yararlanmadığını belirten öğrenci örneği..... 84
- Şekil 4.95 7.sınıf düzeyinde soruyu doğru yanıtlayıp, tüm sınıflar düzeyinde sorudaki tüm aşamalara yanıt veren öğrenci örneği..... 85
- Şekil 4.96 6.sınıf düzeyinde görsel temsil kullanmadan görsel temsilden yararlandığını belirten öğrenci örneği..... 85





BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırma problemi ve amacı, araştırmanın önemi ve gerekçesi, sınırlılıkları ve varsayımları ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

1.1 ARAŞTIRMA PROBLEMİ VE AMACI

Günümüzde matematik öğretiminde temsil kullanımı hem ülkemizde hem de yurt dışında oldukça önem kazanmıştır. 2013 yılında değişen ve 2018 yılında güncellenen ortaokul matematik dersi öğretim programında “Matematik Eğitiminin Genel Amaçlarında, “öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştirilmesinde” ve “öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi” gibi önemli hususlarda temsillere rol biçilmiştir (MEB 2018).

İlişkilendirme becerisinin operasyonel hale getirilmesine katkı sunmak amacıyla, bu becerinin dört ana bileşenden oluştuğu ortaya konulmuştur; i.) kavramlar arası ilişkilendirme, ii.) farklı gösterimler arasında ilişkilendirme, iii.) gerçek hayatla ilişkilendirme ve iv.) farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Bingölbali ve Coşkun 2016). Matematiksel ilişkilendirme oldukça önem görmekle birlikte ülkemizde ilişkilendirme ile ilgili yukarıda görülen başlıkları kapsayan çalışmalar yapılmıştır. Matematik eğitimi özel amaçları arasında “öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi” bulunmaktadır (MEB 2018). Ancak matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarında ilişkilendirme yetisi geliştirip geliştirmedikleri de önemli bir husustur. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirme ile ilgili düşünceleri ve becerisi ile ilgili öğretmen adaylarının sırasıyla, gerçek hayatla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve matematiğin kendi içerisinde ilişkilendirme(kavramlar arası ilişkilendirme, farklı gösterimler arasında ilişkilendirme) şeklinde kullandıkları görülmüştür. Gerçek hayatla ilişkilendirme başlığı altında yapılan çalışmalar, oldukça net ve sayıca fazla iken, kavramlar arası ilişkilendirme ve farklı gösterimler arası ilişkilendirme başlıkları ile ilgili çalışmalarda ortaya konan fikirler az

sayıdadır (Özgen 2013). Bu durum öğretmen adaylarımızın ve dolayısıyla öğretmenlerimizin kavramlar arası ilişkilendirme ve farklı gösterimler arasında ilişkilendirme konusunda daha az yeterli olduğunu göstermektedir.

Çoklu temsilleri, matematiksel ilişkilendirmeyi oluşturduğumuz başlıklarından ikincisi olan farklı gösterimler arasında ilişkilendirme başlığı altında ele alınabilir. En genel anlamıyla çoklu temsiller, aynı matematiksel düşünce veya kavrama atıfta bulunmak için yararlanılan farklı gösterim, sistem, simge veya yapılarıdır (Delice ve Sevimli 2016).

Matematiksel bilgilerin öğrencilere aktarılabilmesi için, hem öğretmenin hem de öğrencinin matematiksel dile hakim olması daha yararlı olabilir. Çoklu temsiller, bir matematiksel ifadeyi öğrenciye farklı yönlerden gösterebilecek en önemli araçlardan olup bunlar bazen bir sembol, bazen bir şekil, bazen bir grafik, bazen ise konuşma dilinde yapılan bir açıklama olarak karşımıza çıkabilir. Ülkemizde çoklu temsiller ile ilgili de yapılmış çalışmalar incelendiğinde yapılan araştırma ya tek sınıf düzeyinde ya da tüm sınıflar düzeyinde ise de tek tip temsil ölçecek niteliktedir (Ertuna 2013, Hotmanoğlu 2014, Yıldız 2016). Bu durumlar irdelendiğinde öğrencilerin kesirler konusunda kullandıkları temsil geçişlerinin araştırılmasının alana katkı sağlayacağı düşünülerek araştırma problemimiz şu şekilde oluşturulmuştur.

Araştırma problemimiz “Ortaokul 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda temsiller arası geçişleri nasıldır?” şeklindedir. Bu araştırma problemi ile amaçlanan ortaokul öğrencilerinin temsil kullanımlarının nasıl olduğu, en çok hangi temsillerden yararlandıkları ve temsiller arası geçiş kullanıp kullanamama durumlarını, ortaya koymaktır.

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE GEREKÇESİ

Matematik, kendi sistemlerinin inşasında dahi bir ardışık yan taşımaktadır. Çünkü matematikte bir kavramı oluşturabilmeniz için bir başka kavram bilmek zorundasınızdır. Örneğin doğrudan bahsederken noktayı bilmeniz gerekir. Bu durumda matematik öğretiminde ve öğreniminde ilişkilendirmenin önemini göstermektedir (Coşkun 2016).

Günümüzde matematik başarısını, matematik kavramları arasında ilişkilendirme yapabilme, matematiksel dili kullanabilme, etkileyebilir. Bu dili konuşabilmek için kullanılan temsil, en

iyi alfabelerden sayılabilir. Hatta matematik başarısı için sadece temsil kullanmak yeterli değil, aynı zamanda bu temsiller arasındaki ilişkilendirme ve geçişler de hayati önem taşımaktadır. Yapılandırmacı eğitimde öğrenci kavramlar arası ilişkileri kendisi oluşturmalıdır. Bu da kavram öğretiminde temsil kullanımı, temsiller arası geçişlerin kullanılmasını oldukça önemli hale getirmektedir.

Literatürde de temsil kullanımı ve temsiller arası geçişle ilgili çalışmalar da bu konunun önemini belirtmektedir (Ainsworth 1999, Akkoç 2006, Ainsworth ve Van Labeke 2004, Çelik ve Sağlam 2012, Dündar ve Yılmaz 2015, Kurt 2006, Özmantar vd. 2010).

Dufour-Janvier, Bednarz ve Belanger (1987), en genel şekilde temsil kavramının iki durumda inceleyebileceğini belirtmiştir. Birincisi iç temsiller, ikincisi dış temsillerdir. İç ve dış temsiller birbiriyle ilişkili olmasının aksine iki temsil arasındaki fark gözlenebilirliklidir.

Ülkemizde kesirli sayılarda temsil üzerine yapılan çalışmaların çoğu ya tek sınıf üzerinde yapılan çalışmalar ya da tek bir konu üzerinde yapılan çalışmalardan ibarettir. Bu çalışmalarda oluşturulan bir testle öğrencilerin temsil biçimleri yorumlanmaya çalışılmıştır.

Kurt (2006) çalışmasında 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda temsil biçimlerini cinsiyet ve sınıf düzeyi bazında belirlemek için nicel bir araştırma yapmıştır. Yıldız (2016), 6 ve 7.sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda, matematiksel dil kullanımını araştıran karma bir çalışma yapmıştır. Literatürde yaptığımız çalışmaya en yakın bu iki çalışmadır. Ancak bu çalışmalardan biri nicel çalışma iken, diğeri de 6 ve 7.sınıfları içeren sadece matematiksel dil kullanımına yoğunlaşmış nitel bir çalışmadır. Öğrencilerin kesirli sayılara ait sahip oldukları dış temsiller ve bu temsiller arasındaki geçişlerin ortaya konulmaya çalışıldığı çalışmada; öğrencilerin ne tür temsiller kullandıklarını, temsiller arası geçişleri nasıl yaptıklarını kendi ifadeleriyle görme şansı sağladığından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3 SINIRLAMALAR

Bu araştırma;

1. 2017-2018 öğretim yılı ile,
2. 6-7 ve 8.sınıf öğrencileri ile,
3. Veri toplamak için oluşturulan teste verilen cevaplar ile sınırlıdır.

1.4 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1. Öğrencilerin veri toplama aracına samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.5 TANIMLAR

Temsil: Matematik eğitiminde temsil kavramı, matematiksel gerçeklerin zihinde işlenebilmesi ve bir başka kişiye aktarılabilmesi için ihtiyaç duyulan/kullanılan araçlardır (NCTM 2000).

Sembolik Temsiller: Matematiksel notasyonlarda kullanılan sayı, harf ve sembollerdir.

Dilbilimsel Temsiller: Kavramlar ifade edilirken kullanılan Türkçe, İngilizce gibi lisanlardır.

Görsel Temsiller: Bilgiyi açıklayıcı şekil, diyagram veya grafiklerdir (Nakahara 2008).

İlköğretimde; diğer konularda olduğu gibi kesirler konusunda da model kullanımı bir zorunluluk durumundadır (Baykul 2009b). Kesirler konusunda kullanılan modeller; bölge, çizgi, küme, alan, uzunluk, sayı doğrusu, çokluk başlıkları altında isimlendirilmiştir. Ancak bu çalışmada model gruplandırılmaları aşağıdaki başlıklara göre yapılmıştır.

Bölge Modeli: Bölge modelinde basit geometrik şekiller kullanılır. Kesir modellenirken kesrin paydasındaki sayı kadar eşit parçaya bölünür ve paydaki sayı kadarı boyanarak kesir gösterilir. Bölge modelinde önemli olan kısım parçaların aynı alana ve şekle sahip olmasıdır. Bu gösterim öğrenciler için en kolay ve anlaşılır bulunan modeldir (Bingölbali ve Özmantar 2014).

Çizgi Modeli: Bu modelde sınırları belirlenen bir çizgi kullanılır. Daha sonra modellenmesi istenen kesir kaç parçadan oluşuyorsa çizgi eşit biçimde o kadar parçaya ayrılır. Kesrin payı kadar kısmı işaretlenerek sonlandırılır. Kesirlerin ölçü kısmını gösterirken kullanışlı bir modeldir (Bingölbali ve Özmantar 2014).

Küme Modeli: Bu modelde bir grup nesne bütünü temsil eden kümeyi oluşturmakta, bu kümenin bazı elemanları diğerlerinden ayrı özellikleri nedeniyle kesir gösteriminde kullanılmaktadır (Bingölbali ve Özmantar 2014). Bu model daha çok sayılabilen ya da bölünemeyen nesnelere modellerken tercih edilmektedir. Örneğin, bir sınıftaki gözlüklü öğrencilerin sınıfın kaçta kaçını oluşturduğunu gösterirken kullanılan model bölge veya çizgi modeli ile anlamlı hale gelmez.

Alan Modeli: Alan modeli, bölge modeline oldukça benzerdir ancak alan modelinin farkı gösterilen parçalarının alanlarının eşit olması yeterlidir. Bütünün parçaları aynı şekli taşımak zorunda değildir (Bingölbali ve Özmantar 2014).





BÖLÜM 2

LİTERATÜR TARAMASI

Bu başlık altında araştırmanın kavramsal çerçevesi ve yapılan literatür taraması ile sonuçları gösterilmiştir.

2.1 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu kısımda matematiksel ilişkilendirme, kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, ilişkisel anlama ve eğitimdeki önemi, temsil, matematiksel temsil, çoklu temsiller ve çoklu temsillerin sınıflandırılması, çoklu temsillerin eğitim öğretim ortamındaki kullanımları ve çoklu temsillerin avantajları ile ilgili daha geniş bilgiye yer verilecektir.

2.1.1 İlişkisel Anlama ve Eğitimdeki Önemi

Bir kavramın anlaşılması için bu kavramın mevcut diğer kavramlarla ilişkilendirilmesi gerekir. Bir kavram, ilgili olan diğer kavramlarla ne kadar güçlü ve iyi şekilde ilişkilendirilirse anlama o kadar iyi gerçekleşebilir. Bu durumu ilişkisel anlama olarak isimlendirebiliriz (Zembat 2013). İlişkisel anlamanın eğitimdeki önemi şu şekilde sıralanabilir; öğrenme zevkli hale gelir, öğrenciler öğrenmekten haz duyar, öğrenilenlerin hatırlanması kolaylaşırken öğrenme daha kalıcı hale gelir, yeni kavramlar daha kolay öğrenilir, sonraki öğrenmelerde başkasının yardımına daha az ihtiyaç hissedilirken kendi kendine öğrenme kolaylaşır, problem çözme becerisi gelişirken bu alandaki başarı artar ve matematiğe karşı özgüven artarak kaygı azalır (Baykul 2009a). İlişkisel anlama eğitim ortamında daha çok materyal kullanılmasına, öğretmenin daha aktif çalışmasına, öğrencilerin öğrenme eylemine daha çok zaman ayırmasını gerektirmektedir. Bu sıralananlar ilişkisel anlamanın dezavantajlı gibi görünmesine sebep olsa da başlangıçta çok fazla aktif olması gereken öğretmen, öğrenci duruma uyum sağladıktan sonra, öğretmen sadece yol gösterici durumda bulunmaktadır (Zembat 2013). Ayrıca ilk zamanlarda öğrenme eylemine daha çok

vakit ayırması gereken öğrenci de zihninde oluşan kavram ağlarıyla birlikte daha kısa sürede ve kolay olarak öğrenmeye başlayabilir.

2.1.2 Matematiksel İlişkilendirme

Matematiksel ilişkilendirme, Heibert ve Carpenter (1992) tarafından örümcek ağına benzetilen zihin ağının bir parçası olarak ifade edilmiştir. Bu ağdaki düğüm noktaları veya bağlantı yerleri zihinde yer alan bir bilgi iken ağdaki iplikçikler ise aradaki ilişki olarak ifade edilebilir.

Coxford (1995) ise ilişkilendirmeyi, matematikte farklı konular arasında bağ kurmak için kullanılan fikir ve süreçler olarak belirtmiştir. Matematikte her bir konu diğeriyle ilgili ve birbiri üzerine inşa edilebilir. Konuları birbirinden bağımsız olarak düşünüp, her biri için ayrı bir öğrenme haritası hazırlandığında gerçek anlamda bir öğrenme gerçekleşemeyebilir ve başarısızlıklar ortaya çıkabilir. Konular arasında bağ kurmayı matematiksel ilişkilendirme olarak isimlendirebiliriz.

2013 yılında yenilenen ve 2018 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında ise ilişkilendirme “*Matematik, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağıdır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında da, bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca matematiksel işlemlerin tüm bunların temelinde yatan kavramlarla da ilişkilendirilmesi önemsenmektedir. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır.*” şeklinde ifade edilmiştir (MEB 2013).

2018 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programının özel amaçlarında “*Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnelere arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecekler.*” ifadesi yer almaktadır (MEB 2018). Yenilenen program ile birlikte ilişkilendirme becerisine ve matematiksel beceriye verilen önem vurgulanmaktadır.

2018 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesinin önemli olduğu belirtilirken, dikkat edilmesi gereken bazı hususları şöyle belirtmiştir:

- Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma
- Matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme
- Matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme
- Farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme
- Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme

2.1.3 Kavramın Farklı Gösterimleri Arasında İlişkilendirme

Matematiksel ilişkilendirme, araştırmacılar tarafından sınıflara ayrılarak araştırılmıştır. Coxford (1995) ilişkilendirmeyi 3 sınıfa ayırarak bu başlıkları temel temalar, matematiksel düşünme süreçleri ve ortak içerik olarak belirtmiştir. Temel temalar, matematiksel temel başlıklar olarak düşünülebilir; temsiller, veriler, şekiller, değişim gibi. Matematiksel düşünme süreçleri, sonuca giden yol haritaları olarak ifade edilebilir; görsel düşünme, tekrarlı düşünme, örüntü arama ve açıklama, varsayımlar yapma, ikna edici deliller sunma ve ispat yapma gibi. Ortak içerik ise farklı öğrenme alanlarını birbirine bağlayan ortak konular olarak belirtilebilir. Eli (2009) ise yaptığı çalışma sonucunda ilişkilendirmeyi işlemsel, karakteristik/özellik, cebirsel/geometrik, türetimsel ve 2 ve 3 boyutlu olmak üzere 5 başlıkta incelemiştir. İşlemsel ilişkilendirme, grafik çizme, bir algoritmayı uygulama gibi işlemlerin kullanıldığı ilişkilendirmedir. Karakteristik/özellik; örneğin bir geometrik şeklin karakteristik özelliklerinden (kenar sayısı, açı ölçüsü gibi) yararlanarak yapılan ilişkilendirmedir. Cebirsel/geometrik ise bir kavramın cebirsel ve geometrik özellikleri göz önünde bulundurularak oluşturulan ilişkilendirmedir. Türetimsel ilişkilendirme; bir şekilden yararlanarak başka bir şeklin özelliklerini bulurken yapılan ilişkilendirmedir. 2 ve 3 boyutlu ilişkilendirme ise iki boyut ile üç boyut arasında yapılan ilişkilendirmedir.

Leikin ve Levay-Waynberg (2007) yapmış oldukları çalışma sonucunda ilişkilendirmeyi, aynı kavramın çeşitli temsilleri arasında benzerliklere ve farklılıklara dayalı ilişkilendirme, farklı matematiksel kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme ve matematiğin farklı dalları arasında ilişkilendirme olacak şekilde 3 başlıkta incelemiştir.

Bingölbali ve Coşkun (2016) ise yapmış oldukları çalışma sonucunda ilişkilendirmeyi Kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, gerçek hayatla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme olacak şekilde 4 başlıkta incelemişlerdir.

MEB (2018) öğretim programına göre öğrenciye kazandırılması gereken becerilerden; matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme ve matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme adımları kavramın farklı gösterimleri ve ilişkilendirilmeleri başlığı altında incelenebilir.

İlişkilendirmenin yapılabilmesi için kavramları, farklı temsil biçimleri kullanarak oluşturmak gerekmektedir. Bir kavramın farklı gösterim şekli ise i.) sözel ifade, ii.) somut cisimler (sayı pulları, kesir çubukları, gerçek modeller, vb), iii.) resimler veya diyagramlar (sayı doğrusu, alan modeli, vb), iv.) yazılı semboller, v.) tablolar, vi.) grafikler, vii.) denklem ve viii.) şekiller (Bingölbali ve Coşkun 2016) olarak sekiz başlık altında toplanabilir. Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme ise, bir kavramın en geniş ve anlaşılır olacak şekilde yukarıda belirtilen 8 başlıktan herhangi biriyle ifade edilmesi ya da bu başlıklardan biriyle ifade edilen bir kavramın başka bir başlıkla ifade edilmesidir.

2.1.4 Temsil ve Matematiksel Temsil Kavramı

Bu başlık altında öncelikle temsil kavramının dilimizce karşılığını ele alarak başlarsak bu kavramları daha iyi anlamlandırabiliriz. TDK sözlüğünde temsil kavramının karşılığı “birinin veya bir topluluğun adına davranma” olarak yer almaktadır. Günlük konuşma ya da kullanımda ise temsil daha çok bir şeylerin yerini tutan olarak kullanılmaktadır.

Matematik eğitiminde ise temsil kavramı, matematiksel gerçeklerin zihinde işlenebilmesi ve bir başka kişiye aktarabilmesi için ihtiyaç duyulan/ kullanılan araçlar olarak tanımlanabilir. Bu durumda temsiller; matematiksel fikir, olgu, nesne veya gerçeklerin düzenlenmesi, kaydedilmesi, aktarılması, modellenmesi, fen veya sosyal bağlamlar üzerinden yorumlanabilmesini sağlayan gösterim biçimleridir (NCTM 2000).

Temsil literatürdeki çalışmalardan ortaya çıkan özetle bir matematiksel nesnenin yerini tutabilen, zihinde canlandırmasını kolaylaştıran, duyu organları sayesinde hissedilebilen,

kişiden kişiye farklılık gösterebilen ve diğer insanların anlayabileceği şekillere dönüşebilen sistemlerdir (Delice ve Sevimli 2016).

Matematiksel düşüncelerin başka yollarla temsil edilmesi, insanların bu fikirleri anlayarak kullanması için bir gerekliliktir (NCTM 2000).

Kaput ve Goldin temsil etme sürecinin tam gözlenemeyeceğini söylerken Duval, Kaput ve Goldin'den farklı olarak temsil kavramını dilbilimsel olarak açıklamaya çalışmıştır (Delice ve Sevimli 2016). Duval (1993), matematiğin soyut olmasına vurgu yaparken, temsil sürecinin matematiği somutlaştırmak için değil de soyut olan kavramlar üzerinde konuşabilmesi için kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

2.1.5 Çoklu Temsiller ve Çoklu Temsillerin Sınıflandırılması

Temsil kavramı araştırmacılarca farklı boyutlarla ele alınmıştır. Bu farklılıklar da çoklu temsiller ile ilgili ortak bir tanımlama oluşturulmasını engellemiştir. Literatürde çok karşılaşılan bazı tanımlar aşağıda sıralanmıştır.

Bir matematiksel kavrama yönelik farklı bilgi, anlam ve içeriklerin bir arada ilişkilendirilerek sunulmasına fırsat sağlayan araçlardır (Keller ve Hirsch 1998).

Aynı bilgi yapısı için farklı görüntüler oluşturan dışsal matematiksel simgeler (sistemler)dir (Özgün ve Koca 2001).

Matematiksel nesnelere fiziksel veya zihinsel olarak ifade edebilmek için kullanılan işaret ve simgelerden oluşan özel bir dildir (Duval 1993).

İmge veya somut nesnelere ile bir başka şeyin sembolize edilmesini sağlayan karakteristik düzenlemedir. (Goldin ve Kaput 1996).

Sıralanan tanımlamaları incelediğimizde, bu araştırmacıların temsille ilgili görüşlerinin çoklu temsillerle ilgili tanımlamalarını da etkilediği görülmektedir. Tüm bu sıralanan tanımlamalar göz önünde bulundurularak çoklu temsiller, ilişkisel anlamayı sağlamak için kavramlar arası ilişkilendirmeyi sağlayan sembol, simge veya nesne olarak tanımlanabilir.

Araştırmacılar oklu temsilleri sınıflandırırken de ortak bir sınıflandırmada karar kılamamışlardır. Oluşturdukları sınıflandırmalar temsil ve çoklu temsile bakış açıları ve getirdikleri tanımlamalara göre şekil almıştır. Yapılan alışmalar tarandığında çoklu temsillerin, iç-dış, sembolik-görsel ve girdi-çıktı gibi ikili kodlamalardan oluşan sınıflandırmalar ile karşılaşılmaktadır.

İ temsiller, zihinde gerçekleşen anlamlandırmayı sağlayan bireyin kendi zihninde formleştirerek oluşturduğu imgelerdir. İnan zihninde gerçekleştirildiği için direk olarak gözlemlenemez. Matematikteki birçok konu doğrudan gözlemlenemez olduğundan iç temsille açıklanabilir (Goldin 1998). Dış temsiller ise gözlemlenebilen, matematiksel kavram ve fikirleri aktarmaya yarayan araçlardır (Goldin 1998). Dış temsilleri, i temsillerden ayıran en önemli özellik gözlemlenebilir olmalarıdır. Matematiksel kavramları anlaşılır kılmak için kullanılan tüm araçlar dış temsil olarak açıklanabilir. İ ve dış temsiller, birbirleriyle ilişkili oldukları gibi i içe geçmiş durumdadırlar. Dış temsiller, i temsillerin oluşmasını sağlayan dışarıdan bir gözle görülebilen araçlar olarak düşünülebilirler (Delice ve Sevimli 2016).Dışarıdan gözlenmesi zor, hatta olanaksız olduğu için i temsiller ile ilgili yapılan çalışmaların sayıları oldukça azdır.

İşaret, söylem veya sembol gibi soyut yapılar sembolik temsil; resim, çizim, diyagram ve grafik gibi bilginin görsel halini ön plana çıkaracak yapılar görsel temsil başlıkları altında toplanmıştır (Gilbert 2010). Sınıflandırma yapılırken, sembolik-görsel temsil başlığı altında toplanırken göz önünde bulundurulanan durum, verilen kavramın, bilginin soyutluğu ya da görselliğinin ön plana çıkarılma halidir.

Temsiller problem zme sürecinde üstlendikleri göreve göre isimlendirilir. Girdi temsilleri, problem verilerini sunarken kullanılan betimleyici temsiller iken; çıktı temsilleri ise problem sonucunda ulaşılması beklenen anlamlardır (Kendal 2002, Sevimli 2009).

Bazı araştırmacılar ise yukarıda belirtilen ikili kodlamalardan farklı kategoriler belirleyerek çoklu temsilleri sınıflandırmışlardır. Lesh, Post ve Behr (1987) Lesh Dönüşüm Modeli olarak adlandırılan sistemde, dış temsillerden yararlanarak hem tanılama hem de yorumlamanın yapılabileceği sekiz tür temsilden söz etmektedir.(Akt: Lesh ve Doer 2003) Belirtilen sekiz tür ise; denklem, tablo, grafik, diyagram, somut modeller, konuşulan dil, yazılı sembol ve metafordur. Nakahara (2008) Lesh dönüşüm modelinde yapmış olduğu düzenlemelerle ve

sınıflamalarla temsilleri, matematik eğitiminde kullanılabilir beş başlık altında toplamıştır. Bunlar *sembolik temsiller*: matematiksel notasyonlarda kullanılan sayı harf ve semboller, *dilbilimsel temsiller*: kavramlar ifade edilirken kullanılan lisanlar, konuşma dili, *görsel temsiller*: bilgiyi açıklayıcı şekil, diyagram ya da grafikler, *manipülatif temsiller*: öğretime yardımcı olan sayma pulları, kesir çubukları ve örüntü blokları gibi araçlar, *gerçekçi temsiller*: gerçek durum ve nesnelere dayalı modeller, şeklinde sıralanmıştır.

2.1.6 Çoklu Temsillerin Avantaj ve Sınırlılıkları

Ainsworth (2006) Çoklu temsillerin işlevlerini bir taksonomi çatısı altında topladığı çalışmasında, çoklu temsillerin avantajlarını; tamamlayıcılık, yorum kısıtlaması ve derin anlamayı sağlama şeklinde oluşturmuştur.

Tamamlayıcılık; öğrenme ortamında kullanılan bir temsilin eksik kaldığı noktada, başka bir temsilin eksik noktaları, boşlukları doldurması olarak ifade edilebilir. Temsillerin tamamlayıcılık görevinin sağladığı kolaylıklardan yararlanabilmek için kişiler kendi öğrenme ve düşünme yapılarına göre uygun olan temsilleri seçebilirler.

Yorum Kısıtlaması; kişinin aşına olduğu temsilin yetersiz kaldığı ya da kullanışsız olduğu yerde bir diğer temsilin, aşına olunan temsili kısıtlaması ya da iki temsilin birbiriyle ilişkilendirilerek kullanılmasında her bir temsilin tek başına oluşturduğu sınırlılıklar ortadan kaldırılabilir.

Derin anlama; çoklu temsiller soyutlama, genişletme ve ilişkilendirme işlevleri ile bir kavramın derin anlamlandırılması için fırsat sağlayabilir. Soyutlama; matematiksel nesnelere zihinde oluşum süreci, genişletme; bilinen bilgiden yeni bilgiye yola çıkma durumu, ilişkilendirme ise, aynı amaca hizmet eden temsillerin birbirine bağlı olarak düşünülmesi durumu olarak açıklanabilir. Soyutlama, genişletme ve ilişkilendirmenin gerçekleşmesi durumunda derin anlama ortaya çıkmaktadır.

2.1.7 Öğrenme ve Öğretme Sürecinde Çoklu Temsiller

Çoklu temsiller ile ilgili çok fazla çalışma yapılmasının en büyük sebeplerinden biri, temsillerin eğitimin tüm kademelerinde kullanılabilir olmasıdır. İlkokuldan üniversiteye kadar

tüm eğitim kademelerinde kavram öğretimlerinde çoklu temsil kullanılmaktadır. Temsil kullanımı öğrencilerin ilişkisel anlamalarına zemin hazırladığından ve kavramlar arası ilişkilendirmeyi kolaylaştırdığından öğretmenler tarafından öğretim sürecine dâhil edilmektedir. Yapılan çalışmaların bir çoğunda çoklu temsiller, matematiği anlamak, anlatmak, kavramlar arasında ilişkilendirme yapmayı sağlayan araçlar olarak belirtilirken, (Goldin 1998, Goldin ve Kaput 1996) bazı araştırmacılar ise öğrenme ortamındaki temsil dönüşümlerini incelemeyi tercih etmişlerdir.(Özgün-Koca 2001, Sevimli 2009) Kimi araştırmacılar ise temsilin bilişsel ve duyuşsal alandaki bileşenlerine etkilerini incelemek isteyip, kullanımı (Özgün- Koca 2001, Girard 2002, Özmantar vd.,2010) farkındalığı (Keller ve Hirsch 1998, Kendal 2002) tercih (Çıkla 2004, Bal 2014) ve inanç (Patterson ve Norwood 2004) şeklinde çalışmışlardır.

2.2 KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu başlık altında konu ile ilgili alan yazın çalışmaları öğretmen adayları ve öğretmenler, ders kitapları ile ilgili incelemeler ve öğrenciler ile yapılan araştırmalar olmak üzere üç kısımda incelenmiştir.

2.2.1 Öğretmen Adayları ve Öğretmenler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bal (2014) 2012-2013 eğitim öğretim yılı sınıf öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinden 119 kişinin katıldığı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının verilen farklı temsil biçimlerini grafiksel temsil biçimlerine dönüştürme becerilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Gerekli literatür kullanılarak oluşturulan Temsil Dönüşüm Testi (TDT) uygulanarak elde edilen verilerin analizi sonucunda cebirsel denklem ve tablodan grafiğe dönüştürme sınıf öğretmeni adaylarının oldukça başarılı oldukları görülürken, adaylar şekil biçiminde verilen temsillerini grafiğe dönüşümünde çok ciddi sorunlar yaşamışlardır.

Çelik ve Sağlam (2012) yapmış oldukları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sözel, tablo, şekilsel gösterimler ve grafikler arasında geçiş yapabilme becerilerini tespit etmeye çalışmışlardır. 76 sınıf öğretmeni adayı ile yapmış oldukları çalışma sonucunda, sözel ifadeden grafiğe geçiş adayların en başarılı oldukları kısım olurken, şekilsel gösterimden grafiğe geçiş adayların en az başarılı oldukları kısım olmuştur. Sözel ifadeden grafiğe geçişi konu alan

testin bölümüne verilen cevaplar ele alındığında adayların başarısının yüksek olduğu görülmüştür.

Delice ve Sevimli (2010) 45 öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmada belirli integral konusunda kullanılan temsilleri, kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerine göre kullanılan temsilleri incelemiştir. Kavram bilgisi yönünden başarılı olan öğretmen adaylarının farklı temsilleri ilişkilendirerek kullanırken, işlem bilgisi yönünden başarılı olan öğretmen adaylarının ise cebirsel temsilleri daha çok kullandıkları görülmüştür.

Dreher ve Kuntze (2014) öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmada toplanan verilerin analizi sonrasında aday öğretmen ve öğretmenlerin kendi disiplin alanlarına özgü önem anlamında matematiği öğrenmede çoklu temsillerin anahtar rolünü tam anlamıyla kavrayamadıklarını görülmektedir.

Dündar ve Yılmaz (2015) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının integral konusu ile ilgili aynı sayısal sonuca sahip olup farklı gösterim biçimlerine sahip olan problemler üzerindeki başarılarını ve bu farklı gösterim biçimlerindeki başarısızlık sebeplerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının uygulanan testlerdeki başarılarının sınıf düzeyi yükseldikçe arttığı görülmektedir. 3. sınıf öğrencileri uygulanan tüm testlerde en yüksek başarıyı elde etmişlerdir. Bunun yanında 1. sınıf öğrencileri ise sembolik ve görsel testlerde 2. sınıflara göre daha başarılı olurken, 2. sınıf öğrencileri ise sözel testlerde daha başarılı olmuşlardır. Bu farkın nedeni olarak ise 1.sınıf öğrencilerinin üniversiteye hazırlık sürecinden daha yeni çıkmış olmalarının gösterilebilecek olması belirtilmiştir. 2.sınıf öğrencilerinin ise 1. sınıflara göre sözel testte daha başarılı olmaları ise 1. sınıf derslerinden yararlanmış olmalarının gösterilebilecek olması şeklinde belirtilmiştir. Aynı durum 3. sınıf öğrencileri için de geçerli olacağı belirtilmiş öğrencilerin 1. ve 2. sınıf derslerinden yararlanarak sonuca ulaştıkları belirtilmiştir.

Eroğlu (2012) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin kesir konusundaki hataları ile ilgili bilgileri üzerine yaptığı çalışmada adayların çoğunun öğrencilerin kesirler konusunda yaptıkları hataların farkında olmalarına rağmen, hatalara yüzeysel sebep bulabilmişlerdir.

Eroğlu ve Tanışlı (2015) yapmış oldukları çalışmada, retmenlerin hatalı temsil kullanan rencilerin yanıtlarını nasıl yorumladıklarını ve bu hataları nasıl düzeltmeye alışıklarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Sonuç olarak ortaya çıkan veriler incelendiğinde retmenlerin hataları yorumlamada yetersiz kaldığı görülürken, hataları düzeltmek için verilen önerilerin deneyime bağlı kalmaksızın birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Esendemir, ırak ve Samancıoğlu (2015) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim matematik retmeni adaylarının matematik üretimi yeterliliklerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları retmen adaylarının kendilerini problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme yeterlikleri bakımından genel olarak yeterli gördüklerini ortaya koymuştur. Araştırmanın bulguları arasında retmen adaylarının, matematiksel iletişim sağlama konusunda kendilerini oldukça yeterli görmelerine rağmen, rencilerin matematiksel dil kullanımını sağlamada kendilerini daha az yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. retmen adaylarının bu beceriye yeteri kadar değer vermediği düşünülürken, diğer yandan da retmen adaylarının matematiksel dili başka disiplinlere uyarlamaları konusunda da diğer yeterliliklere göre belirgin şekilde düşük bulunmuştur. Bu durum retmen adaylarının matematiği diğer disiplinlerden kopuk ve kendi arasında anlamlı bir bütün olarak yorumladıkları sonucuna varılmasına neden olmuştur.

Gökkurt, Soylu ve Demir (2015) alışmalarında ortaokul matematik retmenlerinin kesirlerin üretimine yönelik görüşlerini incelemek istemişlerdir.12 retmen ile yaptıkları çalışma sonucunda retmenlerin kesir üretimine doğru etkinlikler ile başladıkları ancak kesir üretiminde kullandıkları modellerde ve konuların üretim sırasıyla ilgili eksik bilgilere sahip oldukları görülmüştür.

Işık ve Mercan (2015) ortaokul matematik retmenlerinin modelleme hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında yüksek lisans yapmakta olan 6 matematik retmeniyle çalışmışlardır. retmenlerin görüşleri incelendiğinde modellemeyi anlaşılması karmaşık olan ifadeleri anlaşılır kılmak için somut materyal kullanma ve günlük yaşam problemi olarak ifade etmişlerdir. Ortaya çıkan başka bir sonuç ise retmenlerin modellemeyi daha çok kk yaş gruplarında tercih edip büyük gruplarda kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumda rencilerin her yaş grubunda modelleme ile rencinin renme seviyesinde gelişme sağlayacağı halde üretmenler tarafından vakit kaybı olarak görülmektedir.

İpek ve Okumuş (2012) 48 öğretmen adayı ile yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde kullanmış oldukları temsilleri ve yaşadıkları sorunları incelemiştir. Öğretmen adaylarının problem çözümlerinde özellikle konuşma dilini diğer temsillere göre çok fazla kullandıkları görülürken, probleme uygun temsil oluşturamama ve temsiller arasında geçiş yapamama durumları ortaya çıkmıştır.

Kardeş (2010) 42 aday matematik öğretmeni ile yapılan çalışma sonucunda öğretmen adaylarının lineer denklem sistemleri performansları ile öz-yeterlik algısı ve temsil dönüşüm başarıları arasında orta düzeyde ilişki olduğu; öz-yeterlik algılarının lineer denklem sistemlerini çözme performanslarını, çözme performansları da temsil dönüşüm başarılarını etkilediği yönünde olduğu görülmüştür.

Mumcu (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin türev kavramı bağlamında ele alarak yorumlamayı amaçlamıştır. Temel bileşenleri, farklı gösterimler arası ilişkilendirme, kavramlar arası ilişkilendirme, gerçek yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme olan ve araştırmacı tarafından geliştirilen İlişkilendirme Beceri Testi (İBT) bir devlet üniversitesinden seçilen 51 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının türev konusunda bazı kitabi bilgileri ezbere bildikleri ancak bu bilgiler arasında ilişki ve bağ kuramadıkları ortaya çıkmıştır.

Tataroğlu ve Çelik (2015) matematik öğretmenlerinin fonksiyon kavramı ile ilgili farklı gösterim şekilleri bilgilerinin gelişiminin incelenmesini amaçladıkları çalışmanın verilerini 2012-2013 eğitim öğretim yılında fonksiyon konusuna programda ayrılmış olan 10 ders saatinde video kaydı yaparak toplamışlardır. Çalışma grubunu farklı mesleki deneyimlere ve farklı gruplardaki okullardan oluşan 6 gönüllü matematik öğretmeni oluşturmuştur. Bu öğretmenlere dersleri gözlemlendikten sonra bu alanda bir eğitim çalışması yapılmıştır. Alınan eğitimden sonra öğretmenlerin fonksiyon kavramını anlatırken kullandıkları gösterim şekilleri incelendiğinde ikinci durumda öğretmenlerin tümünün ilk duruma göre daha çok gösterim şekli kullandıkları görülmüştür. İlk durumda genellikle venn şeması ve cebirsel gösterimler çoğunlukta olacak şekilde sıralı ikili ve grafik gösterimini kullanmışlardır. Tablo ve sözel gibi diğer gösterimleri ise kullanmamışlardır. Eğitim sonrası ikinci durumda ise tüm gösterim türlerinde bir artış yaşanmıştır.

Toluk Uçar (2016) yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğretmen adaylarının reel sayıları kavrayışlarında temsil türlerinin rolünü incelemeyi amaçlamıştır. Batı Karadeniz Bölgesinde bir üniversitenin 2 ve 3. sınıflarından oluşturulan 158 kişi ile çalışılmıştır. Çalışma verileri reel sayılar testi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Önce 158 katılımcıya reel sayı testi uygulanmış daha sonra içlerinden 10 gönüllü aday öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda temsil edilmiş reel sayılar içerisinde rasyonel olanları belirlemede katılımcıların daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca kullanılan temsil türleri arttıkça öğretmen adaylarının rasyonel ya da irrasyonel olan temsilleri belirlemeleri zorlaşmıştır. Bir diğer ortaya çıkan durum ise öğretmen adaylarının rasyonel sayıyı kesir ve tamsayı ile ilişkilendirmeleri, irrasyonel sayıları ise köklü ifade ile ilişkilendirmeleridir. Öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu devirli ondalık gösterimlerin rasyonel olduğunu yani iki tamsayının birbirine bölümü şeklinde yazılabildiğini farkında değildir. Bir diğer bulgu ise öğretmen adayları köklü ifadeleri irrasyonel sayı ile ilişkilendirdikleri için köklü ifadenin içinde tam kare bir ifade bulunduğunda ifadeyi hem tam sayı hem doğal sayı hem de irrasyonel sayı olarak belirten öğretmen aday sayısı da oldukça fazladır. Bu sonuçlara baktığımızda ortaya çıkan durum oldukça dikkat çekicidir.

Tuna, Biber ve Yurt (2013) yapmış oldukları çalışmada matematik öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili gerçek hayat problemlerini modelleme becerilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 2011-2012 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin kuzeyinde yer alan bir üniversitede 3. sınıf olarak eğitim gören matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin tamamı özel öğretim yöntemleri dersini başarıyla tamamlamış öğrencilerdir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan kesirlerle ilgili 5 tane gerçek hayat probleminden oluşan açık uçlu soru kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının her problem için yeterli düzeyde olmadıkları görülmüştür. Adayların yaklaşık %60'ı özellikle kalan verilip bütün istendiğinde modellemede yetersiz olduklarıyla karşılaşmıştır. Ayrıca verilen oranların paydaları birbirinin katı olduğu durumlarda modelleme oranı %70' i bulurken, verilen oranların paydaları birbirinin katı olmadığına ise modelleme oranı %30'a kadar düşmektedir. Modellemenin matematikteki yeri düşünüldüğünde, öğretmen adayları için ortaya çıkan durum dikkat çekicidir.

Yılmaz (2016) 137 aday ilköğretim matematik öğretmeni ile yapılan çalışmada, adayların farklı temsil türlerini kullanarak oluşturdukları örüntü problemlerini incelenmiş ve örüntü konusu ile ilgili hem kendi seviyelerinde hem de öğretim yapacakları ortaokul öğrencileri seviyesinde problem kurma becerileri saptanmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının çalışma sonucunda öğretim yapacakları ortaokul öğrencileri seviyesine göre problem kurma performansı, kendi seviyelerine göre problem kurma performansına göre daha yüksektir. Ayrıca öğrenci seviyesine göre kurdukları örüntü problemlerinde en çok resim temsili kullanırken, en az sembolik temsil kullanmışlardır.

Yılmaz Baba (2016) yaptığı çalışma ile matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini öğretirken kullandıkları temsilleri irdelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin bu konuları öğretirken temsillere çokça yer verdikleri görülmüştür. Ancak birden çok temsil kullanımına önem veren öğretmenlerin bu temsillerin matematiksel mantığıyla ilgilenmedikleri ve temsilleri ilişkilendirmedikleri ortaya çıkmıştır.

2.2.2 Ortaokul Ders Kitaplarında Yapılan İncelemeler

İncikabı (2018) yaptığı çalışmada ortaokul düzeyindeki matematik ders kitaplarında yer alan temsil türlerini ve bu temsiller arasındaki ilişkilendirmeye yer vermeye çalışmıştır. 2015-2016 eğitim öğretim yılında kullanılan ders kitapları incelendiğinde, temsiller arası geçişte en fazla cebirsel, sözel ve model temsiller ile cebirsel, sözel, model ve açık temsiller arasında gerçekleşmiştir. Diğer eşlemeler oldukça az düzeyde kalmıştır.

İncikabı (2017) yaptığı çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan temsil türlerini belirlemiş ve bu temsiller arası geçişler sınıf içi ve sınıf dışı etkinlikler bağlamında analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre kitaplarda en çok cebirsel temsillere yer verilirken, sözel ve model temsillerde oldukça yer kaplamıştır. Ancak tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerine ise oldukça az yer verildiği görülmüştür.

Karakuzu (2017) yaptığı çalışmada 2016-2017 yılında ilkokul ve ortaokul matematik kitaplarını, geometri alanına ait görevleri temsil yönünden incelemiştir. Sonuç olarak geometri alanında ders kitaplarında en çok şekil temsili kullanıldığı görülmüştür.

2.2.3 Öğrenciler ile Yapılan Çalışmalar

Akkuş ve Çakıroğlu (2006) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin cebir problemlerinde temsil kullanımını göstermeye çalışmışlardır. 21 öğrenci ile 3 açık uçlu soru aracılığı ile yapılan araştırma sonucunda her bir soru tipine farklı temsil kullandıkları ve öğrenciden öğrenciye farklılık gösterdiği görülmüştür.

Bayık (2010) çalışmasında 11. Sınıf öğrencilerinin geometrik kavramlar ile ilgili oluşturdukları iç ve dış temsillerin ilişkilendirilmesini amaçlamıştır. Geometri düzeyi iyi, orta ve zayıf olan birer öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin kullanmış olduğu temsiller çeşitlilik gösterirken, öğrenciler dış temsil olarak şekilleri, cebirsel ifadeleri ve yazıları kullanırken, iç temsil olarak ise sözel, formel ve imgesel temsil türlerine giren temsiller oluşturmuşlardır.

Can (2014) yapmış olduğu çalışmada, çoklu temsillerden yararlanarak yapılan fonksiyon öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. 55 9. sınıf öğrencisine yarı deneysel olarak yapılan araştırma sonucunda fonksiyon konusunu çoklu temsiller ile öğrenen deney grubunun kontrol grubuna göre daha farklı temsiller kullanabildikleri ve bu temsilleri ilişkilendirmelerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çetin (2017) 2015-2016 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde rastgele seçilmiş bir ortaokuldan yine rastgele 54 tane 6. sınıf öğrencisi seçilerek çalışma grubu oluşturulmuştur. Yapılan çalışma deneysel bir çalışma olduğu için seçilen deney grubuna eş bir kontrol grubu oluşturulmak için 2014-2015 eğitim öğretim yılı matematik notlarından yararlanılarak kontrol grubu oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada amaçlanan “Tamsayı” kavramını anlatırken anlamlı öğrenmenin sağlanması ve bilgede kalıcılık olması için geliştirilebilecek manipülatiflerin öğrenci başarısına etkisini gösterebilmektir. Uygulama sonucunda çoklu temsil destekli oluşturulan tamsayı ile ilgili manipülatifler öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilemiştir. Oluşturulan deney grubu çoklu temsil destekli manipülatiflerle eğitim görürken kontrol grubu ise geleneksel yöntemler ile eğitimine devam etmiştir. Sonuç olarak deney grubu “Tamsayılar” konusunda daha başarılı olmuştur.

Çimen ve Yıldız (2018) çalışmalarında, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Durum çalışması modeli kullanılan

bu çalışmada, 2016-2017 eğitim öğretim yılının 1. döneminde Bursa ilinde bulunan bir ortaokuldan seçilen 15'i kız 13'ü erkek 28 öğrenci örneklem grubunu oluşturmuştur. Öğrencilerin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini ölçmek için, öğretim programına uygun, ders kitaplarından yararlanarak ve uzman görüşü alınarak hazırlanan 5 adet problem kurma etkinliği hazırlanmıştır. Elde edilen verilere içerik analizi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun dil ve anlatım hataları olmasına rağmen, verilen sütun grafiğiyle ilgili problem kurabildikleri görülmüştür.

Dedeoğlu ve Gökçe (2014) çalışmalarında 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin terimlere yükledikleri anlam ve matematiksel örnek verme düzeylerini göstermeyi çalışmayı amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak geliştirilen matematik terimleri ölçeği kullanılırken, elde edilen verilerden içerik analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin matematiksel terimleri sözel olarak açıklamalarının, matematiksel temsil becerilerine göre oldukça düşük düzeyde oldukları görülmüştür.

Ertuna (2013) çalışmasında 4-7. sınıf düzeylerinde denk kesirlerin sembolik ve grafiksel temsillerini ilişkilendirme beceri düzeyini incelemiştir. Sakarya ili Geyve ilçesinde 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 1111 öğrenci ile yapılan çalışmanın sonucunda denk kesirlerin sembolik ve grafiksel temsilde kesirlerin farklı temsil türlerinde farklılık gösterdiği, genel olarak sınıf düzeyi arttıkça puan durumunun arttığı gözlemlenmiştir.

Gülcılık (2013) çalışmasında 10. sınıf öğrencilerinin dönüşümlerle ilgili matematiksel anlamaları ve matematiksel manipülatiflerin matematiksel anlamaya etkisini göstermeye çalışmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin matematiksel anlamaları ve temsil kullanımları öğrencilerde farklılık gösterirken manipülatif kullanımının hem anlamaya hem de temsil kullanımına yardımcı olduğu görülmüştür.

Gürekar (2010) çalışmasında 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik temsil biçimlerini ortaya koymaya çalışmıştır. Edirne il merkezinde 2 okuldan 6, 7 ve 8.sınıf öğrencilerinden 192 öğrenci ile yapılan çalışma sonucunda çalışılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun verilere göre grafik çizebildikleri görülürken 7. sınıf öğrencilerinin grafik çizme ve yorumlamada ciddi sorunlar yaşadıkları, merkezi eğilim ve dağılım ölçülerindeki kavramları anlamlandıramadıkları ve aralarındaki ilişkileri kavrayamadıkları görülmüş, 8.sınıf öğrencilerinin de histograma dair bir fikri olmadığı ortaya çıkmıştır.

Güven, Özmen ve Öztürk (2012) yaptıkları çalışmayla 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 22 kişinin günlük yaşam ile ilgili durumlara yönelik veri temsil süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrenciler etkinlikte yer alan gerçek yaşam durumlarını yansıtan verilerle ilgili farklı boyutların birbiriyle ilişkilerini ortaya koymak yerine tek bir boyuta odaklanmayı tercih etmişlerdir. Öğrencilerin çizimlerinin çoğunlukla hatalı olduğu görülmüştür.

Hotmanoğlu (2014) 111 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapmış olduğu çalışmasında öğrencilerin grafik çizme, yorumlama ve grafikleri diğer gösterimler ile ilişkilendirme durumlarını ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırma sonucunda ise öğrencilerin grafik oluştururken başlangıç noktasını belirleme, eksenleri ölçeklendirme gibi durumlarda zorlandıkları, temsil dönüşümlerinde ise oldukça fazla zayıf kaldıkları görülmüştür.

Kara (2017) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik tercih temsillerini belirlemek ve oluşturdukları temsil durumlarını bu temsiller arasındaki geçişleri göstermeyi amaçlamıştır. Kastamonu il merkezindeki 3 ortaokuldan 59 öğrenci ile yapılan çalışmalar sonucunda görsel temsil en çok kullanılan temsil türü olurken cebirsel yani sembolik temsil ikinci sırada metinsel temsil yani dilbilimsel temsil ise son sırada yer almıştır.

Kayhan (2010) çalışmasında, araştırma grubu 2009-2010 eğitim öğretim yılında eğitim gören 4'ü 5. sınıf ve 4'ü 8. sınıf öğrencisinden oluşan ve öğrencilerin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürürken ortaya çıkan zihinsel modellemeler, bu zihinsel modeller arasındaki benzerlikler ve farklılıkları ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürmesi ile sınıf düzeyinin anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Kılıç (2009) 12 beşinci sınıf öğrencisi ile yaptığı nitel araştırma ile öğrencilerin problem çözümünde kullandığı temsilleri ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemi anlarken konuşma dilinden, planlama yaparken konuşma dili, görsel ve sembolik temsilden ve çözümlerken de yine konuşma dili, görsel ve sembolik temsilden yararlandıkları görülmüştür. Öğrencilerde karşılaşılan bir diğer durum ise öğrencilerin probleme uygun temsil geliştirememesi ya da yaptıkları çözüm ile temsillerini ilişkilendirememeleridir.

Kurnaz, Ezberci ve Bayri (2016) 2013-2014 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda eğitim gören 6 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 100 öğrencinin oluşturduğu çalışma grubu ile madde ve ısı konusyla ilişkili resim, tablo, metin ve grafik türleri arasındaki geçiş durumlarını ortaya koymaya çalışmışlardır. Madde ve ısı konusunu ele almak için oluşturulan veri toplama aracı ile toplanan veriler doküman analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin resim, tablo, metin ve grafik türleri arasında geçiş yaparken oldukça fazla zorlandıkları görülmüş, kimi öğrenciler yanlış cevap verirken kimileri de yanıt vermemiştir.

Memnun (2013) çalışmasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği okuma ve çizme becerilerini ve matematik ders başarısı ile bu beceriler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışmanın örneklemini 143 7. sınıf öğrencisi oluştururken, veri toplama aracı olarak ise grafik yorumlama, grafik çizme ve grafikten yararlanarak problem çözmeyi ölçen 3 soru kullanılmıştır. Bu sorulara yazılı olarak cevap veren öğrencilerden elde edilen veriler sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun grafik yorumlama becerisine sahip oldukları görülürken, büyük bir kısmının çizgi grafiği çizemedikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda ders başarısının grafik yorumlama ve çizme becerisine etkisi olduğu da görülmüştür. Ders başarısı yüksek olan öğrencilerin çizgi grafiği okuma ve çizme konusunda daha başarılı oldukları görülmüştür.

Okur ve Çakmak (2016) çalışmaları 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin “kesirler” konusundaki kavram yanlışları olan araştırmacılar, çalışma gruplarını Erzincan ilinde yer alan bir ortaokulda 2015-2016 eğitim öğretim yılının 2.döneminde öğrenim gören 26 6.sınıf ve 37 7.sınıf öğrencisi olarak toplam 60 öğrenciden oluşturmuşlardır. Çalışmada 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin en az kesirlerde toplama işleminde kavram yanlışlığı yaşadıkları görülürken en çok parça-bütün ilişkisinde kavram yanlışlığı yaşadıkları görülmüştür. Kesirler konusundaki temel mantığın parça-bütün ilişkisi olduğu düşünülürse çalışmanın bulguları oldukça etkileyicidir.

Sert (2007) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir kavramlarının farklı temsil biçimleri arasında dönüşüm yapma becerilerini incelemiştir. Ankara'nın Çankaya ilçesinden rastgele seçilen 18 okuldan 705 8. sınıf öğrencisi ile yapılan çalışmada en zor dönüşümlerin diğer temsillerden denklem, tablo ve grafik iken en kolay dönüşümlerin ise diğer temsillerden sözlü anlatım, grafik ve tabloya dönüştürülmesi şeklinde ortaya çıkmıştır.

Sevimli (2013) 84 Analiz 1 dersini alan öğrenci ile yaptığı çalışmasında analiz dersinde işlemsel olarak yeterli olan öğrencilerin kavramsal yönden eksik olduklarını bu eksiklerin BCS (Bilgisayar Cebiri Sistemi) ile giderilip giderilemeyeceğini merak etmiştir. Grupları yansız olarak oluşturarak iki grup oluşturmuştur. Kontrol grubu integral konusunu geleneksel yöntem ile öğrenirken, deney grubu ise BCS tabanlı bir eğitim almıştır. Sonuç olarak deney grubunun temsil kullanımı ve ilişkilendirmelerinin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Yayla ve Özsevgeç (2014) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerilerinin sınıf düzeylerine göre incelenerek, bu beceriler ile öğrencilerin oluşturduğu çizgi grafiklerinin karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Sonuç olarak 6. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerilerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerine göre düşük olduğu görülmüştür. 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerileri ise benzerlik göstermekte ve aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 6. sınıftan sonra bu becerinin gözle görülür bir artış yaşadığı görülürken 7 ve 8. sınıflarda beceri çok da gelişmemektedir. Ayrıca öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama ile ilgili etkinliklerle karşılaşma durumları sınıf düzeyi arttıkça artmaktadır. 6. sınıfta en az etkinliği yaparlarken 8. sınıfta ise en çok etkinliği yaparak bu beceriyi kullanmışlardır. Ancak bu duruma rağmen 7 ve 8. sınıf arasında çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama paralel düzeyde ve aralarında anlamlı bir fark oluşmamaktadır.

Yeşildere, Akkoç ve Baştürk (2017) çalışmalarında farklı temsil biçimleriyle oluşturulan örüntülerin genellemeleri yapılırken öğrencilerin düşünme biçimlerini ve yaptıkları genellemeleri incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini İzmir Merkez’de eğitim gören ve gönüllü olan 92 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Sonuç olarak araştırmaya katılan öğrencilerin genellemelerini oluştururken verilen temsil biçimlerini etkili olarak kullanamamışlardır. Öğrenciler verilen örüntüler eğer şekil örüntüsü ise bunu önce sayı örüntüsüne dönüştürmüş ve ardışık terimler arasındaki ilişkiyi kullanmışlardır. Benzer durum tabloda da kendini göstermektedir. Tabloda verilen ifadelerin arasında da ardışık ilişkiler aramışlardır. Ancak diğer temsil türlerine tablo ile verilen örüntülerde cevaplama oranı daha yüksek olmuştur. Bu artışın sebebini çalışmacılar oluşturdukları örüntüler olduğunu söylemişlerdir. Verilen örüntülerde peş peşe adımlar verilmemiş ve bu sebepten de öğrenciler adımları bulmak için aradaki ardışık ilişkileri kullanamamıştır.

Yıldırım ve Albayrak (2016) çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine göre iki değişkenin arasında doğrusal ilişkinin varlığını ya da yokluğunu tespit edebilme ve doğrusal ilişkili gerçek yaşam durumlarına uygun tablo, grafik veya denklem oluşturabilme becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 93 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Doğrusal İlişki Belirleme Testi (DİBT) ve Gerçek Yaşam Durum Testi (GYDT) kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrenciler grafik temsilde doğrusal ilişki belirleme konusunda denklem ve tablo temsillerine göre daha anlamlı düzeyde başarılı oldukları, gerçek yaşam durumlarına ait olarak da tablo oluşturma becerilerinin, denklem ve tablo temsillerini kullanma becerilerinden anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu görülmüştür.

Yıldız (2016) çalışmasında 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sözel, sembolik ve görsel dili kullanma seviyelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Ayrıca matematiksel dili anlama ve kullanma düzeyinin matematik başarısı ile ilişkisi üzerinde çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda matematiksel dil puanları ile matematik başarısı arasında yüksek korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Matematiksel dili doğru kullanabilen öğrencilerin matematik başarısının da yüksek olduğu görülmüştür.

Yılmaz ve Ay (2016) bir durum çalışması olarak yaptıkları çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin histogram ile ilgili bilgi ve becerilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu Ankara ilinin Polatlı ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki on yedi sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda, öğrencilerin veri türlerini ayırt edebilme, histogram grafiğini oluşturabilme ve histogram ve sütun grafiğini ayırt edebilme konusundaki becerilerinin oldukça eksik olduğu ortaya çıkmıştır.

2.3 LİTERATÜR TARAMASININ SONUCU

Yapılan literatür çalışması sonucunda yapılan çalışmalar, öğretmen adayları ve öğretmenler ile yapılan, öğrenciler ile yapılan ve ders kitaplarıyla ilgili yapılan çalışmalar olarak 3 genel başlık altında toplanabilir. Araştırma kesirler konusunda temsil kullanımı ile ilgili olduğundan ilgilenilen çalışmalar, kesirlerde temsil kullanımı ve temsil kullanımı ile ilgiliyken, kimi de yapılan araştırmaya ışık tutması açısından kesirler konusu ile ilgili yapılan çalışmalardır. Ortaokul ders kitaplarında temsil ile ilgili karşımıza çıkan çalışmalar Karakuzu (2017) ders

kitaplarında geometri alanına ait temsil kullanımlarını incelerken, İncikabı (2017,2018) ders kitaplarında yer alan temsil türlerini, daha çok hangi temsil türlerinin kullanıldığını ve hangi temsiller arasında geçişin kullanıldığını araştırmıştır. Yapılan literatür taramasında dikkatimizi çeken başka bir başlık ise çoklu temsillerden yararlanarak yapılan eğitimin başarıya etkisini araştıran çalışmalardır. (Can, 2014; Çetin, 2017; Gülkılık, 2013; Sevimli, 2013) Yapılan çalışmalar içinde öz yeterlik ve matematik öğretimi yeterlikleri ile ilgili temsil çatısı altında yapılan çalışmalarda bulunmaktadır. (Esendemir, Çırak ve Samancıoğlu, 2015; Kardeş, 2010) Gökçurt, Soylu ve Demir (2015) yaptıkları çalışma ile kesir öğretimi ile ilgili öğretmen görüşlerini araştırırken Yılmaz Baba (2016) kesir öğretiminde kullanılan temsiller ile ilgili çalışmıştır. Eroğlu (2012) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, öğrencilerin kesirler konusunda yaptıkları hataları yorumlamalarını araştırırken, Yapılan literatür taraması sonucunda ise karşımıza en çok, temsil kullanımı ve temsiller arası geçişlerle ilgili çalışmalar çıkmaktadır. Temsil ve temsiller arası geçiş ile ilgili olan çalışmaların bir kısmı öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılmışken (Akkuş ve Çakıroğlu, 2006; Bal,2014; Çelik ve Sağlam, 2012; Delice ve Sevimli, 2010; Dünder ve Yılmaz, 2015; İpek ve Okumuş, 2012; Yılmaz, 2016; Tataroğlu ve Çelik; 2015; Toluk Uçar; 2016) bir kısmı ise öğrenciler ile yapılmıştır. (Bayık, 2010; Dedeoğlu ve Gökçe, 2014; Ertuna, 2013; Gürekar, 2010; Güven, Özmen ve Öztürk 2012; Hotmanoğlu, 2014; Kara, 2017; Kayhan, 2010; Kılıç, 2009; Kurnaz, Ezberci ve Bayri, 2016; Sert, 2007; Yeşildere, Akkoç ve Baştürk, 2017; Yıldırım ve Albayrak, 2016; Yıldız, 2016).

Yukarıdaki çalışmalarda da karşımıza çıktığı gibi ortaokul öğrencilerinin anlamlandırmakta zorlandıkları konulardan biri de kesirler konusudur. Ayrıca ortaokulda temsil kullanımından en çok yararlanılabilen konulardan biri olarak da kesirler konusu söylenebilir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin temsil geçişleri dilbilimsel temsil, görsel temsil, sembolik temsil başlıkları altında nitel olarak değerlendirilerek detaylı sonuç elde edilmesi açısından literatüre katkı sağlayacaktır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseninden, yapılan hazırlık aşamalarından, çalışma grubundan, veri toplama araçlarından ve verilerin sonuçlarından bahsedilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMA DESENİ

Araştırmada, öğrencilerin kesirli sayılar konusunda temsil kullanımını daha derinlemesine incelemek adına nitel araştırma deseni tercih edilmiştir. Nitel yöntemler, metin ve imgesel verilere dayanır ve veri analizinde özgün adımlara ve farklı desenlere sahiptir (Dede 2014). Çalışma nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasıdır. Durum çalışmaları, özellikle değerlendirme süreçleri gibi bir çok alanda kullanılan, araştırmacının bir durumu, sıklıkla da bir programı, olayı, eylemi, süreci ya da bir veya daha fazla bireyi derinlemesine analiz ettiği bir araştırma desendir (Stake 1995, Yin 2009, 2012). Bu yöntemin sağladığı en büyük fayda ise araştırmacıyı belli bir durum ya da konu üzerinde yoğunlaşma fırsatı sağlamasıdır. Böylece elde edilen verilerin araştırmacılar tarafından oldukça detaylı bir şekilde ele alınmasını ve sebep sonuç ve değişkenler arasındaki ilişkiler cinsinden açıklayabilmesine olanak sağlar (Çepni 2007).

Bu sayede öğrencilerin sadece doğru-yanlış ya da cevap verdi- vermedi şeklinde gruplanması yerine öğrencilerin verdikleri cevaplarda ortak paydalar var mı yok mu ya da yaptıkları hataların nedenleri benzer yönleri gibi daha derinlemesine bir çalışma yapılabilmektedir.

3.2 ARAŞTIRMANIN TASARIMI

Bu çalışmada araştırılan ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin kesirli sayılarda temsil kullanımını ve bu temsiller arasındaki geçişleridir. Çalışma üç aşama olarak tasarlanmıştır. Bu aşamalar hazırlık evresi, pilot çalışma ve asıl çalışma olarak gerçekleşmiştir.

3.2.1 Hazırlık Evresi

Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin kesirli sayılarda temsil kullanımı ve bu temsiller arasında yaptıkları geçişleri ortaya koymak için oluşturulan 8 maddelik uygulama formu Lesh dönüşüm modelinin Nahakara (2008) yaptığı ve 1.Sembolik temsiler,2.Dilbilimsel temsiller,3.Görsel temsiller, 4.Manipülatif temsiller, 5. Gerçekçi temsiller şeklinde 5 başlıkta topladığı temsillerden ilk 3 tip temsil kullanımı ve bu temsiller arasındaki geçiş öne çıkacak şekilde oluşturulmuştur. Manipülatif ve gerçekçi temsil öğrencilerle bire bir mülakatlarla gözlenebileceğinden tercih edilmemiştir. Bu uygulama formu oluşturulurken literatürde temsil ve temsiller arası geçişler ile ilgili çalışmalar incelenmiş Ertuna (2007), Kayhan (2010) ve Hotmanoğlu (2014) yapmış oldukları çalışmalardan yararlanarak sembolik, dilbilimsel ve görsel temsilleri ortaya çıkaracak ve bu temsiller arasında geçişi gözlemlemeyi sağlaması düşünülen 20 soru oluşturulmuş, daha sonra aynı temsil geçişlerine hitap eden sorular ayrıştırılarak 10 soruya düşürülmüştür. Daha sonra 2 öğretim üyesinin incelemesi ile 8 soruluk uygulama formu oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan uygulama formu ile ilgili 2 ilköğretim matematik öğretmenin görüşleri alınarak oluşturulan soruların istenen temsilleri ortaya çıkaracak tarzda olduğu görülmüştür.

3.2.2 Pilot Çalışma

Araştırmacı oluşturmuş olduğu uygulama formunun güvenilirliği ve geçerliğini görme ve uygulanan formdaki her bir maddenin öğrenciye doğru şekilde ulaşıp ulaşmadığını görmek için pilot çalışma yapmıştır. Ayrıca asıl çalışmaya geçmeden önce pilot çalışmalarda sınıf ortamında karşılaşılabilecek durumlarla ilgili deneyimleme yapma fırsatını da pilot çalışma sayesinde elde etmiştir. Pilot uygulamadaki araştırma grubunu Kozlu ve Kilimli ilçelerinden seçilen 2 devlet okulundan 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinden rastgele seçilen birer sınıftan 110 kişi oluşturmaktadır. Pilot çalışma sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek formun her maddesinin beklenen düzeyde olduğu ve uygulanacak form üzerinde herhangi bir değişiklik yapmaya gerek duyulmadığı görülmüştür. Pilot çalışmanın analizleri sonucunda 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin formdaki her maddede sınıf düzeyinde bir eğilim gösterdikleri görülmüştür. Asıl çalışmada da öğrencilerin, çoğunlukla sınıf düzeylerine göre ortak bir eğilim gösterebilecekleri durumunu düşündürmüştür.

3.2.3 Asıl Çalışma

2017-2018 Eğitim Öğretim yılının 1.döneminde Kilimli ilçesinde bir devlet okulunda tüm 6, 7 ve 8. sınıflar olmak üzere 4 şube 6. sınıf, 1 şube 7. sınıf ve 2 şube 8. sınıflar olmak üzere 131 kişi ile çalışılmıştır. Bu uygulamalar araştırmacı tarafından öğrencilerin matematik derslerinde uygulanmış ve öğrencilerin uygulanan formdaki maddeleri cevaplandırırken göstermiş oldukları genel tepkileri de gözleme fırsatı olmuştur. Verilerin analizinde, sınıflar bazında gözlenen bu durumlarda zaman zaman kullanılmıştır.

3.3 ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırma grubunu Zonguldak'ın Kilimli ilçesinde bir devlet ortaokulundaki 6, 7 ve 8. sınıflar oluşturmuştur. Çalışmanın yapıldığı dönemde 5.sınıflar müfredat olarak kesirler konusuna hakim olmadıklarından okuldaki 5. sınıflar çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmacı çalışmayı daha verimli devam ettirebilmek için kendi okulunda çalışmayı tercih etmiştir. Çalışma 4 şube 6. sınıf, 1 şube 7. sınıf ve 2 şube 8. sınıflara uygulanmıştır. 6.sınıflar, 34 erkek, 38 kız, 7.sınıf, 16 erkek, 10 kız ve 8.sınıflar, 20 erkek, 13 kız olmak üzere toplam 131 kişiyle çalışılmıştır. Öğrencilerin matematik başarıları sınıf düzeyinde farklılık göstermemekte ve orta düzeydedir. Okul sosya- ekonomik durumu düşük olan bir bölgede bulunmaktadır.

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Bu başlık veri toplama aracı ve veri toplama aşaması hakkında bilgilendirme yapmaktadır.

3.4.1 Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen, 2 öğretim üyesi ve 2 ilköğretim matematik öğretmenin görüşleri alınarak son halini alan ve pilot çalışma sonrasında bir düzenlemeye ihtiyaç duyulmayan 8 maddelik uygulama formu kullanılmıştır. 8 maddelik uygulama formu açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Yazılı şekilde uygulanan sorular kavramsal anlamaların ölçülmesinde etkilidir (Baki 2009). Bu nedenle öğrencilerin cevaplarını kendilerinin yazacağı sorular ile uygulama formu oluşturulmuştur.

3.4.2 Veri Toplama Süreci

6,7 ve 8.sınıf düzeylerindeki tüm öğrencilerle önce araştırma ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu bilgilendirmeler sırasında çalışmanın amacı anlatılırken, uygulanan formla ilgili not verilmeyeceğini ve hiçbir şekilde isimlerinin kullanılmayacağı vurgulanarak belirtilmiştir ki bu hususlar konusunda ikna olmayan öğrencinin samimi bir şekilde cevap vermesi beklenemez. Bu bilgilendirme görüşmeleri sonucunda her şubeye bir ders saatinde uygulama formu araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı bu aşamada sınıflar düzeyinde genel gösterilen tepkileri gözleme fırsatı bulmuş ve bu gözlemleri veri analizi sırasında göz önünde bulundurmıştır.

3.5 VERİ ANALİZİ

Yapılan çalışmada elde edilen veriler nitel veri analizi yöntemlerinden betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Genelde; amaç, metin ve imge verilerinden bir anlam çıkarmaktır. Bu durum veriyi bölümlere ve parçalara ayırmayı ve daha sonra tekrar bir araya getirmeyi içermektedir (Dede 2014). Veriler analiz için düzenlenerek belli ortak noktalara göre ayrılır. Daha sonra bu ortak noktalara göre temalar belirlenir. Öncelikle uygulama formları sınıf düzeylerine göre ayrılmıştır. Öğrencilere uygulanan uygulama formuna verilen cevaplar temalara ayrılmış ve sembolik, dilbilimsel ve görsel temsiller bağlamında yorumlanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde elde edilen veriler 6 başlıkta toplanarak sonuçlandırılmıştır. Öğrencilerin dilbilimsel temsil, görsel temsil ve sembolik temsilleri kullanışları ve bu temsiller arasında nasıl geçişlerde buldukları gösterilmiştir.

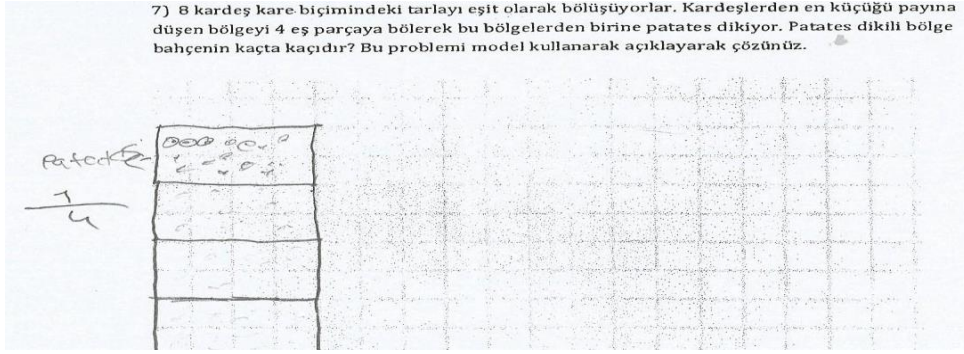
4.1 DİLBİLİMSEL TEMSİLDEN GÖRSEL TEMSİLE GEÇİŞ

Uygulanan testin 7.sorusu öğrencilerin dilbilimsel temsilden görsel temsile geçişini görmemizi sağlayacak bir soru olarak teste eklenmiştir. Öğrencilerin dilbilimsel temsilden görsel temsile geçiş yapmasını beklediğimiz bu soruda bir kesirli ifadenin belli bir kesri kadarını modellemeleri beklenmektedir. Öğrencilerin görsel temsili diğer temsil türlerine göre daha rahat kullandıkları ancak çoğu zaman yaptıkları modellemelerde eş bütün eş parça gibi en temel ve önemli hususlara dikkat etmedikleri görülmektedir.

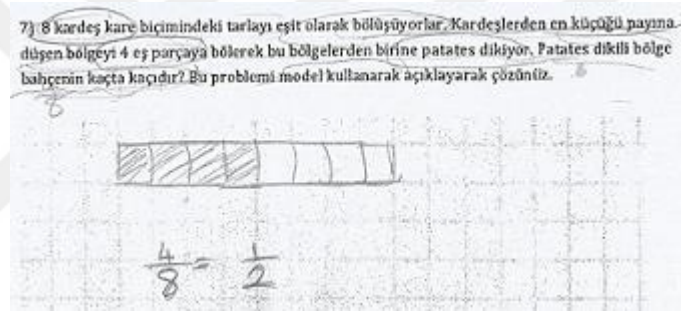
Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar göze alındığında 6, 7 ve 8. Sınıflar düzeyinde 2 ana başlık söz konusudur. Ortaya çıkan durumlardan birincisi, öğrenciler görmüş oldukları kesirleri ve soruyu anlamlandırmadan gördükleri sayılardan oluşturdukları kesirleri modelleme arzusu içerisinde olmalarıdır. İkinci grup ise soruda isteneni anlamlandırarak kesrinin kesri ifadesini oluşturacak düzeyde modelleme yapan öğrenci grubudur. Birinci gruba dahil olup bu şekilde cevaplama yapan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu eş parça özelliğine dikkat etmeden modelleme yapan öğrencilerdir.

Birinci başlık olan öğrencilerin görmüş oldukları kesir ve kesirleri anlamlandırmadan modelleme isteği tüm sınıflar düzeyinde incelenecek olursa aşağıdaki durumlar ortaya çıkmaktadır.

8.sınıf düzeyinde sorudan yanıt alınan 22 kişiden 9 kişi $\frac{1}{4}$ kesrini, 3 kişi ise $\frac{4}{8}$ olacak şekilde toplam 12 kişi (%55) gördükleri sayılardan oluşturdukları kesri modelleyerek soruyu hatalı çözmüşlerdir.



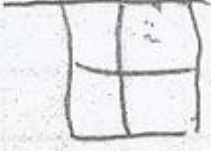
Şekil 4.1 8.sınıf düzeyinde $\frac{1}{4}$ modellemesi yapan öğrenci örneği.



Şekil 4.2 8.sınıf düzeyinde $\frac{4}{8}$ modellemesi yapan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde sorudan yanıt aldığımız 11 kişiden 2 kişi $\frac{1}{4}$ ve 2 kişi $\frac{1}{4}$ ve $\frac{1}{2}$ olacak şekilde toplam 4 kişi (%36) gördükleri sayılardan oluşturdukları kesirleri modelleyerek soruyu sonlandırmışlardır.

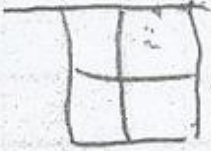
7) 8 kardeş kare biçimindeki tarlayı eşit olarak bölüşüyorlar. Kardeşlerden en küçüğü payına düşen bölgeyi 4 eş parçaya bölerek bu bölgelerden birine patates diyor. Patates dikili bölge bahçenin kaçta kaçtır? Bu problemi model kullanarak açıklayarak çözünüz.



Şekil 4.3 7.sınıf düzeyinde $\frac{1}{4}$ modellemesi yapan öğrenci örneği.

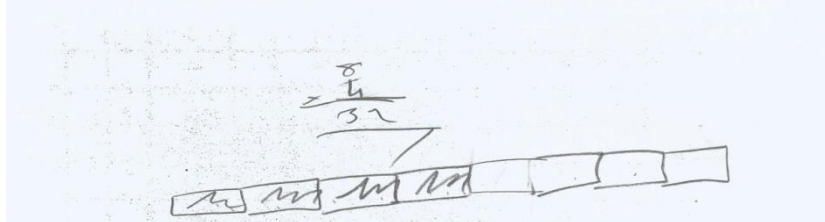
6. Sınıf düzeyinde sorudan yanıt aldığımız 48 kişiden 14 kişi $\frac{4}{8}$ ve 16 kişi $\frac{1}{4}$ olacak şekilde toplam 30 kişi (%63) gördükleri sayılardan oluşturdukları kesirleri modelleyerek soruyu sonlandırmışlardır.

7) 8 kardeş kare biçimindeki tarlayı eşit olarak bölüşüyorlar. Kardeşlerden en küçüğü payına düşen bölgeyi 4 eş parçaya bölerek bu bölgelerden birine patates diyor. Patates dikili bölge bahçenin kaçta kaçtır? Bu problemi model kullanarak açıklayarak çözünüz.



Şekil 4.4 6.sınıf düzeyinde $\frac{1}{4}$ modellemesi yapan öğrenci örneği.

7) 8 kardeş kare biçimindeki tarlayı eşit olarak bölüşüyorlar. Kardeşlerden en küçüğü payına düşen bölgeyi 4 eş parçaya bölerek bu bölgelerden birine patates diyor. Patates dikili bölge bahçenin kaçta kaçtır? Bu problemi model kullanarak açıklayarak çözünüz.

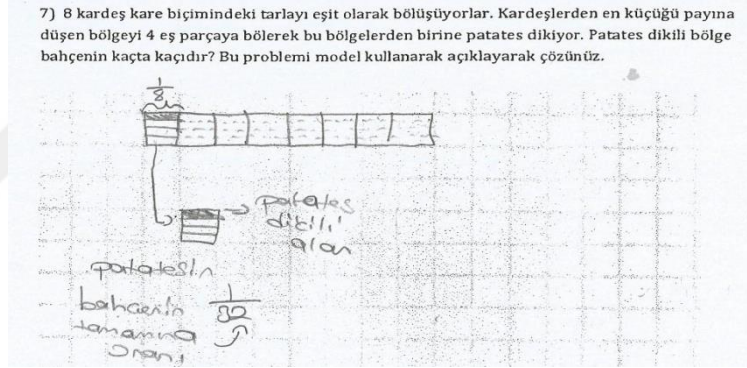


Şekil 4.5 6.sınıf düzeyinde $\frac{4}{8}$ modellemesi yapan öğrenci örneği.

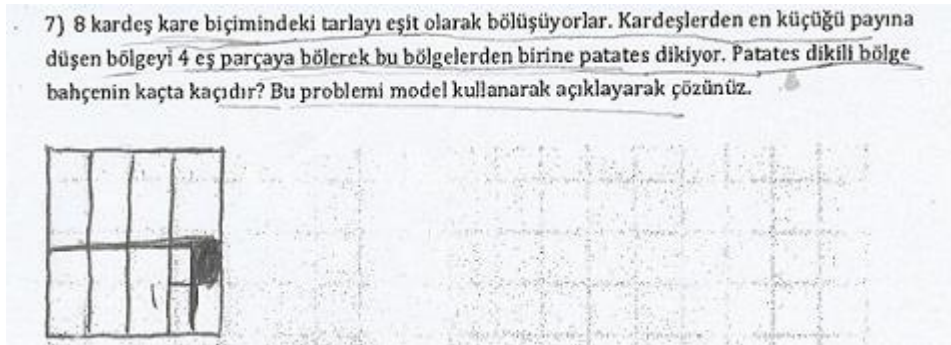
Dilbilimsel temsilden görsel temsile geçiş yapmalarını beklediğimiz bu soruda gördüğü kesirleri anlamlandırmadan modelleme yapan öğrencileri içine alan birinci başlık için sonuçlar yukarıdaki gibi ortaya çıkmıştır. Bu durum en çok 6.sınıf (%63) öğrencilerimizde görülürken en az 7.sınıf (%36) öğrencilerimizde görülmüştür.

Dilbilimsel temsilden görsel temsile geçiş yapmalarını beklediğimiz bu soruda ikinci başlıkta topladığımız kesrinin kesri ifadesini anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleme yapan öğrenciler ile ilgili tüm sınıflar düzeyinde aşağıdaki durum ortaya çıkmıştır. Öğrencilere verilen ve anlamlandırarak modelleme yapmaları istenilen dilbilimsel ifade 8 kardeşin eş bir şekilde bir tarlayı paylaştığı ve kardeşlerden birinin tarlasını 4 eş parçaya bölerek patates diktiği kısımdır.

8.sınıf düzeyinde sorudan yanıt aldığımız 22 kişiden 6 kişi (%27) $\frac{1}{32}$ kesrini modellemiştir.



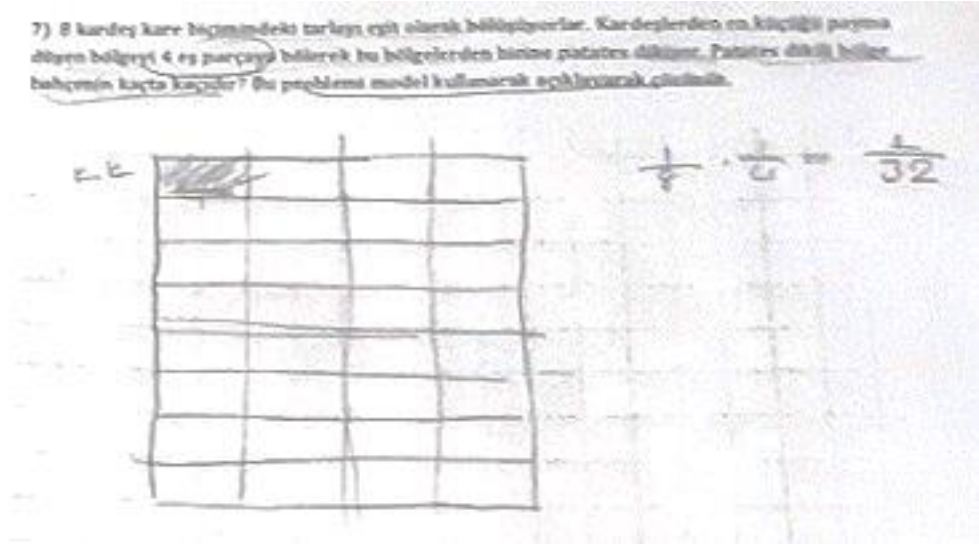
Şekil 4.6 8.sınıf düzeyinde $\frac{1}{32}$ kesrini modelleyen öğrenci örneği.



Şekil 4.7 8.sınıf düzeyinde istenilen parçayı modelleyen öğrenci örneği.

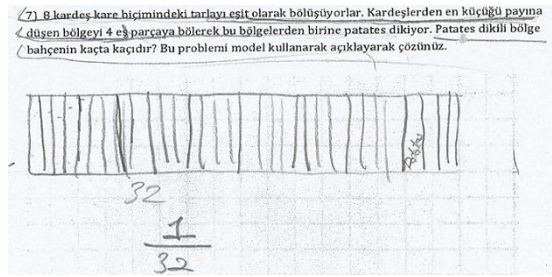
Şekil 4.7 deki modelleme, bu sorunun görsel temsili olarak doğru sonuca ulaştırabilecek model olsa da kimi öğrenciler tüm parçaların eş olarak bölünmesi gerektiğine dikkat etmediğinden, bu modelleme sembolik temsile geçişte sorun yaşatmıştır.

7.Sınıf düzeyinde sorudan yanıt aldığımız 11 kişiden 3 kişi (%27) $\frac{1}{32}$ kesrini modellemiştir.

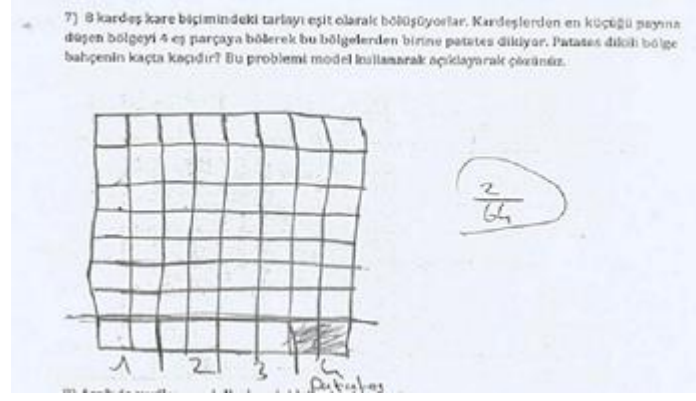


Şekil 4.8 7.sınıf düzeyinde $\frac{1}{32}$ kesrini modelleyen öğrenci örneği.

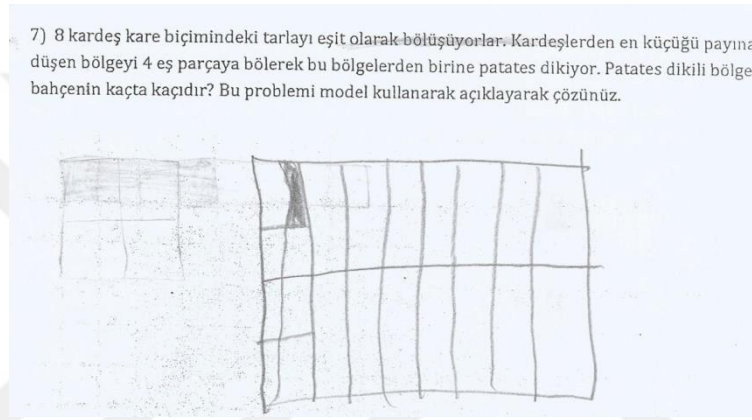
6.Sınıf düzeyinde sorudan yanıt aldığımız 48 kişiden 5 kişi (%10) $\frac{1}{32}$ kesrini modellemiştir.



Şekil 4.9 6.sınıf düzeyinde $\frac{1}{32}$ kesrini modelleyen öğrenci örneği.



Şekil 4.10 6.sınıf düzeyinde $\frac{2}{64}$ kesrini modelleyen öğrenci örneği.



Şekil 4.11 6.sınıf düzeyinde istenilen parçayı modelleyen öğrenci örneği.

Şekil 4.11 de oluşturulan görsel temsil verilen dilbilimsel temsilin bir karşılığı olmuşa da sembolik temsile geçişte bu modelleme bazı öğrencilerin hata yapmasına sebep olmuştur.

Öğrencilerin dilbilimsel temsilden görsel temsile geçiş yapmasını beklediğimiz bu soruda verilen dilbilimsel ifadeye uygun görsel temsilleri oluşturan tüm sınıflar düzeyinde öğrencilerin içinde bulunduğu ikinci başlık için görülen durumlar yukarıdaki gibidir.7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin dilbilimsel temsili görsel temsile dönüştürmeleri eşit çıkmışken (%27) en az 6.sınıf öğrencilerinde (%10) görülmüştür.

4.2 DİLBİLİMSEL TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ

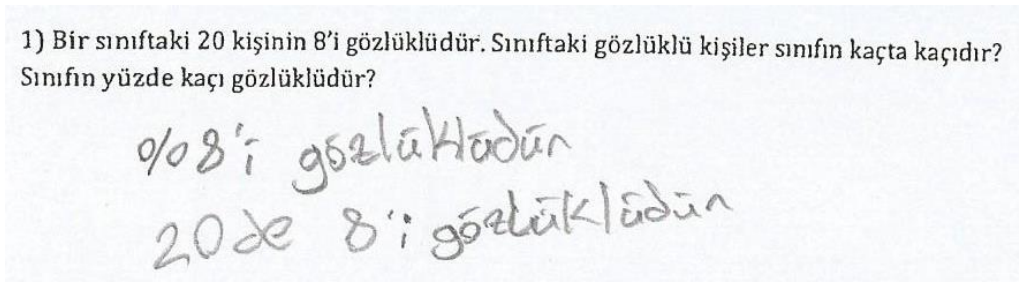
Uygulanan testin 1.sorusu öğrencilerin dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçişini görmemizi sağlayacak bir soru olarak teste eklenmiştir. Öğrencilerin dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçiş yapmalarını beklediğimiz bu soruda öğrencilerden beklenen “sınıf

mevcudu içerisinde gözlüklü olan öğrencilerin sınıfın kaçta kaç olduğunu belirtmek ve aynı zamanda sonucu % olarak ifade etmesi” durumudur. Öğrencilerin sembolik temsil kullanımı konusunda oldukça fazla sorun yaşadıkları görülmektedir. Soruya yanıt veren öğrencilerin büyük bir kısmı sorunun ilk kısmına doğru yanıt verirken 2. kısmı olan % olarak gösterme kısmında ya hata yapmıştır ya da o kısmı yapmadan soruyu sonlandırmıştır.

Öğrencilerin sembolik temsilleri anlamlandırması ve birbirleriyle olan ilişkilendirmelerini kurgulamaları zaman zaman karmaşıklaşmaktadır. Bu kısımda da öğrencilerin 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde vermiş oldukları cevaplar göz önüne alındığında 3 ana başlık söz konusudur. Bunlardan birincisinde öğrencilerin bir kısmı % kavramının mantığıyla ilgili bir takım karmaşalar yaşamakta ve her verilen kesrin paydası ne olursa olsun payının yanına % sembolü koyarak sonuca ulaşabileceğini düşünmektedir.

Bu grup ile ilgili 6, 7 ve 8. Sınıflar düzeyinde verilen cevaplar incelendiğinde aşağıdaki durumlar ortaya çıkmaktadır.

8.sınıf düzeyinde soruya yanıt veren 26 kişiden 5 kişi (%19) dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçiş yaparken $\frac{8}{20}$ kesrini % sembolü ile ifade ederken %8 ifadesini kullanmıştır.



Şekil 4.12 8.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde soruya yanıt veren 14 kişiden 1 kişi (%7) dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçiş yaparken $\frac{8}{20}$ kesrini % sembolü ile ifade ederken %8 ifadesini kullanmıştır.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçtır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$$\frac{8}{20} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

12 gözlüksüz 8 gözlüklü

20 kişi

%8 gözlüklüdür

Şekil 4.13 7.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde soruya yanıt veren 65 kişiden 2 kişi dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçiş yaparken $\frac{8}{20}$ kesrini % sembolü ile ifade ederken %8 ifadesini kullanmıştır. Ayrıca 13 kişi ise $\frac{8}{20}$ kesri yerine $\frac{12}{20}$ kesri ile işlem yaparak sonucu %12 olarak ifade etmiştir. Bu 13 kişi soruda geçen gözlüklü öğrenci ifadesi yerine gözlüksüz öğrenci ifadesine göre çözüm yoluna gitmiştir. Sonuç olarak 6.sınıf düzeyinde 65 kişiden 15 kişi (%23) aynı yolu izleyerek sonuca ulaşmıştır.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçtır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

1	2	3	4
5	6	7	8
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

gözlüklü kişiler

$\frac{8}{12}$ %8'i gözlüklüdür

Şekil 4.14 6.sınıf düzeyinde %8 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçıdır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$\frac{20 = \text{Kişi}}{8' i = \text{gözlüklü}}$ %12'si gözlüklüdür

$\frac{175}{2} = 87,5$

Şekil 4.15 6.sınıf düzeyinde %12 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

Öğrencilerin, % sembolünü anlamlandırmada sıkıntı yaşayarak kesrin kaç parçaya bölündüğüne bakmaksızın pay ne ise onu % sembolü ile gösteren öğrencilerin bulunduğu grup için sonuçlar yukarıda belirtildiği gibidir. Bu durum en az 7. Sınıf öğrencilerinde karşımıza çıkarken en fazla 6. Sınıf öğrencilerinde görülmektedir.

Soruda karşılaşılan ikinci durum ise öğrencilerin sorunun birinci kısmı olan “gözlüklü öğrenciler sınıfın kaçta kaçıdır?” sorusuna cevap vererek sonucu % sembolü ile göstermeyen öğrenci grubudur. Tüm sınıf düzeylerinde verilen cevaplar incelendiğinde bu durumun bir tek 6.sınıf öğrencilerinde görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Bu gruba dahil olan öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara göre aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

6.sınıf düzeyinde 65 kişiden 7 kişi gözlüklü öğrencilerin sınıfın kaçta kaçı olduğunu kesirli sayı ile cevaplandırıp soruyu sonlandırırken 5 kişi ise yüzde olarak ifade etme kısmında ondalık ifadeye çevirmeyi tercih etmiştir. Bu 5 kişiden 3'ü; kesri payı paydaya bölerek ondalık ifadeye dönüştürürken 2'si denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifade ile sonuca ulaşmıştır (%18).

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçıdır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$\frac{5}{20 \text{ kişi var.}} = \frac{10}{40}$ $\frac{8}{20} = 0,40$

12'si gözlüklüdür. 20'de 8'i kadar.

8'i gözlüklü

Şekil 4.16 6.sınıf düzeyinde 0,40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

Görüldüğü gibi öğrenciler oluşturdukları sembolik temsillerin birbirleriyle olan bağı oluşturamadığından 0,40 olarak buldukları sonucu %40 olarak ifade edememişlerdir. Bu durum sınıf düzeyi küçüldükçe sembolik temsilleri anlamlandırmak ve ilişkilendirmek ile ilgili yaşanan sorunların arttığını gösterebilir.

Karşılaşılan üçüncü ve son başlık ise soruya % sembolü kullanarak doğru şekilde dilbilimsel temsilden sembolik temsile geçiş yapabilen öğrenci grubudur. Verilen cevaplara göre aşağıdaki durumlar ortaya çıkmaktadır.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 26 kişiden 12 kişi (%46) verilen dilbilimsel ifadeyi sembolik temsile dönüştürerek soruyu sonlandırmıştır.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçıdır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$$\frac{8}{20} \quad \frac{80}{100} = \%40$$

Şekil 4.17 8.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 14 kişiden 8 kişi (%57) verilen dilbilimsel ifadeyi sembolik temsile dönüştürerek soruyu sonlandırmıştır. Ancak bu 8 kişiden 2'si gözlüklü öğrencilerin değil de gözlüksüz öğrencilerin yüzde değerini hesaplayarak % sembolünü de kullanarak soruyu sonlandırmışlardır.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçıdır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$$20 \times 5 = 100$$
$$8 \times 5 = 40$$

1%40

Şekil 4.18 7.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçtır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$$\frac{20}{20} - \frac{8}{20} = \frac{12}{20}$$

$$\frac{60}{100} = \%60$$

Şekil 4.19 7.sınıf düzeyinde %60 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 65 kişiden 6 kişi (%9) verilen dilbilimsel temsili sembolik temsile dönüştürerek soruyu sonlandırmıştır.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçtır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

$$\frac{8}{20} \quad \frac{40}{100} \quad \%40$$

(5)

Şekil 4.20 6.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış öğrenci örneği.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçtır?
Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

2 kişi $\frac{1}{10}$ 8 kişi $\frac{4}{10}$ $\frac{40}{100}$ $\frac{40}{100}$

Şekil 4.21 6.sınıf düzeyinde %40 sonucuna ulaşmış diğer bir öğrenci örneği.

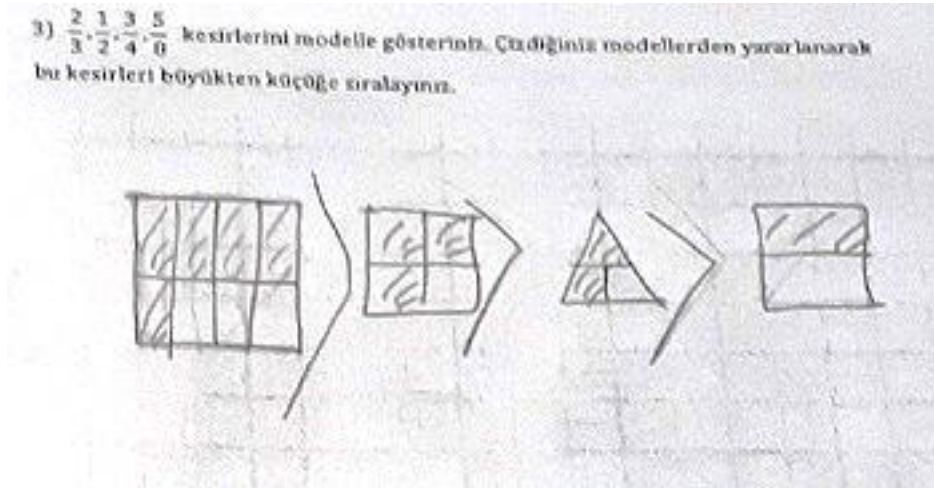
Üçüncü ve son başlıkta karşılaşılan sonuçlar yukarıdaki gibidir. Verilen yanıtlara göre dilbilimsel temsilden sembolik temsile doğru bir şekilde geçiş yapan öğrenci sayısı en fazla 7.sınıflar da iken en az 6.sınıflarda görülmüştür. Tüm sınıf düzeylerinde alınan doğru ve tam yanıtların toplamı 26 dır. Öğrencilerden 1 kişi haricinde geriye kalan 25 kişinin ifadeyi yüzdeye çevirirken izlediği yol denk kesirlerden yararlanmaktır. Ancak 6. Sınıf öğrencilerinden 1'i soruyu orantı kurarak sonlandırmıştır. Farklı yol izleyen tek kişi olmuştur (Şekil 4.21).

4.3 SEMBOLİK TEMSİLDEN GÖRSEL TEMSİLE GEÇİŞ

Uygulanan testin 3, 4 ve 5.soruları sembolik temsilden görsel temsile geçişi görmemizi sağlamak için teste eklenmiş sorulardır. Bu kısımda öğrencilerden beklenen verilen kesri modelleme, modellemeden yararlanarak sıralama yapma ve bir kesrin kesri kadarı ifadesini model üzerinde oluşturmalarıdır. Öğrenciler diğer temsil türlerine nazaran görsel temsili daha rahat ve doğru biçimde, sonuca ulaştıracak biçimde kullanmaktadırlar.

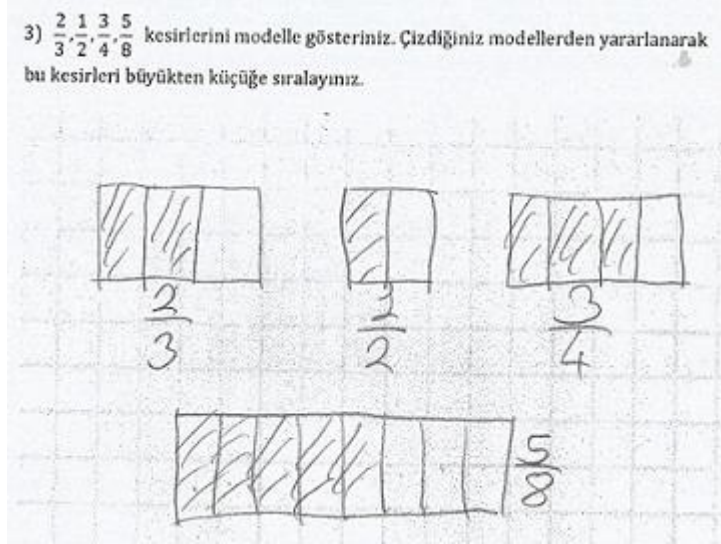
Modellemeden yararlanarak sıralama yapılması istenilen kısımda sıralama boyutu sembolik temsile geçiş başlığında değerlendirilecek olduğundan bu kısımda sadece öğrencilerin yapmış oldukları modellemeler incelenmiştir. Bu incelemede tüm sınıflar düzeyinde 2 ana başlık karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan birincisi karşılaştırma yapılacağı düşüncesi göz ardı edilerek eş bütün durumuna dikkat etmeden modelleme yapanlar, ikincisi ise eş bütün durumuna dikkat ederek oluşturulan modellemelerdir. Bu iki başlık ile ilgili 6, 7 ve 8. Sınıf düzeyinde ortaya çıkan durumlar sırası ile aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 32 kişiden 24 kişi (%75) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumuna dikkat etmemiştir.



Şekil 4.22 8.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.

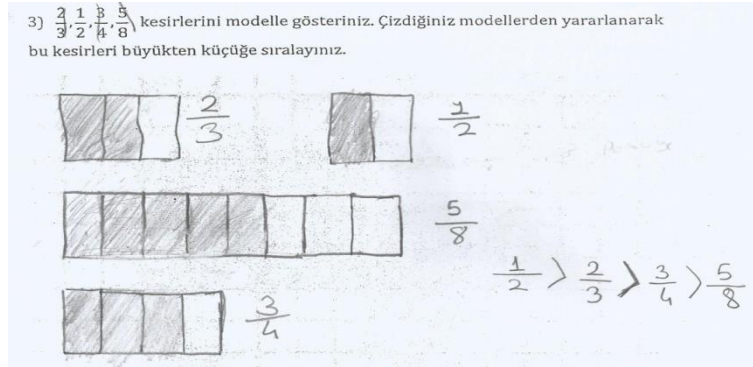
7.sınıf düzeyinde yanıt veren 22 kişiden 19 kişi (%86) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumuna dikkat etmemiştir.



Şekil 4.23 7.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.

Şekil 4.23 te öğrenci verilen kesirleri doğru şekilde modellemiştir. Ancak istenilen kesirleri eş bütünler üzerinde göstermemiştir. Bu durum, öğrencilerin bazılarının sıralama yaparken hata yapmalarına sebep olabilir.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 68 kişiden 47 kişi (%69) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumuna dikkat etmemiştir.

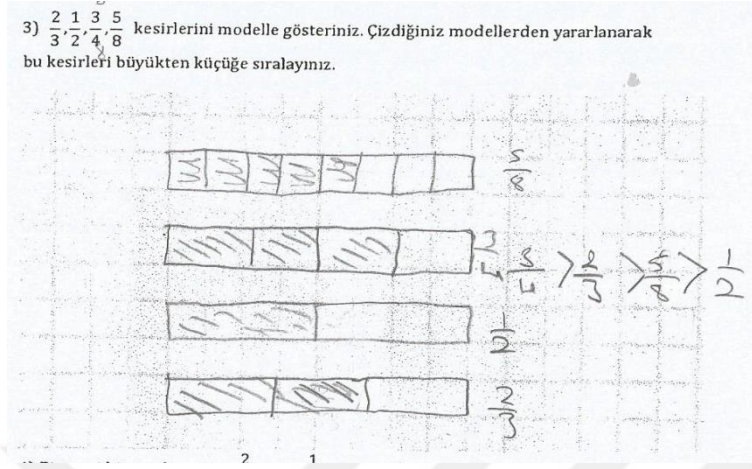


Şekil 4.24 6.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat etmeyen öğrenci örneği.

6, 7 ve 8.sınıflar düzeyinde verilen cevaplara göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda eş bütün durumuna dikkat etmeden modelleme söz konusudur. Bu durum en çok 7.sınıflarda (%86) görülürken en az 6.sınıflarda (%69) görülmüştür.

İkinci başlık olan eş bütün durumuna dikkat eden öğrenci grubu ile ilgili durum 6, 7 ve 8.sınıf düzeyi için aşağıdaki gibidir.

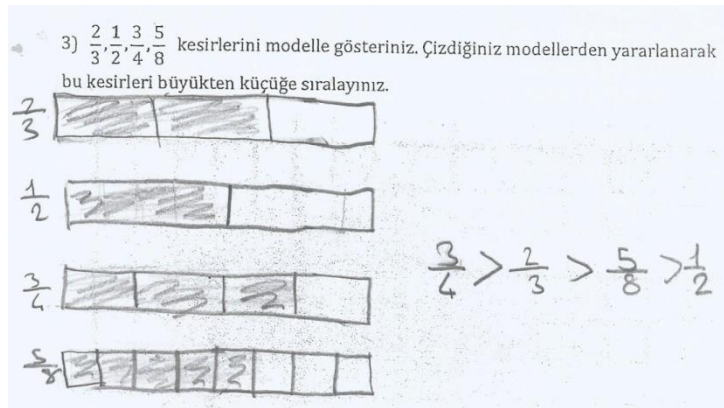
8.sınıf düzeyinde yanıt veren 32 kişiden 3 kişi (%9) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumunu göz önüne almıştır.



Şekil 4.25 8.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat ederek modelleme yapan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 22 kişiden hiçbiri (%0) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumunu göze almamıştır.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 68 kişiden 6 kişi (%9) sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparken eş bütün durumunu göze almıştır.



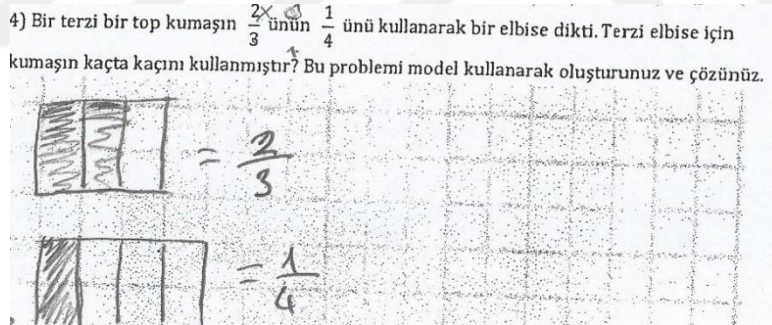
Şekil 4.26 6.sınıf düzeyinde eş bütüne dikkat ederek modelleme yapan öğrenci örneği.

Öğrencilerin en rahat kullandıkları temsil türü görsel temsillerdir. Ancak yukarıdaki durumlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerde görülen en büyük eksik, temsilleri ne için kullandıklarıdır. Soruda istenilen verilen kesirleri modelleme yaparak karşılaştırmalarıdır. Ancak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu oluşturdukları modellerin onları sonuca ulaştıracak

bir araç olduğunu düşünmemektedir. Bu nedenle de karşılaştırma yapacakları bütünlerin eşit olması gerektiğini düşünmeden istenilen kesirleri sadece modellemişlerdir. Bu durum da öğrencilerin oluşturdukları görsel temsillerle kesirleri karşılaştırarak sembolik temsile dönüştürmelerinde sorunlar yaşamalarına, hatalar yapmalarına sebep olmuştur.

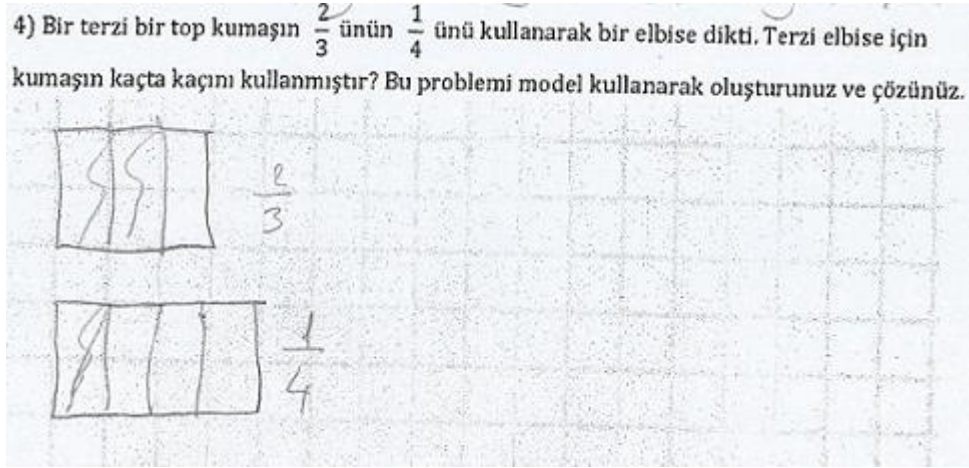
Sembolik temsilden görsel temsile geçiş aşamasında öğrencilerden beklenen bir diğer durum öğrencilerin bir kesrin kesri kadarını modelleyerek sonuca ulaşmalarıydı. Bulunan sonuç kısımları görsel temsilden sembolik temsile geçiş başlığında inceleneceği için bu kısımda sadece verilen ifadeyi görsel temsil kullanıp ifade etme kısmı ele alınmıştır. Kesrin kesri ifadesini görsel temsil ile ifade etme kısmında 6,7 ve 8.sınıf düzeyinde iki ana başlık ortaya çıkmıştır. Birincisi verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenciler iken, ikincisi verilen ifadeyi anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleyen öğrencilerdir. Bu iki başlık ile ilgili 6, 7 ve 8.sınıf düzeyinde ortaya çıkan durumlar sırasıyla aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 26 kişiden 20 kişi (%77) kesrin kesri ifadesini anlamlandırmadan verilen kesirleri tek tek modellemeyi tercih etmiştir.



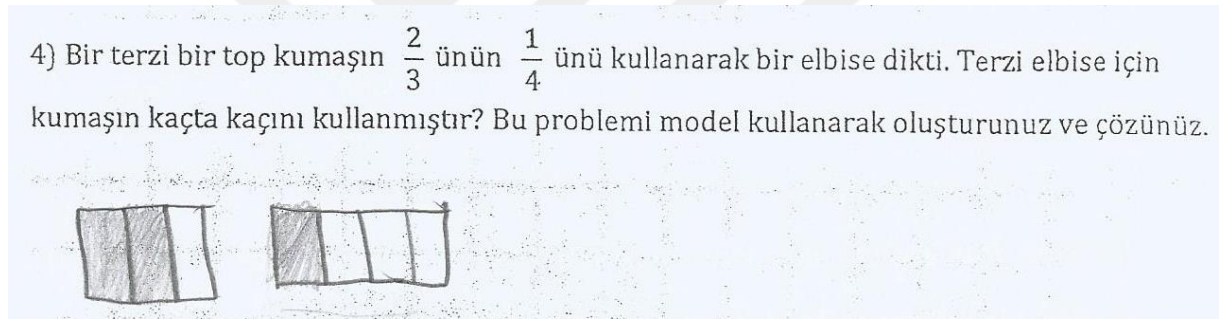
Şekil 4.27 8.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 14 kişiden 8 kişi (%57) kesrin kesri ifadesini anlamlandırmadan verilen kesirleri tek tek modellemeyi tercih etmiştir.



Şekil 4.28 7.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği.

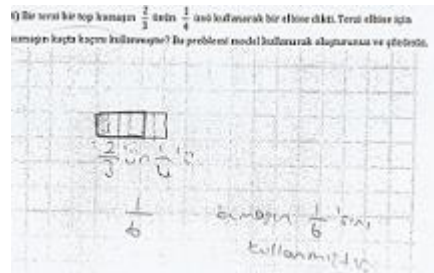
6.sınıf düzeyinde yanıt veren 60 kişiden 40 kişi (%67) kesrinin kesri ifadesini anlamlandırmadan verilen kesirleri tek tek modellemeyi tercih etmiştir.



Şekil 4.29 6.sınıf düzeyinde verilen kesirleri tek tek modelleyen öğrenci örneği

Karşılaşılan 2. durumda ise öğrenciler, verilen ifadeyi anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modellemişlerdir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 26 kişiden 2 kişi (%8) bir kesrin kesri kadarı ifadesini anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleyerek göstermiştir.

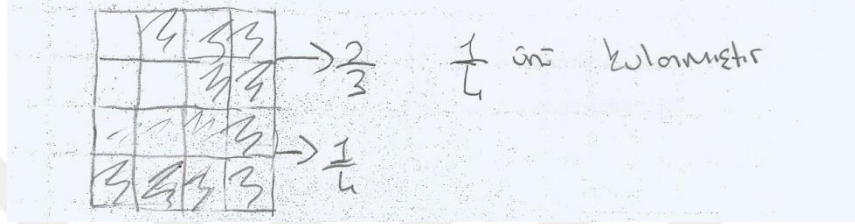


Şekil 4.30 8.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi bir bütün üzerinde modelleyen öğrenci örneği

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 14 kişiden 1 kişi (%7) bir kesrin kesri kadarı ifadesini anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleyerek göstermiştir.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 60 kişiden 2 kişi (%3) bir kesrin kesri kadarı ifadesini tek bir bütün üzerinde modellemesi gerektiğini farkındadır. Ancak tam anlamlandıramadıkları için doğru sonuca ulaşamamışlardır.

4) Bir terzi bir top kumaşın $\frac{2}{3}$ ünün $\frac{1}{4}$ ünü kullanarak bir elbise dikti. Terzi elbise için kumaşın kaçta kaçını kullanmıştır? Bu problemi model kullanarak oluşturunuz ve çözünüz.



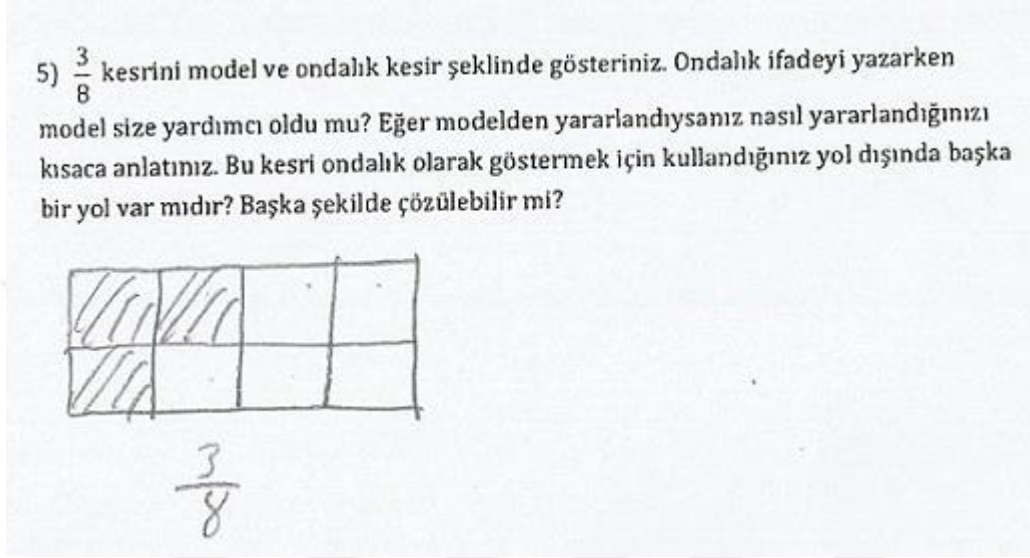
Şekil 4.31 6.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi bir bütün üzerinde modelleyen öğrenci örneği.

Yukarıda belirtilen durumlara göre öğrencilerin verilen ifadeyi anlamlandırmadan görsel temsil kullanımı oldukça fazladır. Bu durum en çok 8.sınıfta görülürken (%77) en az 7.sınıf öğrencilerinde görülmüştür (%57). Ancak kesrinin kesri ifadesini anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleme yapan öğrenci grubu ele alındığında 8 ve 7.Sınıflar birbirine çok yakinken en az 6.sınıfta görülmektedir.8.sınıflarda oran %8, 7.sınıflarda oran %7 ve 6.sınıflarda oran %3 şeklindedir. Ulaşılan sonuçlar görsel temsilden sembolik temsile geçiş başlığında inceleneceğinden ulaşılan sonuçlar göz ardı edilmiştir. Ancak 6.sınıf öğrencileri verilen ifadeyi tek bir bütün üzerinde modellemeye çalışmışlardır. Ancak modelleri hatalıdır.

Sembolik temsilden görsel temsile geçiş aşamasında öğrencilerden beklenen son durum ise verilen kesri modelleyerek, bu kesri ondalık ifade olarak belirtmek ve bu aşamada modelden yardım alıp almadığını belirtmektir. Ancak kesri ondalık ifade olarak yazma kısmı sembolik temsilden sembolik temsile geçiş başlığı altında ele alınacağı için bu kısımda sadece verilen kesri modelleme kısmı ile ilgilenilecektir. Daha önce de belirtildiği gibi öğrencilerin en korkusuzca kullandığı temsil türü görsel temsillerdir. Bu yüzden öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu kısımda cevaplandırma yapmıştır. Ancak bu kısımda karşımıza çıkan durum öğrencilerin oluşturdukları modellerde eş parça kavramına dikkat etmeden dikkatsizce

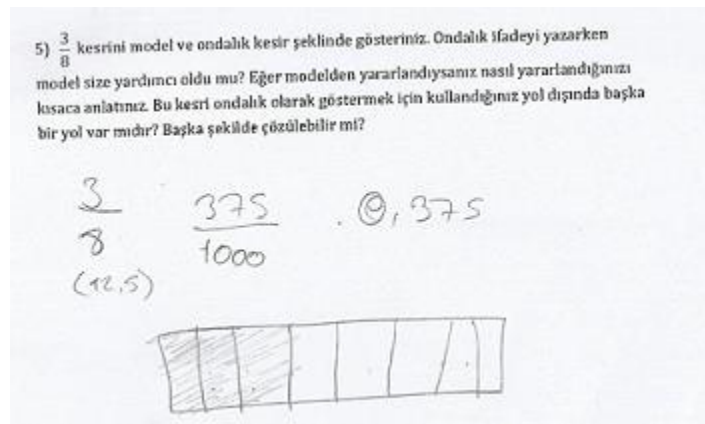
oluşturdukları modellemeler oluşturmalarıdır. Bu kısımda 6, 7 ve 8.sınıf düzeyinde karşımıza çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8. sınıf düzeyinde yanıt veren 28 kişiden 27 kişi (%96) verilen kesri görsel temsil kullanarak ifade etmiştir.



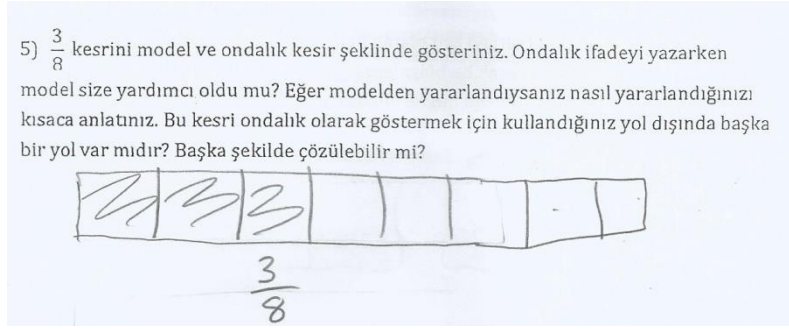
Şekil 4.32 8.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 11 kişiden 11 kişi (%100) verilen kesri görsel temsil kullanarak ifade etmiştir.



Şekil 4.33 7.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 52 kişiden 47 kişi (%90) verilen kesri görsel temsil kullanarak ifade etmiştir.

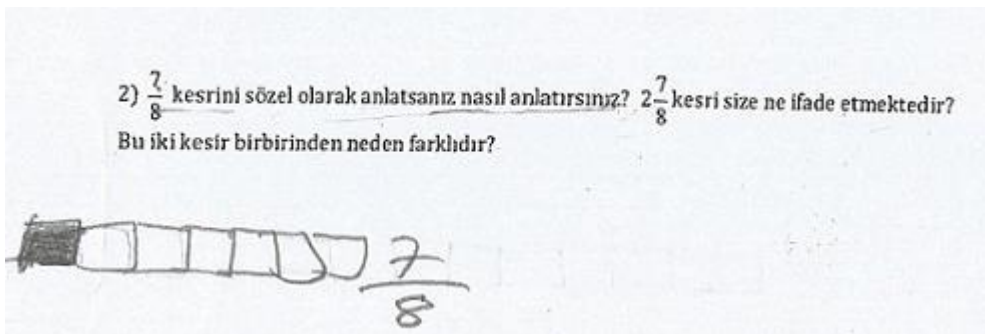


Şekil 4.34 6.sınıf düzeyinde verilen kesri modelleyen öğrenci örneği.

Yukarıda belirtilen durumlara göre öğrencilerin gördüğü bir kesri modellemesi oldukça yüksek düzeydedir. Bu durum en çok 7.sınıf düzeyinde iken (%100) daha sonra sırayla 8.sınıf (%96) ve 6.sınıf (%90) şeklindedir. Ancak öğrencilerin modellemelerinde genellikle eş parça durumuna önem verilmemiştir (Şekil 4.33 ve Şekil 4.34).

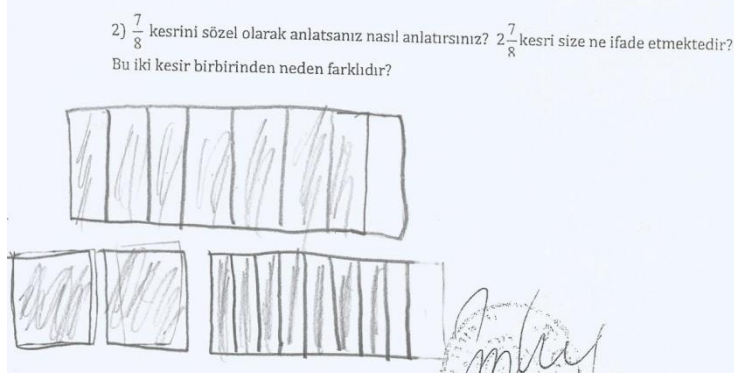
Son olarak öğrencilerin görsel temsil kullanımının çok fazla olduğunu gösteren bir başka durum ise, uygulama formuna eklenen 2. soru ile ilgili ortaya çıkan aşağıdaki durumlardır.

8.sınıf düzeyinde 21 kişiden 1 kişi (%5) sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yapmaları beklenen soruda sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparak verilen ifadeyi modelleyerek soruyu sonlandırmıştır.



Şekil 4.35 8.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsil yerine görsel temsile geçiş yapan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 64 kişiden 10 kişi (%16) sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yapmaları beklenen soruda sembolik temsilden görsel temsile geçiş yaparak verilen ifadeyi modelleyerek soruyu sonlandırmıştır.



Şekil 4.36 6.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsil yerine görsel temsile geçiş yapan öğrenci örneği.

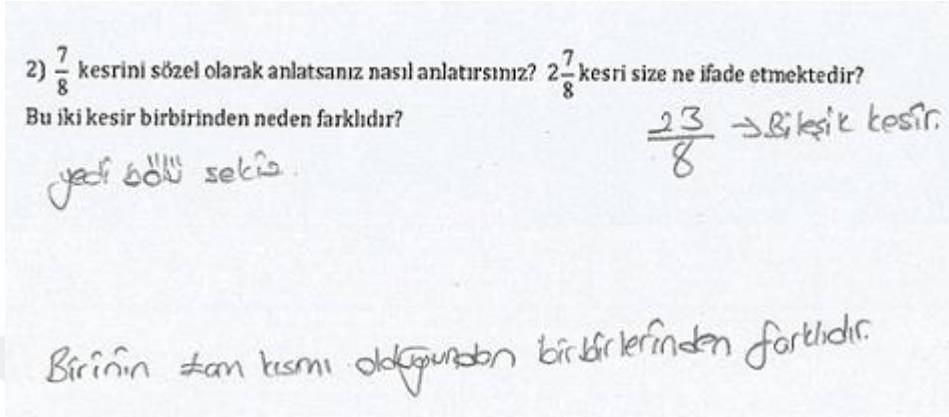
Sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçişi beklediğimiz soruya görsel temsile geçiş ile yanıt verme ile ilgili durum yukarıdaki gibidir. Tüm sınıflar düzeyinde bakıldığında bu durum en çok 6.sınıf düzeyinde (%16) daha sonra 8.sınıf düzeyinde (%5) şeklindedir. 7.sınıf düzeyinde ise belirtilen durumla ilgili herhangi bir duruma rastlanmamıştır. Özellikle 6.sınıf düzeyindeki öğrencilerde dilbilimsel temsil kullanmak yerine görsel temsil kullanmayı tercih eden öğrenci sayısı fazladır. Bu durum daha öncede belirtildiği gibi öğrencilerde görsel temsil kullanımının daha yaygın ve kullanılır olduğuna dikkat çekecek yöndedir.

4.4 SEMBOLİK TEMSİLDEN DİLBİLİMSEL TEMSİLE GEÇİŞ

Uygulanan testin 2.sorusu sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçişi görmemizi sağlamak için teste eklenmiştir. Bu kısımda öğrencilerden beklenen verilen kesri sözel olarak ifade etmeleridir. Yani sembolik temsil ile gösterilen bir ifadeyi dilbilimsel temsilden yararlanarak ifade etmeleri beklenmektedir. Bu kısım ile ilgili yapılan incelemede tüm sınıflar düzeyinde 4 ana başlık öne çıkmıştır. Ortaya çıkan durumlar, verilen kesri sözel olarak ifade ederken kesrin sadece okunuşunu yazanlar, kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade edenler, bir kümenin elemanları olarak ifade edenler ve pay, payda kavramlarının tanımını yaparak ifade edenler şeklindedir.

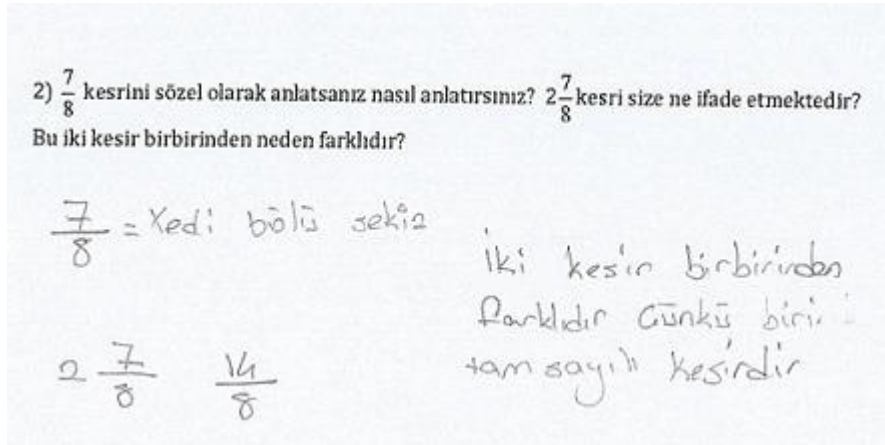
1.başlık altında, kesrin sadece okunuşunu yazma ile ilgili durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 21 kişiden 4 kişi (%19) verilen kesri sözel olarak ifade ederken okunuşunu yazmayı tercih etmiştir.



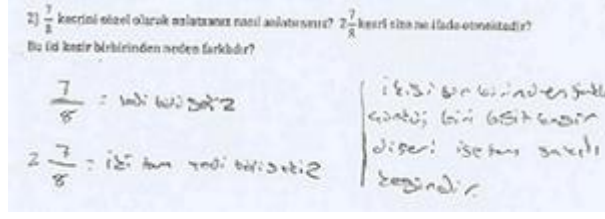
Şekil 4.37 8.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 12 kişiden 2 kişi (%17) verilen kesri sözel olarak ifade ederken okunuşunu yazmayı tercih etmiştir.



Şekil 4.38 7.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 64 kişiden 11 kişi (%17) verilen kesri sözel olarak ifade ederken okunuşunu yazmayı tercih etmiştir.

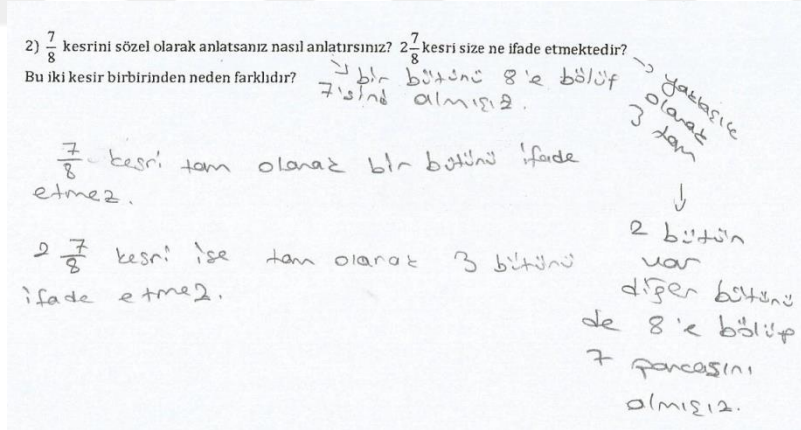


Şekil 4.39 6.sınıf düzeyinde verilen kesrin sadece okunuşunu yazan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen durumlara göre tüm sınıflar düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yapılırken verilen kesrin okunuşunu yazan bir öğrenci grubu bulunmaktadır. Tüm sınıf düzeylerinde birbirine çok yakın sayılarda bu durumla karşılaşılmıştır. Sırasıyla en çok 8.sınıflarda (%19), 6.sınıflarda (%17) ve 7.sınıflarda (%17) şeklinde ortaya çıkmıştır.

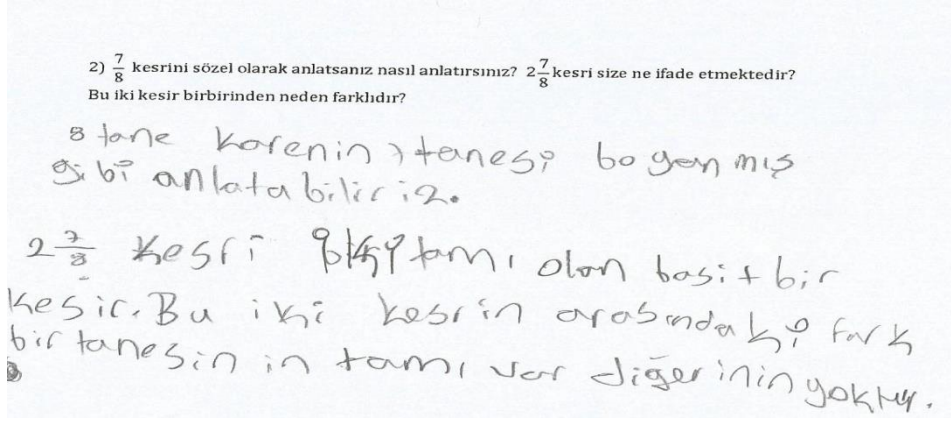
2.başlık olan verilen ifadeyi bütünün parçaları şeklinde ifade edilmesi ile ilgili durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 21 kişiden 4 kişi (%19) sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yaparken verilen ifadeyi bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade etmiştir.



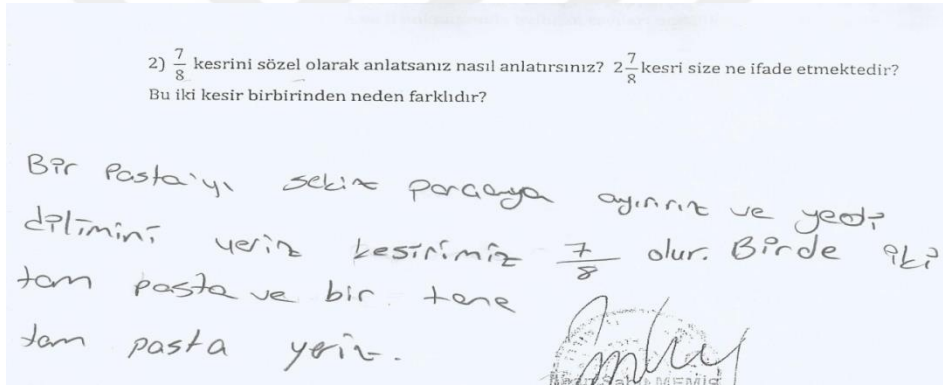
Şekil 4.40 8.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 12 kişiden 6 kişi (%50) sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yaparken verilen ifadeyi bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade etmiştir.



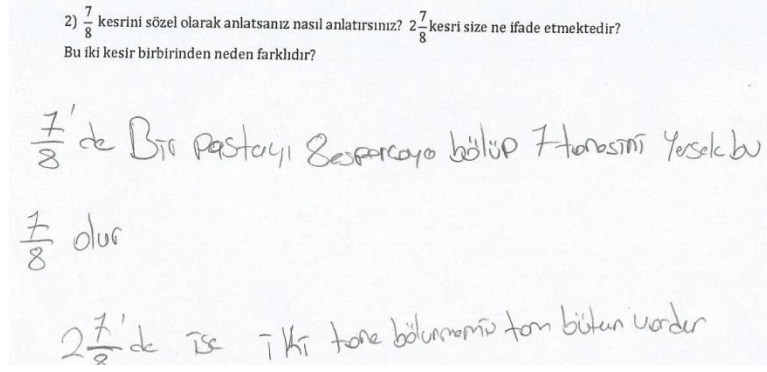
Şekil 4.41 7.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 64 kişiden 11 kişi (%17) sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yaparken verilen ifadeyi bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade etmiştir.



Şekil 4.42 6.sınıf düzeyinde verilen kesri bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade eden öğrenci örneği.

Yukarıdaki durumlar incelendiğinde sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yapılırken “bütünün parçalara ayrılması” ifadesinin kullanılması sırasıyla 7.sınıf (%50) , 8.sınıf (%19) ve 6.sınıf (%17) olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak “bütünün parçalara ayrılması” ifadesini kullanırken öğrencilerin dikkat etmediği bir durum “eş parçalar” ifadesiydi. Tüm sınıflar düzeyinde incelediğimizde “eş parçalar” ifadesinden bahseden tek öğrenci vardır ve 7.sınıf düzeyindedir.

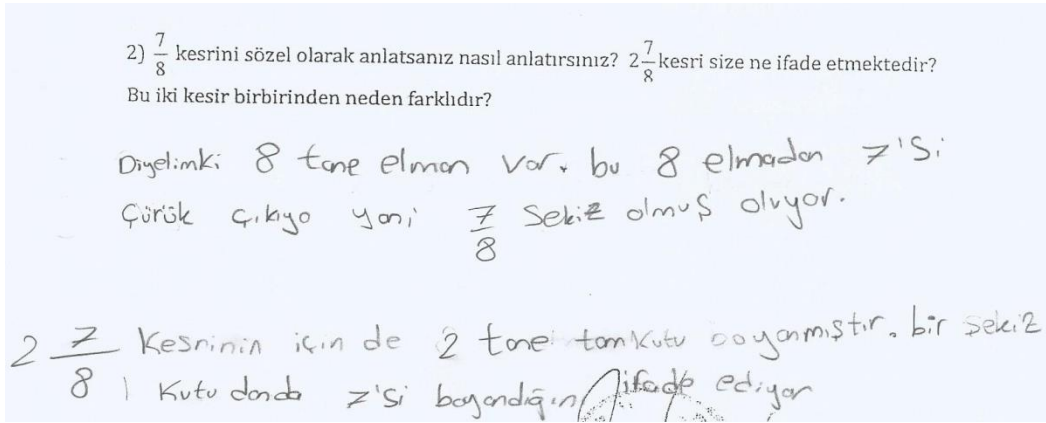


Şekil 4.43 7.sınıf düzeyinde “eş parçalar” ifadesine dikkat eden öğrenci.

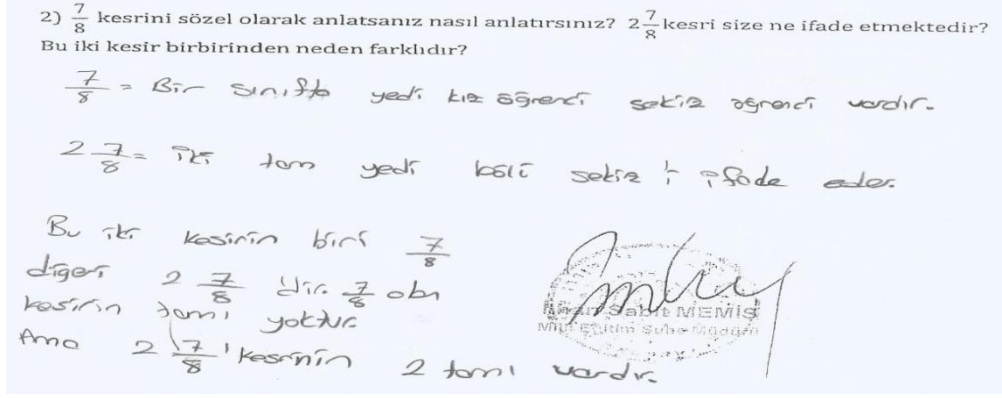
Öğrenciler görsel temsil kullanırken genellikle parça-bütün ilişkisinden yararlanmaktadır. Bu durum öğrencilerin dilbilimsel temsil kullanmalarını da etkilemektedir. Sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yaparken öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu “bütünün parçalara ayrılması” şeklinde ifade etmişlerdir.

3.başlık altında verilen kesri bir kümenin elemanları olarak ifade edilmesi ile ilgili durum sadece 6. sınıflarda karşımıza çıkmaktadır. Ortaya çıkan durum aşağıdaki gibidir.

6.sınıf düzeyinde 2 öğrenci kesri dilbilimsel olarak ifade ederken, kesri bir kümenin elemanları olarak ifade etmişlerdir.



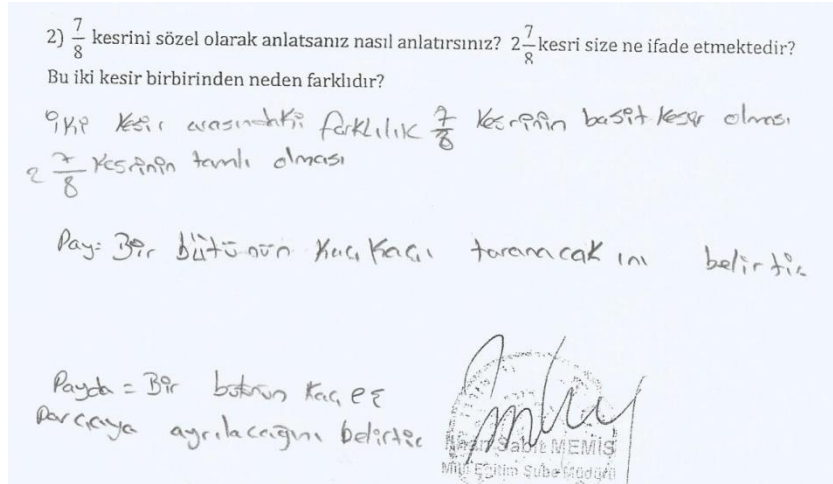
Şekil 4.44 6.sınıf düzeyinde kesri bir kümenin elemanları olarak ifade eden öğrenci örneği.



Şekil 4.45 6.sınıf düzeyinde kesri bir kümenin elemanları olarak ifade eden bir diğer öğrenci örneği.

Son başlıkta ise öğrencilerin verilen kesri dilbilimsel olarak ifade ederken pay, payda kavramlarını tanımladıkları durum söz konusudur. Bu durum da sadece 6.sınıf düzeyinde ortaya çıkmıştır.

6.sınıf düzeyinde 64 kişiden 2 kişi sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yaparken diğer sınıf düzeyleri ve kendi sınıf düzeylerinin çoğunluğunun yaptığı gibi örnekler üzerinden ifade etmek yerine tanımlama yaparak sonuca ulaşmaya çalışmışlardır. Yani ifadeyi örneklendirmek yerine pay ve payda kavramlarını anlatarak sonuca ulaşmaya çalışmışlardır.



Şekil 4.46 6.sınıf düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçişte tanımlamadan yararlanan öğrenci örneği.

Yukarıdaki durum sadece 6.sınıf düzeyinde 64 kişiden 2 kişide (%3) görülürken diğer sınıf düzeylerinde görülmemiştir.

Sembolik temsilden, dilbilimsel temsile geçiş yapılması beklenen kısım ile ilgili yukarıda belirtilen tüm başlıklar incelendiğinde ortaya çıkan durum öğrencilerin bir temsilden diğeri temsile geçiş yaparken, en çok kullandıkları temsillerin bu durumu etkilediğı görülmektedir. şöyle ki öğrencilerin en aşına oldukları temsil türü okul yaşantılarının da etkisiyle görsel temsil türüdür. Öğrenciler görsel temsilden yararlanırken hep parça-bütün ilişkisinden yararlanmakta ve sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş yapmaları beklendiğinde de ifadelerinde parça bütün ilişkilerinden bahsetmektedirler. Bu durum ile ilgili farklı örnek veren ğrenci sayısı tüm sınıflar düzeyinde sadece 2 öğrencidir ve ikisi de 6.sınıf düzeyinde öğrencilerdir. Ayrıca tüm sınıflar düzeyinde sembolik temsilden dilbilimsel temsile geçiş uygulanırken alınan cevapların çok büyük bir kısmında örneklendirmeler yer alırken tüm sınıflar düzeyinde 2 ğrenci verilen ifadeyi matematiksel kavramlardan yararlanarak sonlandırmıştır ve bu 2 ğrenci de 6.sınıf düzeyindedir. Öğrencilerin büyük bir oğunluğ parça-bütün modellemesi oluştururken eş parçalara dikkat etmemektedir. Bu durum da dilbilimsel temsil kullanımını etkilemektedir. Verilen ifadeyi bütünün parçalara bölünmesi şeklinde ifade eden öğrencilerden 7.sınıf düzeyinde sadece 1 ğrenci eş parçalar olması gerektiğini belirtmiştir. Diğeri ğrenciler sadece bütünün parçalara ayrılması şeklinde ifade ederek bu kısmı sonlandırmışlardır.

4.5 SEMBOLİK TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ

Matematikte bir ifadenin sembolik olarak birbirinden farklı gösterimleri vardır. Bu gösterimler birbiri ile ilişkili olmakla beraber kullanım kolaylığı sağladığı alanlara göre tercih edilirler. Bu kısım ile ilgili kesirli sayılar da oldukça güzel bir örnek teşkil etmektedir. rneğinin $\frac{3}{4}$ kesrinin gösterimleri 0,75 veya %75 olarak kullanılabilir. Öğrencilerin en büyük sorunu yaşadığı temsil geçişinin bu başlık altında toplanmasının sebebi öğrencilerin bu her gösterimi farklı bir başlık olarak düşünüp birbiri ile ilişkisini dşnmemeleridir.

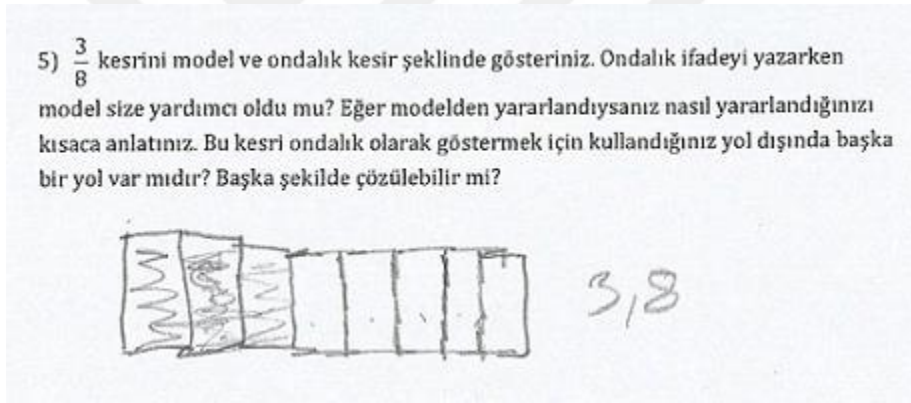
Öğrencilerin sembolik temsilden sembolik temsile geçişini görmek için 5.soru teste eklenmiştir. Bu kısımda öğrencilerden beklenen verilen kesri modelleyip, ondalık ifade olarak belirtmeleridir. Ayrıca oluşturdukları modelden yararlanıp, yararlanmadıklarını belirtmeleridir. Verilen ifadeyi modellemeleri sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında incelenmişken, modelden yararlanıp, yararlanmamaları kısmı ise görsel temsilden, sembolik temsile geçiş başlığında ele alınmıştır. Bu başlık altında öğrencilerin verilen kesri

ondalık ifade etmeleri, yani sembolik temsilden, sembolik temsile nasıl geçiş yaptıkları incelenmiştir.

Alınan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken ortaya koydukları durumlar 3 ana başlık halinde aşağıda verilmiştir.

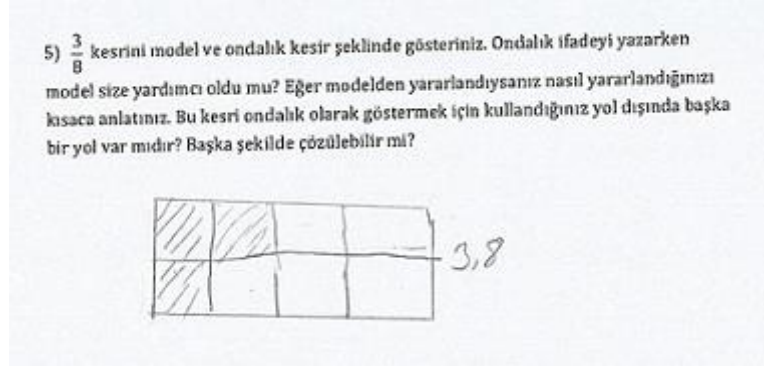
1.başlık altında verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlışlığı yaşayan öğrenciler ile ilgili durumlar incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 28 kişiden 5 kişi (%18) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken bir takım yanlışlıklar yaşamıştır. Verilen $\frac{3}{8}$ kesrini ondalık olarak ifade ederken 3,8 ; 8,3... gibi ifadeler kullanmışlardır.



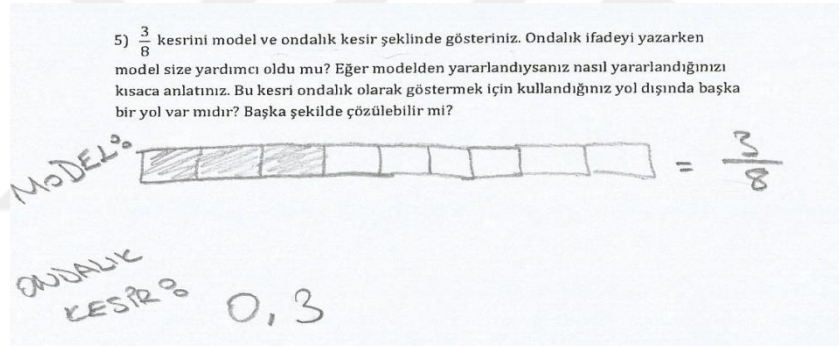
Şekil 4.47 8.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlışlığı yaşayan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde 11 kişiden 2 kişi (%18) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken bir takım yanlışlıklar yaşamıştır. Verilen $\frac{3}{8}$ kesrini ondalık olarak ifade ederken 3,8 ; 8,3... gibi ifadeler kullanmışlardır.



Şekil 4.48 7.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 52 kişiden 12 kişi (%23) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken bir takım yanlışlar yaşamıştır. Verilen $\frac{3}{8}$ kesrini ondalık olarak ifade ederken 3,8 ; 8,3; 0,3... gibi ifadeler kullanmışlardır.

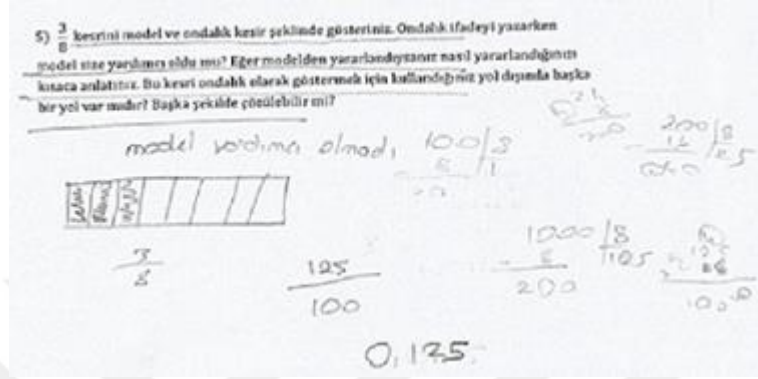


Şekil 4.49 6.sınıf düzeyinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

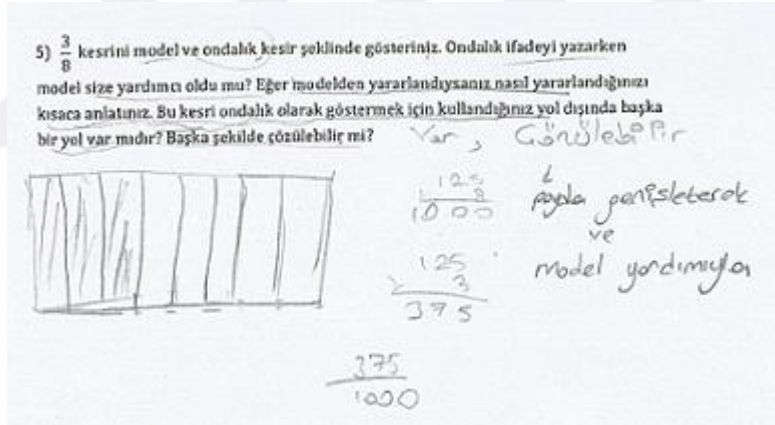
Yukarıdaki durumlar incelendiğinde sırasıyla 6.sınıf (%23) ,7.sınıf (%18) ve 8.sınıf (%18) olacak şekilde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken bir takım yanlışlar yaşamaktadırlar. Ondalık olarak ifade ederken yaşanan yanlışlar incelendiğinde bu yanlışların temelinde öğrencilerin ondalık olarak ifade etmenin temel mantığını kavrayamadıkları ve ders içi yaşantılarında kullanılan örneklerle benzeterek yanlış yaşadıkları görülmektedir. Ondalık gösterim ile ilgili en çok kullanılan örnekler paydası 10, 100, 1000... olan kesirler ile ilgilidir. Bu durumda $\frac{3}{8}$ kesrinde payda 10 muş gibi düşünülerek 0,3 ifadesi yazılmıştır (Şekil 4.49).

2. başlık altında ise verilen kesri ondalık olarak ifade ederken denk kesirlerden yararlanan öğrenci örnekleri incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 28 kişiden 4 kişi (% 14) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmaya çalışmıştır. Ancak 1 kişi ondalık ifade olarak göstermeye çalışmış ancak işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşmıştır. Diğerleri ise verilen kesrin denk kesrini oluşturmuş ancak ondalık olarak ifade etmemiştir.

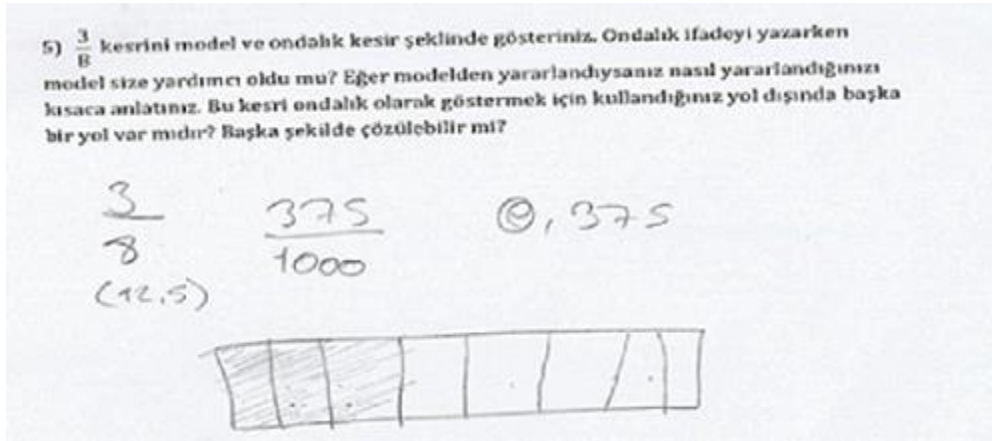


Şekil 4.50 8.sınıf düzeyinde işlem hatası nedeniyle hatalı gösterim yapan öğrenci örneği.



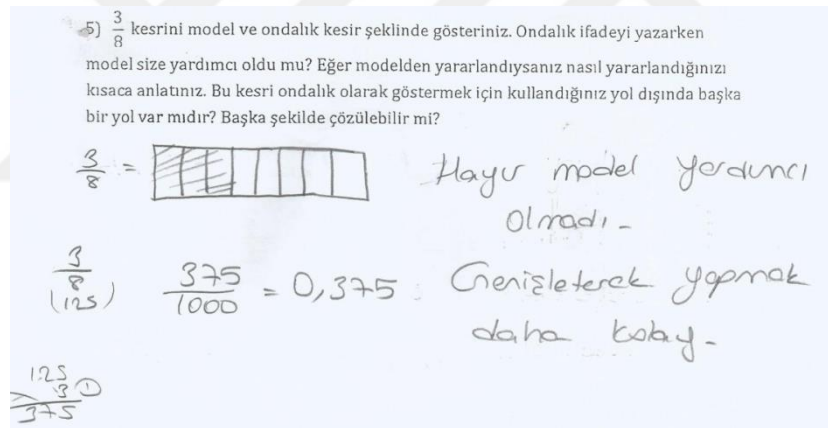
Şekil 4.51 8.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanıp ondalık ifade olarak belirtmeyen öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde 11 kişiden 2 kişi (%18) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmaya çalışmıştır.



Şekil 4.52 7.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifadeyi oluşturan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 52 kişiden 3 kişi (%6) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmaya çalışmıştır.



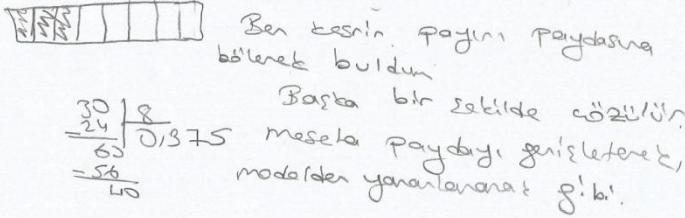
Şekil 4.53 6.sınıf düzeyinde denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifadeyi oluşturan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin verilen kesri ondalık ifade olarak yazarken denk kesirlerden yararlanması en çok 7.sınıflarda iken (%18) daha sonra sırasıyla 8.sınıf (%14) ve 6.sınıf (%6) şeklindedir. Öğrencilerin verilen ifadeyi ondalık olarak ifade ederken yani başka bir deyişle sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken çok tercih ettiği bir yöntem denk kesirlerden yararlanmadır. Bu yöntemde verilen kesrin paydası 10, 100, 1000... olacak şekilde denk kesirler oluşturularak sonuç elde edilmeye çalışılmıştır.

3.başlık altında ise, verilen kesri ondalık gösterim olarak belirtirken kesrin bölüm yorumunu kullanan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durum aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 28 kişiden 1 kişi (%4) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken kesrin bölüm yorumunu kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşmaya çalışmıştır.

5) $\frac{3}{8}$ kesrini model ve ondalık kesir şeklinde gösteriniz. Ondalık ifadeyi yazarken model size yardımcı oldu mu? Eğer modelden yararlandysanız nasıl yararlandığınızı kısaca anlatınız. Bu kesri ondalık olarak göstermek için kullandığınız yol dışında başka bir yol var mıdır? Başka şekilde çözülebilir mi?

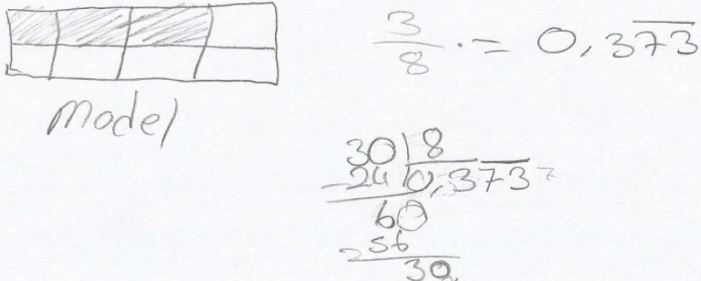


Ben kesrin payını paydaya bölerek buldum.
Başka bir şekilde çözülmüş mesela paydayı genişleterek, modelden yararlanarak g'bi.

Şekil 4.54 8.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölüp sonuca ulaşan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde 11 kişiden 3 kişi (%27) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken kesrin bölüm yorumunu kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşmaya çalışmıştır. Ancak bu 3 kişiden 2'si işlem hatası yaparak doğru sonuca ulaşamamıştır. Yani 11 kişiden 1 kişi (%9) bu yolla doğru sonuca ulaşmıştır.

5) $\frac{3}{8}$ kesrini model ve ondalık kesir şeklinde gösteriniz. Ondalık ifadeyi yazarken model size yardımcı oldu mu? Eğer modelden yararlandysanız nasıl yararlandığınızı kısaca anlatınız. Bu kesri ondalık olarak göstermek için kullandığınız yol dışında başka bir yol var mıdır? Başka şekilde çözülebilir mi?



model

$\frac{3}{8} = 0,373$

Şekil 4.55 7.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerken işlem hatası yapıp yanlış sonuca ulaşan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 52 kişiden 3 kişi (%6) verilen kesri ondalık ifade olarak belirtirken yani sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşmaya çalışmıştır. Ancak hepsi de işlem hatası yapmış ve doğru sonuca ulaşamamıştır.



Şekil 4.56 6.sınıf düzeyinde kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerken işlem hatası yapılıp yanlış sonuca ulaşılan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen yanıtlar incelendiğinde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken yani başka bir deyişle sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken kesrin bölüm yorumunu kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşmaya çalışma en çok 7.sınıf (%27) daha sonra sırasıyla 6.sınıf (%6) ve 8.sınıf (%4) olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu yöntemle doğru sonuca ulaşmaya bakılacak olursa en çok 7.sınıf (%9) daha sonra 8.sınıf (%4) ve 6.sınıf (%0) olarak ortaya çıkmaktadır. 8.sınıf öğrencilerinden 1 kişi bu yolu izleyerek sonuca ulaşmaya çalışmış ve doğru sonucu bulmuştur. Ancak 7 ve 6.sınıf düzeylerinde ise sonuca ulaşırken işlem hatalarıyla karşılaşmıştır.7.sınıf düzeyinde bu yöntemi tercih eden (%27) iken doğru sonuca ulaşan (%9) ve 6.sınıf düzeyinde bu yöntemi tercih eden (%6) iken doğru sonuca ulaşan (%0) dır. Hepsi işlem hatası yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerde sınıf seviyesi düşüktüçe işlem hatası yapılma oranının arttığı düşünülebilir.

Sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yapılması beklenen kısımda yukarıdaki başlıkların hepsi ele alındığında, öğrencilerin verilen kesri ondalık olarak ifade ederken genel eğilimi denk kesirlerden yararlanmaktır. Ancak bu eğilim bazı öğrencilerin ondalık ifade oluştururken bir takım yanlışlar yaşamasına sebep olmaktadır. Bu yanlışların temelinde öğrencilerin ders içi yaşantıları yer alabilir. Verilen kesri ondalık ifade halinde yazarken, örnek verilen kesirlerin paydası genellikle 10, 100, 1000... olmaktadır. Bu durumda ondalık ifadelerin temelini kavrayamamış öğrencileri yanlış ve karmaşaya itmektedir. Öğrencilerde paydası 10, 100, 1000... miş gibi düşünme durumu ortaya çıkabilmektedir.

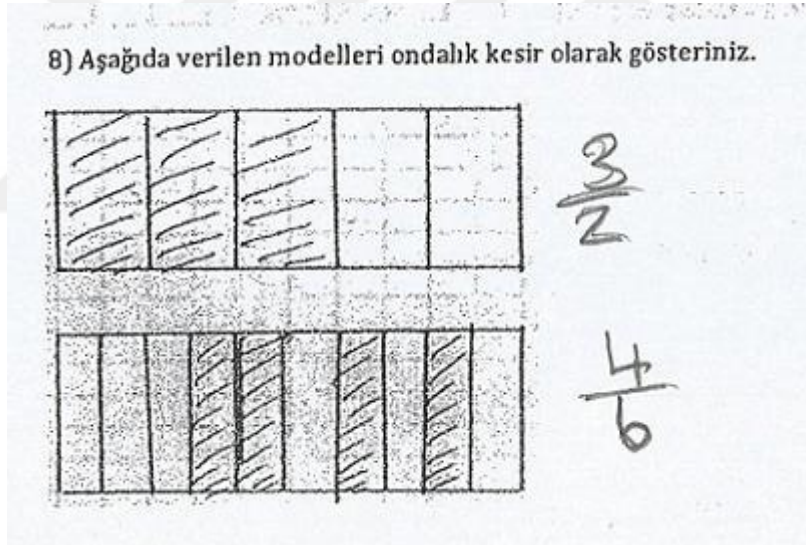
4.6 GÖRSEL TEMSİLDEN SEMBOLİK TEMSİLE GEÇİŞ

Görsel temsilden sembolik temsile geçişi görmek amacıyla 6 ve 8. sorular teste yerleştirilmiştir. Ayrıca 3, 4, 5 ve 7. sorularda da görsel temsilden sembolik temsile geçiş araştırılmıştır. Ancak bu sorular diğer başlıklar altında da incelenmiş, bu başlıkta ise soruların son aşaması olan sembolik temsile geçiş başlığı altında incelenmiştir. Bu başlık altında

öğrencilerden beklenen, sayı doğrusu üzerinde belirtilen noktalara denk gelen ifadeleri oluşturma, modellenmiş kesirleri ondalık ifade olarak yazma ve daha önce başka başlıklar altında da incelenmiş kısımlarda öğrencilerin kendi oluşturdukları görsel temsilleri, sembolik temsillere dönüştürmeleri beklenmektedir. Belirttiğimiz durumlar için tüm sınıflar düzeyinde ortaya çıkan bütün durumlar aşağıda ortaya konmuştur.

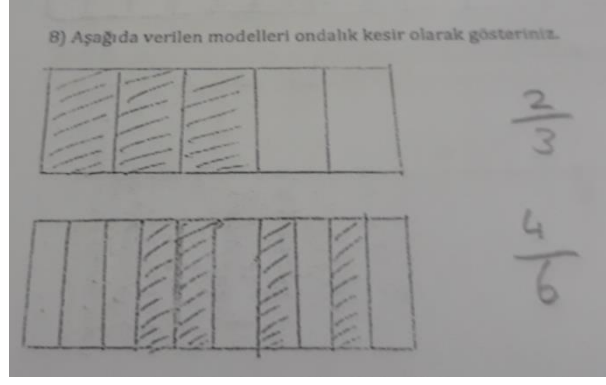
Karşımıza çıkan 1. başlık altında modellenen kesri yazarken yanlış yaşayan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 32 kişiden 2 kişi (% 6) modellenmiş kesre denk gelen ondalık ifadeyi yazması beklenen kısımda yani görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapması beklenen soruda modele denk gelen kesri yazmaya çalışmış ancak hatalı bir ifade kullanmıştır (taralı/ taralı olmayan veya taralı olmayan/ taralı olan şeklinde).



Şekil 4.57 8.sınıf düzeyinde modellenen kesri ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 67 kişiden 8 kişi (%12) modellenmiş kesre denk gelen ondalık ifadeyi yazması beklenen kısımda yani görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapması beklenen soruda modele denk gelen kesri yazmaya çalışmış ancak hatalı bir ifade kullanmıştır (taralı/ taralı olmayan veya taralı olmayan/ taralı olan şeklinde).

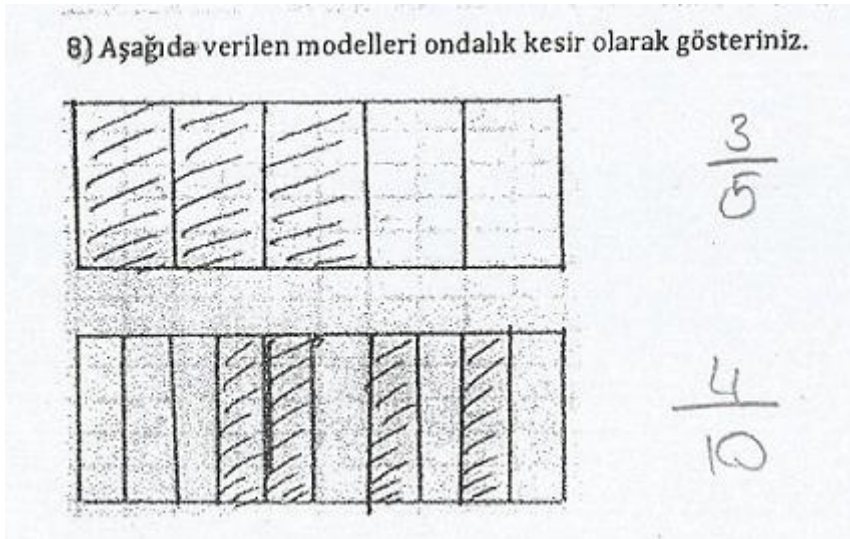


Şekil 4.58 6.sınıf düzeyinde modellenen kesri hatalı olarak ifade eden öğrenci örneği.

Yukarıda verilen yanıtlar incelendiğinde görsel temsilden sembolik temsile geçiş yaparken hata yapma durumu en çok 6.sınıflarda (%12) sonra 8.sınıflarda (%6) şeklindedir. 7.sınıf düzeyinde ise bu tarz bir cevaba rastlanmamıştır. Verilen model bölge modelidir. Ancak yukarıda aldığımız cevaplara göre öğrenciler modelleme ile ilgili yanlıgı içerisindedirler.

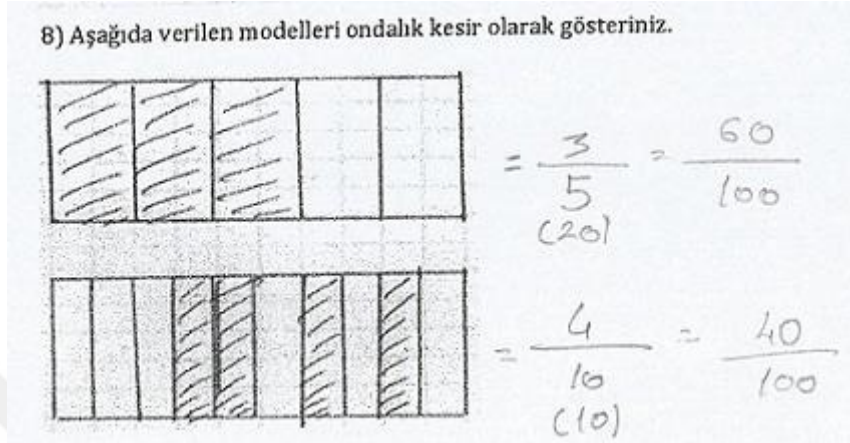
2. başlık altında ise modele karşı gelen kesri doğru şekilde yazıp, denk kesirlerden yararlanan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 32 kişiden 18 kişi (%56) modellenen ifadeye karşılık gelen kesri doğru bir şekilde ifade etmiş ancak ondalık ifade olarak belirtmemiştir. Ancak bu 18 kişiden 6 kişi ondalık ifade olarak göstermek için buldukları kesrin denk kesrini oluşturmuş ancak ondalık olarak ifade etmemişlerdir.



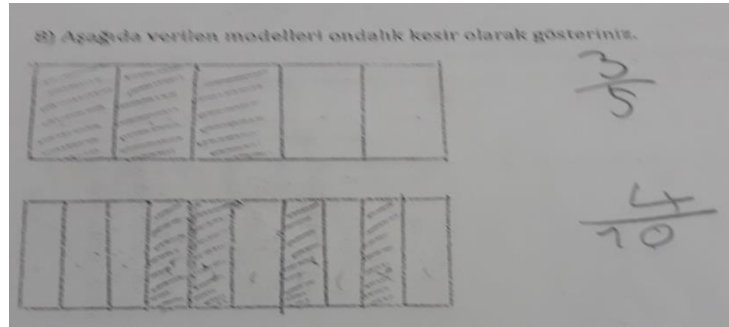
Şekil 4.59 8.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesri yazan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde 25 kişiden 8 kişi (%32) modellenen ifadeye karşılık gelen kesri doğru bir şekilde ifade etmiş ancak ondalık ifade olarak belirtmemiştir. Ancak bu 25 kişiden 1 kişi ondalık ifade olarak göstermek için buldukları kesrin denk kesrini oluşturmuş ancak ondalık olarak ifade etmemişlerdir.



Şekil 4.60 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesrin paydası 100 olacak şekilde dengini yazan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 67 kişiden 19 kişi (%28) modellenen ifadeye karşılık gelen kesri doğru bir şekilde ifade etmiş ancak ondalık ifade olarak belirtmemiştir.

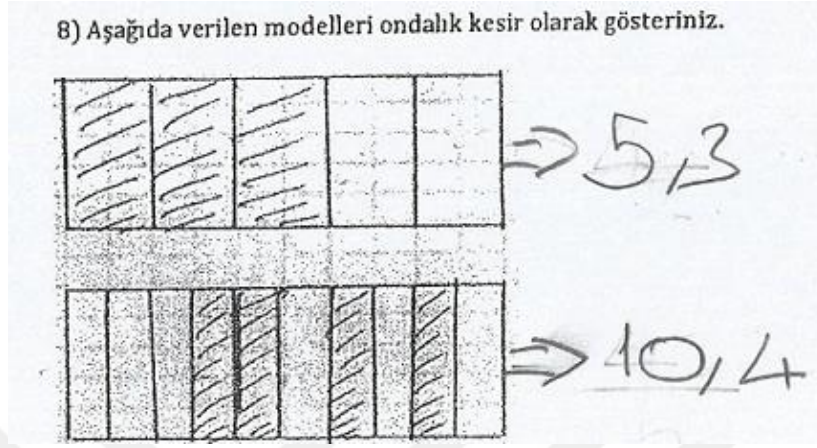


Şekil 4.61 6.sınıf düzeyinde modellenen ifadeye karşılık gelen kesri yazan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde, bu kısımda yer alan öğrenciler de görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapmışlardır. Ancak bu istenen geçiş değildir. Bu kısımda öğrencilerin verdiği cevaplara bakılacak olursa modellenen kesri yazmışlar ancak ondalık olarak ifade etmemişlerdir. Bu durum sırasıyla 8.sınıf (%56), 7.sınıf (%32) ve 6.sınıf (%28) şeklindedir.

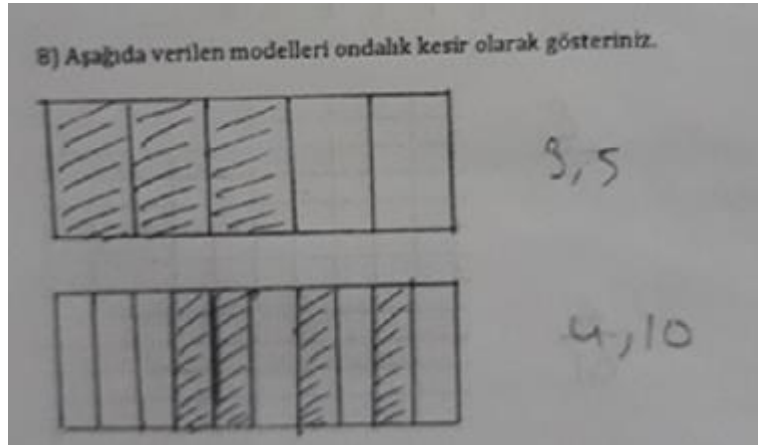
3.başlıkta ise daha önceden incelenen ondalık gösterimleri oluştururken yanlış yaşayan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 32 kişiden 6 kişi (%19) modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken önceki başlıklarda incelediğimiz tarzda hatalar yapmışlardır. ($\frac{3}{5} = 3,5$ ya da $5,3$ $\frac{4}{10} = 4,10$ ya da $10,4$ şeklinde)



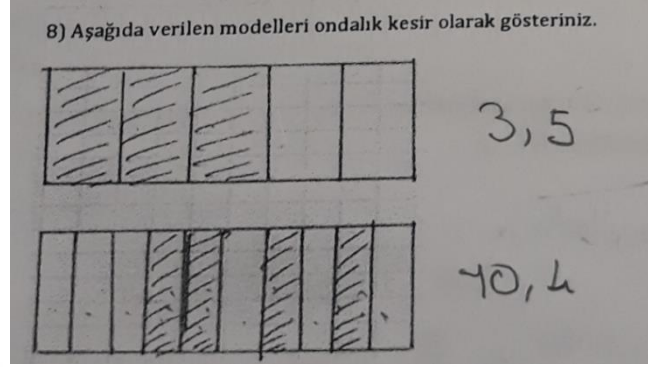
Şekil 4.62 8.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde 25 kişiden 12 kişi (%48) modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken önceki başlıklarda incelediğimiz tarzda hatalar yapmışlardır. ($\frac{3}{5} = 3,5$ ya da $5,3$ $\frac{4}{10} = 4,10$ ya da $10,4$ şeklinde).



Şekil 4.63 7.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 67 kişiden 6 kişi (%9) modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken önceki başlıklarda incelediğimiz tarzda hatalar yapmışlardır. ($\frac{3}{5} = 3,5$ ya da $5,3$ $\frac{4}{10} = 4,10$ ya da $10,4$ şeklinde).

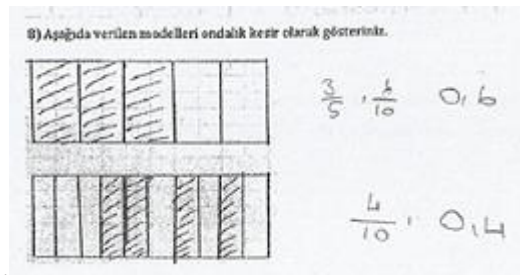


Şekil 4.64 6.sınıf düzeyinde modellenen kesri ondalık olarak ifade ederken yanlış yaşayan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde görsel temsilden sembolik temsile geçişte yaşanan yanlışlar en çok 7.sınıf (%48), 8.sınıf (%19) ve 6.sınıf (%9) şeklindedir. Bu durum öğrencilerin ders içi yaşantılarından ve kafalarında kurguladıkları örneklerden kaynaklı yanlışlar olabilir.

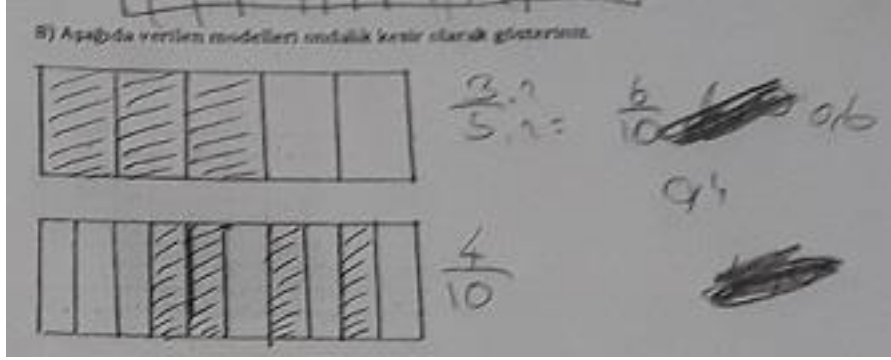
3.başlık altında ise önce modeli kesir olarak yazıp daha sonra denk kesirlerden yararlanarak ondalık olarak ifade eden öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde 32 kişiden 4 kişi (%13) modellenen kesri önce kesir olarak ifade edip daha sonra ondalık olarak ifade etmiştir. Yani önce görsel temsilden sembolik temsile, ardından sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yapmıştır.



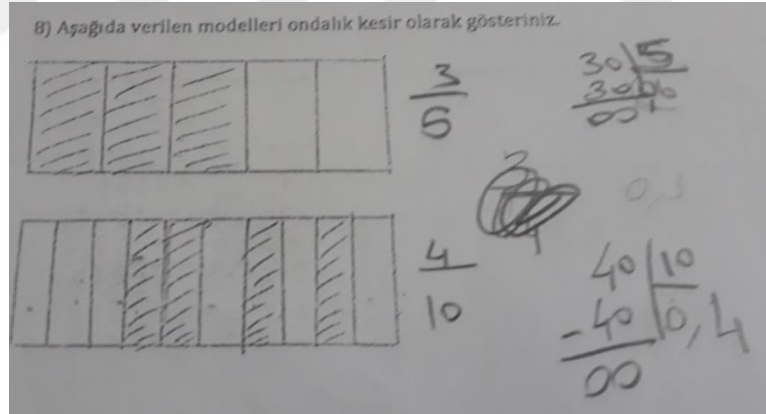
Şekil 4.65 8.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği

7.sınıf düzeyinde 25 kişiden 2 kişi (%8) modellenen kesri önce kesir olarak ifade edip daha sonra ondalık olarak ifade etmiştir. Yani önce görsel temsilden sembolik temsile, ardından sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yapmıştır.



Şekil 4.66 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.

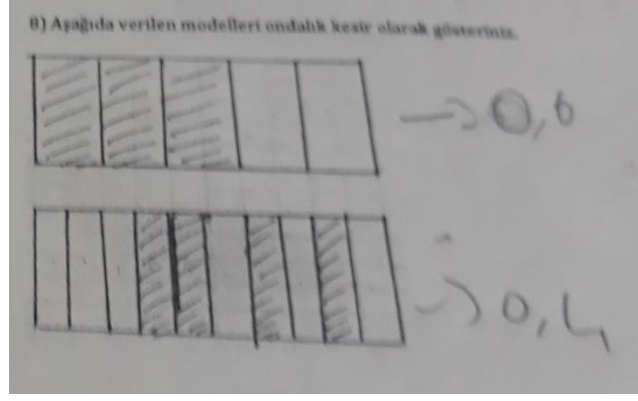
6.sınıf düzeyinde 67 kişiden 19 kişi (%28) modellenen kesri önce kesir olarak ifade edip daha sonra ondalık olarak ifade etmiştir. Yani önce görsel temsilden sembolik temsile, ardından sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yapmıştır.



Şekil 4.67 6.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi önce kesir sonra ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.

4. başlık altında ise modellenen kesre karşılık gelen ondalık kesri yazan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

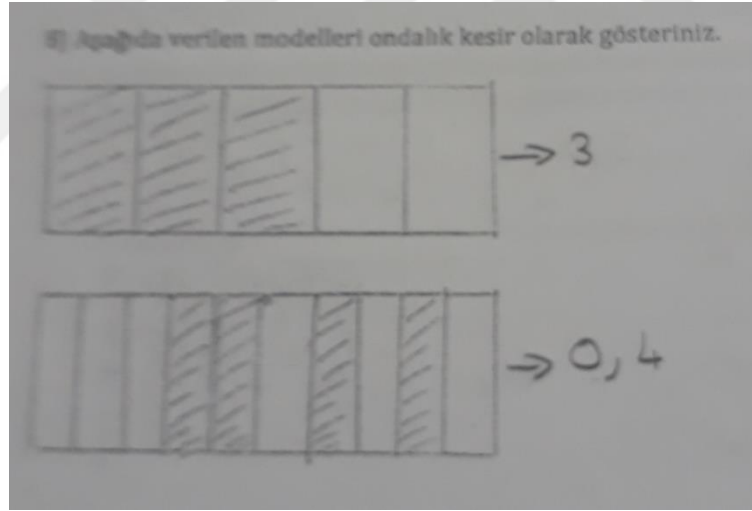
7.sınıf düzeyinde 25 kişiden 3 kişi (%12) modellenen kesri direk ondalık ifade olarak yazmıştır.



Şekil 4.68 7.sınıf düzeyinde modellenen ifadeyi ondalık olarak ifade eden öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 67 kişiden 2 kişi (%3) modellenen kesri direk ondalık ifade olarak yazmıştır.

Ayrıca 6.sınıf düzeyinde yanıt veren 67 kişiden 7 kişi (%10) $\frac{4}{10}$ kesrini doğru şekilde ondalık olarak ifade ederken $\frac{3}{5}$ kesrini ifade ederken hata yapmışlardır.



Şekil 4.69 6.sınıf düzeyinde modellerden birini ondalık olarak ifade edip diğerini yapamayan öğrenci örneği.

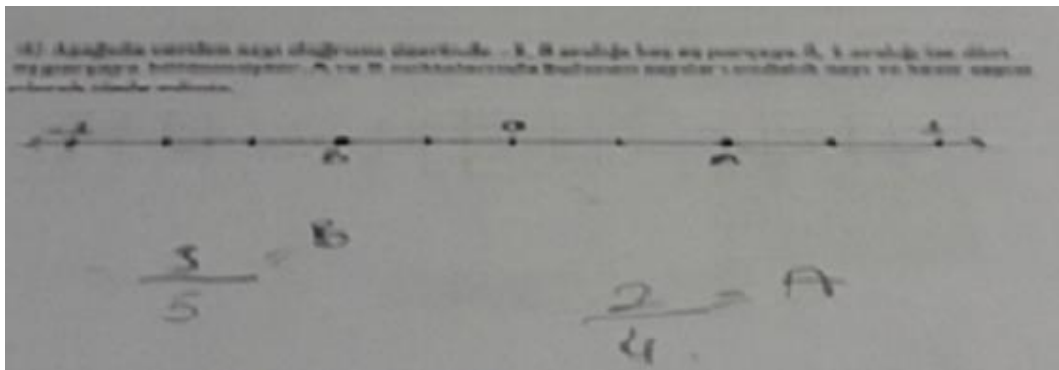
Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde modellenen kesre karşılık gelen ondalık ifadeyi oluştururken görsel temsilden, sembolik temsile ve sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yapan öğrenciler en çok 6.sınıf (%28) 8.sınıf (% 13) ve 7.sınıf (%8) şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu durum aslında öğrencilerin temsillerin her birini birbirinden farklı düşündüklerini de göstermektedir. Çünkü öğrenciler ondalık ifadelerin paydalarının 10, 100, 1000... olması gerektiğini farkında ve modellenen ifadeye denk gelen kesri yazdıktan sonra denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmışlardır. Ancak tüm sınıf düzeylerinde verilen cevaplar

incelendiğinde hiçbir öğrencinin model üzerinde değişiklik yaparak sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmemiştir. Öğrencilerin çok büyük bir bölümü sonuca ulaşırken denk kesirlerden yararlandıkları halde model üzerinde parçaları çoğaltarak denk kesir oluşturmamışlardır. Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin çok büyük bir bölümünün ondalık ifade oluştururken denk kesirlerden yararlandıkları görülmektedir. Bu nedenle de modellenen kesre denk gelen ondalık ifadeyi oluştururken öncelikle modellenen kesri yazma ihtiyacı hissetmektedirler. Alınan yanıtlara göre ortaya çıkan başka bir durum ise öğrencilerin yaşadıkları yanılıdır. Bu durum 6. sınıf düzeyinde karşımıza çıkmaktadır. 6.sınıf düzeyinde yanıt veren 67 kişiden 7 kişi (%10) $\frac{4}{10}$ kesrini doğru şekilde ondalık olarak ifade ederken $\frac{3}{5}$ kesrini ifade ederken hata yapmışlardır. Öğrencilerde görülen bu yanılı daha çok paydanın 10 ve 10'un kuvvetleri olan örneklerle ilgili olmalarından kaynaklı olmaktadır. $\frac{3}{5}$ kesrinde ise diğer başlıklarda ele alındığı gibi yanılılar görülmektedir.

Öğrencilerin görsel temsilden, sembolik temsile geçiş başlığı altında beklenen bir başka durum da diyagram (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadelerin bulunmasıdır. Bu başlık altında tüm sınıflar düzeyinde ortaya çıkan durum aşağıda verilmiştir.

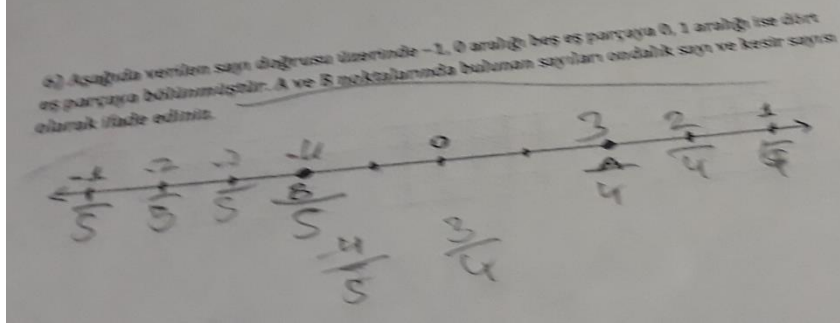
1. başlık altında çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadelere denk gelen ondalık ifade yerine kesir yazan ve bu kesirleri yazarken hata yapan ve yanılı içerisinde olan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 20 kişiden 9 kişi (%45) çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadelere denk gelen ondalık ifade yerine kesri yazmışlar, ancak bir takım sayma ve yön hatalarından yanlış sonuca ulaşmışlardır.



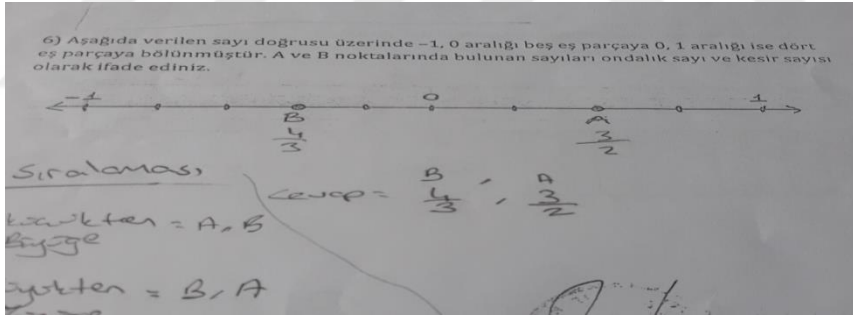
Şekil 4.70 8.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 6 kişiden 1 kişi (%17) çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadelere denk gelen ondalık ifade yerine kesri yazmışlar, ancak bir takım sayma ve yön hatalarından yanlış sonuca ulaşmışlardır.



Şekil 4.71 7.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 33 kişiden 29 kişi (%88) çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadelere denk gelen ondalık ifade yerine kesri yazmışlar, ancak bir takım sayma ve yön hatalarından yanlış sonuca ulaşmışlardır.

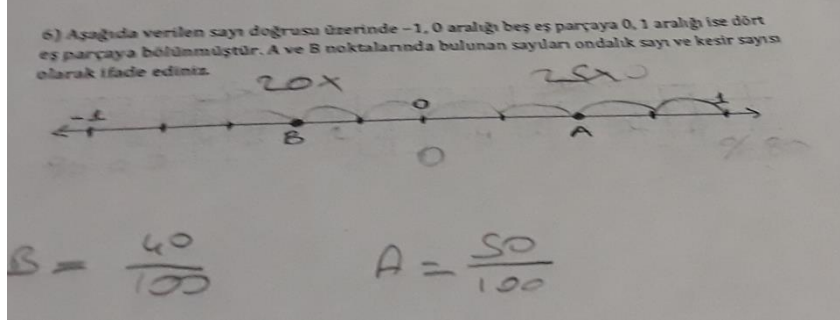


Şekil 4.72 6.sınıf düzeyinde istenen noktaları hatalı bulan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin görsel temsilden sembolik temsile geçişini incelemek için çizgi modeli (sayı doğrusu) kullandığımız bu başlıkta sayma hataları, yön hataları, kendince bir kural belirleme gibi durumlardan ortaya çıkan hatalı ve yanılgılı cevaplar ile en çok 6.sınıf (%88) 8.sınıf (%45) ve 7.sınıf (%17) olarak ortaya çıkmıştır.

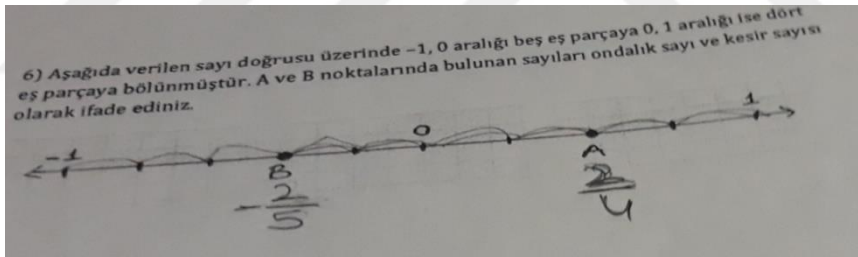
2. başlık altında ise, çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen noktalara karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturan ancak ondalık gösterim olarak yazmayan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 20 kişiden 3 kişi (%15) çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadeler karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturmuş, ancak ondalık olarak belirtmemiştir.



Şekil 4.73 8.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 6 kişiden 1 kişi (%17) çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde verilmeyen ifadeler karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturmuş, ancak ondalık olarak belirtmemiştir.



Şekil 4.74 7.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen kesirleri doğru şekilde oluşturan öğrenci örneği.

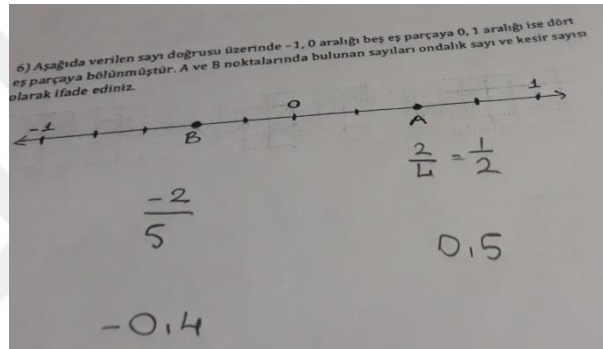
6.sınıf düzeyinde ise bu başlık altında doğru yanıt veren öğrenci yoktur. Ancak yanıt veren 33 kişiden 4 kişi de istenilen noktalardan birini doğru şekilde belirtirken diğer noktayı sayma hatasından kaynaklı yanlış bulmuşlardır.

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin verilmeyen noktaya denk gelen kesirleri yazdıkları ancak ondalık olarak ifade etmedikleri durumu en çok 7.sınıf (%17), 8.sınıf (%15) ve 6.sınıf (%0) olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu başlık altında soruya yanıt veren 8.sınıf öğrencilerinin hiç biri istenilen ifadenin yönüne dikkat etmeden ve işaret

belirtmeden soruyu sonlandırırken 7.sınıf öğrencilerinden yanıt veren öğrenci kesirlerin işaretini de belirtmiştir.

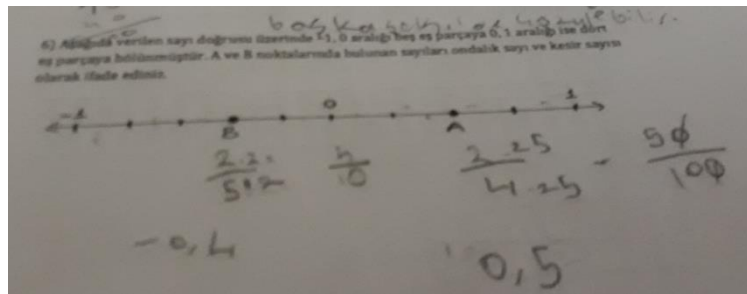
3. başlık altında çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde istenilen ifadeye karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde yazan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 20 kişiden 2 kişi (%10) istenilen ifadeye karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde ifade ederek soruyu sonlandırmıştır. Ancak 2 kişiden 1'i oluşturdukları kesirlerin yönüne dikkat etmeyerek negatif ifadenin işaretini eklememiştir.



Şekil 4.75 8.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.

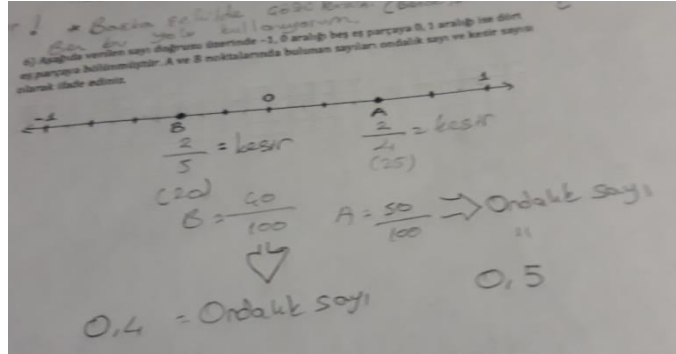
7.sınıf düzeyinde yanıt veren 6 kişiden 3 kişi (%50) istenilen ifadeye karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde ifade ederek soruyu sonlandırmıştır.



Şekil 4.76 7.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 33 kişiden 4 kişi (%12) istenilen ifadeye karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde ifade ederek soruyu sonlandırmıştır. Ancak daha tamsayı bilgisi

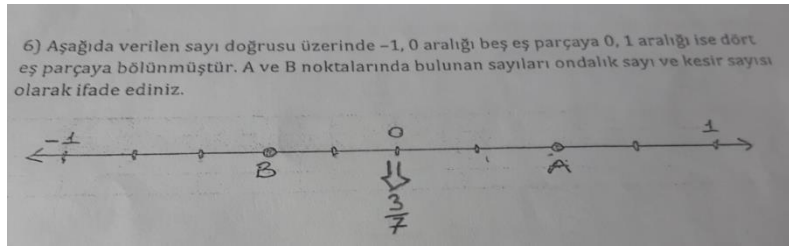
edinilmiş olmadığından ve negatiflik kazanılmamış olduğundan 4 kişi de buldukları sonuçlara işaret eklememişlerdir.



Şekil 4.77 6.sınıf düzeyinde istenen noktalara karşılık gelen ondalık ifadeyi doğru şekilde belirten öğrenci örneği.

4. başlık altında ise çizgi modelini sayı aralığına dikkat etmeden modeli bir bütün olarak yorumlayan öğrenci durumları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

6.sınıf düzeyinde ise yanıt veren 33 kişiden 3 kişi (%9) verilen sayı doğrusunda sayı aralıklarına dikkat etmeyerek verilen çizgi modelinin tamamını bir bütün olarak düşünmüş ve bu duruma göre soruyu sonlandırmıştır.



Şekil 4.78 6.sınıf düzeyinde sayı aralıklarına dikkat etmeden modeli tek bir sayı aralığı olarak düşünen öğrenci örneği.

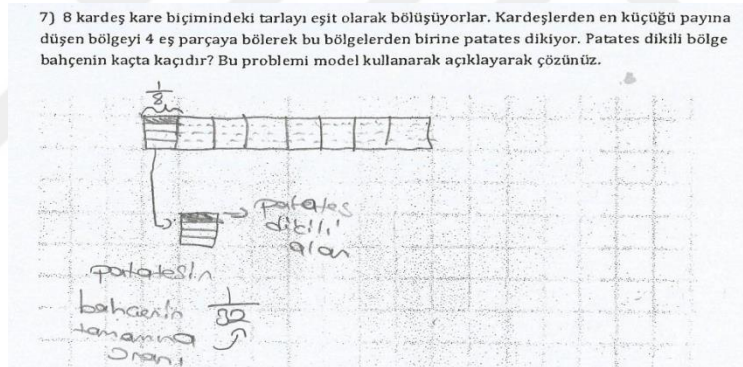
Çizgi modelinden (sayı doğrusu) sembolik temsile geçişi incelemek amacıyla teste eklenen soru ile ilgili verilen cevaplar yukarıda verilmiştir. Bu cevaplar incelendiğinde öğrencilerin görsel temsillerde daha çok bölge modeli kullanmaya alışık oldukları görülmektedir. Ancak bu başlıkta çizgi modelini anlamlandırmaları beklendiğinden öğrenciler oldukça fazla sorun ile karşılaşmışlardır. Ayrıca 6.sınıf öğrencileri, daha negatiflik kavramını kazanamamış olmalarından kaynaklı buldukları ifadelerle işaret eklememişlerdir. Bu kabul edilebilir bir durum iken 8.sınıf ve 7.sınıf düzeyinde de oluşturulan ifadelerle işaret eklemeyen öğrenci

sayısı mevcuttur. Bu durum da öğrenciler hangi sınıf düzeyinde olursa olsun çizgi modelini (sayı doğrusu) anlamlandırma konusunda ve yön konusunda sorun yaşadıkları söylenebilir.

Öğrencilerin dilbilimsel temsilden görsel temsile geçişini gözlemlemek amacıyla teste eklenen 7.sorunun son aşamasında ise öğrencilerden modelledikleri ifadeyi kesir olarak yazmaları beklenmektedir. Yani görsel temsil kullanımından sembolik temsil kullanımına geçiş beklenmektedir. Tüm sınıf düzeylerinde ortaya çıkan durumlar aşağıda verilmiştir.

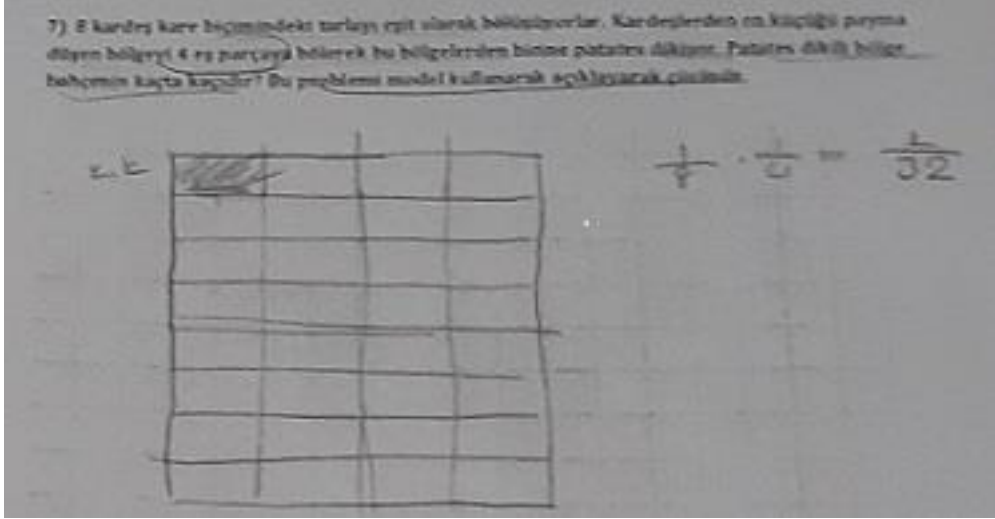
1. başlık altında oluşturdukları modele karşılık gelen kesri doğru şekilde oluşturan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 22 kişiden 1 kişi (%5) verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazarak son aşama olan sembolik temsile geçişi doğru şekilde tamamlamıştır.



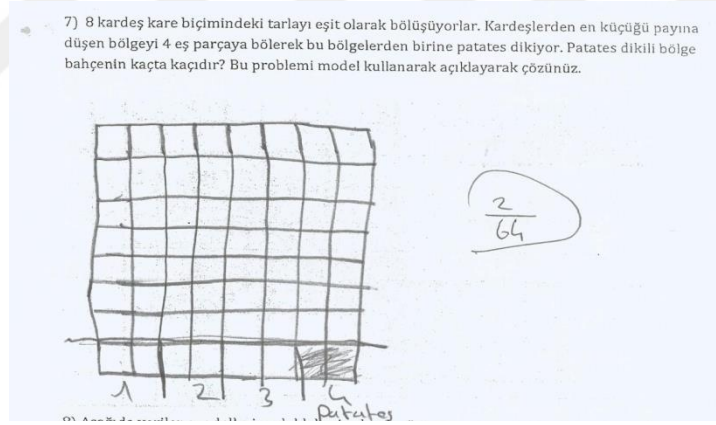
Şekil 4.79 8.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 11 kişiden 3 kişi (%27) verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazarak son aşama olan sembolik temsile geçişi doğru şekilde tamamlamıştır.



Şekil 4.80 7.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde 48 kişiden 3 kişi (% 6) verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazarak son aşama olan sembolik temsile geçişi doğru şekilde tamamlamıştır.

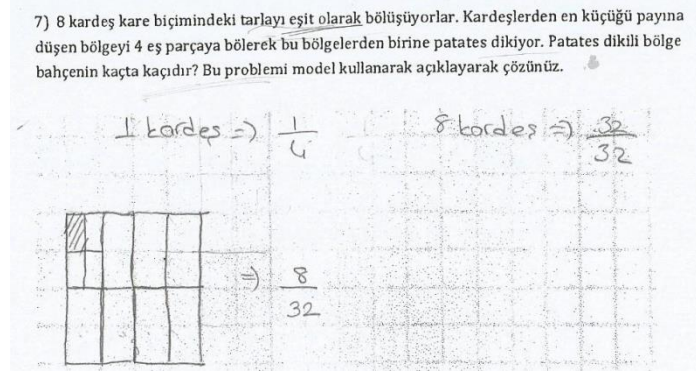


Şekil 4.81 6.sınıf düzeyinde doğru şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazan öğrenci örneği.

2. başlık altında ise verilen ifadeye karşılık gelen parçaya uygun model oluşturdukları halde doğru sonuca ulaşamayan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

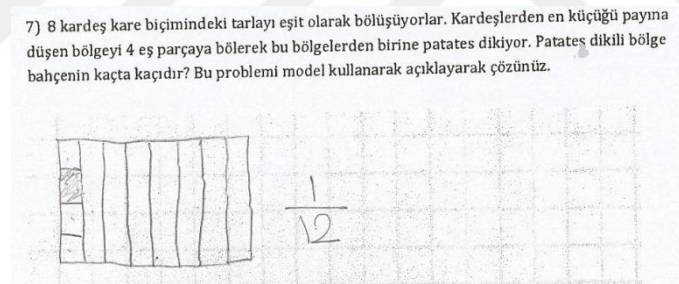
8.sınıf düzeyinde yanıt veren 22 kişiden 4 kişi (%18) verilen ifadeyi kendini doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde modelledikten sonra tüm parçaları eş parçaya bölmediklerinden modele

karşılık gelen kesri ifade ederken sorun yaşamış yani görsel temsilden sembolik temsile geçiş yapamamışlardır. 4 kişiden 1'i sonucu hatalı bulurken 3'ü hiçbir sonuç bildirmemiştir.



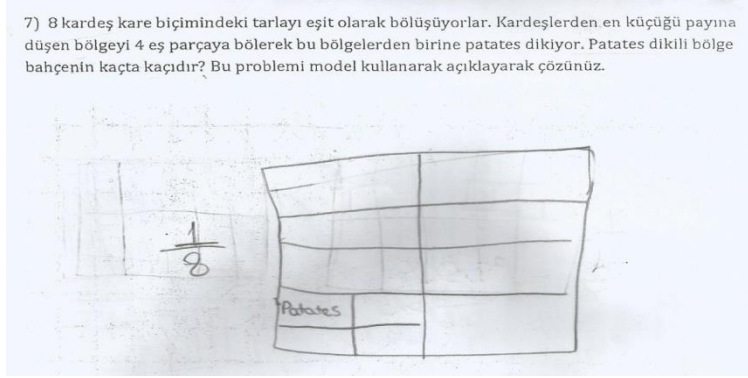
Şekil 4.82 8.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 11 kişiden 2 kişi (%18) verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri ifade ederken sorun yaşamış yani görsel temsilden sembolik temsile geçiş yapamamışlardır.



Şekil 4.83 7.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 48 kişiden 6 kişi (%13) verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri ifade ederken sorun yaşamış yani görsel temsilden sembolik temsile geçiş yapamamışlardır. 6 kişiden 5'i sonucu hatalı bulurken, 1'i hiçbir sonuç bildirmemiştir.



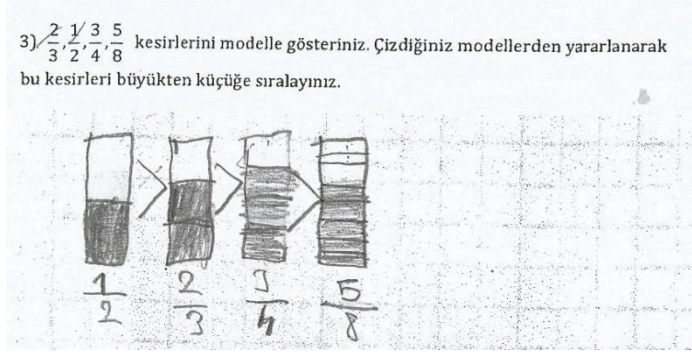
Şekil 4.84 6.sınıf düzeyinde doğru sonuca ulaştırabilecek şekilde oluşturduğu modele karşılık gelen kesri hatalı şekilde yazan öğrenci örneği.

Yukarıdaki cevaplar incelendiğinde öğrencilerin kendi oluşturdukları görsel temsilleri sembolik temsile doğru şekilde dönüştürmeleri en çok 7.sınıf (%27) 6.sınıf (% 6) ve 8.sınıf (%5) şeklindedir. Kendi oluşturdukları görsel temsili sembolik temsile dönüştürürken hata yapma oranları incelendiğinde bu durum 8 ve 7. sınıflarda eşit (%18) ve 6.sınıf (% 13) şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yapılan hatalar incelendiğinde ortak nokta öğrencilerin yapmış oldukları modellemelerin, verilen ifadeye uygun modellemeler olduğu halde sembolik temsile dönüştürürken hata yaptırarak şekilde olmasıdır. Şekil 4.84 ve Şekil 4.85 de görüldüğü üzere oluşturulan modellerde bir parça, parçalara ayrılmış ancak bu tüm bütün için düşünülmemiştir. Sonuç olarak yazarken de yukarıda belirtilen hatalar yapılmıştır.

Öğrencilerin sembolik temsilden görsel temsile geçişini de incelediğimiz testin 3.sorusunun son aşamasında öğrencilerden oluşturdukları modellemelerden yararlanarak karşılaştırmaları istenmişti. Öğrencilerin oluşturmuş olduğu modellemeler sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında daha önce incelendiğinden bu başlık altında oluşturulan modellemelerden yararlanarak yapılan karşılaştırmalar incelenmiştir. Bu kısımda verilen ifadeleri doğru şekilde modelleyen öğrenciler incelenmiştir. Modelleme ile ilgili yapılan hatalar sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında incelendiğinden bu kısımda modellemeyi doğru şekilde oluşturan öğrenciler ele alınmıştır. Tüm sınıflar düzeyinde aşağıdaki durumlar ortaya çıkmıştır.

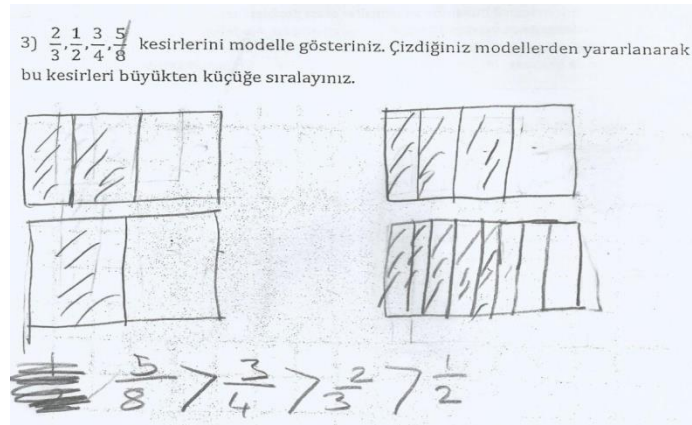
1. başlık altında verilen kesirleri kendilerini doğru sonuca ulaştıracak şekilde modelledikleri halde hatalı sıralama yapan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8. sınıf düzeyinde yanıt veren 32 kişiden 1 kişi (%3) verilen kesirleri eş bütün durumunu dikkate alarak doğru şekilde modellediği halde sıralama yaparken “paydası küçük olan büyüktür” düşüncesiyle bir sıralama oluşturmuştur.



Şekil 4.85 8.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde hatalı sıralama yapan öğrenci örneği.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 68 kişiden 4 kişi (%6) verilen kesirleri eş bütün durumunu dikkate alarak doğru şekilde modellediği halde sıralama yaparken hatalı sıralama yapmışlardır. Yanıt veren 4 kişiden 2’si “paydası küçük olan büyüktür” düşüncesiyle, diğer 2’si ise “paydası büyük olan büyüktür” düşüncesiyle sıralama yapmışlardır.

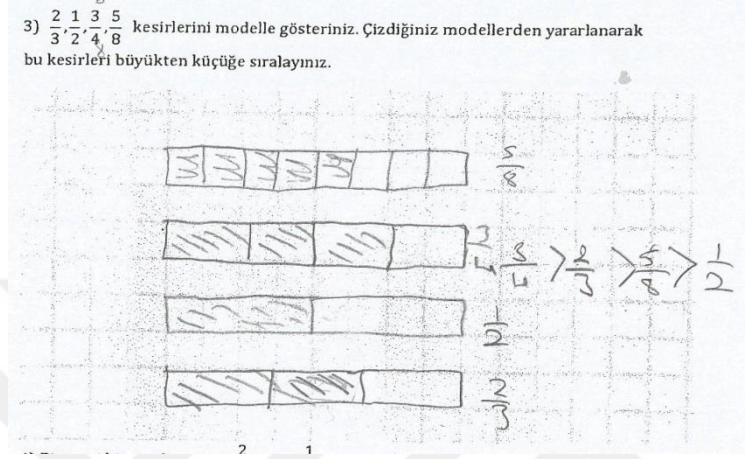


Şekil 4.86 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde hatalı sıralama yapan öğrenci örneği.

Yukarıda belirtilen duruma 7.sınıf düzeyinde rastlanmazken, 6.sınıf (%6) ve 8.sınıf (%3) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Karşılaştığımız duruma göre bu gruba dâhil olan öğrenciler temsilleri birbirinden ayrı düşünmekte ve ilişkilendirememektedir. Öğrenciler oluşturmuş oldukları modelleri gördükleri halde ezberledikleri bir kuraldan yola çıkarak sonuca gitmeye çalışmış ve yanlış sonuca ulaşmışlardır.

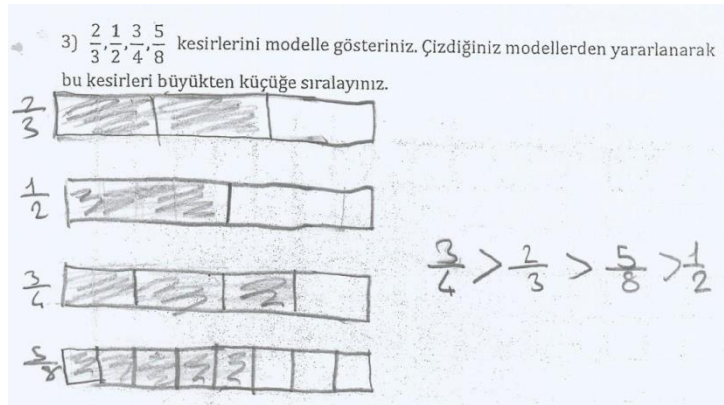
2. başlık altında verilen kesirleri, doğru sonuca ulaştıracak şekilde modelleyip sıralamayı doğru şekilde yapan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdadır.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 32 kişiden 2 kişi (%6) verilen kesirleri eş bütün durumunu dikkate alarak doğru şekilde modelleyip, karşılaştırmalarını da doğru şekilde oluşturmuştur.



Şekil 4.87 8.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ederek doğru sıralama yapan öğrenci örneği

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 64 kişiden 2 kişi (%3) verilen kesirleri eş bütün durumunu dikkate alarak doğru şekilde modelleyip, karşılaştırmalarını da doğru şekilde oluşturmuştur.

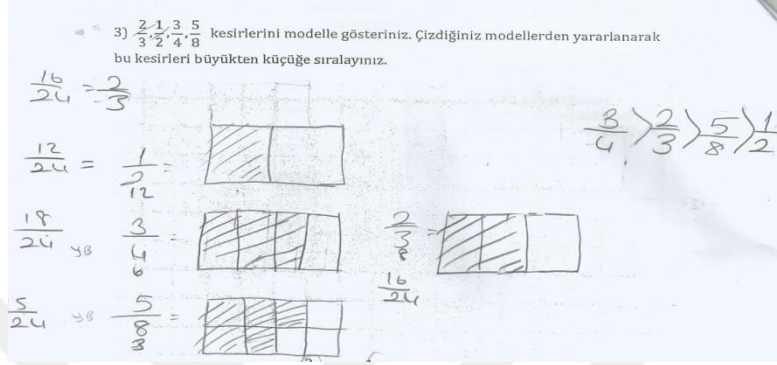


Şekil 4.88 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ederek doğru sıralama yapan öğrenci örneği.

Yukarıda belirtilen duruma 7.sınıf düzeyinde rastlanmazken 8.sınıf (%6) ve 6.sınıf (%3) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Tüm sınıflar düzeyinde baktığımızda görsel temsillerden yararlanarak sembolik temsile geçiş oldukça az düzeydedir.

3. başlık altında ise modelleri doğru sonuca ulaştıracak şekilde oluşturduğu halde sıralama yaparken denk kesirlerden yardım alarak sıralama yapan öğrenci cevabı incelenmiştir.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 68 kişiden 1 kişi (%1) kendini sonuca ulaştıracak bir modelleme oluşturduğu halde kesirleri karşılaştırma yaparken denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmıştır.



Şekil 4.89 6.sınıf düzeyinde eş bütün durumuna dikkat ettiği halde denk kesirlerden yararlanarak sıralama yapan öğrenci örneği.

Bu durum diğer sınıf düzeylerinde görülmemektedir. Bu durumun ortaya çıkması öğrencinin temsiller arası geçiş sağlayamaması, görsel temsili doğru şekilde oluşturduğu halde sembolik temsile geçişte yine sembolik temsilden yararlanmasından kaynaklanmaktadır.

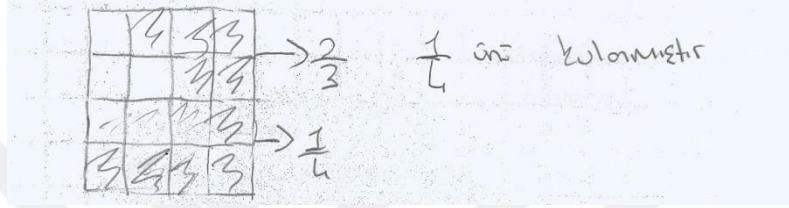
Öğrencilerin sembolik temsilden görsel temsile geçişini de incelediğimiz testin 4.sorusunun son aşamasında modele karşılık gelen kesir istenmiş yani görsel temsilden, sembolik temsile geçiş incelenmiştir. Öğrencilerin oluşturmuş olduğu modeller, sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında incelendiği için bu başlık altında sadece modele karşılık olarak yazdıkları kesirler incelenmiştir. Bu kısımda verilen ifadeleri doğru şekilde modelleyen öğrenciler incelenmiştir. Modelleme ile ilgili yapılan hatalar sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında incelendiğinden bu kısımda modellemeyi doğru şekilde oluşturan öğrenciler ele alınmıştır. Tüm sınıflar düzeyinde aşağıdaki durumlar ortaya çıkmıştır.

1. başlık altında doğru sonuca ulaştıracak modeli oluşturdukları halde modele karşılık gelen kesri hatalı yazan öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 14 kişiden 1 kişi (%7) verilen kesri doğru şekilde ifade eden bir görsel temsil kullandığı halde oluşturduğu modeli, modele karşılık gelmeyen bir kesir ile ifade ederek soruyu sonlandırmıştır.

6. sınıf düzeyinde yanıt veren 60 kişiden 2 kişi (%3) verilen ifadeyi tek bir bütün üzerinde modellemiş oldukları halde bir takım hatalardan dolayı modele karşılık gelmeyen bir kesir ile ifade ederek soruyu sonlandırmıştır.

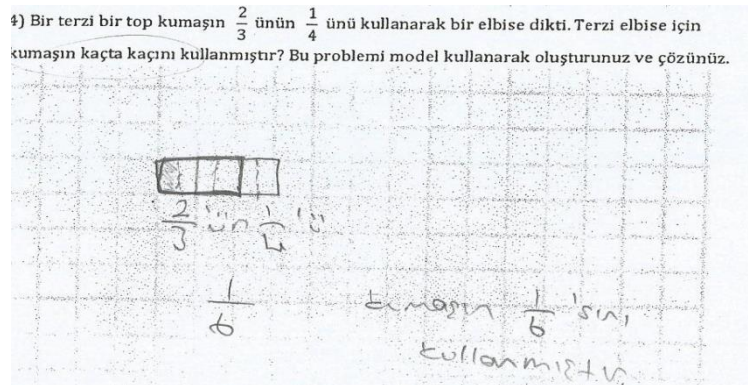
4) Bir terzi bir top kumaşın $\frac{2}{3}$ ünün $\frac{1}{4}$ ünü kullanarak bir elbise dikti. Terzi elbise için kumaşın kaçta kaçını kullanmıştır? Bu problemi model kullanarak oluşturunuz ve çözünüz.



Şekil 4.90 6.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi tek bir bütün üzerinde modellediği halde hatalı sonuç bulan öğrenci örneği.

2. başlık altında verilen ifadeyi doğru şekilde modelledikten sonra modele karşılık gelen kesri doğru şekilde gösteren öğrenci cevapları incelenmiştir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 26 kişiden 2 kişi (%8) verilen kesri doğru şekilde ifade eden bir görsel kullanmış ve bu görsele karşılık gelen kesri doğru şekilde yazarak soruyu sonlandırmıştır.



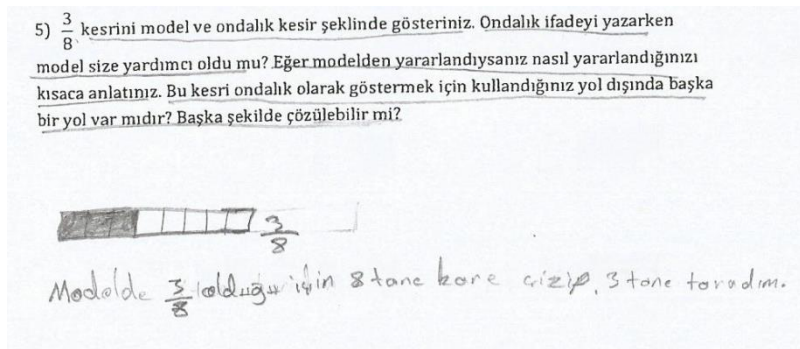
Şekil 4.91 8.sınıf düzeyinde verilen ifadeyi doğru şekilde ifade eden bir görsel temsilden yararlanarak doğru sonuca ulaşan öğrenci örneği.

Yukarıda verilen cevaplar incelendiğinde görsel temsilden yararlanarak sembolik temsile doğru şekilde geçiş yapıp soruyu sonlandıran sınıf düzeyi sadece 8.sınıftır. 8.sınıf (%8) olarak karşımıza çıkmaktadır. 8.sınıf düzeyinde doğru görsel temsil kullanarak yanlış sonuca ulaşan öğrenci görülmezken 6 ve 7.sınıf düzeylerinde ise ifadeye uygun görsel kullanılmaya çalışıldığı halde hatalı sonuç oluşmuştur. Bu durum ise 6.sınıf (%3) 7.sınıf (%7) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilerin sembolik temsilden, görsel temsile geçişini ve sembolik temsilden sembolik temsile geçişini de incelediğimiz testin 5.sorusunun bir aşamasında da sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanıp, yararlanmadıkları ile ilgili bir soru yöneltilmiştir. 2 aşamalı ya da 3 aşamalı sorular için genellikle öğrencilerin dikkatsiz davrandıkları, o an hangi aşama daha çok ilgisini çekmiş ya da kolay görüldüyse o aşamaya yönelme eğilimi olmuştur. Bununla beraber bazı öğrencilerde de aşamalara “evet, hayır, bilmiyorum” şeklinde geçişirici kısa cevaplar verilmiştir. Tüm sınıflar düzeyinde sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanıp yararlanmadıklarını belirttikleri kısım ile ilgili aşağıdaki durumlar ortaya çıkmıştır.

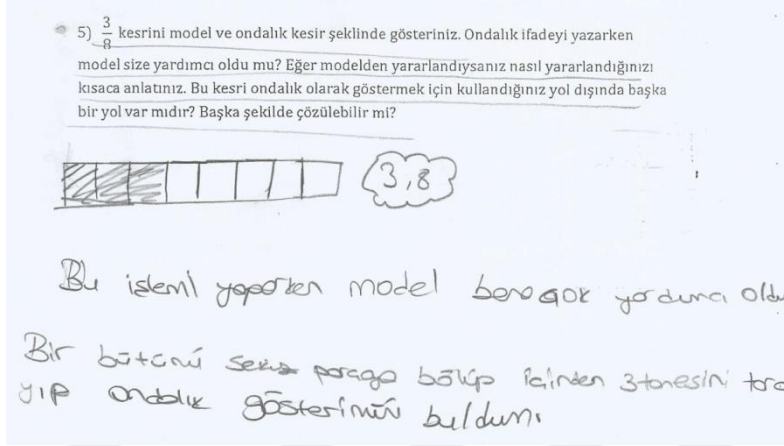
1. başlık altında sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanıp yararlanmadıkları sorusuna nasıl modelleme yaptığını anlatan öğrencilerin cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

8.sınıf düzeyinde yanıt veren 28 kişiden 2 kişi (%7) sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanıp, yararlanmadıkları ile ilgili yöneltilen soruya verilen kesri modellerken nasıl bir yol izlediklerini anlatarak cevaplarını sonlandırmışlardır.



Şekil 4.92 8.sınıf düzeyinde modelin yardımcı olup olmadığı sorusuna ifadeyi nasıl modellediğini anlatan öğrenci örneği.

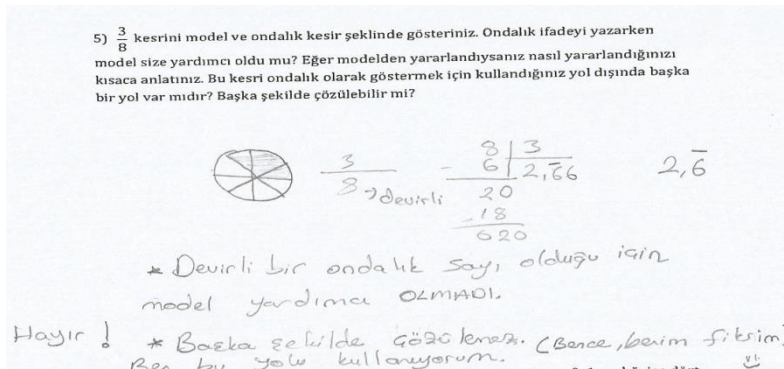
6.sınıf düzeyinde yanıt veren 52 kişiden 4 kişi (%8) sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanıp, yararlanmadıkları ile ilgili yöneltilen soruya verilen kesri modellerken nasıl bir yol izlediklerini anlatarak cevaplarını sonlandırmışlardır.



Şekil 4.93 6.sınıf düzeyinde modelin yardımcı olup olmadığı sorusuna ifadeyi nasıl modellediğini anlatan öğrenci örneği.

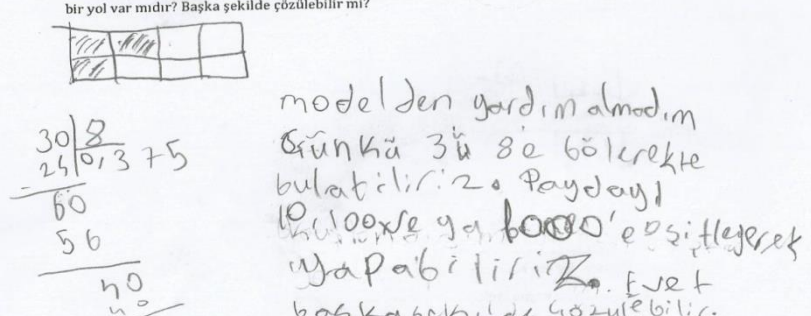
2. başlık altında ise modelin kendilerine yardımcı olmadığını belirten öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdadır.

7.sınıf düzeyinde yanıt veren 11 kişiden 2 kişi (%18) sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanmadıklarını belirtmişlerdir. Yanıt veren öğrencilerden biri verilen ifadeyi ondalık ifade olarak yazmaya çalışırken yapmış olduğu hata nedeniyle verilen kesri devirli ondalık sayı olarak bulmuş ve sonucu devirli olarak bulduğu için modelin kendisine yardımcı olmadığını belirtmiştir. Yanıt veren diğer öğrenci ise soruyu doğru yanıtlayıp tüm sınıflar düzeyinde sorudaki tüm aşamalara yanıt veren tek öğrenci olmuştur.



Şekil 4.94 7.sınıf düzeyinde yapmış olduğu hata nedeniyle verilen kesri devirli ondalık olarak oluşturup, bu sebepten dolayı modelden yararlanmadığını belirten öğrenci örneği.

5) $\frac{3}{8}$ kesrini model ve ondalık kesir şeklinde gösteriniz. Ondalık ifadeyi yazarken model size yardımcı oldu mu? Eğer modelden yararlandıysanız nasıl yararlandığınızı kısaca anlatınız. Bu kesri ondalık olarak göstermek için kullandığınız yol dışında başka bir yol var mıdır? Başka şekilde çözülebilir mi?

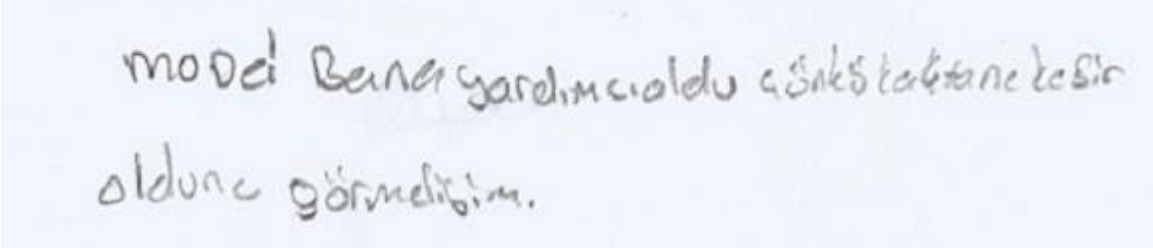


Şekil 4.95 7.sınıf düzeyinde soruyu doğru yanıtlayıp, tüm sınıflar düzeyinde sorudaki tüm aşamalara yanıt veren öğrenci örneği.

3. başlık altında ise model oluşturmadıkları halde modelin kendilerine yardımcı olduğunu belirten öğrenci cevapları incelenmiştir. Ortaya çıkan durumlar aşağıdadır.

6.sınıf düzeyinde yanıt veren 52 kişiden 2 kişi (%4) sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Ancak görsel temsilden yararlandıklarını belirttikleri halde sembolik temsili, görsel temsile dönüştürmemişlerdir. Yani verilen kesri modellemedikleri halde modelden çok yardım aldıklarını belirterek soruyu sonlandırmışlardır.

5) $\frac{3}{8}$ kesrini model ve ondalık kesir şeklinde gösteriniz. Ondalık ifadeyi yazarken model size yardımcı oldu mu? Eğer modelden yararlandıysanız nasıl yararlandığınızı kısaca anlatınız. Bu kesri ondalık olarak göstermek için kullandığınız yol dışında başka bir yol var mıdır? Başka şekilde çözülebilir mi?



Şekil 4.96 6.sınıf düzeyinde görsel temsil kullanmadan görsel temsilden yararlandığını belirten öğrenci örneği.

Yukarıda verilen yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerde görülen genel eğilim oluşturulan bir görsel temsilin kendilerine olumlu bir katkı sağlayacağını düşünmektir. Tüm sınıf düzeylerine baktığımızda sadece 7.sınıf (%18) düzeyinde oluşturulan görsel temsilin kendilerine yardımcı olmadığını belirtmişlerdir. Görsel temsilleri özellikle sembolik temsilleri anlaşılır kılmak ve

biraz olsun somutlaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Görsel temsillerin bize kolaylık sağladığı aşikardır. Ancak her koşulda görsel temsilden yararlanmak ve kolaylık sağladığını düşünmek hatalı olur. $\frac{3}{8}$ kesrini oluşturulan modelden yararlanarak ondalık ifadeye dönüştürebilmemiz için her bir parçayı 125 parçaya bölmemiz gerekmektedir. Bu durum da kolaylıktan çok zorluğa sebep olmaktadır. 6.sınıf (%8) ve 8.sınıf (%7) düzeylerinde modelden nasıl yardım aldıkları konusunda oluşturdukları modeli anlatmayı tercih ettikleri görülürken bu durumla 7.sınıf düzeyinde karşılaşılmemiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi öğrenciler görsel temsil konusunda oldukça olumlu kanaat içerisinde olduklarından 6.sınıf (%4) düzeyinde görsel temsil oluşturmadığı halde görsel temsilden yararlandığını belirten öğrenciler bulunmaktadır. Diğer sınıf düzeylerinde ise bu duruma rastlanmamıştır.

Görsel temsilden, sembolik temsile geçişin incelendiği yukarıdaki tüm başlıklar ele alındığında ortaya çıkan durumlar aşağıdaki gibidir.

Öğrencilerin görsel temsil kullanımında genel eğilimi bölge modelidir. Görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapmalarını beklediğimiz ve çizgi modeli ile oluşturulan soruya alınan yanıtlar 7.sınıf (%50), 6.sınıf (%12) ve 8.sınıf (%10) olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, çizgi modelinde her tamsayı arasının bir bütünü ifade ettiğini kavrayamamış ve çizgi modeli (sayı doğrusu) üzerinde yanlışlar yaşamışlardır.

Görsel temsilden sembolik temsile geçiş başlığı altında öğrencilerden verilen kesirleri oluşturdukları modellerden yararlanarak karşılaştırmaları istenmiştir. Oluşturulan modellerin tamamı sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığı altında incelendiğinden bu kısımda modellemesi karşılaştırma yapılacağı için eş bütün durumuna dikkat eden cevaplar ele alınmıştır. Modellemeden yararlanarak doğru sonuca ulaşan öğrenciler sırasıyla 8.sınıf (%6) ve 6.sınıf (%3) şeklindedir. 7.sınıf düzeyinde ise böyle bir yanıtla karşılaşılmemiştir. Bu kısım ile ilgili dikkati çeken bir başka başlık ise öğrencilerin kendilerini sonuca ulaştırarak şekilde bir modelleme oluşturdukları halde, karşılaştırma yaparken ya hatalı sonuç bulmuşlar ya da denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmış görsel temsilden sembolik temsile geçiş yapamamışlardır. 6.sınıf (%1) düzeyinde modelleme istenilen düzeyde olduğu halde karşılaştırma yaparken denk kesirlerden yararlanmıştır. Diğer sınıf düzeylerinde ise böyle bir yanıtla karşılaşılmemiştir. 6.sınıf (%6) ve 8.sınıf (%3) düzeylerinde öğrencilerin oluşturdukları modeller karşılaştırma yapmalarını kolaylaştırıcı yönde olduğu halde hatalı

sıralama yapmışlardır. Bu sıralamayı yaparken oluşturdukları görsel temsili kullanmak yerine ezberledikleri bir kural kullanma ihtiyacı hissetmiş ve “paydası küçük olan büyüktür” “paydası büyük olan büyüktür” düşünceleri ile hatalı sonuca ulaşmışlardır.

Görsel temsilden, sembolik temsile geçiş başlığı altında öğrencilerden modellenen kesri ondalık olarak ifade etmeleri istenmiştir. Bu aşamada dikkat çeken durum ise öğrencilerin modellenen ifadeyi önce kesir olarak belirtip daha sonra ondalık ifade olarak yazmasıdır. 6.sınıf (%28), 8.sınıf (%13) ve 7.sınıf (%8) düzeylerinde öğrenciler görsel temsilden sembolik temsile geçiş yaparken, görsel temsilden, sembolik temsile ve sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yaparak soruyu sonlandırmışlardır. Bu öğrencilerin hepsi önce verilen kesirleri modellemiş ve ardından denk kesirlerden yararlanarak ondalık ifadeyi oluşturmuştur. Ondalık ifade oluştururken paydanın 10,100, 1000... olması gerektiğini farkındadırlar. Ancak hiçbir öğrenci verilen 5 parçanın her birini eş 2 parçaya bölerek 10 parça oluşturmayı düşünmemiştir. Ya da verilen modelin mutlak olduğunu üzerinde oynama yapılamayacağını düşünmüştür.



BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin kesirli sayılarda temsil kullanımı ve temsiller arası geçişlerinin incelendiği araştırmanın bu bölümünde bulgular literatürdeki çalışmalarla desteklenerek tartışılmıştır.

Dilbilimsel temsilden, görsel temsile geçişi incelemek için teste eklenen soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin görsel temsil kullanımları sembolik temsil kullanımlarına göre daha fazladır. Karşılaşılan bir diğer durum ise azımsanmayacak sayıda öğrencinin verilen soruyu anlamlandırmadan gördükleri ilk sayılar ile modellemeler oluşturmalarıdır. Bu durum 6. sınıf (%63), 8. sınıf (%56) ve 7. sınıf (%36) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Kurnaz, Ezberci ve Bayri (2016) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin kullandıkları gösterim türlerinde 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerde metinden resme geçişin en başarılı gösterim olduğu belirtmişlerdir. Bu durumda yukarıda ortaya çıkan durumu desteklemektedir.

Dilbilimsel temsilden, sembolik temsile geçişi incelemek için teste eklenen soruya verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel sembol kullanma yönünde oldukça sorun yaşadıkları görülmektedir. 7 ve 8. sınıflar düzeylerinde “%” sembolü kullanımı birbirine yakınken 6. sınıf düzeyinde ise oldukça azdır. Sembol kullanımı 7. sınıf (%57), 8. sınıf (%46) ve 6. sınıf (% 9) şeklinde karşımıza çıkmıştır. 8. sınıflar 33, 7. sınıflar 25 ve 6. sınıflar 73 kişi olarak çalışmaya katılmışlardır. Bu sayılara bakıldığında en çok katılım sağlayan 6. sınıf öğrencileri olduğu halde beklenen dilbilimsel temsilden, sembolik temsile geçiş en az seviyededir. Karakuzu (2017) yapmış olduğu çalışmada ilkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında geometri konu alanında en çok şekil temsiline yer verildiğini belirtirken matematiksel dil kullanımının 4. sınıfta yeni yeni başladığını belirterek sembol kullanımının başladığını söylemiştir. Bu çalışmadan da anlayacağımız üzere sembolik temsil kullanımı 6.sınıf düzeyinde en az olmasını açıklamaktadır.

Sembolik temsilden, dilbilimsel temsile geçişi incelemek için ve öğrencilerin dilbilimsel temsilde kullandıkları örnekleri ortaya çıkarmak için 2.soru teste eklenmiştir. Bu soru öğrencilerin bir kesri dilbilimsel temsil ile anlatırken ne tür örneklerden yararlandığını görmek amacıyla teste eklenmiştir. Öğrenciler arasında ne tür farklı örnekler oluşturulacağını gözlemlemek amaçlanmaktaydı. Ancak 6, 7 ve 8. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin sınıf düzeyi gözetmeksizin büyük birçoğunun “Bir bütünü 8 parçaya böldüm ve 7 sini aldım.” cümlesi ile soruyu sonlandırmışlardır. Verilen kesri sözel olarak anlatırken sadece 6.sınıf düzeyinde 4 öğrencide farklı ifadeler görme şansı olmuştur. Öğrencilerden 2’si verilen kesri sözel olarak anlatırken tanımlama yoluyla sonuca ulaşmaya çalışırken, diğer 2’si de tüm sınıflar düzeyinde farklı örneklendirmede bulunmuşlardır. Öğrencilerin kesirleri görsel olarak ifade ederken kullanmaya alışık oldukları bölge modeli olduğundan, dilbilimsel olarak ifade ederken de “Bir bütünü 8 parçaya böldüm ve 7 sini aldım.” şeklide ifade etmektedirler. Ancak bölge modelinden de yararlanırken parçaların eşliğine dikkat etmedikleri için eş parça kavramından bahseden öğrenci sayısı her sınıf düzeyinde oldukça azdır. Yapılan araştırmada öğrencilerin hiçbir görsel temsil için küme modeli kullandığı görülmezken, 6. sınıf düzeyinden yanıt veren 2 öğrenci verilen kesrin sözel olarak ifade edilmesi kısmına küme modelinin dilbilimsel temsile geçişi ile yanıt vermişlerdir. Öğrencilerden 1’i verilen kesri “8 elmadan 7’si çürük” şeklinde ifade ederken diğeri “8 öğrenciden 7’si kız” şeklinde ifade etmiştir. Çelik ve Ciltaş (2015) çalışmalarında kesirler konusu öğretim sürecinde bölge modeli ve sayı doğrusu ağırlıklı kullanılırken alan ve küme modelinin neredeyse hiç kullanılmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin verilen ifadeyi dilbilimsel olarak ifade ederken de zihinlerindeki görsel temsilleri kullanmaları olağandır. Bu nedenle de öğrencilerin neredeyse hepsi verilen ifadeyi bölge modeli biçiminde anlatmışlardır.

Sembolik temsilden, sembolik temsile geçişi incelemek için 5. soru teste eklenmiştir. 6.sınıf (% 23) ,7.sınıf (% 18) ve 8.sınıf (%18) olacak şekilde verilen kesri ondalık olarak ifade ederken bir takım yanlışlar yaşamaktadırlar. Tüm sınıf düzeylerinde görülen bu durumun ortaya çıkması sınıf seviyesi düştükçe artmaktadır. Bu karmaşaya düşen öğrenciler ondalık gösterimde virgül kullanması gerektiğini bilmekte ancak yanlışya düştüklerinden, karşımıza 8,3; 3,800; 3,8 ; 10,3 gibi sonuçlar çıkmaktadır. Bu sınıf içi uygulamaların bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir. Bu durum ondalık ifade oluşturulmasının istendiği diğer sorularda da aynı öğrencilerden benzer şekilde cevaplar alınarak devam etmiştir. Kayhan (2010) İlköğretim öğrencilerinin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürme sürecindeki zihinsel modellemeleri ortaya koymak istediği çalışmasında da yukarıdaki duruma benzer cevaplar almıştır. Kayhan (2010)

çalışmasında elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bir kısmının bir kesri ondalık gösterim olarak yazmak için paydasının kesinlikle 10 yapılması gerektiğinin, bir kısmında ise ondalık gösterimde önemli olanın virgül olduğunu belirterek $\frac{a}{b} = a,b$ şeklinde bir ondalık gösterime ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bu ortaya çıkan sonuçlar çalışmamızın sonuçlarına paralel olup destekler niteliktedir. Bir öğrencinin kesrin payının, paydasının ne anlama geldiğini tam anlamıyla öğrenebilmesi için öğretmenin ders içi etkinlikleri oldukça önemlidir. (Zembat 2013). Sembolik temsilden, sembolik temsile geçişte karşılaştığımız bir diğer durum ise öğrencilerin ondalık ifadeye ulaşma ya da oluşturma şeklidir. Öğrencilerin ondalık ifadeyi oluşturma şekilleri ise denk kesirlerden yararlanan ve kesrin işlemci özelliğini kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşan olarak iki başlık altında toplanabilir. Kesri ondalık ifade olarak yazarken denk kesirlerden yararlanması en çok 7.sınıflarda iken (%18) daha sonra sırasıyla 8.sınıf (%14) ve 6.sınıf (%6) şeklindedir. Kesrin bölüm yorumunu kullanarak payı paydaya bölerek sonuca ulaşmaya çalışma en çok 7.sınıf (%27) daha sonra sırasıyla 6.sınıf (%6) ve 8.sınıf (%4) olarak ortaya çıkmıştır. Ancak bu yöntemle doğru sonuca ulaşmaya bakılacak olursa en çok 7.sınıf (%9) daha sonra 8.sınıf (%4) ve 6.sınıf (%0) olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum ele alındığında, kesrin bölüm yorumunu kullanmayı tercih eden öğrenci sayısı daha yüksek olduğu halde, doğru şekilde sonuca ulaşma incelendiğinde denk kesirlerden yararlanma öne çıkmıştır.

Sembolik temsilden, görsel temsile geçişi incelemek için ise teste 3, 4 ve 5.sorular eklenmiştir. Öğrencilerden beklenen verilen kesri modelleme, modellemeden yararlanarak sıralama yapma ve bir kesrin kesri kadarı ifadesini model üzerinde oluşturmalarıdır. Ancak modelden yararlanarak sıralama yapma görsel temsilden, sembolik temsile geçiş başlığında incelenmiştir. Öğrencilerin en rahat kullandıkları temsil türü görsel temsillerdir. Ancak öğrencilerde görülen en büyük eksik temsilleri ne için kullandıklarıdır. Örneğin istenilen verilen kesirleri modelleme yaparak karşılaştırmalarıdır. Ancak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu oluşturdukları modellerin onları sonuca ulaştıracak bir araç olduğunu düşünmemektedir. Bu nedenle de karşılaştırma yapacakları bütünlerin eşit olması gerektiğini düşünmeden istenilen kesirleri sadece modellemişlerdir. Bu durum da öğrencilerin oluşturdukları görsel temsillerle kesirleri karşılaştırarak sembolik temsile dönüştürmelerinde sorunlar yaşamalarına, hatalar yapmalarına sebep olmuştur. Eş bütün özelliğine dikkat etmeden modelleme yapan öğrenciler sınıflar düzeyinde 7. sınıf (%86), 8. sınıf (%75) ve 6. sınıf (%69) şeklindeyken, eş bütün özelliğine dikkat eden öğrenciler 8.sınıf (%9), 6.sınıf (%9)

ve 7. sınıf (%0) şeklindedir. Bu verilere göre de öğrencilerin görsel temsil kullanımlarının oldukça fazla olduğu, ancak sonuca ulaştıracak düzeyde olmadığı görülmektedir. Sembolik temsilden, görsel temsile geçiş başlığında öğrencilerden beklenen bir başka durum ise, öğrencilerin verilen bir kesrin kesri kadarı ifadesini modellemeleridir. Bu kısımda ise öğrencilerde karşılaşılan durumlardan biri, verilen ifadelerin anlamlandırılmadan, modellenerek soruyu sonlandırmak olmuştur. Diğer durum ise verilen ifadelerin anlamlandırılarak tek bir bütün üzerinde modellenerek soruyu sonlandırmak olmuştur. Öğrencilerin verilen ifadeyi anlamlandırmadan görsel temsil kullanımı oldukça fazladır. Bu durum 8. sınıf (%77), 7. sınıf (%57) 6. sınıf (%67) şeklindedir. Ancak kesrinin kesri ifadesini anlamlandırarak tek bir bütün üzerinde modelleme yapan öğrenci grubu ele alındığında 8 ve 7. sınıflar birbirine çok yakınken en az 6. sınıfta görülmektedir. 8. sınıf (%8) 7. sınıf (%7) 6. sınıf (%3) şeklindedir. İpek ve Okumuş (2012) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının verilen probleme uygun temsil oluşturamadıklarını, oluşturdukları temsilleri problemle ilişkilendirememeleri durumunun söz konusu olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum ortaokul öğrencileri göz önünde bulundurulduğunda ortaya çıkan sonuç paralellik göstermektedir.

Görsel temsilden, sembolik temsile geçişi araştırmak için teste 6 ve 8. sorular eklenirken, ayrıca 3, 4, 5 ve 7. soruların da son aşamalarında görsel temsilden, sembolik temsile geçiş araştırılmıştır. Bu başlık altında öğrencilerden beklenen, sayı doğrusu üzerinde belirtilen noktalara denk gelen ifadeleri oluşturma, modellenmiş kesirleri ondalık ifade olarak yazma ve daha önce başka başlıklar altında da incelenmiş kısımlarda öğrencilerin kendi oluşturdukları görsel temsilleri, sembolik temsillere dönüştürmeleri beklenmiştir. Modelenmiş bir kesri ondalık olarak yazma kısmında daha önce de sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş başlığı altında karşılaştığımız yanılgılara çok benzer yanılgılarla karşılaşırken, bir diğer karşılaştığımız yanılgı ise öğrencilerin modellenen ifadeye karşılık gelen kesri yazarken yaşadıkları yanılgıdır. Ondalık ifade yazmaları gerekirken, modele karşılık gelen kesri (taralı alan/ tarasız alan ya da tarasız alan / taralı alan) hatalı bir şekilde yazmaya çalışan öğrenciler 6. sınıf (%12), 8. sınıf (%6) şeklindeki 7. sınıf düzeyinde böyle bir cevapla karşılaşmamıştır. Modelenen kesri ondalık olarak ifade etme kısmında sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş başlığı altında karşılaştığımız yanılgıyla eş değer bir yanılgı aynı öğrencilerin cevaplarında yer almaktadır. 4,10; 10,4 ; 3,5 ; 5,3 (pay, payda ya da payda, pay) şeklinde sonuçlar ortaya çıkmıştır. Görsel temsilden sembolik temsile geçişte yaşanan yanılgılar en çok 7. sınıf (%48), 8. sınıf (% 19) ve 6. sınıf(% 9) şeklindedir. Bu kısımda

öğrencilerde görülen bir başka durum ise öğrencilerin görsel temsilden, sembolik temsile geçişinden çok görsel temsilden, sembolik temsile, sembolik temsilden, görsel temsile geçiş şeklinde ilerlemiştir. Modellenen kesre karşılık gelen ondalık ifadeyi oluştururken görsel temsilden, sembolik temsile ve sembolik temsilden sembolik temsile geçiş yapan öğrenciler en çok 6. sınıf (%28) 8. sınıf (%13) ve 7. sınıf (%8) şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu durum aslında öğrencilerin temsillerin her birini birbirinden farklı düşündüklerini de göstermektedir. Çünkü öğrenciler ondalık ifadelerin paydalarının 10, 100, 1000... olması gerektiğini farkında ve modellenen ifadeye denk gelen kesri yazdıktan sonra denk kesirlerden yararlanarak sonuca ulaşmışlardır. Ancak tüm sınıf düzeylerinde verilen cevaplar incelendiğinde hiçbir öğrencinin model üzerinde değişiklik yaparak sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmemiştir. Verilen yanıtlar ele alındığında öğrencilerin sayı doğrusunda verilen ifadelerle karşılık gelen ondalık ifadeleri yazarken de oldukça zorlandıkları görülmüştür. Sayı doğrusunda verilen ifadelerle karşılık gelen kesirleri oluşturdukları halde bu kısımda da yukarıdaki gibi yanlışlıklara rastlanmıştır. Ancak bu kısımda öğrencilerin fazla zorlanmasının sebebi görsel temsillerde hep bölge modeline yönelmiş olmalarıdır. Çizgi modelini (sayı doğrusu) anlamlandıramamadan kaynaklı sorunlar yaşamışlardır. Öğrencilerde görülen temel hata çizgi modelini anlamlandırırken tamsayı aralıklarına dikkat etmeyip modelin tamamı tek bir bütünmüş gibi hareket etmeleridir. Bu durumda yine öğrencilerin en çok kullandığı görsel temsil olarak bölge modeli kullandıklarını ve buna alışkın olduklarını göstermektedir. Hotmanoğlu (2014) çalışması sonucunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik çizerken eksenleri ölçeklendirme, ondalık sayı ve kesirli ifadeleri eksenlere yerleştirmekte zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çizgi modelinde yaşadıkları zorluklar ile çalışmanın sonucu paralellik göstermektedir.

7. sorunun son aşamasında öğrencilerden modelledikleri ifadeye karşılık gelen kesri yazmaları istenmiş, yani kendi oluşturdukları görsel temsili, sembolik temsile dönüştürmeleri beklenmiştir. Öğrencilerin kendi oluşturdukları görsel temsilleri sembolik temsile doğru şekilde dönüştürmeleri en çok 7. sınıf (%27) 6. sınıf (% 6) ve 8. sınıf (%5) şeklindedir. Kendi oluşturdukları görsel temsili sembolik temsile dönüştürürken hata yapma oranları incelendiğinde bu durum 8 ve 7. sınıflarda eşit (%18) ve 6. sınıf (%13) şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yapılan hatalar incelendiğinde ortak nokta öğrencilerin yapmış oldukları modellemelerin, verilen ifadeye uygun modellemeler olduğu halde sembolik temsile dönüştürürken hata yaptırarak şekilde olmasıdır. Öğrenciler kesirlerde görsel temsil kullanırken en çok bölge modeli kullanmakta ancak parçaların eşliğine dikkat

etmemektedirler. Bu nedenle oluşturmuş oldukları model ifadeye uygun olduğu halde hata yapılmıştır.

3. sorunun son aşamasında öğrencilerden oluşturdukları modellemelerden yararlanarak karşılaştırmaları istenmiştir. 6. sınıf (%6) ve 8. sınıf (%3) yapmış oldukları modellemeler karşılaştırmayı doğru şekilde yapmalarını sağlayacak düzeyde olduğu halde, sıralama yaparken hata yapmışlardır. Bu durum ile 7. sınıf düzeyinde karşılaşılmamıştır. Öğrenciler oluşturdukları modelden sonra “paydası küçük olan büyüktür” ya da “paydası büyük olan büyüktür” düşüncesiyle sıralama yapıp soruyu sonlandırmışlardır. Karşılaştığımız duruma göre bu gruba dahil olan öğrenciler temsilleri birbirinden ayrı düşünmekte ve ilişkilendirememektedir. Öğrenciler oluşturmuş oldukları modelleri gördükleri halde ezberledikleri bir kuraldan yola çıkarak sonuca gitmeye çalışmış ve yanlış sonuca ulaşmışlardır. Yapmış oldukları modelden yararlanarak doğru şekilde karşılaştırma yapan öğrenciye 7. sınıf düzeyinde rastlanmazken 8. sınıf (% 6) ve 6. sınıf(%3) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Tüm sınıflar düzeyinde baktığımızda görsel temsillerden yararlanarak sembolik temsile geçiş oldukça az düzeydedir. Ayrıca 6. sınıf (%1) öğrencilerinden 1’i oluşturmuş olduğu modelden yararlanmaksızın denk kesir yardımıyla karşılaştırma yaparak cevabını sonlandırmıştır. Bu durum ile diğer sınıf düzeylerinde karşılaşılmazken bu öğrencinin temsilleri birbirinden ayrı düşünüp ilişki kuramamasından kaynaklanmaktadır. Öğrencinin görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapması beklenirken görsel temsilden yararlanmadan sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaptığı görülmüştür.

4. sorunun son aşamasında ise modellenen kesre karşılık gelen ifade istenmektedir. Yani görsel temsilden, sembolik temsile geçiş yapılması istenmektedir. 7. sınıf (%7) ve 6. sınıf (%3) düzeyinde öğrencilerin modellemesi sonuca ulaştıracak yönde olduğu halde ifadeyle alakasız bir sonuçla soru sonlandırılmıştır. 8. sınıf düzeyinde ise bu durum ile karşılaşılmazken, doğru sonuca ulaşma ise bir tek 8. sınıf düzeyinde karşımıza çıkmıştır (%8).

5. sorunun bir aşamasında ise öğrencilerden verilen kesirli ifadeyi modellemeleri istenmekte ve sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken modelden yararlanıp, yararlanmadıkları sorusu yöneltilerek öğrencilerin görsel temsilden, sembolik temsile geçişi de incelenmeye çalışılmıştır. Görsel temsillerin bize bir ifadeyi anlamlandırmak, somutlaştırmak için yardımcı olduğu açıktır. Ancak her durumda görsel temsillerden yararlanmak işimizi kolaylaştırmayabilir. $\frac{3}{8}$ kesrini oluşturulan modelden yararlanarak ondalık ifadeye dönüştürebilmemiz için her bir parçayı 125 parçaya bölmemiz gerekmektedir. Bu durum da kolaylıktan çok zorluğa sebep olmaktadır. Ancak öğrencilerin görsel temsil konusunda oldukça olumlu kanaat içerisinde olduklarından bu aşamaya yanıt veren öğrencilerin çok büyük bir bölümü olumlu yanıt vermiştir. Hatta bu olumlu kanaat 6. sınıf (%4) düzeyinde ilginç bir hale dönüşerek model oluşturmamış öğrenciler modelin kendilerine çok yardımcı olduğunu belirtmiştir. Diğer sınıf düzeylerinde bu durum ile karşılaşmamıştır. Modelden yardım alıp almadıkları üzerine yönlendirilen soruya verilen yanıtlardan karşılaşılan bir diğer durum ise 6. sınıf (%8) ve 8. sınıf (%7) düzeylerinde modelden nasıl yardım aldıkları konusunda oluşturdukları modeli anlatmayı tercih ettikleri görülürken bu durumla 7. sınıf düzeyinde karşılaşmamıştır. Sembolik temsilden, sembolik temsile geçişi, sembolik temsilden görsel temsile geçişi ve görsel temsilden, sembolik temsile geçişi incelememize fırsat veren bu sorunun tüm aşamalarına doğru şekilde cevap veren 7. sınıf düzeyinde tek bir öğrenci vardır. Bu öğrenci sembolik temsilden, sembolik temsile geçiş yaparken görsel temsilden yararlanmadığını belirtmiştir. Bu da çok az sayıda öğrencinin temsilin gerekli yerlerde ve gerekli şekillerde kullanılması gerektiğini bildiğini göstermektedir.

Öğrencilerin temsil kullanımı ve temsiller arası geçişlerini ortaya koymak için oluşturulan sorular içerisinde iki soruda öğrencilerden “bir ifadenin kesrinin kesri” ifadesini modellemelerini istemiş ve bu modellemelerden yola çıkarak sonuca ulaşmaları yani sembolik temsile geçiş yapmaları istenmiştir. Ancak bu sorulardan biri sembolik olarak oluşturulurken diğeri dilbilimsel olarak oluşturularak öğrencilerin karşılaştıkları bir hikaye halinde ifade edilmiştir. Aynı ifadeye ulaşmak için iki farklı temsil ile oluşturulan sorulara verilen yanıtlar ele alındığında öğrencilerden beklenen tüm aşamaları cevaplandırarak sonuca ulaşma oranları birbirine çok yakındır. Ancak dilbilimsel olarak oluşturulan ifadeyi, sembolik olarak oluşturulan ifadeye göre daha çok öğrenci modellemeye çalışmış ve daha kolay modellemişlerdir.

Öğrencilerin temsil kullanımı ve temsiller arası geçişlerini kullanmaya alışık oldukları temsil şekli etkilemektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu görsel temsil kullanımına diğer temsil kullanımlarına göre daha hakimdir. Ancak kesirli sayılarda görsel temsil adına oluşturulabilecek modelleri 4 başlıkta inceleyebilirken bölge modeli, küme modeli, çizgi modeli ve alan modeli öğrenciler görsel temsil oluştururken sadece bölge modeli kullanmışlardır. Bu durumda en büyük etken öğretmenlerin ders içinde uyguladıkları etkinlikleridir. Öğrencilerin görsel temsil olarak yararlandığı tek modelin bölge modeli olması, öğrencilerin dilbilimsel temsil kullanımlarını da etkilemiştir. Sembolik temsilden, dilbilimsel temsile geçişi görmek için eklenen soruya gelen cevaplar sınıf düzeyi gözetmeksizin “ bir parçanın sekize bölünüp, yedi parçasının alınması” şeklinde ifade edilmiştir. Bu ifadeyi oluştururken yine alışkın oldukları görsel temsil etkisi görülmüştür. Ayrıca öğrenciler bölge modeli kullanırken eş parça özelliğine de çoğu zaman dikkat etmemektedir. Dilbilimsel olarak oluşturdukları ifade de eş parça ifadesinden bahseden Tüm sınıflar düzeyinde incelendiğinde “eş parçalar” ifadesini kullanan bir öğrenci vardır ve 7. sınıf düzeyindedir. Sembolik temsilden, dilbilimsel temsile geçişi incelediğimiz bu kısımda oldukça az sayıda farklı dilbilimsel temsiller ile karşılaştık. Bu farklılıklara sadece 6. sınıf düzeyinde rastlanırken, diğer sınıf düzeylerinde oluşturulan dilbilimsel yapı “ bir parçanın sekize bölünüp, yedi parçasının alınması” şeklindedir. 6. sınıf düzeyinde 2 öğrenci verilen kesri pay ve payda kavramlarının tanımları üzerinden bir dilbilimsel yapı oluştururken, 2 öğrenci de verilen ifadeyi küme modelinden yararlanarak ifade etmiştir.

Genel olarak bakılacak olursa öğrenciler her bir temsili ayrı ayrı bilmekte ve kullanmaktadır. Ancak bu temsillerin birbirine dönüştüğünde kendilerine kolaylık sağladığını, anlamlandırmalarına yardımcı olduklarını farkında değildirler. Öğrenciler temsillerin her birini bir soru tipi olarak düşünmekte sonuca ulaştıran bir yol olarak düşünmemektedirler. Onlara verilen modellemelerin mutlak olduğunu üzerinde oynama yapabileceklerini düşünmemektedirler. Örneğin 8.soruda $\frac{3}{5}$ kesrini modellediğimiz kısımda öğrencilerin hepsinin eğilimi, kesri yazıp denk kesirden yararlanarak sonuca ulaşmak olmuştur. Ancak hiçbir öğrenci verilen 5 parçanın her birini eş 2 parçaya bölerek 10 parça oluşturmayı düşünmemiştir. Ya da verilen modelin mutlak olduğunu üzerinde oynama yapılamayacağını düşünmüştür.

Öğrencilerin matematik başarıları için temsil kullanımları ve temsiller arası geçiş yapabilmeleri oldukça önemlidir. İlkokul yıllarında kullanılmaya başlanan temsil, öğrenim aşamalarının tüm basamaklarında önem taşımaktadır. İlkokul, ortaokul yıllarında en çok kesirler konusunda karşılaşılan temsili kavrayamayan öğrencinin lisede fonksiyon ve türev konularında kullanılan temsilleri kavrayabilmesi olası bir durum olamaz. Bu yüzden öğrencilerin temsil kullanımı ve temsiller arası geçiş yapıp anlamlandırabilmeleri oldukça önemlidir.





BÖLÜM 6

ÖNERİLER

Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin kesirli sayılarda temsil kullanımı konusunda eksiklerinin olduğu ve öğrencilerin daha çok görsel temsil kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin görsel temsil kullanımında daha çok bölge temsili kullandıkları ve çizgi temsili konusunda zorlandıkları görülmüştür. Araştırılan görsel temsil, sembolik temsil ve dilbilimsel temsiller içerisinde görsel temsili daha rahat kullanırken, sembolik temsil ve dilbilimsel temsilde sıkıntılar yaşandığı görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında bazı önerilerde bulunulmuştur. Öğrencilerin temsilleri tek tek kullanabildikleri ancak bu temsilleri kendilerini sonuca ulaştıran bir araçtan çok amaç olarak görmekte ve herhangi bir temsil kullandıklarında kendilerini sonuca ulaştırmış saymaktadırlar. Öğrencileri bu düşünceden kurtaracak, sınıf içi uygulamaları önemli olabilir.

Öğrencilerin temsil kullanımları ve temsil geçişlerinde öğrenciler gözlemlenerek ve mülakat yapılarak izledikleri zihinsel süreçleri ortaya çıkaracak çalışmalar yapılması da önemli olabilir.

Öğrencinin temsil kullanımı, yaptığı geçişler öğrenciye özgü izler taşısa da temelini ders içi uygulamalar ve öğretmen örnekleri oluşturmaktadır. Öğretmenlerin temsil kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar mevcut olmakla beraber, öğretmenlerin tercih ettikleri temsil eğilimleri ile öğrencilerin tercih ettikleri temsil eğilimleri arasındaki ilişkiler de araştırılabilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin en rahat görsel temsil kullandıkları ancak bu temsilde de bölge modeli kullandıkları görülmüştür. Ancak yine görsel temsil olarak çizgi modeli ile oluşturulan soruya oldukça az sayıda öğrenci cevap vermiştir. Öğrencilerin bölge modelini rahatlıkla anlamlandırabildiği görülürken çizgi modelini ise büyük bir çoğunluğu anlamlandıramamaktadır. Öğrencilerin bu aşamada nasıl bir zihinsel süreç içerisinde olduğu da araştırılmaya değer bir konudur.

Araştırma sonucunda öğrencilerin temsil kullanımını ve temsiller arası yaptıkları geçişlerin, alışmış oldukları ve kullandıkları temsillerden etkilendiği görülmüştür. Öğrencilerin temsil çeşitliliği arttıkça, farklı bakış açısı geliştirme ve sonuca farklı yollardan ulaşmaları da olumlu sonuçlanabilir. Ancak yukarıda belirtildiği gibi öğrencilerin temsil kullanımını ve bu temsiller arasında yaptığı geçişler öğrenciye özgü olduğu halde öğretmenin ders içi etkinlikleri ve vermiş olduğu örnekler bu konuda önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin farklı temsil türlerini kullanmaları ve kullanmalarını sağlayacak ortamları hazırlamak önemli rol oynayabilir.



KAYNAKLAR

- Ainsworth S and Van Labeke N** (2004) Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction*, 14(3): 241-255.
- Akkoç H** (2006) Fonksiyon Kavramının Çoklu Temsillerinin Çağrıştırdığı Kavram Görüntüleri. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education)*, 30: 1-10.
- Akkuş O ve Çakıroğlu E** (2006) Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Örüntülerle İlgili Cebirsel İşlemlerde Çoklu Temsil Kullanımları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31: 13-24.
- Baba G** (2016) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Çoklu Temsilleri Kullanarak Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemlerini Öğretme Yaklaşımlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 162 s.
- Baki A** (2009) *Eğitimde kullanılan ölçme araçlar ve özellikleri*. S. Çepni ve S. Akyıldız (Ed.), Ölçme ve Değerlendirme İçinde, Celepler Matbaacılık, Trabzon, 75-98.
- Bal A** (2014) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çoklu Temsilleri Kullanım Süreçleri. *ICEMST 2014*, 16-18 Mayıs 2014, Konya, Şahin, İ., Kıray, A ve Alan, S (Ed.), Konya, 1022-1027.
- Bayık F** (2010) 11.Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Problemleri İle İlgili Oluşturdukları Dış Temsillerle İç Temsiller Arasındaki Etkileşimler. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 194 s.
- Baykul Y** (2009a) Matematik'in Yapısı ve Matematik Öğretimi. *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Baykul Y (Ed.), 1.baskı, ISBN: 978-975-6802-60-X , Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 33-47.
- Baykul Y** (2009b) Kesir Sayıları ve Kesir Sayılarıyla Dört İşlem ve Öğretimi. *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Baykul Y (Ed.), 1. baskı, ISBN: 978-975-6802-60-X, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 237-271.
- Bingölbali E ve Özmantar F** (2014) Kesirler Konusunda Karşılaşılan Zorluklar. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 84-86.
- Bingölbali E ve Coşkun M** (2016) İlişkilendirme Becerisinin Matematik Öğretiminde Kullanımının Geliştirilmesi İçin Kavramsal Çerçeve Önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183): 233-249.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Can C** (2014) Fonksiyonlar Konusunun Çoklu Temsiller İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, 94 s.
- Coşkun M** (2013) Matematik Derslerinde İlişkilendirmeye Ne Ölçüde Yer Verilmektedir? Sınıf İçi Uygulamalardan Örnekler. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Gaziantep, 107 s.
- Coxford A F** (1995) The Case for Connections. In P.A. House and A.F. Coxford (Eds.), *Connecting Mathematics Across the Curriculum*, Reston, VI: National Council of Teachers of Mathematics, 3-12.
- Çelik B ve Çiltaş A** (2015) Beşinci Sınıf Kesirler Konusunun Öğretim Sürecinin Matematiksel Modeller Açısından İncelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10(1): 184-204.
- Çelik D ve Sağlam A** (2012) Öğretmen Adaylarının Çoklu Gösterimleri Kullanma Becerilerinin Analizi. *Elementary Education Online*, 11(1): 239-250.
- Çepni S** (2007) *Araştırma Ve Proje Çalışmalarına Giriş* 3. Baskı, Trabzon.
- Çetin H** (2017) Çoklu Temsil Destekli Tasarlanan Manipülatiflerin “Tamsayı” Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Inesjournal*, 11: 55-69.
- Çimen E ve Yıldız Ş** (2018) Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sütun Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48: 325-354.
- Dede Y** (2014) Nitel Yöntemler. Demir S B (Ed.), *Creswell J Research Design*, 183-195.
- Dedeoğlu N ve Gökçe Z** (2014) Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Terimlerini Sözel ve Matematiksel Temsil Becerileri. *ICEMST 2014*, 16-18 Mayıs 2014, Konya, Şahin, İ ,Kıray, A ve Alan, S (Ed.), Konya, 1029-1037.
- Delice A ve Sevimli E** (2010) Öğretmen adaylarının çoklu temsil kullanma becerilerinin problem çözme başarılarının incelenmesi: Belirli integral örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*, 10 (1) : 111-149.
- Delice A ve Sevimli E** (2016) Matematik eğitiminde çoklu temsiller. Bingölbali E, Arslan S ve Zembat İ (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde*, 519-536.
- Dreher ve Kuntze** (2014) Teachers’ Professional Knowledge and Noticing: The Case of Multiple Representations in the mathematics classroom. *Educ Stud Math* 88: 89–114.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Dufour-Janvier B, Bednarz N and Belenger M** (1987) Pedagogical Considerations Concerning the Problem of Representation. In Claude Janvier (Ed.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* Hillsdale, NJ: Erlbaum, 109-122.
- Dünder S ve Yılmaz Y** (2015) Matematik Öğretmen Adayları Hangi Gösterim Biçiminde Daha Başarılıdır? İntegral Örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 6(3): 418-445
- Eli J A** (2009) An exploratory mixed methods study of prospective middle grades Teachers' mathematical connections while completing investigative tasks in geometry. *Unpublished PhD Thesis*, University of Kentucky.
- Eroğlu D** (2012) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Hatalarıyla İlgili Bilgileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İlköğretim Fen ve Matematik Eğitimi, Ankara, 124 s.
- Eroğlu D ve Tanışlı D** (2015) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Temsil Kullanımına İlişkin Öğrenci ve Öğretim Stratejileri Bilgileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1): 275-307.
- Ertuna L** (2013) İlköğretim 4-7.sınıf öğrencilerinin denk kesirlerin sembolik ve grafiksel temsillerini ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Bolu, 115 s.
- Esendemir Ö, Çırak S ve Samancıoğlu M** (2015) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimi Yeterliliklerine İlişkin Görüşleri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 14(1) : 217-239.
- Gökkurt B, Soylu Y ve Demir Ö** (2015) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerin Öğretimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(2) : 230-251.
- Gülkılık H** (2013) Matematiksel Anlamada Temsillerin Rolü: Sanal ve Fiziksel Manipülatifler. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 480 s.
- Gürakar N** (2010) İlköğretim 6-8.sınıf Öğrencilerinin İstatistik Temsil Biçimlerini Kullanma Becerilerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bolu, 118 s.
- Güven B, Özmen Z ve Öztürk T** (2012) Gerçek Yaşam Durumları ile İlgili Temsil Süreçlerinin İncelenmesi X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 27-30 Haziran 2012, Niğde, 192.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hiebert J and Carpenter T** (1992) Learning and teaching with understanding. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. In D. Grouws (Ed.), Newyork, Macmillan, 65-97.
- Hotmanoğlu Ç** (2014) Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Grafik Çizme Yorumlama ve Grafikleri Diğer Gösterimlerle İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 153 s.
- Işık A ve Mercan E** (2015) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (4): 1835-1850.
- İncikabı S** (2016) Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Farklı Temsilleri Kullanım Biçimlerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kastamonu, 104 s.
- İncikabı S** (2017) Çoklu Temsiller ve Matematik Öğretimi: Ders Kitapları Üzerine Bir İnceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 6 (1): 66 – 81
- İpek A S ve Okumuş S** (2012) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmede Kullandıkları Temsiller. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3): 681 -700.
- İzgiol D** (2014) Teknoloji Destekli Çoklu Temsil Temelli Öğretimin Öğrencilerin Lineer Cebir Öğrenimine ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 116 s.
- Kara F** (2017) Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Farklı Temsilleri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kastamonu, 97 s.
- Karakuzu B** (2017) İlkokul ve ortaokul ders kitaplarındaki geometri görevlerinin tür, bağlam, temsil biçimi ve bilişsel işlem düzeyleri açısından incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, 194 s.
- Kardeş D** (2010) Matematik Öğretmen Adaylarının Lineer Denklemler Sistemi Çözüm Süreçlerinin Öz-Yeterlik Algısı ve Çoklu Temsil Bağlamında İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 189 s.
- Kayhan H** (2010) İlköğretim Öğrencilerinin Kesir Çeşitlerini Birbirine Dönüştürme Süreçlerindeki Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 310 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kılıç Ç** (2009) İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller. *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir, 223 s.
- Kurnaz M, Ezberci E ve Bayri N** (2016) İlköğretim Öğrencilerinin Madde ve Isı Konusuna İlişkin Gösterim Türleri Arasında Geçiş Yapabilme Durumlarının İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 13(1): 1-25.
- Kurt G** (2006) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Temsil Biçimleri Arasındaki Dönüşümleri Yapabilme Becerileri. *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 128 s.
- Leikin R and 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.
- MEB** (2012) *Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokul Matematik Uygulamaları Dersi (5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara
- MEB** (2013) *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara
- MEB** (2018) *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- Memnun D** (2013) Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Çizgi Grafik Okuma Ve Çizme Becerilerinin İncelenmesi. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12): 1153-1167.
- Mumcu H** (2018) Matematiksel İlişkilendirme Becerisinin Kuramsal Boyutta İncelenmesi: Türev Kavramı Örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2): 211-248.
- NCTM** (2000) *Principles and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Özgen K** (2013) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Görüş ve Becerilerinin İncelenmesi. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8): 2001-2020.
- Özmantar M F, Akkoç H, Bingölbali E, Demir S ve Ergene B** (2010) PreService Mathematics Teachers' Use of Multiple Representations In Technologyrich Environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1): 19-36.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sert Ö** (2007) Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Cebir Kavramlarının Farklı Temsil Biçimleri Arasında Dönüşüm Yapma Becerileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara, 116 s.
- Sevimli E** (2013) Bilgisayar Cebiri Sistemi Destekli Öğretimin Farklı Düşünme Yapısındaki Öğrencilerin İntegral Konusundaki Temsil Dönüşüm Süreçlerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 332 s.
- Tataroğlu B ve Çelik A** (2015) Matematik Öğretmenlerinin Fonksiyon Kavramına Yönelik Gösterim Şekilleri Bilgilerinin Gelişimi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi / The Journal of International Education Science*, 2(3): 83-101.
- Toluk Uçar Z** (2016) Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Reel Sayıları Kavrayışlarında Temsillerin Rolü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3): 1149-1164.
- Tuna A, Biber Ç ve Yurt N** (2013) Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modelleme Becerileri. *GEFAD / GUJGEF* 33(1): 129-146.
- Yayla G ve Özsevgeç T** (2014) Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Becerilerinin İncelenmesi: Çizgi Grafikleri Oluşturma ve Yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3): 1381-1400.
- Yeşildere S, Akkoç H ve Baştürk B** (2017) Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Temsil Biçimlerini Kullanarak Matematiksel Genelleme Yapma Becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1): 103-129.
- Yıldırım Z ve Albayrak M** (2016) Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Temsil Biçimlerine Göre Doğrusal İlişki Konusunu Anlama Düzeylerinin İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2): 11-26.
- Yıldız F** (2016) 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Sözel, Sembolik ve Görsel Dili Anlama ve Kullanma Becerisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 185 s.
- Yılmaz Y** (2016) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kendi ve Öğrenci Seviyesinde Farklı Temsil Biçimlerini Kullanarak Kurdukları Örüntü Problemlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bolu, 175 s.
- Yılmaz N ve Ay Z** (2016) Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Histograma Dair Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 15(4): 1280-1298.
- Zembat İ** (2013) Matematik Yapmanın ve Bilmenin Ne Anlama Geldiğinin İncelenmesi. Durmuş S (Ed.), *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*, 13- 31.

EK AÇIKLAMALAR

Ek 1: Araştırma İzni



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45865702-605.01-E.21569015
Konu : Araştırma Çalışması İzni.

14.12.2017

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 01/12/2017 tarihli ve 46148110/302.08.01/18364 sayılı yazınız.

Üniversitenizin Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ecem ŞAHİN** tarafından planlanan "**Ortaokul Öğrencilerinin Temsil Kullanımı ve Temsiller Arası Geçişleri**" konulu Araştırma Çalışmasını, Müdürlüğümüze bağlı İlimiz Kilimli İlçesinde bulunan **Gelik Ayiçi 100.Yıl Ortaokulu'nda eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere** uygulamak istediği ilgi yazınız ile Müdürlüğümüze bildirilmiş olup, Valilik Makamından alınan 14/12/2017 tarihli ve 45865702-605.01-E.21479497 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Turgut ÖZBEK
Millî Eğitim Müdürü

Ekler :

- 1- Valilik Oluru (1 sayfa)
- 2- Onaylı Anket Formları (4 sayfa)

Dağıtım :

- 1- B.E.Ü. Rektörlüğüne
- 2- Kilimli İlçe MEM

15.12.2017
Zonguldak Elektronik Müdürlüğü
Aşli Beşer Müdürü
Fatma SEVGİN
İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü

Adres: STRATEJİK GELİŞTİRME SÜREÇLERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI
İl Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası Kat: 3/3 Adı No: 331-10000
ZONGULDAK
Etiler Cad. No: 331-10000 Zonguldak
www.zonguldak.gov.tr

Bilgi için: Müdürlük ARS/AN/ETB/İlçe/Dağıtım: 1-1

15.12.2017
15.12.2017

Bu belge elektronik ortamda yayımlanmıştır. İhtiyaç halinde belge talep edilebilir. 9e7a-b685-3777-9a5f-93aa



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45865702-605.01-E.21479497
Konu : Araştırma Çalışması İzni.

14/12/2017

VALİLİK MAKAMINA

Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ecem ŞAHİN** tarafından planlanan "**Ortaokul Öğrencilerinin Temsil Kullanımı ve Temsiller Arası Geçişleri**" konulu Araştırma Çalışmasını, Müdürlüğümüze bağlı İlimiz Kilitli İlçesinde bulunan **Gelik Ayiçi 100.Yıl Ortaokulu'nda eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere** uygulamak istediği, Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 01/12/2017 tarihli ve 46148110/302.08.01/18364 sayılı yazısı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Müdürlüğümüzde toplanan komisyonumuzca, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Ecem ŞAHİN** tarafından planlanan "**Ortaokul Öğrencilerinin Temsil Kullanımı ve Temsiller Arası Geçişleri**" konulu Araştırma Çalışmasını, Müdürlüğümüze bağlı İlimiz Kilitli İlçesinde bulunan **Gelik Ayiçi 100.Yıl Ortaokulu'nda eğitim öğretim görmekte olan öğrencilere** uygulanmasında sakınca olmadığına karar verilmiş olup; söz konusu Anket Çalışmasının, 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2017/25 nolu) Genelgesi doğrultusunda Okul Müdürlüğünün uygun gördüğü tarih ve saatlerde, Okul Müdürlüğünün denetiminde, gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Turgut ÖZBEK
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
14/12/2017

Nevzat TAŞDAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

14/12/2017
Güvenli Elektronik İmza
Aşlı Aydıır
Fatma SEVGİN
HKİ

Adres: STRATEJİ GELİŞTİRME ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası Kat : 3 Oda No : 323 Merkez
ZONGULDAK
Elektronik Ağı : <http://zonguldak.meb.gov.tr>
etvncs@sinetelbilisim.gov.tr

Bilgi İçin: Muhammed ARSLAN (YHK) Dahili : 134

İletişim : 0472 753 60 50
Faks : 0472 753 60 44

Dışarıya güvenli elektronik imza ile gönderilmemiştir. <http://evrak.gov.tr/evrak/evrak/7ed7-a607-3884-8999-f13f> linki ile kayıt altına alınmıştır.

EK 2: Uygulama Formu

Sevgili öğrenciler, bu çalışma Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ecem ŞAHİN tarafından Yrd.Doç.Dr.Mustafa AKINCI danışmanlığında yürütülen "6-7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin temsil kullanımı ve temsiller arası geçişleri" isimli tez çalışmasında kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Sizden istenen verilen 8 soruyu cevaplamanızdır. Modelleme gerektiren soruları daha kolay yapmanız için kareli bölgeler verilmiştir. Bu çalışmada almış olduğunuz sonuçlar sizi hiçbir şekilde etkilemeyecek ya da herhangi bir yer veya kişiyle paylaşılmayacaktır. Başarılar dilerim.

1) Bir sınıftaki 20 kişinin 8'i gözlüklüdür. Sınıftaki gözlüklü kişiler sınıfın kaçta kaçıdır? Sınıfın yüzde kaç gözlüklüdür?

2) $\frac{7}{8}$ kesrini sözel olarak anlatsanız nasıl anlatırsınız? $2\frac{7}{8}$ kesri size ne ifade etmektedir?

Bu iki kesir birbirinden neden farklıdır?


Ayşe Sabire MEMİŞ
MİT Eğitim Şube Başkanı

- 3) $\frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{8}$ kesirlerini modelle gösteriniz. Çizdiğiniz modellerden yararlanarak bu kesirleri büyükten küçüğe sıralayınız.

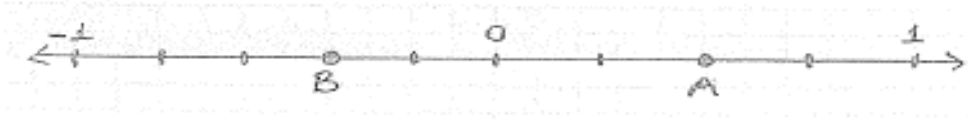


- 4) Bir terzi bir top kumaşın $\frac{2}{3}$ ünün $\frac{1}{4}$ ünü kullanarak bir elbise dikti. Terzi elbise için kumaşın kaçta kaçını kullanmıştır? Bu problemi model kullanarak oluşturunuz ve çözünüz.

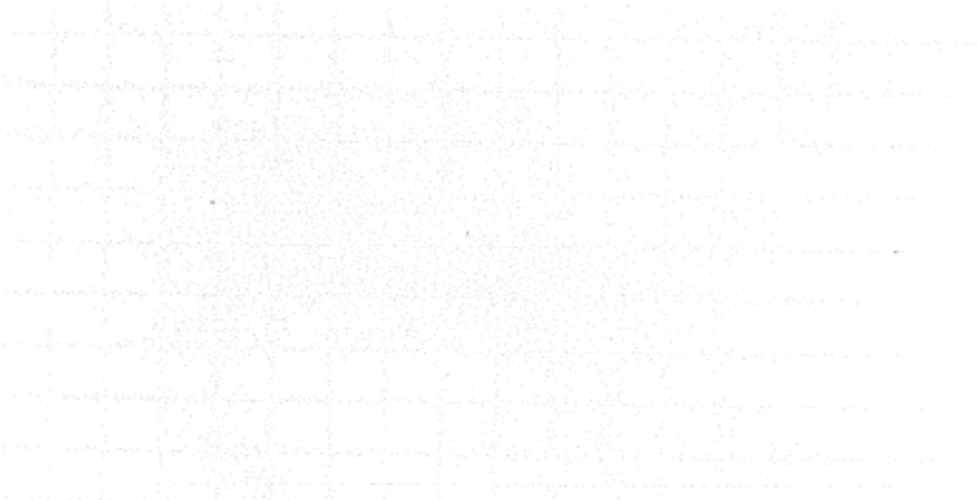


- 5) $\frac{3}{8}$ kesrini model ve ondalık kesir şeklinde gösteriniz. Ondalık ifadeyi yazarken model size yardımcı oldu mu? Eğer modelden yararlandıysanız nasıl yararlandığınızı kısaca anlatınız. Bu kesri ondalık olarak göstermek için kullandığınız yol dışında başka bir yol var mıdır? Başka şekilde çözülebilir mi?

- 6) Aşağıda verilen sayı doğrusu üzerinde $-1, 0$ aralığı beş eş parçaya $0, 1$ aralığı ise dört eş parçaya bölünmüştür. A ve B noktalarında bulunan sayıları ondalık sayı ve kesir sayısı olarak ifade ediniz.



7) 8 kardeş kare biçimindeki tarlayı eşit olarak bölüşüyorlar. Kardeşlerden en küçüğü payına düşen bölgeyi 4 eş parçaya bölerek bu bölgelerden birine patates dikiyor. Patates dikili bölge bahçenin kaçta kaçtır? Bu problemi model kullanarak açıklayarak çözünüz.



8) Aşağıda verilen modelleri ondalık kesir olarak gösteriniz.




Sabit MEMİŞ
Milya Eğitim Şube Müdürü

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Zonguldak Merkez’de dünyaya geldi. İlköğretimi Zonguldak’a bağlı Yayla İlköğretim Okulu’nda, lise eğitimini İMKB Anadolu Öğretmen Lisesi’nde tamamladı. 2008 yılında başladığı Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünü 2012 yılında mezun oldu. 2012 yılından itibaren Zonguldak’ın Kilimli ilçesi Gelik beldesinde Gelik Ayiçi 100. Yıl Ortaokulu’nda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Gelik Ayiçi 100.Yıl Ortaokulu Kilimli/ Zonguldak

E-posta: ecemmmm_90@hotmail.com