

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**BİR ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN MESLEKİ
GELİŞİMİNDEN YANSIMALAR: KESİR ÖĞRETİMİNDE FARK ETME
BECERİSİNİN İŞE KOŞULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Meltem BİRİNCİ

**TRABZON
Mayıs, 2018**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**BİR ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN MESLEKİ
GELİŞİMİNDEN YANSIMALAR: KESİR ÖĞRETİMİNDE FARK ETME
BECERİSİNİN İŞE KOŞULMASI**

Meltem BİRİNCİ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

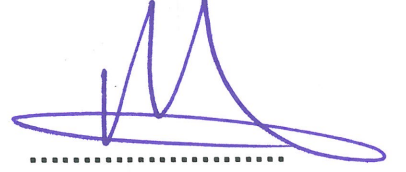
**Tezin Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Müjgan BAKİ**

**TRABZON
Mayıs, 2018**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 08 / 05 / 2018

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Müjgan BAKİ



Üye : Doç. Dr. Derya ÇELİK



Üye : Doç. Dr. Zelha TUNÇ PEKKAN



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandđđımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptđđımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Karadeniz Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandđđını ve hiçbir şekilde “intihal içermediđđini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Meltem BİRİNCİ

08 / 05 / 2018

ÖN SÖZ

Yüksek lisans tezim boyunca danışmanlığımı yürüten, bu süreçteki bilgi ve deneyimlerini paylaşarak desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, akademik hayatımda sabırlı ve azimli olmam konusunda beni cesaretlendiren, samimiyetini her zaman hissettiğim çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Müjgan BAKİ'ye sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca verdikleri dersler ile eğitimime katkıda bulunan, değerli görüş ve düşünceleriyle bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Adnan BAKİ, Prof. Dr. Bülent GÜVEN, Prof. Dr. Selahattin ARSLAN, Prof. Dr. Ahmet Zeki SAKA, Doç. Dr. Nedim ALEV'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim süresince her konuda fikir alışverişinde bulunduğum lise yıllarımdan bu yana hep yanımda olan canım arkadaşım Hanife ŞERMETOĞLU'na, bu çalışma sürecinde beni destekleyip, yardımlarını esirgemeyen başta okul müdürüm olmak üzere tüm değerli öğretmen arkadaşlarıma ve örneklem kapsamındaki sevgili öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım.

Çocukluğumdan bu yana her türlü maddi manevi desteklerini esirgemeyen, her konuda daima yanımda olan kıymetlilerim babam Şaban Ali BİRİNCİ, annem Birsen BİRİNCİ, anneannem Gülsüm KABAOĞLU'na ve hayatım boyunca her konuda bana destek olan, bu yolda en çok kahrımı çeken, çekirdek ailemin diğer vazgeçilmezleri ablalarım Bahar BİRİNCİ, Çiğdem BİRİNCİ HIZAL'a ve eniştem Gökhan HIZAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2018
Meltem BİRİNCİ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	7
1. 5. Tanımlar	7
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	8
2. 1. 1. Fark Etme Becerisi (Noticing).....	8
2. 1. 1. 1. Fark Etme Becerisine Yönelik Yapılan Çalışmalar	11
2. 1. 2. Matematiği Öğretme Bilgisi	19
2. 1. 3. Kesirler	22
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	24
3. YÖNTEM	26
3. 1. Araştırma Modeli	26
3. 2. Çalışma Grubu	30
3. 3. Verilerinin Toplanması.....	32
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları	32
3. 3. 1. 1. Video kayıtlar.....	32
3. 3. 1. 2. Ders Analizi Günlükleri	33
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci	34
3. 4. Verilerin Analizi.....	35

4. BULGULAR	37
4. 1. Ders Anında Duyulmayan ve Önemszenmeyen Öğrenci Düşünceleri	37
4. 2. Yeterince İrdeleme Yapılmayan Öğrenci Düşünceleri.....	42
4. 3. Öğrencilerden Gelen Beklenmedik Soru ve Yanıtlar	53
4. 4. Öğrencilerin Güçlük Yaşadığı Durumlar ve Öğrenci Hataları	62
5. TARTIŞMA	90
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	96
6. 1. Sonuçlar	96
6. 2. Öneriler	97
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	97
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	99
7. KAYNAKLAR	100
8. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	105

ÖZET

Bir Ortaokul Matematik Öğretmeninin Mesleki Gelişiminden Yansımalar: Kesir Öğretiminde Fark Etme Becerisinin İşe Koşulması

Fark etme becerisi, sınıfta öğrenme-öğretme etkinlikleri açısından önemli şeyleri belirleme, sınıf içinde ortaya çıkan etkileşim ve ilişkili olduğu genel öğrenme-öğretme prensipleri arasındaki ilişkilendirmeleri yapma ve sınıf içi etkileşiminin niteliği hakkında mevcut bilgiyi kullanarak çıkarım yapma olan üç beceri bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Fark etme becerisi gelişiminin kilit noktalarını ise öğrenen bireylerin merkez konumda olduğu öğretim ortamlarında öğrenciyi tanıma, öğrenci düşüncelerine hâkim olma ve bu bilgileri öğretime aktarma oluşturmaktadır. Öğretmenin öğretimleri sırasında fark etme becerisini kullanması öğrenciyi tanımalarına yardımcı olacağı dolayısıyla öğretimine dair mesleki gelişimini destekleyeceği düşünülmektedir. Buradan hareketle bu çalışma da ortaokul matematik kendi öğretimi üzerinden gerçekleştirdiği fark etme becerisi çalışmasının, öğrenci tanıma bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısı incelenmiştir.

Araştırma bir matematik öğretmeni tarafından 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda 6.sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma verilerini kesirlerle işlemler konusuna yönelik 5 hafta boyunca video kayıt altına alınan 25 ders saatini kapsayan öğretim uygulaması ve bu uygulamalar sonrasında gerçekleştirilen ders analizi günlükleri oluşturmaktadır. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen ders anında öğrencilerin sözlü ve yazılı yanıtlarında, birçok kaçırdığı ve yeterince irdeleme yapmadığı öğrenci anlayışlarını yakalama, öğretimsel açıklamalarındaki eksikliklerini görme, kesirler konusu ile ilgili öğrenci hataları ve öğrencilerin yaşadığı güçlüklerle dayalı kendi öğretimini değerlendirme ve öğretimsel kararlar alma gibi birçok noktada kendi mesleki gelişimine katkıda bulunmuştur. Ayrıca bu çalışma öğretmenin daha çok öğrenci merkezli yaklaşım benimsemesini sağlamış ve kendi öğretim uygulamalarındaki sorgulama becerisinin gelişimini desteklemiştir.

Anahtar Kelimeler: Fark Etme Becerisi, Matematiği Öğretme Bilgisi, Mesleki Gelişim.

ABSTRACT

Reflections from the Professional Development of a Secondary School Mathematics Teacher: Implementation of Teacher's Noticing in Fraction Instruction

Noticing is defined as the three skill components that determining important things in terms of learning-teaching activities in the classroom, making the associations between the classroom interaction and the general learning-teaching principles that are related, and making inferences about the quality of classroom interaction using the available knowledge. The key points of the development of noticing are the recognition of the student in the teaching environments where the learning individuals are at the center, mastering the students' thoughts and the transfer of these knowledge to the teaching. It is believed that the teacher's use of the noticing during their teaching will help to identify the student and thus support her professional development in teaching. From this point of view, the contribution of a secondary school mathematics teacher's use of noticing, conducted through her own teaching, to student recognition knowledge and professional development has been examined in this study.

The study was conducted by a mathematics teacher with 12 students in the 6th grade in a public school in the 2016-2017 academic year. The study data consist of 25 hours of video recording during the 5 weeks with the fractions and the lesson analysis log which was performed after these applications. The data were analyzed by content analysis. As a result of the study, the teacher contributed to her own professional development in many points, such as the opportunity to catch the students' understanding that she missed many times and did not sufficiently examine in the verbal and written answers of the students, to see the deficiencies in the instructional explanations, to evaluate her own teaching based on the difficulties of the students related to the subject of fractions and to make instructional decisions. This study also provided the teacher to adopt a more student-centered approach and promoted the development of interrogation skills in her own teaching practice.

Keywords: Noticing, Mathematics Teaching Knowledge, Professional Development.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Kazanımların Uygulama Zamanı ve Ders Saati Süresi.....	30
2.	Kodlamalar ve Kodlamalardan Oluşturulan Temalar	35



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Matematiği öğretme bilgisi.....	21
2.	Araştırmanın Eylem Planı.....	29
3.	Öğrencinin çıkarma işlemine ait çözümü	39
4.	Öğretmenin $\frac{3}{4}$ ü modellemesi	40
5.	Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü	40
6.	Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü	41
7.	Öğrencinin probleme ait çözümü	42
8.	Öğretmenin sayı doğrusuna ait çizimi.....	44
9.	Kesirlerde sıralamaya ait öğrenci yanıtı.....	45
10.	Öğretmenin $\frac{1}{6}$ 'i modellemesi	46
11.	Öğrencinin $\frac{4}{6}$ 'e ait modellemesi	47
12.	Öğrencilerin probleme ait çözümleri	48
13.	Öğrencinin probleme ait çözümü.....	48
14.	Öğrencinin probleme ait çözümü.....	49
15.	Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü	50
16.	Çalışma kâğıdındaki örnek soru	51
17.	Öğrenci yanıtı.....	51
18.	Öğrenci sorusuna ait çizimi	53
19.	Kesir çubuklarının tahtada gösterimi	55
20.	Öğrenci yanıtı.....	56
21.	Öğrencinin kesir çubukları ile gösterimi	56
22.	Öğrencinin tahtadaki çözümü	57
23.	Öğrencinin tahtada çizdiği modelleme.....	57
24.	Öğrenci çözümü	58

25.	Öğrenci çözümü.....	59
26.	Öğrenci yanıtı.....	59
27.	Öğrenci yanıtı.....	60
28.	Öğrenci yanıtı.....	60
29.	Öğrencinin bölme işlemine ait modellemesi.....	61
30.	Öğrencinin probleme ait yanıtı	61
31.	Öğrencinin aynı kesre ait modelleme çizimi.....	62
32.	Öğrencinin aynı kesre ait modelleme çizimi.....	63
33.	Öğrencinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi	64
34.	Öğrencinin mandallar ile çalışması.....	65
35.	Öğrencinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi	65
36.	Öğrencinin kesirlere ait modelleme çizimleri.....	66
37.	Örnek soru	67
38.	Öğrenci yanıtı.....	68
39.	Öğrenci yanıtı.....	69
40.	Sayı doğrusu üzerindeki kesir işlemleri örnek sorusu	70
41.	Sayı doğrusu üzerindeki işlemlere ait öğretmen açıklaması	72
42.	Çarpma işlemine yönelik öğrenci çözümleri	72
43.	İşleme ait öğretmen açıklaması.....	73
44.	Öğrenci çözümü.....	73
45.	Öğretmen açıklaması	74
46.	Öğrenci çözümleri	74
47.	Öğrenci çözümleri	75
48.	Kağıt katlamada öğrenci çalışmaları	76
49.	Öğrenci çözümü.....	76
50.	Öğrenci yanıtı.....	77
51.	Öğrenci yanıtı.....	77
52.	Öğretmen çözümü.....	79

53.	Öğretmen açıklaması	79
54.	Öğrenci çözümleri	81
55.	Öğrenci çözümü	82
56.	Öğrencinin yaptığı işlem.....	82
57.	Öğrencinin yaptığı işlem.....	83
58.	Öğretmen açıklaması	84
59.	Öğretmen açıklaması	84
60.	Öğretmen açıklaması	85
61.	Öğretmen açıklaması	85
62.	Öğretmen açıklaması	86
63.	Öğrencinin işleme ait modellemesi	87
64.	Öğretmen açıklaması	88

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics (Amerikan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

ÖYEGM : Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Geliştirme Müdürlüğü



1. GİRİŞ

Öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, öğretim yöntemleri ve teknikleri, program nitelikleri gibi pek çok unsur bütünleştiğinde etkili bir öğretimden söz edilebilmektedir. Öğrenciye matematiksel bilgi ve beceri kazandırma amacı taşınan matematik öğretiminde tüm bu unsurlar içerisinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Eğitimin kalitesini yükseltmek için öncelikli adım öğretmenin niteliğini arttırmaktır (Baki, 2008). Eğitim ve profesyonel nitelikler, bilginin sabit ilkelerinden yeterliklerin inşasına doğru yöneliş göstermesiyle öğretmenin niteliğini belirleyen ölçüt olarak öğretmen yeterlikleri ortaya çıkmaktadır (Kaplan, 2012). Ülkemizde Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü'nün (OYEGM) yeterlik güncelleme çalışmaları sürecinde her bir öğretmenlik alanı için ayrı bir özel alan yeterliği belirlemek yerine, genel yeterliklere alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi yeterlikleri eklenerek, her bir öğretmenin kendi alanına ilişkin yeterliklerini de kapsayacak şekilde bütünsel bir metin oluşturulmuştur. Bu kapsamda güncellenen öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri; “mesleki bilgi”, “mesleki beceri” ve “tutum ve değerler” olmak üzere birbiriyle ilişkili 3 yeterlik alanı ve 11 yeterlikten oluşmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Söz konusu yeterlik alanı ve bu alanlar içerisindeki genel yeterlikler şu şekilde belirlenmiştir;

1. Mesleki Bilgi; Alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi ve mevzuat bilgisi
2. Mesleki Beceri; Eğitim öğretimi planlama, öğrenme ortamlarını oluşturma, öğrenme ve öğretme sürecini yönetme, ölçme ve değerlendirme
3. Tutum ve Değerler; Milli, manevi ve evrensel değerler, öğrenciye yaklaşım, iletişim ve iş birliği, kişisel ve mesleki gelişim.

Bu kapsamda tutum ve değerler yeterlik alanı öğrenci yaklaşımı yeterliğinde öğretmenlerden öğrenciye değer verme, her öğrencinin öğrenebileceğini savunma, öğrencilerin kişisel gelişimlerini ve geleceğini planlamalarında rehber olma ve tutum ve davranışları ile öğrencilere model olma gibi öğrencilerin gelişimini destekleyici tutum sergilemeleri beklenmektedir (MEB, 2017). Yurtdışında kabul gören öğretmen yeterliğine bakıldığında ise öğretmenlerin, öğrencilerinin önbilgilerini ve matematik kavramları hakkında var olan anlayışlarını önemsemesinin ve bunları anlamaya çalışmasının gerekliliği olarak kabul edilip öğrenciyi tanıma ana merkez haline getirilmiştir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bunun bir sonucu olarak aktif konumda olan öğrenciyi tanıma öğretmenlik mesleğinin vazgeçilmezi haline gelmektedir.

Öğrenciyi tanıma bilgisi, öğrencinin konu ile ilgili ön bilgilerinden haberdar olmayı, konu veya kavrama ilişkin öğrenme zorluklarını, kavram yanlışlarını ve uyguladıkları

stratejileri bilmeyi gerektirir (An, Kulm ve Wu, 2004; Ball, Thames ve Phelps, 2008; Shulman, 1986). Ayrıca, öğretmenin öğrencinin ne düşündüğünü ve neyi karmaşık bulunduğunu bilmesini gerektiren bilgi türüdür (Ball vd., 2008; Shulman, 1987). Öğrenciyi tanıma bilgisinin kazanımı ise öğrencilerin düşüncelerini anlaması ile sağlanabilmektedir. Öğrenci düşüncesini anlayamayan bir öğretmen öğrenemeyen bir öğrenciyi fark edemeyebilir ancak öğrenci düşüncesini anlayan bir öğretmen, öğrencilerin anlayış ve matematiksel düşüncelerini etkili bir şekilde değerlendirebilir (Tanışlı, 2013). Bu yönüyle öğrenci düşüncesini anlama ve neticesinde öğrenciyi tanıma öğretmen yeterlikleri ve öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından kaçınılmaz hale gelmektedir.

Ball ve Cohen'e göre (1999), matematik eğitimindeki gelişmelere paralel olarak matematik öğretmenlerinin öğrenci düşünme biçimlerine dikkat etmeyi öğrenmeleri gerekmektedir. Buradaki dikkat öğretmenin öğrenci düşüncelerine olan ilgi olarak da ifade edilebilir ve bu ilginin öğretilimde öncelikle merak uyandırması gerekir. Öğrencinin nasıl düşündüğüne dair merak olmazsa, öğretmenler bu düşünceleri gerektiği gibi önemsemeyebilir ve gözünden kaçırdığı durumlar ortaya çıkabilir. Eğer bu merak, sadece kavram yanlışları ve hatalarla sınırlandırılırsa, "öğrencinin gözünden bakabilmek" durumundan öte hata-odaklı bir yönelim ortaya çıkmış olur (Prediger, 2010). NCTM (2000) yayınladığı standartlardan biri de öğretmenin öğrencilerinin düşünme ve yaklaşma biçimlerine odaklanmaları ve bu odaklanmadaki analizlerini öğrenci yanıtlarını doğru, yanlış ya da kavram yanlışlığı şeklinde nitelendirmekten daha da öteye gidilerek öğrencilerin kavrayışlarını anlamaya yönelik çabaların sarf edilmesi gerektiği bahsedilmiştir. Bu açıdan öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini ve kavrayışlarını anlamaya yönelik ortam hazırlamaları ve bu ortamı en verimli şekilde değerlendirerek öğretimini yönlendirmeleri gerekmektedir.

Öğrenci düşüncelerini anlama, öğrenciye zamanında ve yerinde odaklanması ve öğrencinin dinlenmesiyle başlayan bir süreçtir. Öğrenciye yöneltilen iyi bir soru öğrencinin düşünmesine yön verebilir ve anlamlandırma yolunda gerekli, gereksiz ayrımını yapabilmesine olanak tanıyabilir. Diğer yandan öğrenci yanıtlarına karşı yönlendirme ve öğretme eğilimlerinden ileriye gidilmesi gerekmektedir (Tanışlı, 2013). Dolayısıyla öğrenci anlamalarını yorumlama tutumu gösterilmelidir. Burada önemli olan şey, hata-odaklı kararlara (Öğrenci yanıtındaki yanlış nedir?) yol açabilecek aceleci yargılardan, öğrenci düşüncesinin içsel akılcılığını anlamaya doğru (Öğrenci düşünceleri hangi durumlarda anlam kazanmaktadır?) bir bakış açısı değişikliğinin gerçekleşmiş olmasıdır (Prediger, 2010). Bu yorumlama sayesinde öğretmen değerlendirmeler yaparak konuya özgü öğretimsel kararlar alabilecektir.

Ball (1997), öğretmenleri mesleki açıdan donatmak için, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerindeki zorlukları anlamada başa çıkma yolu olarak üç yaklaşım öneriyor. Bunları, sınıf ortamındaki video çekimleri, öğrencilerin yazılı çalışma örnekleri ve de öğretmenlerin öğretme üzerine gözlem notları gibi gerçek sınıf ortamında yapılan ürünler olarak ifade etmiştir. Öğretmenin bu tür sınıf ortamı oluşturması ve bu uygulamalarda bulunması ve de bu sürece yönelik yansımalar gerçekleştirmesi kendi mesleki gelişimini tamamlamasına yardımcı olacaktır. Etkili bir öğretim ortamı için gerekli olan bu davranış ve tutumlar öğretmenler tarafından geliştirilmesi gereken bir beceridir. Bu öğretmen becerisinin gelişimi alan yazında karşımıza öğretmenlerin fark etme becerisi olarak çıkmaktadır.

Fark etme becerisi, öğretim ortamlarının vazgeçilmezi olan öğrenci öğrenmeleri üzerinden öğretmeyi anlama ve anlamlandırma üzerine odaklanılan yeni bir teorik yapıdır (Barnhart ve Van Es, 2015; Baş, 2013; Goldsmith ve Seago, 2011; Jacobs, Lamb, ve Philipp, 2010; Sherin ve van Es, 2009). Bir öğretmen tüm ders boyunca her şeye aynı dikkatle yaklaşamayacağından dikkatini neye vermesi gerektiğini iyi seçmesi fark etme becerisini açıklamaktadır. Aynı zamanda sadece sınıfta nelerin önemli olduğunu açıklamayı değil, olayların niçin önemli olduğu ve öğrenci öğrenmeleri üzerine etkisinin neler olduğunun yorumlanmasını gerektiriyor (van Es ve Sherin, 2002). Kısaca öğrenci düşünceleri üzerinden öğretmenin neleri değerli gördüğü, öğrenci anlamasını nasıl analiz ettiği ve bunu öğrenci öğrenmesine nasıl yansıttığı fark etme becerisi olarak tanımlanabilir.

Öğretmenin mesleki gelişimi, kendi performansını geliştirmesi ve öğrencilerinin öğrenmelerini desteklemek amacıyla beceri, bilgi ve davranışları öğrenmekle meşgul olmasına bağlı olduğundan öğretmenler kendi öğretim faaliyetlerinden de meslek gelişimlerini sağlayabilmektedirler. Mesleki gelişim, bireysel beceri, bilgi, uzmanlık ve öğretmen olarak vasıfları geliştirmeyi amaçlayan etkinlikler ve bu etkinliklerin formal kurslar kadar bireysel çalışma ve yoğunlaşmayı da içermektedir (OECD, 1998, s.18). Bu araştırma bir öğretmenin kendi sınıfında önemli durumları belirleme, belirlenen durumları yorumlama ve yorumlara dayalı olarak sonraki öğretimlerde neler yapılmasına dair öneri geliştirmeye dayalı bir mesleki gelişim çalışmasıdır. Bu bağlamda çalışmanın problemi şu şekildedir;

1. Bir ortaokul matematik öğretmeninın kesirler konusunun öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesi, öğrenci tanıma bilgisi gelişimine nasıl yansımaktadır?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Etkili matematik öğretimi ve öğretmenlerin sahip olduğu matematiği öğretme bilgisi açısından öğrenciyi tanıma bilgisi oldukça önemli yere sahiptir. Bu bilgi öğrencilerin matematiksel kavramları ne kadar iyi anladıklarını ölçmeye, olası kavram yanlışları ve öğrenci güçlüklerini anlamaya ve çözüm aşamasında uygulanabilir stratejiler geliştirmede öğretmenlere özel kavrayışlar sunmaktadır (An ve Wu, 2012). Öğrenen bireylerin merkez konumda olduğu öğretim ortamlarında öğrenciyi tanıma, öğrenci düşüncelerine hâkim olma ve bu bilgileri öğretime aktarma öğretmen fark etme becerisi gelişiminin kilit noktalarıdır. Öğretmenin öğretimi sırasında fark etme becerisini kullanması öğrenciyi tanımalarına yardımcı olacağı dolayısıyla öğretimlerine dair mesleki gelişimlerini destekleyeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı öğretmenin kendi öğretimi üzerine fark etme becerisini kullanmasının öğrenci tanıma bilgisi ve mesleki gelişimine nasıl katkı sağladığını incelemektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Öğrencilerin ilköğretim yıllarında karşılaştıkları en karmaşık matematiksel kavramlar arasında kesirler ve kesirlerle işlemler yer almaktadır (Alacacı, 2015; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013) ve yapılan birçok çalışma öğrencilerin bu konuda öğrenme güçlüklerine sahip olduklarını göstermektedir (Işık ve Kar, 2015; Y. Soylu ve C. Soylu, 2005). Öğrencilerin kesirlerle işlemler konusuna yönelik kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bildikleri kavramsal ifadelerin uygulanmasında da zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle öğrenciler için kritik öneme sahip temel bir konu olan kesirlerin (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014) matematik derslerindeki öğretimi dikkat ve itina ister (Alacacı, 2015). İlgili literatür de, öğretmen adaylarının (Gökkurt, Şahin, Y. Soylu ve C. Soylu, 2013; Işık, 2011) ve öğretmenlerin kesirlerin öğretimine ilişkin eksik bilgilere sahip olduklarını göstermektedir (Gökkurt, Soylu ve Demir, 2015; Gökkurt, Şahin ve Soylu, 2012; Karaağaç ve Köse, 2015). Bu çalışmalarda öğretmenlerin matematiksel anlamalarının ve öğretimsel açıklamalarının genellikle işlemsel düzeyde olduğu, kesir öğretiminde kullandıkları modellerde ve konuların öğretim sırasıyla ilgili eksik bilgilere sahip oldukları ve öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını açıklamada güçlük çektikleri görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmenlerin kesirler öğretimine ilişkin eksikliklerinin giderilmesinin gelişimine yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Öğretmenler sınıf ortamlarında aynı anda gerçekleşen birçok durumla karşı karşıya kalırlar ve öğrenci öğrenmelerini sağlamak için sınıfta çeşitli roller üstlenirler. Öğrencilerin eylemleri, konuşmaları, düşünme stilleri gibi öğrenme sürecini kapsayan birçok faktöre

dikkat etmeleri gerekmektedir. Hangi öğretim metodu ve sunumları uygulaması gerektiği gibi dersin işleyişine dair kararlar alabilmelidirler. Öğretim bu süreçleri kapsayan zorlu bir eylemdir ve öğretmenlerin hepsine aynı anda yanıt bulması zordur (van Es ve Sherin, 2002). Bu yönüyle öğretimin önemli bir kısmı sınıf gözlemini ve sınıfın eğitimle ilgili yönlerini seçmeyi ve tanımlayabilmeyi kapsar. Öğretmenlerin sınıf olaylarını tanımlayabilmesi, dersi için önemli durumları fark edebilmesine ve de bu durumları öğretim planlarına ilişkin sürecin nasıl ilerleyeceğine karar vermesine yardımcı olur (van Es ve Sherin, 2002).

Fark etme becerisi, sınıfta öğrenme-öğretme etkinlikleri açısından önemli şeyleri belirleme, sınıf içinde ortaya çıkan etkileşim ve ilişkili olduğu genel öğrenme-öğretme prensipleri arasındaki ilişkilendirmeleri yapma ve sınıf içi etkileşiminin niteliği hakkında mevcut bilgiyi kullanarak çıkarım yapmayı gerektirir (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010; Llineras, 2013; Sherin, Jacobs ve Philipp, 2011; van Es ve Sherin, 2002). Aynı zamanda öğretmenin, öğrencinin matematiksel düşüncesine göre kendini ayarlayabilme yeteneğidir (Llineras, 2013). Bu sayede öğretmen durumu yeniden yapılandırma ve olaydan sonuç çıkarma imkânı bulur.

Bazı araştırmacılar öğrenme ve öğretme ortamlarındaki meydana gelen fark etme durumlarındaki öğretmen uzmanlıklarının önemini vurgulamakta ve fark etme becerisi öğretmenlikte uzmanlaşmanın önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Sabers, Cushing ve Berliner, 1991; Huang ve Li, 2012'den akt., Erdik, 2014, s. 2). Öğretmenin bu becerisine yönelik çaba içerisine giriyor olması yeni tecrübeler edinmesini kaçınılmaz kılacaktır. Benzer şekilde öğretmen fark etme becerisi üzerine yapılan araştırma bulguları, öğretmenlerin fark etme becerilerini geliştirmeye odaklanmanın, öğrencilerin düşünme yollarındaki bilgilerini yapılandırmaları ve öğrenci düşünme biçimlerine dikkat ederek, öğrenci stratejilerini anlamlandırmaları noktasında donanımlı hale gelmede önemli bir etken olduğunu gösteriyor (Baş, 2013).

Eğitimde eğitim araştırmacısıyla uygulayıcısı arasındaki mesafenin azalmasına yönelik birçok yöntem ortaya atılmıştır. Özellikle de, öğretmenlerin yeni rolüyle ilgili olan yöntem, daha önce sadece eğitim uygulayıcı konumunda olan öğretmenleri, eğitimle ilgili yeniliklerin oluşumuna aktif katılmalarını sağlayabilecekleridir. Bunun yanında, öğretmenlerin kendi öğretim uygulamalarını değerlendirmek suretiyle mesleki gelişimlerini sağlamaları sürecinde yansıtıcı etkinliklerin rolü ön plana çıkmıştır. Bu durum, eğitim uygulayıcı konumunda olan öğretmenlerin özel alan bilgisi, etkili bir pedagoji ve genel kültür bilgisine sahip olmalarının yanında, kendi meslektaşları ve eğitim araştırmacılarıyla eğitim-öğretimin sürecindeki sorularla ilgili fikri ve düşüncelerini paylaşmaları, mesleki gelişim sürecine katılmaları ve eğitim durumlarıyla ilgili araştırma yapmalarını zorunlu hale

getirmiştir (Çepni, 2009). Nitelikli bir öğretim gerçekleşmesi için sınıf içindeki eğitim öğretime odaklanabilir eylem araştırması yapan öğretmenler kendilerini geliştirerek yeni bilgi üreten ve bu sayede uzmanlıklarını ve mesleklerini geliştiren kişilerdir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2017). Öğretmenin kendi öğretimi üzerinde fark etme becerisi kullanımı öğretmeni süreçte aktif tutması ve kendi öğretimi üzerinden mesleki gelişimine fırsat vermesi açısından eylem araştırması yöntemini gerekli kılmıştır.

Ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretimi üzerine fark etme becerisini kullanmasının matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine olan katkısını ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmanın aşağıdaki açılardan alanyazına katkı sağlayacağı ve ileride yapılacak çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir.

1. Öğretmenlerin kendi yöntemlerine, algılarına ve anlayışlarına ve öğretim süreçlerine olan bütün yaklaşımlara daha dikkatli eğilebilmesine (Köklü, 2001) imkân sunan, yaparak öğrenme fırsatı yaratan eylem araştırmasıyla birlikte öğretmenin/araştırmacının kendi mesleki gelişimine etkisi,
2. Öğretmenin kendi uygulamaları üzerine yansımalar yapması ve öğretimsel kararlar alma noktasında matematiği öğretme bilgisinin gelişimi,
3. İlgili kazanımlara yönelik matematik öğretimi ve öğrenimi açısından önemli ipuçları yakalama ve önerilerde bulunma,
4. Öğretmenin fark etme becerisi sürecinin sunumuyla ve verilen önerilerle birlikte öğretmen adaylarına, mesleğinde henüz yeni olan öğretmenlere ve farklı boyut kazandırma adına uzman öğretmenlere ışık tutma,
5. Türkiye’de fark etme becerisi üzerinde çalışmanın çok sınırlı sayıda olması ve bu alana yönelik uygulayıcının/araştırmacının özellikle kendi öğretimi üzerine fark etme becerisini ortaya koyma çalışmalarının bulunmaması yönüyle başlangıç niteliğinde olma.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Yürütülecek olan araştırma için sınırlılıklar şunlardır;

1. Araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz dönemi Rize ilinde bir devlet okulunda 6.sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüştür.
2. Araştırma konu olarak 6.sınıf matematik dersi Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanındaki Kesirlerle İşlemler Alt Öğrenme Alanını kapsamaktadır.
3. Uygulama süresi 5 hafta olup 24 ders saati ile sınırlıdır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Yürütülecek olan bu çalışmanın varsayımları şunlardır;

1. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin ve öğretmenlerin video kayıt altına alınan dersler süresince doğal davrandıkları
2. Öğretmenin/araştırmacının günlüklere gerçek duygu ve düşüncelerini tarafsızca yansıtması düşünülmektedir.

1. 5. Tanımlar

Matematiği Öğretme Bilgisi: Matematiği öğretme bilgisi, matematik ve pedagojinin bir araya gelerek eylem oluşturduğu, öğretmenin öğreteceği matematiği bilmesi ve bu bilgiyi öğrenci öğrenmesine yardım etmek için eyleme geçirme olarak kullanılmaktadır. Yani, matematik bilgisinin öğrenciye ulaştırılma sürecinde öğretmenin işe koşması gereken bilgi ve becerilerin bir araya getirdiği ağıdır (Baki, 2018).

Öğrenciyi Tanıma Bilgisi: Öğrenciyi tanıma bilgisi, bir öğretmenin öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri, öğrenme aşamasındaki yaşadıkları zorlukları, kavram yanılgıları ve uyguladıkları stratejileri hakkında sahip olduğu bilgidir (An, Kulm ve Wu, 2004).

Fark Etme Becerisi: Fark etme becerisi, sınıfta öğrenme-öğretme etkinlikleri açısından önemli şeyleri belirleme, sınıf içinde ortaya çıkan etkileşim ve ilişkili olduğu genel öğrenme-öğretme prensipleri arasındaki ilişkilendirmeleri ve sınıf içi etkileşiminin niteliği hakkında mevcut bilgiyi kullanarak çıkarım yapmayı içerir (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010; Llineras, 2013; Sherin, Jacobs ve Philipp, 2011; van Es ve Sherin, 2002).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmının kuramsal çerçevesi ve konu ile ilgili yapılmış çalışmalar sunulmuştur.

2. 1. Araştırmının Kuramsal Çerçevesi

Alanyazın taramasının bu bölümünde, araştırmının kuramsal çerçevesini oluşturan öğretmen fark etme becerisi, matematik öğretme bilgisi ve kesirlere ilişkin bilgilere ve araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2. 1. 1. Fark Etme Becerisi (Noticing)

Eğitim ve öğretim sürecinin en önemli unsurları olan öğrenciyi tanıma, öğrenci öğrenmesi ve öğretmenin mesleki gelişimi üzerine yapılan son zamanlardaki araştırmalar ile birlikte karşımıza *noticing* kavramı çıkmaktadır. Günlük hayatımızda *gözlemlene*, *anlamlandırma* ve *ayırt etme* anlamına gelen (Miller, 2011) bu kavram eğitim ve öğretimde yeni bir boyut kazanmış olup *fark etme becerisi* olarak yorumlanmaktadır.

Öğretmenlerin fark etme becerisi öğrenci düşünme biçimlerine dikkat etmek, anlamak ve öğrencilerin öğrenmelerini bu anlayışın üstüne inşa etmek, öğrenci başarısı açısından önemli olarak kabul edilir. Bu yüzden *fark etme becerisi* matematik eğitimindeki pek çok araştırmacının öğrenci öğrenmeleri üzerinden öğretmeyi anlama ve araştırma üzerine odaklanılan yeni bir teorik yapıdır (Baş, 2013; Colestock, 2008; Fernandez, Llinares ve Valls, 2012; Goldsmith ve Seago, 2011; Taylan, 2015; van Es ve Sherin, 2008; van Es ve Sherin, 2002).

“Mesleki olarak fark etme becerisi” öğretmenin dersin ilgili yönlerini belirlemesi, öğretmenin öğrenme durumları, genel prensipler ve öğretme ve öğrenme ile alakalı fikirler arasındaki bağlantıyı kurabilmesini ve bu durumları yorumlamak için mevcut bilgisini kullanması gerektirir (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010; Llineras, 2013; Sherin, Jacobs ve Philipp, 2011). Fark etme becerisinde van Es ve Sherin (2002) tanımlamaları öne çıkmaktadır. van Es ve Sherin (2002), fark etme becerisi çerçevesini üç bileşen olarak şu şekilde sunmuştur:

- a) *Sınıf olaylarında kayda değer olanları belirlemek,*
- b) *Sınıf içi olaylar ile öğretme ilkeleri arasında bağlantı kurmak,*
- c) *Sınıf içi olayların nedenlerinin hakkında ortam bilgisine sahip olma ve bildiklerini kullanmak.*

Sınıf olaylarında kayda değer olanları belirlemek: Öğretim boyunca önemli olan bazı özel şeylere dikkat etme yeteneğini kapsar. Sınıflar aynı anda birçok olayın meydana gelebileceği karma yapıları ortamlardır ve dolayısıyla öğretimin yoğun aktivitelerini içermektedir. Öğretmenler tüm bu olaylara aynı anda yanıt sağlayamazlar ve hepsini eş değer boyutta göremezler. Aksine öğretmenler ders boyunca yanıt sağlayacağı durumlara ve dikkat edeceklerine karşı seçici olmalıdır. Aynı zamanda öğretmenlerin öğrencilerin ne söylediklerine, ne yaptıklarına, konuyla ilgili neler düşündüklerine, önemli fikirleri en iyi şekilde iletmek için kullanacakları benzetim ya da gösterimlerin neler olduklarına dikkat etmeleri önemlidir.

Sınıf içi olaylar ile öğretme-öğretim ilkeleri arasında bağlantı kurmak: Öğretmenlerin sınıf içerisinde ortaya çıkan etkileşim ve ilişkili olduğu genel öğrenme-öğretme prensibi arasındaki ilişkilendirme ve değerlendirme becerilerini yani öğretimin genel ilkeleri ile belirli bir durumu anlamayı içerir. Araştırmalarda sınıf içi olaylarla ilişki olduğu genel prensipler arasında bağlantı kuranların genellikle uzman öğretmenler oldukları görülmüştür. Sınıf tartışmalarını içeren video analizlerinde acemi öğretmenler genellikle gördükleri olayları olduğu gibi açık bir tanımlamasını yapmaktalar. Uzman öğretmenler ise öğretim ve öğrenme ile ilgili konular açısından bölümlerin tanımlamasını "öğretmenler öğrenci düşüncelerine gerçekten dikkat etmekte" ya da "sınıftaki tüm öğrencilerin öğrenmeleri gerçekleştiği görülüyor" gibi tabirler kullanarak yapmaktalar. Benzer şekilde Shulman (1996), bir öğretim olayının analizi üzerine öğretmen ve öğretmen eğitimcilerine "olay ne?" (*what is this a case of?*) sorusunu kendilerine sorarak özelden genele anlam çıkarmalarının öneminden bahsetmiştir. Bu soruyu yanıtlamak öğretmenin her bir örneği birbirinden bağımsız bir olay olarak görmesinden ziyade bir olaya bakıp, onu bir öğretim ve öğrenme ilkesi açısından örnek durum olarak tanımlamasına ve incelemesine yardımcı olur. Ayrıca böyle yaparak öğretmen "öğrenen topluluğu" ya da "sorgulayarak öğrenmeyi" doğrudan gözlemlene şansı bulduğunda reform söylemini hayata geçirir.

Sınıf içi olayların nedenlerinin hakkında ortam bilgisine sahip olma ve bildiklerini kullanmak: Öğretmenlerin sınıf içinde karşı karşıya geldikleri olayları anlamlandırmak için mevcut ortam bilgilerini kullanma yeteneğini ifade eder. Ortam bilgisi öğrencilerin sınıf düzeylerini, konularını, konulara yönelik öğrenci anlamalarını, öğrencilerin sosyal ve kültürel özelliklerini ve sınıf ortamı kültürünü bilme olarak ifade edilir. Bu bilgiler sayesinde öğretmenler akla yatkın çıkarımlarda bulunabilirler. Öğretmenler olayları muhakeme etmede hem ortam bilgileri hem de konu alan bilgilerini, öğrenciyi tanıma bilgilerini kullanabilmelidirler. Örneğin ortaokul sınıflarında gerçekleşen olaylarda lise öğretmenlerindense ortaokul öğretmenleri daha akla yatkın çıkarımlarda bulunabilirler. Benzer şekilde fizik öğretmeni kuvvet konusuna yönelik öğrenci anlamalarını

yorumlamada biyoloji öğretmenine göre daha başarılı olacaktır ve ya fizik öğretmeni başka bir öğretmenin sınıfındaki öğrencileri yerine kendi öğrencisinin düşüncelerini daha iyi yorumlayacaktır. Bu sayede ortam bilgisi ve bu bilgiyi kullanma öğretmenlere belirli sınıf olaylarını fark etmesine yardımcı olur (van Es ve Sherin, 2002).

Llinares (2013), fark etme becerisinin önemli bir yönü olarak öğrencinin matematiksel düşüncesine göre kendini ayarlayabilme yeteneği olarak almıştır. Buradan hareketle öğrencinin matematiksel muhakemesini anlama ve analiz edebilmeyi öğrencinin ne yazdığı, ne söylediği ve ne yaptığının “yeniden yapılandırılması ve buradan sonuç çıkarılma” ile alakalı olduğunu belirtmiştir.

Sherin, Jacobs ve Philipp (2011), fark etme becerisini öğretim ortamında belirli olaylara dikkat etme ve öğretim ortamındaki olayları anlamlandırmayı kapsayan iki ana süreç olarak ele almıştır. Bu süreçleri, öğretmenlerin sınıf karmaşıklığını yönetebilmeleri için bazı olaylara dikkat etmeleri ve dikkatlerini nereye vereceklerini seçebilmeleri, sonrasında öğretmenlerin öğretim olayları açısından gördüklerini tanımlama ve gözlenen olaylarla bağlantı kurarak yorumlamaları şeklinde tanımlamıştır.

Jacobs, Lamb, ve Philipp (2010) öğretmen fark etme becerisinin birbiriyle ilişkili üç aşama ileri sürmüşlerdir; dikkat etme, yorumlama ve karar verme. Dikkat etme, jestlerin ya da temsillerin olduğu matematik öğreniminde en önemli fark etme becerisi eylemidir. Yorumlama, odaklanılan yerde öğrencinin matematiksel gelişimine dair öğretmenin ne bilindiği ile alakalı gözlenen eylemlerin koordine edilmesini içerir. Karar verme ise öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin yorumlanmasına karşılık verme anlamına gelir. Ayrıca Jacobs, Lamb ve Philipp (2010), öğretmenlerin fark etme becerisini daha özel kısımda yani öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi olarak ele almıştır ve şu şekilde açıklamıştır:

- a) Öğrenci stratejilerine dikkat etme,
- b) Öğrencilerin matematiksel anlayışlarını yorumlama,
- c) Bu analizlere dayanarak bir sonraki adıma karar verme.

İlk iki alt beceri van Es ve Sherin (2002)'inkine benzerdir. Farkı, bu kavramsallaştırmanın özel olarak matematiksel düşünmeye odaklanmasıdır. Yani ilk olarak, öğrenci yanıtlarında matematiksel düşünceleri dikkate alma ve sonrasında öğretmenlerin, hem belirli öğrenci stratejilerinin ayrıntılarına hem de öğrencilerin matematiksel gelişimlerine göre yorumlama yapmasıdır. Üçüncü alt beceri öğrencilerin kendi stratejileri ile matematiksel düşünceleri hakkında ne öğrendiklerini kullanarak öğretmenlerin öğrencilerini nasıl cevaplandıracakları ile ilgilidir. Öğretmen fark etme becerisi bu yönüyle öğrencinin matematiksel düşüncesine göre kendini ayarlayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.

Bu çalışmada fark etme becerisi yukardaki çalışmaların sentezine bağlı olarak dikkat etme, yorumlama ve karar verme şeklinde üç başlık altında kullanılacaktır. Dikkat etme, sınıf içerisinde kayda değer noktaları belirleme; yorumlama, belirlenen dikkat edilen durumları yorumlarının yapılması; karar verme, ortaya çıkan bu durumlara karşılık neler yapılacağına dair öneri geliştirme şeklinde ele alınmıştır.

2. 1. 1. 1. Fark Etme Becerisine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Öğretmenlerin fark etme becerisi ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

van Es ve Sherin, öğretmenlerin önemli sınıf içi etkileşimlerine karşı fark etme becerilerinin gelişimlerine dayalı çalışmalarını video tabanlı mesleki gelişim programları kapsamında yürütmüştür. İlk araştırmalarından birinde video analiz destek aracı (*Video Analysis Support Tool-VAST*) olan bir multimedya aracının stajyer öğretmenlerin fark etme becerileri gelişimini nasıl desteklediğini araştırmıştır (van Es ve Sherin, 2002). Bu yeteneğin gelişimsel modelini analiz etmede içerisinde “sınıf etkileşimlerinin yorumlanması ve fark etme becerisinin öğrenimi için gelişim seviyelerinin bir yörüngesi” mevcut olan fark etme becerisi öğrenme taslağı (*learning to notice framework*) kullanılmıştır. Öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimleri üzerine multimedya aracının etkisini ortaya çıkarma adına çalışma boyunca bu aracı kullanan ve kullanmayan öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimleri karşılaştırılmıştır. Veriler video analizlerindeki öğretmenlerin yazılı yansımaları yoluyla toplanmıştır. Bulgular yazılım aracının (*VAST*), sınıf ortamında öğretmenlerin önemli etkileşimleri fark etme becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu göstermiştir. Yani video analizleri boyunca bu yazılım aracını kullanan öğretmenler sınıf olaylarında kayda değer yönleri tanımlamaya, bu olayları tartışmada daha sık özel kanıtlar kullanmaya ve olaylara karşı daha çok yorumlama getirmeye başlamışlardır.

Daha sonra ki çalışmasında, van Es ve Sherin (2008) yine aynı taslağı kullanarak öğretmenlerin video kulüp ortamlarında öğrenci düşüncelerini yorumlama ve fark etme becerilerinin gelişimi incelemiştir. Bu video tabanlı mesleki gelişim ortamındaki asıl amaç öğrencilerin matematiksel düşüncelerine karşı öğretmenlerin fark etme becerisinin gelişimini desteklemektir. Bu video kulüp ortamlarında ilköğretim öğretmenleri kendi sınıf ortamındaki video alıntılarını izlemek ve tartışmak için bir araya gelmişlerdir. Araştırmacılardan biri videolarda ortaya çıktığı gibi öğrencilerin matematiksel düşüncelerine karşı öğretmenlerin dikkat etme ve fark etme becerilerini destekleme amaçlı eğitmen rolüne sahip olmuştur. Bu amaçla araştırmacı özel ve genel sorular sorarak öğrenci düşüncelerinin anlama ve dikkat etme için öğretmenleri teşvik etmiştir. Çalışma öncesi ve sonrası her bir öğretmen için oluşturulan görüşmelerden veriler

toplansarak iki konu araştırılmak istenmiştir. İliki öğretmenlerin video bölümlerine dair düşüncelemlerindeki değişim yani neyi gözlemledikleri ve nasıl dile getirdikleri ve de bu yöndeki değişimlerinin nasıl gerçekteleştiiğidir. Örneğin video bölümlerinde de görüldüğü gibi öğretmenlerin öğrencilere ve onların matematiksel düşüncelemlerine daha çok dikkat etmeye başlamaları gibi. İkinici olarak üç farklı gelişimsel yörünge boyunca (doğrudan-döngüsel-artanlı) öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Bu öğrenme yörüngesi araştırmacılarla öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimini sağlayan video kulüp buluşmalarının anlamlandırmalarına bakış açısı sağlamıştır. Video kulüp buluşmalarının iki önemli özelliği olarak, öğrencilerin matematiksel düşüncelemlerindeki zengin öğeleri içeren video bölümlerinin kullanımına ve öğrencilerin matematiksel düşüncelemlerini yorumlama ve dikkat etmede öğretmeni harekete geçirmede eğitmenin önemli role sahip olmalarını vurgulamışlardır.

Öğretim anındaki öğretmenlerin fark ettiği noktalar üzerinde duran ve bunun teknolojiyle ortaya koyulabileceğini savunan Colestock (2009), bir lise öğretmeninin taşınabilir kamera kullanımını ile fark ettiği anlar üzerine çalışmasını yürütmüştür. Öğretmenin ders sırasında önemli bulduğu anları kayıt altına alması istenmiş ve araştırmacı tarafından dersler video kayıt altına alınarak takip edilmiştir. Daha sonra öğretmen ile görüşme yapılarak kayıt altına aldığı belirli anları neden önemli gördüğü öğretmenin yansıması olarak analiz edilmiştir. Öğrenci katılımı, öğretmen eylemleri ve konuşmalar yansıra en çok öğrenci düşüncelemleri üzerinde durduğu görülmüştür. Öğrenci düşüncelemlerinde ise öğrenci çözümlerini doğrulama, problem boyunca öğrenci düşüncelemleri, problem çözümünde öğrenci zorlukları, matematiksel soruları kavrayış gibi farklı yönlele odaklandığı tespit edilmiştir.

Sınıf içi etkileşimlerini ve öğrenci çalışmalarını tanımlama ve yorumlama boyutunda ki öğretmen eylemlerini fark etme becerisi olarak ele alan Goldsmith ve Seago (2011), fark etme becerilerinde değişim meydana getiren farklı çeşit sınıf temelli eserleri öğretmenlerin nasıl incelediklerini ve tartıştıklarını ele aldılar. Bu amaçla öğretmenlerin fark etme becerisi gelişiminde kullanılan farklı çeşit sınıf eserlerini içeren iki mesleki gelişim programı gerçekteleştirdiler. Bu programda toplamda 49 ortaokul ve lise düzeyi öğretmenlerin öğrenci düşüncelemleri fark etme becerilerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu iki mesleki gelişim programında genel olarak öğrencilerin matematiksel fikirlerine karşı öğretmenlerin duyarlılıklarını arttırma, öğretim konularına yönelik öğretmenleri derin anlayışlara sevk etme, öğretmenlerin sınıf eserlerini kullanma yeteneklerini geliştirme gibi amaçlarda ortak paydada buluşturulmuştur. Ancak bu iki program mesleki gelişim programında düzenlenmiş olan sınıf eserleri noktasında farklılaştılar. Sınıf eserleri olarak mesleki gelişim programının birinde öğretmenin sınıf

ortamındaki video alıntıları diğ erinde ise öğrencinin yazılı çalışma örnekleri kullanıldı. Daha önce ele alınan çalışma bulgularına benzer şekilde öğretmenler bu kurs programı boyunca fark etme becerilerini geliştirdiler. Sınıf eserlerini kullanma, öğretmenlerin öğrenci düşünceleri fark etme potansiyelini, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sorgularken önemli matematiksel yerlere odaklanmaları ve daha ayrıntılı ele almaları noktasında gelişimlerini desteklediği görüldü. Aynı zamanda araştırmacılar öğretmen fark etme becerisi üzerine odaklanan çeşitli mesleki gelişim programlarında farklı çeşit sınıf temelli eserlerin kullanımının etkilerini vurguladılar.

Öğrencilerin matematiksel düşünceleri üzerine olan mesleki farkındalığının, öğrenci düşüncelerindeki önemli matematiksel fikirleri açıklama ve öğretimsel kararlar almada bu fikirleri yorumlamayı kapsadığını savunan Fernandez, Llinares ve Valls (2012) çalışmasında ortaokul matematik öğretmenleri adaylarının çevrimiçi ortamlarda öğrencilerin matematiksel düşüncelerindeki mesleki farkındalık gelişimlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Yüksek lisans programına kayıtlı 7 ortaokul matematik öğretmen adayları ile web platformu üzerinden yüz yüze ve çevrimiçi aktiviteleri içeren çoklu öğrenme ortamı tasarlamıştır. Yüz yüze aktivitelerde öğretmenler ilgili konuda öğrencilerin yazılı çalışmaları ile içerisinde öğrencilerin problem çözdüğü video kliplerin analiz edilmesi istenmiştir. Daha sonra çevrimiçi ortamlarda bir araya gelinerek yapılan analizlerin tartışılması ve yorumlanması sağlanmıştır. Bu çalışmalar ile öğretmenlerin fark ettiği noktalar ve mesleki gelişimlerini destekleyen çevrimiçi tartışmalar üzerinden aday öğretmenlerin fark etme becerilerindeki değişimler ortaya koyulmuştur. Sonuçlar aday öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etmede ve yorumlamada zorlandıklarını ve bazı aday öğretmenlerin öğrenci profillerini belirleyemediklerini göstermiştir. Ayrıca farklı fark etme becerisi seviyesine sahip olan öğretmen adaylarının çevrimiçi ortamlarda bir araya gelmesiyle öğrencilerin matematiksel düşüncelerindeki anlayış ve yorumlamalarda değişimler ve fark etme becerilerinde gelişimler gözlenmiştir.

Çalışmalarını devam ettiren Fernandez, Llinares ve Valls (2013) sonraki çalışmasında ilkökul aday öğretmenleri ile problem çözme süreçlerini kapsayan öğrenci yanıtları üzerinden öğretmenlerin fark etme becerilerini ele almıştır. Öğretmenlere öğrenci çözümleri gösterilerek belli başlı sorular sorulmuştur (*her bir öğrenci yanıtında öğrencilerin neler düşündüğü-öğrenci stratejisine dikkat etme, öğrencilerin ne anladığı-öğrenci düşüncelerini anlama, bir sonraki adım için ne yapacakları- öğrenci anlamalarına nasıl yanıt verileceğine karar verme*) ve bu şekilde fark etme becerilerinin analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonrasında öğrenci yanıtlarına karşı öğretmenlerin mesleki fark etme becerilerinin gelişimini gösteren dört seviyeli bir çerçeve oluşturulmuştur. Başlangıçta, bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının, öğretmenlik uygulamalarından önce orantısal

ve orantılı olmayan problem çözme bağlamında öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında ne bilmeleri gerektiğini tanımlamaktı. Bununla birlikte, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncesini fark etme gelişiminin bir yörüngesinin ele alınması sağlandı. Burada öğretmen adayları problem çözerken var olan durumların özelliklerinin tanıyamazken, öğrencilerin kullandıkları stratejilerin ve öğrencilerin profillerinin tanınmasına doğru ilerleme gösterdikleri görülmüştür. Daha sonra çalışmaların çoğunun ilkokul ve ortaokul matematik öğretmenlerine ve temel matematik kavramlara yönelik olduğunu belirten Sánchez-Matamoros, Fernández ve Llinares (2014), ileri matematik ve lise öğretmenleri ile yapılan çalışmaların çok az olmasından kaynaklı bu yönlü bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sánchez-Matamoros ve diğerleri (2014), türev konusuna yönelik aday öğretmenlerin öğrenci anlamalarına dair fark etme becerilerinin gelişimini incelemiştir. Öğretmen eğitimi modülünde katılım öncesi ve sonrasında öğretmenlerin türev kavramlı problemlere ait öğrencilerin yazılı çözümleri yorumlanmaları analiz edilmiştir. Sonuçlar yapılan ilk anket görüşmesinde öğretmenlerin hepsinin öğrenci cevaplarına anladı ya da anlamadı şeklinde genel tanımlar yaptıklarını, uygulama sonrasında ikinci anket sonuçlarında ise öğrenci cevaplarındaki farklılıklarına daha detaylı tanımlamalar yapıldığı görülmüştür. Türev kavramına yönelik öğrenci anlayışları fark etme beceri gelişimi ise öğrenci cevaplarındaki küçük detayları kapsayan tanımlama ve karşılaştırmadan öğrenci anlamalarına yönelik bilinçli varsayımların yapıldığı daha detaylı tanımlamalara geçiş olarak ifade edilmiştir.

Kaliteli öğretmen yetiştirebilme açısından eğitim programlarında gerçek sınıf ortamlarının önemini vurgulayan Osmanoğlu (2010) tez çalışmasında video örnek olay kullanımı ile matematik öğretmen adaylarının yeni ilköğretim matematik programı üzerine fark ettikleri noktaların öğretmen ve öğrenci rolleri açısından nasıl değişim gösterdiğini ele almıştır. Bu amaçla son sınıf öğrencilerinden bir ders kapsamında gerçek matematik sınıflarında çekilmiş videolar izlemeleri ve video yorumları yazılmaları istenmiştir. Daha sonra çevrimiçi ortamda öğrencilerin örnek olayları tartışmaları sağlanmıştır. Yazılı yansıtıcı video raporları, seçilen öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler ve çevrimiçi tartışma ortamı verileri seçilen teorik çerçeveye ait prosedür ile analiz edilmiştir. Analiz neticesinde, ilköğretim matematik programında vurgulanan öğretmen ve öğrenci rollerine yönelik fark etme becerilerinde ilerleme kaydedilebildiği ve öğrenci odaklı öğretime hazırlanabildikleri görülmüştür. Benzer şekilde Işıksal, Koç ve Osmanoğlu (2012), video örnek olaylarının izlenmesi ve tartışılmasıyla öğrenci rolleri üzerine öğretmenlerdeki fark etme beceri değişimi ele almış ve neticesinde öğretmen adaylarının gerçek matematik sınıf ortamlarını analiz etme şansı yakaladıklarında öğrenci rollerine yönelik çeşitli

noktaları fark edebildiklerini göstermiştir. Bu nedenle öğretmen eğitiminde video örnek olay kullanımının gerekliliği vurgulanmıştır.

Baş (2013), tez çalışmasında öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini fark etme becerilerinin değişimini incelemeyi amaçlayan Model ve Modelleme Perspektifinin ilkeleri ile düzenlenen mesleki gelişim programı yürütmüştür. Bu kapsamda ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini fark etme yeteneği niteliğinin iki alt probleminde öğretmenlerin seçici dikkatleri ile bilgiye dayalı akıl yürütmelerinin gelişimi araştırılmak istenmiştir. Dört matematik öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen mesleki gelişim programı uygulamasında başlangıç toplantısı, öğretmenlerin sınıflarında program çerçevesinde hazırlanan modelleme etkinliklerinin uygulanması ve takip toplantısı olmak her dönem içerisinde bir haftalık bu üç etaptan geçilmiştir. Her bir takip toplantısı sonrasında öğretmenlerle bire bir görüşmeler yapılmıştır. Her gözlem sonucunda öğretmenlerin fark etme becerilerinin iki boyutu, seçici dikkat ve bilgiye dayalı akıl yürütme düzeyleri belirlenmiştir. Düzeyler temel - karma – odaklanmış olarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda yer alan üç öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini fark etme becerilerinde sürece yayılan bir gelişme olduğu görülmüştür. Öğretmenler ilk görüşmelerde seçici dikkat ve bilgiye dayalı akıl yürütmelerde temel seviyede iken üçüncü görüşmelere kadar karma ya da odaklanmış seviyeye yükselmişlerdir. İlk zamanlar öğrencilerin matematiksel olmayan yönleriyle ilgilenirken daha sonra dikkatlerini öğrencilerin çözüm için ne önerdiklerine vermeye başladılar. En önemlisi zamanla öğretmenler öğrenci cevaplarına daha fazla dikkat etmeye başladılar ve tartışmalarında verilen cevapların önemli yönlerine değindiler.

Erdik (2014), tez çalışmasında farklı deneyim yıllarına sahip matematik öğretmenlerinin ne fark ettiğini ve öğretmenlerin fark etme becerilerindeki benzerlik ve farklılıkları incelemiştir. Deneyimli, az deneyimli ve deneyimsiz olmak üzere üç gruptan oluşan 15 öğretmenle çalışmıştır. Bir devlet okulunda iki ayrı matematik öğretmenin dersleri video ile kaydedilmiştir ve katılımcılara görüşmeler düzenleyerek video alıntılarını izletilmesi ve notlar alınması sağlanmıştır. Katılımcıların tuttukları notlarına göre benzer sorular yöneltilerek öğretmen görüşleri kodlanmıştır. Araştırma sonunda deneyimli ve deneyimsiz öğretmenler arasında fark edilen olayın aktörü/öznesi, konusu ve öğretmenin olay hakkındaki tutumu açısından anlamlı farklar bulunmuştur. Kısaca; öğretmenlerin deneyim süreleri arttıkça öğretmenlerin odak noktalarının öğretmenden ziyade öğrenciler üzerine olma eğiliminde olduğu, öğrenciler üzerinde daha çok matematiksel düşünmelere yoğunlaştıkları ve de öğrenci düşünceleri üzerine olan tutumlarının daha çok yorumlama olduğu görülmüştür.

Taylan (2014), üçüncü-sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmeleri ile ilgili çoklu durum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada mesleğe yeni başlamış olan iki sınıf öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerileri kulaklarına takılı taşınabilir kamera aracılığıyla seçtikleri kayıtlar yoluyla incelenmiştir. Fark etme becerisinin bileşenlerinden bir olan *öğrenci düşüncelerine dikkat etme* boyutuna yoğunlaşmıştır. Öğretmenlerin fark etme becerilerinin analizi için bir çatıdan faydalanılmıştır. Öğretmenlerle yapılan röportajlar sırasında öğretmenlerin video klipleri neden çektiklerine dair verdikleri bilgiler, *öğrenci stratejileri*, *öğrenci anlaması*, *öğrenci zorlukları*, *yapılan bağlantılar* ve *soracakları sorular* gibi onların değişik olayları fark ettiğini ve iki öğretmenin de ders sırasında en çok ilgi gösterdiği olayların öğrencilerin matematiksel düşünceleri olduğu gözlenmiştir. İki öğretmen arasındaki seçilen klip sayısı farkı ise öğretmenin fark etme becerisine yönelik bilgi vermemesine rağmen öğretmenin öğretimi sırasında neyi daha çok belgelemek istediğini ve öğretmenin neye daha çok değer verdiğini gösterdiği vurgulanmıştır. Ayrıca her bir sınıfta yaşanan olayların öğretmenlerin dikkatlerini etkilemesi, öğretmen fark etme becerisinin çeşitli sınıf ortamları ile ilişkili olduğu birçok araştırmayla paralellik göstermiştir. Diğer yandan yeni öğretmenlerin öğrenci düşüncelerine odaklanmada zorlandıkları görülen çalışmalara karşın, bu çalışma bulguları yeni öğretmenlerin öğretim ortamında ve öğrenci düşünceleri de önemli özellikleri fark edebildiklerini desteklemektedir.

Daha sonraki çalışmasında ise Taylan (2015), öğrencilerin matematiksel düşüncelerinde 3.sınıf yüksek başarılı öğretmenin (zamanının çoğunu öğrenci düşüncelerine ve diyalojik öğretime ayıran ve sınıf yönetim sorunlarıyla daha az zaman harcayan öğretmen) fark etme becerisini incelemiştir. Fark etme becerisinin *öğrenci düşüncelerine dikkat etme* ve *öğrenci düşüncelerini yorumlama* boyutlarında ele alınmıştır. Veri toplamada video kayıtlar, öğrenci çalışma ve notları, alan notları, öğretmenle yapılan görüşmeler kullanılmıştır. Önceki çalışmasına (Taylan, 2014) benzer şekilde sınıf normları yanı sıra öğretmenin en çok öğrenci düşünceleri üzerine yani öğrenci stratejileri, öğrenci zorlukları, öğrenci anlamaları, bağlantı kurma, açıklamalar yapma boyutlarına yoğunlaştığı görülmüştür. Öğrenci düşüncelerini yorumlama boyutunda öğretmenin öğrenci düşünceleri hakkında yapılan açıklamalara kanıtlar sunması öğretmen yansıması olarak ele alındı. Öğretmen yansıması analizinde ise öğrenci düşünceleri ve öğretim amaçları arasında bağlantı kurma, sınıf öğretimin diğer anları ve öğrenci düşünceleri arasında bağlantı kurma, öğrenci düşüncelerine dayalı gelecek öğretimler için önerilerde bulunma şeklinde yorumlamalar tespit edilmiştir.

Barnhart ve van Es (2015) çalışmasında öğrenme ve öğretme üzerine yansıma ve analiz çalışmalarını destekleyen video tabanlı dersin araştırılması amaçlayarak aday

öğretmenlerin dikkat etme, analiz etme ve öğrenci düşüncelerine yanıt verme yeteneklerini incelemiştir. 24 öğretmen adayının bir kısmı (16 aday) fark etme becerilerini geliştirmek için tasarlanan video tabanlı kurslara katılırken diğer bir kısım (8 aday) kursa katılmamıştır. Kursta özellikle öğretmenlerin üç alanda yeteneklerini geliştirme amaçlanmıştır: öğrenci düşüncesine dikkat edilmesi, öğrenci düşüncesinin yorumlanması ve öğrencilerin düşüncelerini düşünmek için stratejilerin planlanması ve yürürlüğe konması. Çalışma sonucunda video tabanlı kursa katılan öğretmenler dikkat etme, analiz ve öğrenci düşüncelerine cevap verme üzerine yüksek gelişme gösterdikleri görülmüştür. Beceriler arasındaki ilişkiye bakıldığında ise öğrenci düşüncelerini yanıtlama ve analizindeki gelişmenin, öğrenci düşüncelerini dikkat etme gelişimini sağladığı ancak öğrenci düşüncelerinde dikkat etmedeki yüksek gelişmenin, öğrenci düşüncelerini yanıtlama ve analiz etmede yüksek gelişmeyi garantilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenci merkezli bir öğretim ortamında, öğretmenlerin, yardımcı olma ve çevreyi buna göre organize ederek öğrencilerin öğrenmesini ve anlaşılmasını kolaylaştırma desteğini iskele uygulaması (*scaffolding*) olarak ele alan Kılıç (2016), çalışmasını 14 haftalık kurs programı kapsamında matematik öğretmen adaylarının fark etme becerilerini ve iskele uygulamalarını incelemek üzere tasarlamıştır. Veriler 6 öğretmen adayının etkinlik uygulamalarının video kayıtları, uygulamalar ile ilgili yazılı düşünceleri, uygulamalardan önce ve sonraki grup yansımalarının gerçekleştirildiği videolar ve öğrencilerin yazılı çalışmaları ile toplandı. Öğretmen adaylarının öğrenciler ile iletişim süreçlerinde öğrenci hataları ve stratejilerine dair farkındalık oluşturdukları gözlenmiştir. Diğer yandan öğretmen adayları öğrenci düşüncelerinde önemli noktaları dikkat ettikleri ancak bu noktaya da öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya ve anlayışlarını geliştirmeye çalışmak yerine, açıklama, tanımlama ve gerekçelendirme gibi düşük seviyeli iskele uygulamalarını kullandıkları tespit edilmiştir.

Öğretmen farkındalığına ilişkin benzer becerilere odaklanan bir diğer araştırma Santagata ve Yeh (2016) 'ın çalışması olmuştur. Bu çalışmada üç acemi öğretmeni kapsayan özel durum çalışması yöntemi ile öğretmen yeterlilikleri incelenmiştir. Blömeke ve diğerleri (2015) tarafından önerilen PID (*perception, interpretation ve decision making*) modelinden yararlanılarak öğretmenlerin algılama, yorumlama ve karar verme becerilerine odaklanılmıştır. Fark etme becerisi PID modeli arasındaki farklılıklardan biri fark etme becerisi ile ilgili araştırmaların büyük kısmının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanırken, PID modelindeki duruma özgü becerilerin, öğrencileri bireysel olarak destekleme ve bilişsel olarak etkinleştirme ile sınıf yönetimi gibi kaliteli matematik öğretimine ilişkin tüm yönlerini içermektedir. Veriler sınıf video analizi anketi, sınıf gözlemleri ve öğretmenlerin öğretim kararları hakkındaki görüşmelerden toplanmıştır. Elde

edilen bulgular, algılama, yorumlama ve karar verme süreçlerinin öğretmen yetkinliğinin kavramlaştırılmasına dâhil edilmesini desteklemiş olup bu süreçlerin öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçleriyle ilgili olduğunu göstermiştir.

Video kayıt analizlerinde öğretmen fark etme becerilerinin ele alındığı bir çalışma da Schnell (2016)'in çalışmasıdır. Öğretmen fark etme becerisi taslağından yola çıkılarak öğretmen topluluklarının toplantılardaki video analizi edilirken çalışma süreçlerini incelemiş ve öğrencilerin yetenek ve potansiyellerini öğretmenlerin fark etme becerilerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir projenin ilk araştırma çerçevesinden toplanan veriler ile oluşturulmuş olup bu aşama 5 gönüllü öğretmen ile yürütülmüştür. Öğrenciler arasında işbirlikçi ve tartışma gibi farklı öğrenci-merkezli yönere odaklanılan video analiz buluşmalarında öğretmenleri bir araya getirilmiştir. Birinci video analizi buluşmasında neredeyse sadece iletişim ve tartışma gibi daha yüzeysel yönlerde durulduğu ve genellikle olumsuz değerlendirildiği, ikinci video analiz toplantıları, öğretmenlerde süreci olumlu değerlendirme ve altında yatan gerekçeler açısından öğrenci eylemlerini yorumlama potansiyeli görülebileceği sunulmuştur.

Öğretmenlerin alanı öğretme bilgisi ve bu bilginin geliştirilmesi noktasında öğretmenlerin fark etme becerisi ile iç içe olan bir araştırma alanı ders imecesi olmuştur. Güner ve Akyüz (2017a) çalışmasında ders imecesi mesleki gelişim modeli kapsamında öğretmen adaylarının matematiksel fark etmeleri (ne fark ettiklerini ve nasıl fark ettikleri) ve fark etme becerilerinin niteliği ele alınmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının matematiksel fark etme becerileri ders imecesi modelinin temel üç adımı olan planlama, dersin öğretimi ve öğretim sonrası tartışma aşamalarının her birinde analiz edilmiştir. Dört öğretmen adayının oluşturduğu bu çalışma özel durum çalışması olarak yürütülmüştür. Araştırmanın veri toplama araçlarını gözlem, alan notları, video transkriptleri ve ders planları oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının genel olarak bireysel anlamlı matematiksel fark etmelerinin zayıf olduğu ve ders imecesinin özellikle işbirliğine dayalı çalışma prensibinin hem dersin daha iyi öğretilmesinde hem de matematiksel anlamlı fark etmelerin zenginleşmesine katkıda bulunduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının matematiksel olarak önemli olan üç noktadan (kilit, zor ve kritik nokta), kilit ve zor noktaları fark etme becerilerinin iyi olduğu fakat zor noktaların nedenlerini gerekçelendirmede ve anlamlandırmakta sıkıntı yaşadıkları ve kritik noktayı belirlemede ise diğer noktalardaki kadar fark etme becerilerinin iyi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine Güner ve Akyüz (2017b), ders imecesi mesleki gelişim modelinin uygulanma sürecinde öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerilerini incelemiş ve adayların bu modelin kullanımına yönelik görüşlerini sunmuşlardır. Burada öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine

yönelik fark etme düzeylerinin düşük olduğu ancak mesleki gelişim modelinin kullanımına yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu ve farkındalıklarını arttırdığı görülmüştür.

Sherin ve Dyer (2017), öğretmenlerin fark etme becerisinin doğasını anlama adına üç grup şeklinde orta ve lise matematik öğretmenlerinin öğretim öncesi, sırasında ve sonrasında kullandığı temel stratejilerini incelemiştir. Öğretmenlerin kendi sınıflarından video çekip, kliplerin seçilip tartışıldığı ortam oluşturulmuştur. Ders öncesinde öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini nereden bulacaklarını karar vermek öğrenci düşüncelerini tahmin etme etkinliğinde bulundular. Öğretim boyunca öğretmenler öğrencilerin matematiksel düşüncesinin video alıntılarını yakalama ve seçme görevine katıldılar. Sonrasında kayıt işlemleri tamamlandığında öğretmen yansımaları ele alındı. Elde edilen bulgularda yeni dijital teknolojilerin, öğretmenlerin derslerden video alıntıları yakalama ve seçme göreviyle nasıl meşgul oldukları konusunda kesinlikle önemli bir rol oynadığı ve öğretim sırasında bir kamera takmak ve öğretme esnasında videoyu işaretlemenin, öğrencinin matematiksel düşünme etrafında farkındalığa odaklanmış olma ihtimalini arttıracakları öne sürülmüştür. Ayrıca video kayıtlarının tartışılmasının öğretmen öğrenmesine fırsatlar sağladı ortaya koyulmuştur.

2. 1. 2. Matematiği Öğretme Bilgisi

Toplumlar arasında bir matematik öğretmeni matematiği çok iyi biliyorsa o, matematiği en iyi öğreten kişidir şeklinde var olan yaygın inanç (Begle, 1979'ten akt., Kula ve Güzel, 2014, s. 90), 70'lı yıllardan itibaren öğretmen bilgisi ve öğrenci başarısı üzerine yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına dayalı olarak tekrar sorgulanmaya başlanmıştır. Diğer yandan bilim ve teknolojinin gelişimine bağlı olarak öğretim programlarında öğrencilerden dört işlem becerisinin yanı sıra problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve muhakeme gibi üst düzey davranışların kazandırılması amaçlanmaktadır. Öğrencilerin bu becerileri kazanabilmesi ve iyi bir matematik öğretimi için tek başına konuya yönelik öğretmen bilgisinin yetersiz kaldığı aşıkardır. Shulman(1986), öğretmen alan bilgisinin öğrencinin anlayacağı forma nasıl dönüştürüleceği konusunun yeterince sorgulanmadığını dile getirerek bu durumu "*kayıp paradigma*" olarak ifade etmiştir. Yani pedagojik bilgi ve konu alan bilgisini bütünleştirerek *pedagojik alan bilgisi* araştırılması gereken kayıp bir paradigma olarak ifade etmiştir.

Shulman'ın bilgi kategorilerini temel alan Grossman (1990) ise, öğretmenin bilgisiyle ilgili modelini, konu alanı bilgisi, genel pedagojik bilgi, alanı öğretme bilgisi ve bağlam bilgisi boyutlarına bağlı olarak yapılandırmıştır. Shulman (1987)'dan farklı olarak Grossman (1990), bağlam bilgisini ele alarak, pedagojik alan bilgisinin merkezde yer aldığını ve diğer öğelerle karşılıklı etkileşim içinde olduğunu vurgulamıştır. Pedagojik alan

bilgisi ise öğrenci tanıma bilgisi, müfredat bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, öğrenci öğrenmelerini değerlendirme ve öğretimin amaçları şeklinde 5 başlık altında sınıflandırmıştır.

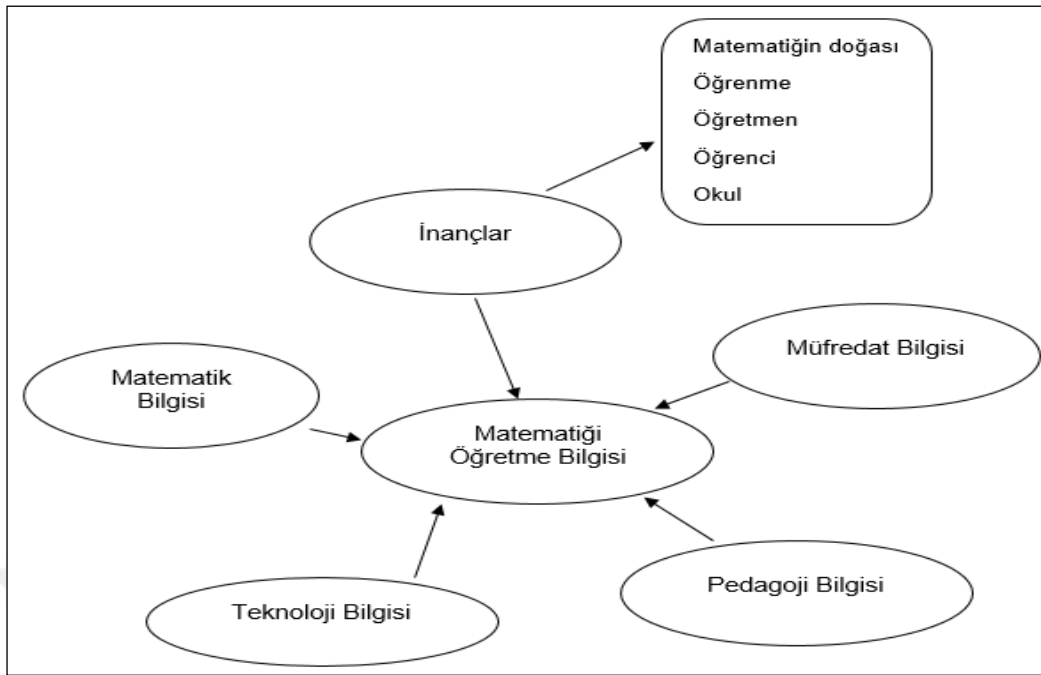
An, Kulm ve Wu (2004), pedagojik alan bilgisini müfredat bilgisi, konu bilgisi, öğretim bilgisi ve de öğretmen inançları ile ilgili ele alarak bütüncül bir resim ortaya koymaya çalışmıştır. Bu bilgi türü içerisinde öğretim bilgisini merkez bileşen olarak öğrencilerin düşünme biçimlerini anlama boyutuna ağırlık vermiştir. Bu yönüyle pedagojik alan bilgisini; öğretmeyi öğrencinin düşüncesi üzerine temellendirme, kavram yanılgılarını belirleyip üstesinden gelebilme, matematik öğrenmesinde öğrenciyi aktif kılma ve öğrencilerin matematiksel fikirlerini destekleme boyutlarında ele almıştır.

Bir öğretmenin matematiksel bilgi olarak neye ihtiyacı olduğu ve aynı zamanda öğretmenin bu bilgiyi uygulamada nerede, nasıl kullanacağına ilişkin incelemeler üzerine Ball, Thames ve Phelps (2008), Shulman'ın (1986, 1987) öğretmen bilgisi sınıflandırmasını matematik öğretimi bağlamına genişleterek yeni bir model sunmuşlardır. "Matematik öğretimi için gerekli olan bilgi" (mathematics knowledge for teaching) şeklinde isimlendirdikleri bu yeni modelde özellikle matematiğe ait durumları öne çıkarmışlardır. Alan bilgisini ve pedagojik alan bilgisini iki ayrı yapı olarak değerlendirerek, matematiği öğretim bilgisinin altında temel bileşenleri olarak ele almıştır.

Baki (2018), öğrenilecek matematik bilgisinin öğrenciye ulaştırılma sürecinde işe koşulan öğretim bilgisi içerisinde şu bileşenleri ele almıştır;

1. Öğrenciyi tanıma,
2. Konunun sunuluşu,
3. Özel öğretim yöntem ve stratejileri,
4. Konunun matematik müfredatındaki yeri ve diğer konularla ilişkisi,
5. Konuyu öğrenciler niçin öğrenmeli? Hangi kazanımlar kazanıldı? Eksikler ve bir sonraki adımda yapılacaklar?

Bu bileşenlerin karşılıklı etkileşim içinde bir araya gelerek matematik öğretme bilgisini oluşturduğunu belirten Baki (2018), matematiği öğretim bilgisi (MÖB) ağını şekil 1. deki gibi modellemiştir.



Şekil 1. Matematiği öğretme bilgisi (MÖB) ağı (Baki, 2018).

Baki (2018), matematik öğretmenlerinin öğrencilerin kavram yanılgılarından, öğrenme güçlüklerinden ve ön bilgilerinden haberdar olmaları, gerekli önlemleri alabilmeleri ve öğrencinin bilgisini kurmasına rehberlik edebilmelerini, konuyu öğrenciler için anlaşılır hale getirebilmelerini, uygun yöntemler kullanarak öğrenciyi matematiksel etkinliklere katabilmelerini ve öğrencinin matematik düşünmesinin gelişimini destekleyebilmelerini vurgulamıştır.

Yapılan açıklamalar incelendiği zaman matematiği öğretme bilgisi kapsamında yer alan bileşenlerden birisi pedagojik alan bilgisidir. Pedagojik alan bilgisi, öğrenciyi tanıyarak öğrenme ve öğretme sürecinin tasarlanması ve uygulanmasını içermektedir (Baki, Çelik, Güler ve Sönmez, 2018). Bu açıdan öğrenciyi tanıma bilgisi önemi pedagojik alan bilgisi modellerinde ayrıca görülmektedir (An, Kulm ve Wu, 2004; Baki, 2018; Ball, 2008; Fennema ve Franke, 1992; Shulman, 1986). An, Kulm ve Wu (2004)'ün çalışmasında matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin merkezinde öğrenci düşünmelerini bilme yer almaktadır. Bu bilgi öğrencilerin matematiksel kavramları ne kadar iyi anladıklarını ölçmeye, olası kavram yanılgıları ve öğrenci örneklerini anlamaya ve bu kavram yanılgıları düzeltmede uygulanabilir stratejiler geliştirmede öğretmenlere olanak sağlayan özel kavrayışlar sunmaktadır. Shulman (1986), öğrenciyi tanıma bilgisini pedagojik alan bilgisinin bir parçası olarak ele almıştır ve öğrencilerin sahip olduğu ön bilgileri ve öğrenme aşamasındaki yaşadıkları zorlukları ve anlamlandırmalarını kestirebilme olarak tanımlamıştır. Ball ve diğerleri (2008) ise öğrencinin kafasının nerede

karışacağını, seçtiği örneğin öğrencinin ne kadar ilgisini çekip motive olacağını öğretmenlerin sahip olması gereken öğrenci bilgisine vurgu yapmaktadır. Fennema ve Franke (1992), öğrenciyi tanımayı öğrencilerin neleri anlayabilecekleri, nereleri anlamada sorunlar yaşayabilecekleri, yeni konu hakkında düşündükleri ve öğrendikleri üzerine odaklanmak olarak tanımlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin yeni bir konuya öğrenme çabası içine girdiğinde karşılaşılabileceği zorlukları önceden tahmin etmenin gerekliliğine de vurgu yapmıştır. Baki (2018), öğrenciyi tanıma bilgisini öğrencilerin neleri anlayabileceklerini, neleri anlamada sorunlar yaşayabileceklerini, öğrencilerin karşılaşılabileceği zorlukları önceden tahmin etme, yeni konu hakkında ne düşündüklerini ve ne öğrendikleri üzerine odaklanma olarak açıklamaktadır.

Öğretmenin öğretimleri sırasında fark etme becerisini kullanmasının öğrenciyi tanımlarına yardımcı olacağı düşünülen ve dolayısıyla öğretmenin matematiği öğretme bilgisi gelişimine odaklanılan bu çalışmada matematiği öğretme bilgisi, matematik ve pedagojinin bir araya gelerek eylem oluşturduğu, öğretmenin öğreteceği matematiği bilmesi ve bu bilgiyi öğrenci öğrenmesine yardım etmek için eyleme geçirme olarak kullanılmaktadır.

2. 1. 3. Kesirler

Günlük hayatımızda yaygın kullanımı nedeniyle ortaokul matematik programlarında tam sayılardan hemen sonra yer alan kesirler, öğretim programlarının en zengin ve karmaşık konularından birisidir (Alacacı, 2015). Kesirleri anlamak demek kesirlerin temsil ettikleri bütün kavramları anlamak demektir ve bu kesir kavramları öğretim programlarının diğer alanları ile yakından ilişkilidir. Yaygın olarak kullanılan bir bütünün parçalarının tarandığı örnekleri içeren parça-bütün anlamının yanı sıra kesirlerin ölçme, bölme, işlemci ve oran anlamları vardır (Baki, 2018; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). *Parça-Bütün*: Parça bütün ilişkisini gösterir ve bir bölgeyi taramanın ötesinde bir anlama sahiptir. Bir grup insanın bir kısmı ve ya bir uzunluğun bir parçası olabilir. *Ölçme*: Bir uzunluğu belirlemeyi ve daha sonra başka bir nesnenin uzunluğunu ölçmek için o uzunluğu ölçme aracı olarak kullanmayı içerir. Örneğin $5/8$ kesrinde $1/8$ birim kesrini seçilmiş uzunluk olarak kullanılabilir ve sonra $5/8$ e ulaşmak için $1/8$ den 5 tane gerektiğini göstermek için sayabilir ya da ölçebiliriz. *Bölme*: Paylaştırma durumlarında ortaya çıkar. 40 lirayı üç kişiye eşit olarak dağıtılması durumunda bir kişiye kaç lira düşeceğini göstermek için kullanılan $40/3$ kesir sayısının bölme anlamını barındırır. *İşlemci*: 20 fit karenin $4/5$ 'ü ya da pankart açan seyircilerin $2/3$ 'sindeki gibi bir işlemi belirtmek için kullanılır. Bu durumlar bir doğal sayının bir kesrini belirtir. *Oran*: Bir parçanın bir bütünle karşılaştırılması ve ya bir bütünün bir parçası ile aynı bütünün diğer parçası ile ilişkilendirilmesidir. Kesirlerin iyi

anlaşılmamasının nedeni parça-bütün ilişkisi dışında diğer birçok anlamı barındırması ve bu anlamların bilinmesi gerekliliği olarak görülmektedir.

Kesir kavramını anlama güçlüğü kesirlerin yapısından ve kavramsal bilgidен çok işlemsel bilginin yaygın öğretimi gibi öğretimlerden kaynaklanmaktadır (Aksu, 1997). Öğrencilerin doğal sayılar ile olan bilgilerini kesir çalışmalarına uygulamaları öğrenmelerini desteklediği gibi engelleyebildiği (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014) ve sınıfta öğrencilerin deneyimlerine dayanmadan, temel altyapı geliştirmeleri yapmadan kesirlerin soyut sembollerine erken geçişin yapılması kavram yanlışlarına neden olduğu görülmektedir (Alacacı, 2015).

Kesirlerin öğrenilmesinde karşılaşılan öğrencilerin sahip olduğu güçlükler birçok araştırmanın konusu olmuştur (Aytekin ve Toluk-Uçar, 2014; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Işık ve Kar, 2015; Kartal, 2016; Kazak, 2012; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Y. Soylu ve C. Soylu, 2005). Y. Soylu ve C. Soylu (2005) ve Biber, Tuna ve Aktaş (2013), kesirlerle işlemler konusunda en önemli öğrenme güçlüklerinin; öğrencilerin kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı düşünüp işlem yapmaları, kesirlerle ilgili daha önce öğrenmiş oldukları kuralları daha sonraki konulara uygulamaları olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda Y. Soylu ve C. Soylu (2005), öğrencilerin problemi anlama ve dolayısıyla problemdeki işlem ve işlem sırasının belirlenmesinde güçlük yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer sonuca ulaşan Kocaoğlu ve Yenilmez (2010) ise bu güçlük nedenini parça bütün ilişkisinin tam olarak kavranamaması olarak belirtmiştir. Kazak (2012) ve Işık ve Kar (2015), öğrencilerin problem kurma becerilerinin düşük olduğunu ve problemleri çözerken öğrencilerin kesirlere doğal sayı anlamı yükledikleri, parça bütün ilişkisi kuramadıklarını öne sürmüştür. Aytekin ve Toluk-Uçar (2014), öğrencilerin kesirlerle tahmin ve işlem başarı dağılımlarının oldukça düşük seviyelerde olduğunu ve bunun nedeninin işleme dayalı kesin sonuç bulmaya odaklanılması olduğunu belirtmiştir. Kartal (2016) ise öğrencilerin kesirlerde sayı duyularının, sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi ele almıştır ve sayısal tahmin, işlem etkileri, sayı büyüklükleri, denk gösterimler, referans kullanımı bileşenlerine yönelik öğrencilerin kesirlerde sayı duyusu düşük çıkmıştır.

Kesir öğretimine ilişkin yapılan çalışmalarda ise öğretmen adayları (Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu, 2013; Işık, 2011) ve öğretmenlerin (Gökkurt, Soylu ve Demir, 2015; Gökkurt, Şahin ve Soylu, 2012; Karaağaç ve Köse, 2015; Kar ve Işık, 2015) eksik bilgilere sahip oldukları ve öğrenci hataları ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını açıklamada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Işık (2011), kesir ve kesirlerle işlemlerde öğretmen adaylarının kavramsal boyutta eksikliklerini yani çarpma ve bölme işleminde sayılara anlam yüklemede ve bölme işlemine yönelik problem kurmada kavramsal

düzeyde yetersiz kaldıklarını ortaya koymuştur. Gökkurt ve diğerleri (2013) çalışmasında, öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını düzeltilmesinde öğrenci anlamalarını bilme ve öğretim stratejileri bilgisi bakımından öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadıkları görülmüştür. Matematik öğretmenleri ile yürütülen çalışmalara bakıldığında ise Gökkurt ve diğerleri (2015), kesir öğretiminde kullanılan modeller ve konuların öğretim sırasıyla ilgili ortaokul matematik öğretmenlerinin eksik bilgilere sahip olduklarını, Gökkurt ve diğerleri (2012), öğretmenlerinin çoğunun matematiksel anlamalarının ve açıklamalarının işlemsel düzeyde olduğunu dolayısıyla kesir öğretiminde yetersiz olduklarını ortaya koymuştur. Karaağaç ve Köse (2015), öğretmen ve öğretmen adaylarının kesirler ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarını öngörme ve açıklamada yetersiz kaldıkları ortaya koymuştur. Kar ve Işık (2015) ise öğretmenlerin kesirlerde çıkarma işlemine yönelik problem kurmada 8 hata türünü ve bu hataların odağında dil boyundaki güçlükler, kavramsal boyuttaki güçlükler ve öğretmenlerin alışkanlıklarından kaynaklı güçlükler yer aldığı tespit edilmiştir.

Tüm bu durumlara bakıldığında kesirler konusuna yönelik öğrencilerin yaşamış oldukları güçlükler, öğretmenlerin kesir öğretimindeki eksiklikleri ve kesir öğretimine ilişkin sahip olunan öğrenci bilgilerindeki yetersizlikleri bakımından çalışmamızın konu alanı kesirler ve kesirlerle işlemler olarak belirlenmiştir. Fark etme becerisi doğrultusunda gerçekleştirilen uygulamalarla bu alanda alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

İlgili literatür incelendiğinde fark etme becerisine yönelik yapılan çalışmalarda öğretmen fark etme becerisinin belirlenmesi (Colestock, 2009; Erdik, 2014; Taylan, 2014, 2015) ve öğretmen fark etme becerisinin gelişiminin (Akyüz ve Güner, 2017a, 2017b; Barnhart ve van Es, 2015; Baş, 2013; Fernandez, Llinares ve Valls, 2012, 2013; Goldsmith ve Seago, 2011; Kılıç, 2016; Osmanoğlu, 2010; Sánchez-Matamoros, Fernandez ve Llinares, 2014; Santagata ve Yeh, 2016; Schnell, 2016; Sherin ve Dyer, 2017; van Es ve Sherin, 2002, 2008) incelendiği görülmektedir. Diğer yandan çalışmalarının çoğunun öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği ve ülkemizde yapılan çalışmaların daha sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu açıdan fark etme becerisi kullanımına ilişkin ülkemizde hizmet içi öğretmen uygulamalarına ihtiyaç vardır.

Daha çok mesleki gelişim programları kapsamında ele alınan fark etme becerisinin gelişiminde video kayıtların ve öğretim analizlerinin büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bu yönüyle öğretmenin fark etme becerisinde öğrencinin düşüncesini anlamaya ve bunları desteklemek için öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerini inceleyerek yorumlama çabası içine girmesine fırsat veren ders analizi (Barnhart ve van Es, 2015)

becerisi önem arz etmektedir. Ayrıca yapılan tüm bu çalışmaların öğrenci merkezli yaklaşıma dayalı öğretimi geliştirmeye yardımcı olduğunu göstermektedir. Öğrenci odaklı öğretime hazırlanma, öğretim anında öğrenciye odaklanma ve öğrenci odaklı kararlar alma fark etme becerisi çalışmalarında ortak bir sonuç olarak çıkmaktadır. Diğer bir durum literatürde mesleki gelişim programları dışında öğretmenin kendi öğretim uygulamaları üzerinden fark etme becerilerinin ele alındığı mesleki araştırmalara pek rastlanmamış olmasıdır. Tüm bu durumlar yapılan çalışmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.



3. YÖNTEM

Tezin bu bölümünde araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Bir matematik öğretmenin kendi öğretimleri üzerine araştırma yapacağı bu çalışmada öğretmenin fark etme becerisinin öğrenciyi tanıma ve dolayısıyla mesleki gelişimine katkısını ortaya koymak amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğretmenin öğretimini geliştirme ve kendi sınıfında yeni bilgi edinmesi için etkili bir yol aranmıştır. Bu nedenle bu çalışmada, öğretmenlerin kendi uygulamaları konusunda araştırma yapma, kendi verilerini toplama, öğretimlerini, mesleki bilgi ve deneyimlerini geliştirme konusunda *yetkilendirilmesi* anlamına gelen (Kuzu, 2009), nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırma deseni kullanılmıştır. Eylem araştırmaları, günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümüne odaklanması, küçük gruplar üzerinde uygulanabilmesi ve sorunu yaşayanın araştırmacı olabilmesi gibi nedenlerden dolayı başta öğretmenler olmak üzere tüm eğitim alanı çalışanlarının gelişimlerini sağlamak için kullanabilecekleri bir araştırma yöntemidir (Beyhan, 2013). Özellikle öğretmenler tarafından okul ve sınıf gibi yerel seviyelerde değişimin, buna bağlı olarak da gelişimin oluşturulması bakımından alanyazında "öğretmen araştırması" olarak da görmek mümkündür.

Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre;

Eylem araştırması, bir okulda çalışan yönetici, öğretmen, eğitim uzmanı ve ya diğer türlü kuruluşlarda çalışan mühendis, yönetici, planlamacı, insan kaynakları uzmanı gibi bizzat uygulamanın içinde olan bir uygulayıcının doğrudan kendisinin ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdiği ve uygulama sürecine ilişkin sorunların ortaya çıkarılması ya da hali hazırda ortaya çıkmış bir sorunu anlama ve çözmeye yönelik sistematik veri toplamayı ve analiz etmeyi içeren bir araştırma yaklaşımıdır (s.333).

Johnson (2005) ise eylem araştırmasını gerçek sınıf ortamında öğretimin niteliğini ortaya koyma ve geliştirmeye yönelik süreç olarak tanımlamakta, önceden düzenlenebilen ve ilgili kişilerle paylaşılabilen bir araştırma türü olarak belirtmektedir. Eylem araştırmaları insanlar, ortamlar ya da durumlar ile ilgili genellemelere en az önem veren araştırma ve çalışmanın sonuçlarından etkilenebileceklerin yanı sıra deneklerinde çalışmaya aktif

katılımlarına önem veren araştırma olma açısından diğer yöntemlerden farklılık göstermektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Eylem araştırmasında öğretmen yaptığı işi bir araştırma süreci olarak görebilmekte ve kendini sorgulama ve karşılaştığı sorunlara bir araştırmacı gözüyle çözüm arama çabası içine girmektedir. Her öğretmen kendi öğretim ortamında farklı bir olayla karşı karşıya gelmektedir. Bu durumda kendi sınıf ortamı içinde problemleri irdeleyebilen ve çözüm arayışlarına giren ve bu çözümleri uygulayan öğretmen "iyi öğretmen" olmaya adaydır. Bu tür öğretmenler araştırmayı kendi uygulamalarının bir parçası haline getirebilen öğretmenlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Aynı zamanda eylem araştırması yapan öğretmenler uygulamalarında karşılaştıkları sorunlarla başa çıkarken kendi güçlü yönlerinin ve zayıf yönlerinin farkında olacak; güçlü yönlerinden daha fazla yararlanma, zayıf yönlerini de farklı yöntemler uygulayarak geliştirme yoluna gidecektir (Kuzu, 2009). Sonuç olarak kendi öğretim sürecine eleştirel gözle bakıp gerekli önlemleri alabilen öğretmenler sayesinde hem öğretim ortamı başarılı hale gelecek hem de öğretmenin bilgi ve deneyimlerle donanımlı hale gelmesi öğretmenin mesleki gelişimine olanak tanıyacaktır.

Altrichter, Posch ve Somekh (1993), eylem araştırmasının eğitime ve öğretmenlere sağladığı katkıları şu şekilde ifade etmişlerdir (Altrichter, Posch ve Somekh, 1993'ten akt., Bayrak, 2010, s. 39);

1. Eylem araştırması, teori ve uygulamadaki eylem yeterliliklerini geliştiren öğretmenlerin mesleki gelişimini destekler,
2. Yeni ve başarılı eylem stratejileri ışığı altında öğretme ve öğrenme kalitesini artırılmasının araştırılması ve geliştirilmesine olanak tanır,
3. Bireysel gelişim uygulamalarının denetimini geliştirmek ve tartışmak vasıtasıyla ortak uzmanlık alanlarını geliştirme ve böylece temel uzmanlık alan bilgisini genişletmeye katkı sağlar,
4. Eğitim araştırmalarında ilerlemeye fırsat tanır.

Uzuner (2005)'e göre eylem araştırması; kuram ve uygulama arasındaki boşluğu doldurarak öğretmeni yetkili ve kuvvetli kılar, yansıtıcı düşünme ve öğretimi teşvik eder, öğretmenin pedagojik dağarcığını genişletir, öğretmeni kendi eserinden sorumlu kılar, öğrenci başarısı ve uygulama arasındaki bağı pekiştirir, yeni bilgiler öğrenme ve yeni fikirlere açık olmayı destekler ve öğretmenlerin profesyonel büyüme ve gelişimlerini olumlu yönde etkiler.

Eylem araştırmalarında tür bakımından alanyazında katılımcılara, katılımcıların araştırmadaki rollerine, eylemin gerçekleştirildiği ortamlar gibi değişkenlere göre çeşitli şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir (Uzuner, 2005). Yıldırım ve Şimşek (2013), Berg

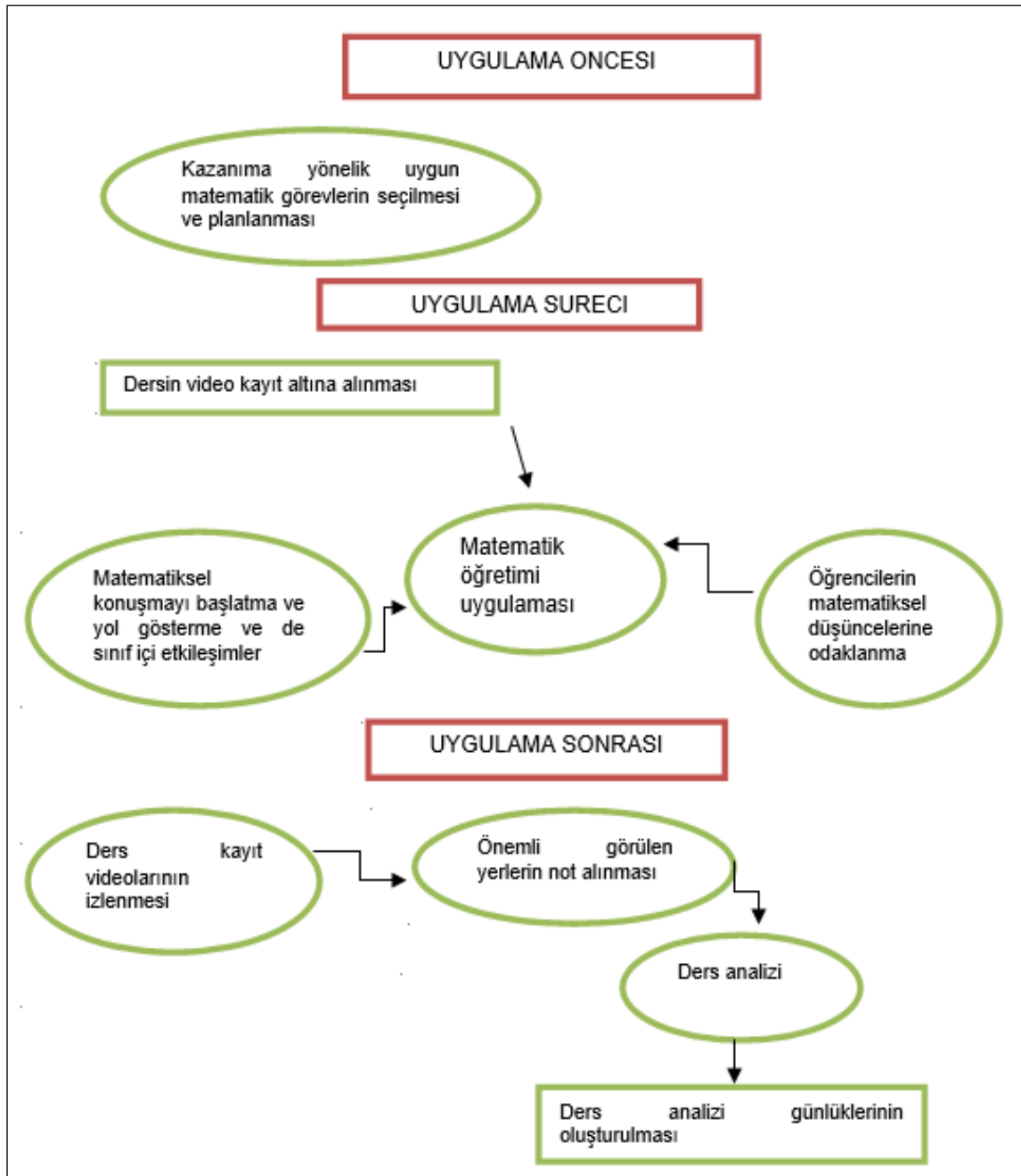
(2001)'in farklı yaklaşımları bir araya getirerek eylem araştırmalarını üç tür altında sınıflandırdığını belirtmiştir; “teknik/bilimsel/işbirlikçi eylem araştırması, uygulama/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı eylem araştırması, özgürleştirici/geliştirici/eleştirel eylem araştırması”. Daha sonra bu sınıflamaya uygulayıcının da eylem araştırması yapabileceğini dikkate alarak bir dördüncü tür eklenebileceğini vurgulamıştır. “Ugulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu” yaklaşımda araştırmacı uygulamayı sürdürürken aynı zamanda belirlediği soruna ilişkin veri toplamayı başarabileceğini ve bu uygulayıcının tuttuğu notlar, gerçekleştirdiği kayıtlar, bir meslektaşın gözlemi, dokümanların incelenmesi gibi farklı veri toplama yöntemleri ile elde edilebileceğini vurgulamıştır. Bu tez yaklaşımında uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu dördüncü yaklaşımın uygulanması planlanmıştır.

Eylem araştırması süreci ise birçok araştırmacı tarafından çeşitli basamaklar şeklinde ya da döngüsel desenlerle ifade edilmiştir. Yıldırım ve şimşek (2013) eylem araştırmasının problem çözmeye yönelik ve süreklilik gösteren bir süreç olduğunu ve bu sürecin problem belirleme, veri toplama, veri analizi, eylem planı belirleme, eylemi gerçekleştirme ve alternatif ya da yeni bir eyleme karar verme aşamalarından olduğunu ifade etmektedir. Kuzu (2009), eylem araştırmasını eylemi planlama, planı eyleme geçirme, veri toplama ve çözümlene ile yansıtma süreci şeklinde gerçekleşen döngüsel bir uygulama biçimi olarak ele almıştır.

Alanyazında karşılaşılan bu yaklaşımların ortak noktası olarak eylem araştırmaları plan, eylem, veri toplama ve yansıtma aşamalarından oluşmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Gerçekleştirilen araştırmada da takip edilen süreç eylem araştırmalarının dört temel aşaması “*eylemi planlama*”, “*uygulama*”, “*veri toplama ve çözümlene*”, “*yansıtma*” çerçevesinde açıklanmıştır;

Eylemi Planlama: Bu çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılının güz yarıyılını kapsayacak şekilde planlanmıştır. Araştırma sürecinin başlangıç noktası bir matematik öğretmenin kendi öğretimleri üzerine yaptığı fark etme çalışmalarının mesleki gelişimine nasıl yansıldığıdır.



Şekil 2. Araştırmanın Eylem Planı

Şekil 2’de görüldüğü gibi uygulama öncesinde kazanımla ilişkili matematik görevlerin seçimi planlanmıştır. Uygulama sürecinde derslerin video kayıt altına alınması, bu süreçte öğretim uygulamalarını içeren sınıf içi etkileşimler ve öğrenci düşüncelerine odaklanılması planlanmıştır. Uygulama sonrasında ise öğretmen ders kayıt videolarını izlerken fark etme becerisini kullanarak dersleri analiz etmesiyle ders analizi günlükleri oluşturulması planlanmıştır.

Uygulama: Ders planına uygun “Kesirlerde İşlemler” kazanımına yönelik 24 saatlik ders öğretimi 5 haftalık sürede uygulanmıştır. 40’ar dakikalık dersler video kayıt altına alınmıştır. Uygulamalar boyunca araştırmacı hem uygulayıcı hem de araştırmacı rolünü üstlenmiştir. Ders saati ve uygulama zamanına göre bu kazanımlar tablo 1.’ de belirtilmiştir.

Tablo 1. Kazanımların Uygulama Zamanı ve Ders Saati Süresi

Uygulama Zamanı	Ders Saati	Kazanımlar
1.Hafta	5	• Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
2.Hafta	5	• Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
3.Hafta	5	• Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır. • İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
4.Hafta	5	• Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır. • Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır. • İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.
5.Hafta	5	• Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder. • Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Veri toplama ve Çözümleme: Veri toplamak için 40 dakikalık derslerin kayıt altına alındığı video kayıt görüntüleri uygulayıcı tarafından her öğretim sonrası akşamında izlenmiştir. Dersin işleyişine yönelik video kayıtlarında önemli görülen noktalar belirlendikten sonra uygulayıcı tarafından yorumlanarak fark etme becerisi aşamaları gerçekleştirilmiştir. Bu süreç neticesinde ders analizi günlükleri oluşturulmuştur. Daha sonra bu toplanan veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Yansıtma: Bu süreç uygulanan eylemin gözden geçirilerek iyileştirme ve geliştirme hedeflerine yönelik atılan adımları kapsamaktadır.

3. 2. Çalışma Grubu

Araştırma verilerinin elde edildiği kaynakların seçimi araştırma sonuçlarının temsil yeteneği ve benzer gruplar ya da ortamlar için anlamlılığı bakımından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde amaçlı örneklem türlerinde kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklem belli ölçütleri karşılayan veya belli özelliklere sahip özel durumlar çalışılmak istendiğinde kullanılır.

Kolay ulaşılabilir durum örnekleme yönteminde ise araştırmacı yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiğinden araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Yıldırım ve şimşek, 2013).

Öğretmen bir devlet niversitesinin 4 yıllık ilköğretim matematik ğretmenliğı bölümünü bitirmiş olup, 2013/2014 eğitim ğretim yılında bir devlet okuluna atanmıştır. Araştırma verilerinin toplandığı sırada ğretmen 3 yıllık deneyime sahiptir ve 2016/2017 eğitim-ğretim yılında ğretmenliğinin 4.yılına başlamıştır. Çalışma süresince uygulayıcı aynı zamanda eylem araştırmasını yürütecek olan ğretmen olduğundan araştırmacının çalışmakta olduğu okulun ve öğretimini tamamlayacağı sınıfın seğılmesi uygun görülmüştür. Araştırma, 2016/2017 eğitim-ğretim yılı güz dönemi Rize ilinde bir devlet okulunda 6.sınıfta öğrenim gören 6'sı kız 6'sı erkek toplam 12 ğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma içerisinde bu öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamış olup takma adlara yer verilmiştir.

Yüksek lisans eğitimi sırasında araştırmanın yöntemi olan nitel araştırmalar konusunda deneyim kazanmasını sağılayan "Eğitim Araştırmalarında Nitel Veri Analizi" dersini almıştır. 2014-2015 ğretim yılı bahar döneminde "Matematiğı Öğretme Bilgisi" ve 2015-2016 ğretim yılı güz döneminde "Öğretmen Eğitiminde Ders İmecesini" derslerinde bu çalışmaya paralel veri toplama ve analiz etme becerilerini geliştirme imkânı bulmuştur. Matematiğı öğretme bilgisi dersi içerisinde yaklaşık 6 defa ders analizi uygulamalarında bulundum. Bu dersi alan 4 ğretmen arkadaşla birlikte planlamasını yaptığımız derslerin video kayıt altına alınan ğretim uygulamalarını gerçekleştirdikten sonra dersten sorumlu ğretim üyesi ile bir araya gelindi. Bir veya iki ders saatini kapsayan bir öğretmenin ğretim uygulamasını izlendikten sonra grup olarak video üzerinden tartışmalar gerçekleştirildi ve gerekli notlar alındı. Bu süreç birkaç hafta boyunca devam etti. Böylece ders analizinin nasıl yapılacağına dair bilgi sahibi oldum ve bu ders analizi süreçlerinde fark etme becerisini nasıl kullanmam gerektiğine yönelik beceriler kazandım. Bu yüzden bu ders analizi sürecini kendimi geliştirme yöntemi olarak görmeye başladım ve dolayısıyla bu araştırma sürecinde de bu beceriyi kullanmaya karar verdim.

Fark etme becerisine yönelik kazanmış olduğum bu tecrübeler sayesinde matematik ve matematik öğretimine ilişkin bakış açım değışti. Benim için matematik, matematik diliyle bir arada yürütülmesi gereken bir alan haline geldi ve matematik ğretiminde anlamlı bir ğretim gerçekleştirebilmesi içinde en önemli etken öğretmenin ğrenci bakış açısına sahip olabilmesi oldu. Bu yönüyle bu çalışmaya başlarken derslerimi daha çok ğrenci merkezli gerçekleştirmeye özen gösterdim.

3. 3. Verilerinin Toplanması

Bu kısımda araştırma verilerinin toplanması sürecinde kullanılan veri toplama araçları, izlenen yol ve araştırmacının rolü ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak şunlar kullanılmıştır:

1. Video kayıtları
2. Ders Analizi Günlükleri

Asıl uygulamada kullanılacak olan veri toplama araçlarına ön hazırlık olması, uygulamaya yönelik araştırmacının deneyim kazanması ve de çalışmanın geçerliliği açısından 2016-2017 güz dönemi içerisinde pilot çalışması yapılmıştır. Bu süreç bir öğretim elemanı, araştırmacı ve benzer konu üzerinde çalışan diğer iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Her araştırmacı aynı zamanda bir devlet kurumunda öğretmen olup çalışmalarını kendi okullarında yürütmüşlerdir. Üç araştırmacının her biri 2 ders saati olmak üzere farklı kazanımları konu alan öğretimlerini video kayıt altına almıştır. Günün sonunda her araştırmacı kendi öğretim uygulamasının ders analizi günlüğünü oluşturmuştur. Toplamda 3 hafta olmak üzere haftada bir her bir araştırmacının video kayıt altına aldığı dersin izlenip, analizinin yapılması adına öğretim elemanı ile bir araya gelinmiştir. İlk önce izlenen öğretiminin uygulayıcısı olmak üzere ve sonrasında diğer araştırmacılar ve öğretim elemanı sırayla fark ettiği durumları ifade ederek üzerinde tartışılmıştır. Pilot çalışma sayesinde her bir araştırmacı öğretime farklı boyutlardan bakma ve eksik kaldığı noktaları görme fırsatı yakalamıştır.

Aşağıda veri toplama araçları ile ilgili gerekli bilgiler sunulmuştur.

3. 3. 1. 1. Video kayıtlar

Eylem araştırmalarında araştırmacının kendisini sistematik olarak izlemesi zordur. Diğer yandan uygulama sürecinin derinlemesine sistematik olarak izlenmesi oldukça önemlidir ve zaman sınırlaması olmadan birden fazla kez izlenmesi gerekebilir. Bu nedenle yapılan eylem araştırması çalışmalarında videolar dersin tümünü ya da bir bölümünü kayıt altına alabilmek için kullanılabilir (Johnson, 2005).

Videolar sınıf ortamının zenginliğini yakalamada ve dolayısıyla öğretme ve öğrenmeyi keşfetmede değerli bir ortam olarak görülür. Dahası, öğretimin hızlı tempolu doğasının aksine, video izlemek öğretmenlere sınıf etkileşimlerini yansıtmak için gereken zaman ve mekâna ulaşmasını sağlayabilir (Sherin, Linsenmeier ve van Es, 2009). Aynı zamanda video, sınıfların zenginliğini ve karmaşıklığını yakalayabilme özelliğinden dolayı

öğretmen profesyonel gelişiminde bir uygulama eseri olarak gittikçe popüler hale gelmiştir (Brophy, 2004'ten akt., Borko, Jacobs, Eiteljorg ve Pittman, 2008, s. 418).

Video kayıtları, araştırmacının tümüyle öğretme-öğrenme sürecine odaklandığı, sınıf içindeki etkileşimlerin görülebildiği ve aynı zamanda sınıf içerisinde meydana gelen etkileşimleri yakalamak istendiği durumlarda kullanılması ideal olan bir veri toplama aracıdır (Mills, 2003). Bu yönüyle sınıf içerisinde meydana gelen önemli olayları yakalamak, bu kayıtları birçok kez izleyerek olayların değerlendirmesini yapabilmeye adına video kayıtlar bu çalışmanın ham veri kaynağını oluşturmuştur. Toplamda 5 hafta boyunca ilgili kazanımına yönelik 25 ders saatinin çekimi yapılmıştır.

Veri toplama araçlarına ön hazırlık olarak araştırmacının geçerliliği için pilot çalışması yapılmıştır. Gerçek uygulama sırasında sınıf içerisine alınan video kameraya karşısında öğretmen ve öğrencilerin ders içi çekinme durumları veya öğrencilerin kamera ile oynama gibi dikkat dağıtan durumlar düşünülerek pilot uygulamada video kayıtlarına yer verilmiştir. Düşünüldüğü gibi benzer durumlar pilot çalışma içerisinde yaşanmış olup, gerçek uygulama sırasında bu durumlar minimum düzeye indirilmiştir.

3. 3. 1. 2. Ders Analizi Günlükleri

Bu araştırmada öğretmen fark etme becerisini kullanarak kendi ders öğretimlerinin analizini yaparak önce önemli yerleri yakalama, bunları yorumlama ve sonrasında bu noktalar üzerinden öneriler vermeye çalışmıştır. Bu sayede öğretmen ders analizi günlüklerini oluşturmuştur.

Örneğin iki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına yönelik konu anlatım sonrasında "6/5 m uzunluğundaki ip 3/10 m uzunluğunda kaç eş parçaya ayrılır?" sorusunu sordum. Öğrenci çözümleri üzerine öğrencilerle tartışırken dönüt vermediğim öğrenci açıklamaları olduğunu video izlerken yakaladım. Bu durum sınıf içerisinde aşağıdaki şekilde gerçekleşmişti.

Okan: Hocam ip daha kısa değil mi nasıl parçalara ayrılır?

Öğretmen: Okan'ın sorusuna siz yanıt verin bakalım güzel bir soru sordu?

Recep: O daha büyük, bir tamdan büyük.

Öğretmen: (3/10 ü göstererek) evet bu ise 1 tam' dan küçük.

Mine: Yarımdan da küçük.

Esen: Çeyrekten de küçük.

Bu durum için fark etme becerisi kullanımı belirleme, yorumlama ve öneri verme aşamaları kapsamında aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

Belirleme; Esen'in 3/10 için kullanmış olduğu 'çeyrekten küçük' ifadesini ders sırasında duymuştum ancak rastgele bir yanıt verdiğini hissederek dönüt vermemiştim. Videoyu izlerken öğrencimin ısrarla birkaç kez aynı açıklamayı kullanmış olduğuna dikkat ettim. Yorumlama; Öğrencim bu yanıtı büyük ihtimal çeyrek kavramındaki 1/4 teki 4 sayısını düşünerek verdi. Yani 4 ve çeyrek kavramı arası bir ilişki kurmuştu. Öneri verme; Çeyrekten küçük ya da büyük olma durumlarını hiç ele almamıştık yine de öğrencime çeyrek kavramına yönelik dönüt olarak 'yarısı 5/10, tekrar 5 in yarısı yani çeyreğin 10 da 2,5' gibi anlayabileceği bir açıklama yapmam gerekirdi.

Bu şekilde öğretmen 40 dakikalık ders içerisinde ders video kayıtları izleyerek sınıf içerisinde yaşadığı olayları kendisine ilginç gelen durumları fark etme becerisini kullanarak derinlemesine analiz etmiştir. Bu şekilde her bir dersin analizi yapılarak ders analizi günlükleri oluşturulmuştur.

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri 2016-2017 eğitim öğretim yılının güz döneminde gerçekleştirilen uygulamalardan elde edilmiştir. Verilerin elde edilme süreci ise aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1. Uygulama süreci 5 hafta sürmüştür.
2. Uygulamaya başlamadan önce çalışmada kullanılacak konu öncesindeki bir konunun öğretimi kamera uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu sayede öğrencilerin kameraya adapte olmaları sağlanmıştır.
3. Araştırmacı aynı zamanda uygulayıcı rolünü üstlenmiştir.
4. Uygulayıcının görev yaptığı okul ve öğretimini üstlendiği sınıf seçilmiştir. 6. sınıflardan bir şubeye ait 12 öğrenci ile öğretim sürdürülmüştür.
5. Haftada 40'ar dakikalık derslerden 5 ders saati çalışma kapsamına alınmıştır.
6. Ünite için uygun alt öğretim alanı "Kesirlerle İşlemler" ele alınarak konu ile ilgili Tablo 1 'de görülen 9 kazanım seçilmiştir.
7. Kazanımlara uygun ders planı belirlenmiştir.
8. Derslere başlanmadan önce uygulayıcı tarafından sınıfa kamera yerleştirilerek tüm ders saati kayıt altına alınmıştır.
9. Ders planına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir.
10. Uygulamanın gerçekleştiği her gün sonunda video kayıt altına alınan dersler uygulayıcı tarafından sessiz bir ortamda izlenmiştir ve analizi yapılarak ders analizi günlükleri oluşturulmuştur.

3. 4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada öğretmennin öğretim uygulamasını yansıtan ders analizi günlükleri nitel veri analiz tekniklerinden içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik bir teknik olarak tanımlanır ve bir mesajın belli özelliklerinin objektif ve sistematik bir şekilde tanımlanmasına yönelik çıkarımların yapıldığı bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2017). İçerik analizinde asıl amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere erişmektir. Burada yapılan işlem birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır. Bu süreç dört aşamada analiz edilir; (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Nitel araştırmalardaki dış geçerlik sonuçlarının genellenebilirliğine bağlıdır ancak örneklem grubunun az sayıda olması nedeniyle nitel araştırmaların genellenebilirliği düşüktür. Bu nedenle dış geçerlikle ilgili olarak karşılaştırılabilirlik ve dönüştürülebilirlik kavramları kullanılır (Büyüköztürk vd., 2017). Bu nedenle diğer araştırmacıların sonuçları alması ve başka ortamlarda benzer çalışmaların yapılması adına veriler, kategoriler, analizler kısacası aşamaların her biri iyi tanımlanmaya özen gösterilmiştir.

Araştırmanın veri analizi sürecine, öğretmennin 25 saatlik ders analizi günlüklerinin sonunda başlanmıştır. Araştırmanın amacı göz önünde bulundurularak 100 sayfalık ders analizi günlükleri baştan sona kodlanmıştır. Nitel araştırmalarda iç geçerlik farklı araştırmacılar tarafından yapılan kodlamaların tutarlılığı ile ilgilidir (Büyüköztürk vd., 2017). Bu nedenle bu süreç aynı veri setinin iki araştırmacı tarafından kodlamasıyla devam etmiştir. Daha sonra tablo 2’de görülen benzer kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlamalar ve temalar alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilmiş ve görüş birliğine varılan temalar 4 ana başlıkta düzenlenmiştir. Bu temalar göz önünde bulundurularak verilerin yorumlama aşamasına geçilmiştir. Kodlama ve oluşturulan temalar tablo 2.’de belirtilmiştir.

Tablo 2. Kodlamalar ve Kodlamalardan Oluşturulan Temalar

Kodlamalar	Kodlamadan Oluşturulan Temalar
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öğretmenin duymadığı öğrenci açıklamaları ➤ Öğretmenin önemsemediği öğrenci açıklamaları ➤ Öğretmenin dönüt vermediği öğrenci yanıtları 	Ders Anında Duyulmayan ve Önemsemeyen Öğrenci Düşünceleri

Tablo 2'nin devamı

Kodlamalar	Kodlamadan Oluşturulan Temalar
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öğretmenin irdeleme yapmadığı öğrenci açıklamaları ➤ Öğretmenin öğrenci yanıtlarına yetersiz dönüt vermesi ➤ Öğretmenin soru çözümlerinde aceleci davrandığı anlar 	Yeterince İrdeleme Yapılmayan Öğrenci Düşünceleri
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öğretmenin ilk kez karşılaştığı öğrenci düşüncesi ➤ Öğretmenin beklemediği öğrenci yanıtı ➤ Öğretmenin tahmin edemediği öğrenci düşüncesi 	Öğrencilerden Gelen Beklenmedik Soru ve Yanıtlar
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öğrencinin günlük yaşadığı noktalar ➤ Öğrenci hatası ve nedenini ortaya koyma ➤ Getirilen çözüm önerisi 	Öğrencilerin Günlük Yaşadığı Durumlar ve Öğrenci Hataları

4. BULGULAR

Araştırmada öğretmenin fark etme becerisini ortaya koyma amaçlandığından veri toplamada öğretmenin video kayıt altına aldığı öğretim sürecini kapsayan ders analizi günlüklerine odaklanılmıştır. Ders analizi günlüklerinde öğretmenin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine odaklanılarak oluşturulan içerik analizi sonucunda dört tema oluşturulmuştur. Bu temalar “Ders anında duyulmayan ve önemsenmeyen öğrenci düşünceleri”, “yeterince irdeleme yapılmayan öğrenci düşünceleri”, “öğrencilerden gelen beklenmedik soru ve yanıtlar” ve “öğrencilerin günlük yaşadığı durumlar ve öğrenci hataları”dır.

4. 1. Ders Anında Duyulmayan ve Önemszenmeyen Öğrenci Düşünceleri

Ders analizi günlüklerinin analizi neticesinde ders anında duyulmayan ve önemsenmeyen öğrenci düşünceleri teması oluşturulmuştur. Video kayıtlarının bir çok kez izleyebilme ve farklı bakış açısı sunma fırsatı sayesinde ders içi uygulamalarımı yorumlama fırsatı buldum ve bu sayede ders anında kaçırdığım bir çok öğrenci düşünceleri ve yanıtlarında önemli olan noktaları yakalamış oldum. Bu sayede ders anında hiç duymadığım ve bazı durumlarda önemsiz bularak ele almadığım öğrenci düşüncelerini matematiksel açıdan boyut kazandırma fırsatı yakaladım.

Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir olan ilk kazanıma başlamadan önce kesirlerle ilgili öğrencilerin neler hatırladıklarını görmek için aşağıda görüldüğü gibi birkaç soru yönelttim. Bu esnada bir öğrencimin yanıtını önemsemeden geçtiğimi başka bir öğrencimin yanıtını ise hiç duymadığımı yakaladım.

Öğretmen: Peki basit kesir neye diyorduk?

Okan: Payı paydasından küçük olan

Mine: Mesela 4 te 3 basit kesir. Çünkü tamı geçmediği için.

Öğretmen: Evet çok güzel Melek 4 te 4 olursa bir tam olur ve basit kesir olmaz artık.

Ayça: Evet, bileşik kesir payı paydasından büyük.

Okan'ın ‘payı paydasından küçük olan’ şeklindeki tanımını ders anında duymuştum ancak istediğim tanım olmadığından diğer öğrencilerin cevaplarına yöneldim. Videoyu izlerken bu tanımı başarı düzeyi iyi olmayan bir öğrencimden gelmiş olması beni oldukça şaşırttı ve öğrencimin ne kadarını bildiğini öğrenmek için cevabı üzerine gitmem gerektiğini gördüm. Normalde basit kesir tanımında özellikle ‘1 tam olamamış kesirler’

ifadesini kullanıyorum. Ayrıca video izlerken Ayça'nın yapmış olduğu 'evet bileşik kesir payı paydasından büyük' tanımını ise hiç duymadığımı yakaladım. Ayça da yapmış olduğum açıklamayı dikkate almadan sahip olduğu bilgisini sundu. Bu noktada öğrencim ile iletişim kurarak bilgisini daha anlamlı hale getirmem gerekirdi.

Kesirler ile ilgili belirli birkaç hatırlatmalardan sonra kesirleri sayı doğrusunda göstermeye birim kesirler ile başladım. Öğrenciler ile bu noktada tartışırken aşağıdaki gibi bazı öğrenci düşüncelerini ihmal ettiğim dikkatimi çekti.

Örnek: $1/4$ kesrini sayı doğrusunda gösteriniz.

Öğretmen: Kesrimiz hangi sayılar arasında?

Aydan: 0 ile 1 arasında

Öğretmen: (diğer bir öğrenciye yönelerek) Peki neden?

Seda: Orda tam 5 tane çizgi oluyor.

Öğretmen: Neden 0 ile 1 arasında?

Seda: Çünkü 2 tam olamıyor 1 tamı da yok.

Mine: Hocam 8 de 2 de oluyor.

Öğrencim $1/4$ kesri için 'hocam 8 de 2 de oluyor' yanıtı ile denk kesir kavramını düşündü ve konuya dair bilgisini göstermek istedi. Ancak diğer öğrencilerin konuyla ilgili karışıklık yaşamamaları ve duymak istediğim yanıtın farklı olması üzerine öğrencimin yanıtını ders anında duymazdan geldim. Video izlerken bu yanıt üzerine ders anında sayı doğrusunu 8 parçaya bölerek 2 adım ilerletip aynı yere denk geldiğini gösterebileceğimi gördüm. Bu şekilde diğer öğrenciler için de farklı bir bakış açısı olurdu.

Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar kazanımı içerisinde gerçekleştirdiğimiz örnek çözümünde aşağıda görüldüğü gibi bir öğrencimin vermiş olduğu yanıtı duymadığımı ve öğrencilerime yöneltebileceğim önemli bir noktayı kaçırdığımı gördüm.

Örnek:

$$2\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = ? \qquad 2\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = ?$$

İlk soru tüm öğrenciler tarafından rahatlıkla cevaplandı ve 2 tam dendi.

İkinci soru için;

Okan:

$$2 \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 2 \frac{1}{2}$$

Şekil 3. Öğrencinin çıkarma işlemine ait çözümü

Öğretmen: *Nasıl yaptın bunu?*

Okan: *Payları aynı paydaları çıkardım. (sonuca 2 tamı yazdığı için öğrencim sadece 1/4 ten 1/2 yi çıkarmıştı)*

Öğretmen: *Peki yaptığın işleme bir bakalım. (2 tamı elimle kapatarak) buradaki 1/4 dediğimiz kesir sayısı çeyrek değil mi? 1/2 olan kesir sayısı ise yarım değil mi? Çeyrekte yarımı çıkarabilecek miyim? Ve ya çıkardığımda tekrar yarım kalır mı?*

Okan: *Hayır*

Ayça: *Genişletiriz*

Ayça'nın cevabını ders anında hiç duymamıştım. Genişletme bu duruma çözüm olamaz ve öğrencim bunu bilinçli olarak mı yanıtladı bilmiyorum. Denk kesirler adına aslında güzel bir hata yapmıştı. "Kesirleri genişletince değerleri büyüyor mu?" öğrencilere o an yöneltebileceğim çok güzel ve yerinde bir soru olurdu.

İki kesrin çarpma işlemi yapar ve anlamlandırır kazanımına giriş yaparken derse geçiş aşaması olarak tahtaya bir soru yazdım ve soruyu anlayıp çözmeleri için zaman verdim. Aşağıda görüldüğü gibi ders anında duymadığım öğrenci yanıtları nedenini ders sonrasında ortaya koyma fırsatı yakaladım.

Örnek: *Bir pizzanın 3/4' ü bulunmaktadır. Esmenur bulunmakta olan bu pizzanın 1/3' ini yemiştir. Esmenur bu durumda pizzanın kaçta kaçını yemiştir?*

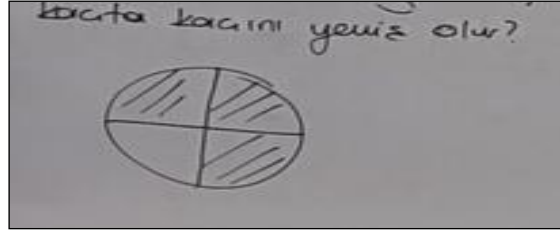
Feyza: *İkisini denk mi yapacağız?*

Öğretmen: *soruyu dikkatli okuyun ve modellemeye çalışın.*

Yunus: *5/12*

Aydan: *Çıkaracağız.*

Öğretmen: *Kalan miktarı sormuyor. Pizzanın 4 te 3ü bulunmaktadır diyor. (Öğrencilerden cevap gelmeyince tahtaya çizdim.)*



Şekil 4. Öğretmenin $\frac{3}{4}$ ü modellemesi

Berat: 4 te 1 i oluyor o zaman

Öğretmen: Soru da Esmenur bu miktarın 3te 1ini yemiş. Tüm pizzanın mı 3 te 1'ini yemiş?

Yunus'un vermiş olduğu $\frac{5}{12}$ yanıtını ders anında duymadım. Videoyu izlerken görüyorum ki Yunus sorunun anlamına yönelik çıkarma işlemini düşünmüş ve payda eşitleyerek çıkarma işlemi yapmıştır. Tahtaya $\frac{3}{4}$ ün modellemesini çizdiğimde ise Berat doğru yanıt olan $\frac{1}{4}$ yanıtını vermişti ancak ders anında bu yanıtı rastgele verdiğini düşündüm. Diğer yönden sorunun anlamına yönelik işlemden önce modellemeye odaklandığım için Berat'ın yanıtına dönüt vermedim. Videoyu izlerken bu noktada aceleci davrandığımı ve Berat'ın $\frac{1}{4}$ yanıtı üzerine gitmediğimi gördüm. Aslında bu öğrencimin yanıtını dinlemem ve doğru yanıtını altındaki sahip olduğu bilgisini ölçmem gerekiyordu.

İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına yönelik konu anlatım sonrasında aşağıdaki gibi çözdüğümüz örnekler sırasında dönüt vermediğim öğrenci düşüncelerini yakaladım.

Örnek: $\frac{6}{5}$ m uzunluğundaki ip $\frac{3}{10}$ m uzunluğunda kaç eş parçaya ayrılır?

(Zaman verdim ve defterleri kontrol ettim.)

Mine:

Şekil 5. Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü

Aydan:

6/5 m uzunluğundaki ip 3/10 m kaç eş parçaya bölünür?

$$\frac{6}{5} \div \frac{3}{10} = \frac{6}{5} \cdot \frac{10}{3} = \frac{4}{1}$$

Şekil 6. Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü

Okan: Hocam ip daha kısa değil mi nasıl parçalara ayrılınsın?

Öğretmen: Okan'ın sorusuna siz yanıt verin bakalım güzel bir soru sordu?

Okan'ın bu soruyu sorması o an beni sevindirdi. Her ne kadar sıralamayı yanlış yapsa da soruyu anlamaya yönelik büyüklükleri karşılaştırdı.

Recep: O daha büyük, bir tamdan büyük

Öğretmen: (3/10 ü göstererek) evet bu ise 1 tam'dan küçük

Mine: Yarımdan da küçük

Esen: Çeyrekten de küçük

Esen'in 3/10 için kullanmış olduğu 'çeyrekten küçük' ifadesini ders sırasında duymuştum ancak rastgele bir yanıt verdiğini hissederek dönüt vermemiştim. Videoyu izlerken öğrencimin ısrarla birkaç kez aynı açıklamayı kullanmış olduğuna dikkat ettim. Öğrencim bu yanıtı büyük ihtimal çeyrek kavramındaki 1/4 teki 4 sayısını düşünerek verdi. Yani 4 ve çeyrek kavramı arası bir ilişki kurmuştu. Çeyrekten küçük ya da büyük olma durumlarını hiç ele almamıştık yine de öğrencime çeyrek kavramına yönelik dönüt olarak 'yarısı 5/10, tekrar 5 in yarısı yani çeyreğin 10 da 2,5' gibi anlayabileceği bir açıklama yapmam gerekirdi.

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer kazanımı içerisinde de aşağıdaki gibi önemsemeden geçtiğim öğrenci düşünceleri oldu.

Örnek: Bir öğrenci cumartesi günü $1\frac{5}{6}$ saat ders çalışmıştır. Pazar günü ise cumartesi çalıştığıının $\frac{2}{5}$ 'i kadar çalışmıştır. Buna göre bu öğrenci hafta sonu kaç saat ders çalışmıştır?

Öğretmen: 1 tam 5/6 saat ders çalışmış. Saat olarak mı verilmiş?

Ayça: Yani 2 ye geliyor.

Öğretmen: Evet güzel aşağı yukarı 2 saat ders çalışmış. Pazar günü ise cumartesi gününün 5 te 2 si kadar çalışmış.

Berat: Yani 2 tam 6 da 1

Berat'ın dile getirmiş olduğu 2 tam 1/6 yanıtını ders anında duymamıştım. Burada 2/5'yi 2/6 olarak görüp ekleme yapmış olabileceğini gördüm.

(Devamı)

Öğretmen: Yani, ilk günün kaçta kaç kadar çalışmış?

Öğrenciler: 5te 2 si kadar

Aydan : Yarısından biraz daha az çalışmış.

Öğretmen: Peki, ilk gün çalıştığı saat belli şimdi ne istiyor?

Mine : Sonra ne kadarını çalışmış.

Öğretmen: Evet. Güzel..

Ders anında sorunun çözümüne yönelik kesirlerde çarpma işlemine odaklandığım için 2/5 kesir sayısı için Aydan'ın yapmış olduğu 'yarısından biraz daha az çalışmış' olma yanıtını önemsemediğimi gördüm. Aydan buradaki 2/5 kesrinin anlamını kavramış ve çok güzel ifade etmiş. Bu yanıtı anlamlandırma adına diğer öğrencilere de aktarmam gerekirdi. Ayrıca 5 te 5 olduğu zaman belirtilen saatin tamamı kadar olacağını dile getirebilirdim.

Kesirlerde problem çözme kazanımına ilişkin bir örnek soruya ait bir öğrenci çözümünde de benzer şekilde görmediğim ve dolayısıyla uyarımadığım öğrenci hatası oldu.

Ata:

$$\begin{aligned}
 & 2\frac{1}{6} + 2\frac{2}{5} = \\
 & \frac{13}{6} + \frac{12}{5} = \\
 & \frac{13 \times 5}{6 \times 5} + \frac{12 \times 6}{5 \times 6} = \\
 & \frac{65}{30} + \frac{72}{30} = \\
 & \frac{137}{30} = 4\frac{17}{30}
 \end{aligned}$$

Şekil 7. Öğrencinin probleme ait çözümü

Videoyu izlerken Ata'nın problem çözümüne yönelik aşamalı iki işlemi eşitlik işareti kullanarak aynı satırda sürdürmesine dikkat etmedim. Bu nokta da uyarıda bulunmam gerekirdi.

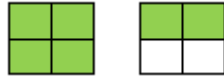
4. 2. Yeterince İrdeleme Yapılmayan Öğrenci Düşünceleri

Ders analizi günlüklerinin analizinde ortaya çıkan diğer bir tema ders anında yeterince irdeleme yapılmayan öğrenci düşünceleri olmuştur. Bu çalışma süresinde özellikle ilk zamanlarda daha çok yaşamış olduğum öğrenci düşünceleri ve yanıtlarında

yeterince irdeleme yapmadığım noktaları ve öğrencilere vermiş olduğum yetersiz dönütleri yakalama fırsatı buldum. Bu sayede Öğrencilerimin bilgilerini ortaya çıkararak ve doğru yorumlamalara ulaşmalarını sağlayacak ne gibi sorular sormam gerektiği noktasında öneriler geliştirme imkanı buldum.

Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir olan ilk kazanıma geçmeden önce kesirlerle ilgili ön bilgilerini görmek adına bir soruyu kesirlerin modellemesine ilişkin yönelttim. Aşağıda görüldüğü gibi öğrencimin düşüncesini yeterince irdelemeden yüzeysel geçtiğim noktalar oldu.

Öğretmen:



Kesrini nasıl ifade ederiz?

Okan: 1 tam 4 te 2

Tarık: 6/8

Berat: 6/4

Öğretmen: *Hangisi doğru acaba?*

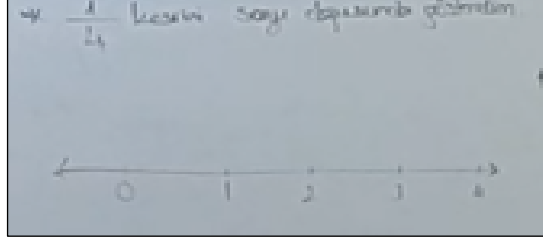
Mine: *Bir tanesine bakıyoruz.*

Öğretmen: *Evet kesirlerimizi ifade etmek için Berat'ın yanıtında olduğu gibi bir bütüne bakmamız gerekiyor değil mi?*

Ders anında Tarık'ın vermiş olduğu 6/8 yanıtını üzerine bu kesir sayısını nasıl düşündüğüne dair irdeleme yapmadım. Tarık'ın bu cevapla iki şekli bir bütün olarak aldığı fark eden Mine'nin yanıtı üzerine kısa bir dönüt verdim. Video izlerken bu dönütün öğrencime yeterli olup olmama konusunda karar veremedim ve öğrencime farklı bir modelleme örneği sorarak daha net görmesini sağlayabilirdim.

Kesirler ile ilgili hatırlamalardan sonra aynı kazanıma ait kesirleri sayı doğrusunda gösterme ile ilişkili bir diğer öğrenci düşünceleri irdeleme yapmadığım nokta şu şekilde olmuştur;

Öğretmen: *1/4 kesrini sayı doğrusunda gösteriniz.*



Şekil 8. Öğretmenin sayı doğrusuna ait çizimi

Öğretmen: (0'dan 4'e sayı doğrusu çizimi yaptım) Kesrimiz hangi sayılar arasında?

Aydan: 0 ile 1 arasında

Öğretmen: (diğer bir öğrenciye yönelerek) peki neden?

Seda: Orda tam 5 tane çizgi oluyor.

Öğretmen: Neden 0 ile 1 arasında?

Seda: Çünkü 2 tam olamıyor 1 tamı da yok.

Öğrencinin 5 çizgi oluyor yanıtını sorgulamadım. Videoyu izlerken burada öğrencimin, sayı doğrusunu 4e kadar çizmiş olmamdan kaynaklı, $\frac{1}{4}$ kesir sayısı ile sayı doğrusundaki 4 doğal sayısı arasında ilişki kurmuş olabileceğini yakaladım. Böyle bir durumda $\frac{28}{4}$ i çizmesini isteseydim belki de sayı doğrusunu benzer şekilde 0 ile 4 arasına kadar çizecekti. Ders anında sayı doğrusunu 4 e kadar çizerken böyle bir ilişki kuracakları hiç aklıma gelmezdi.

(devamında)

Öğretmen: Evet şimdi 0 ile 1 arasını kaç parçaya böleceğiz?

Öğrenciler: 4

Öğretmen: Kaç adım ilerleyeceğiz?

Öğrenciler: 1

Öğretmen: Peki kaç çizgi atmam gerekiyor 4 aralık için?

Öğrenciler: 3

($\frac{1}{4}$ i gösterdikten sonra 2 tama kadar $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, vb. şekilde kesirleri sayı doğrusu üzerine belirleyerek yerleştirdik.)

Mine: Aynı sayı doğrusunda iki farklı kesir gösterebilir miyiz?

Öğretmen: Evet tabi ki

Burada öğrencimin 'aynı sayı doğrusunda iki farklı kesir gösterebilir miyiz?' sorusunu sadece onaylayarak dönüt verdiğimi görüyorum. Ders anında 2 tama kadar 4 parçaya bölmüş olmamızdan kaynaklı sorduğunu düşünmüştüm ancak videoyu izlerken öğrencimin, modelleme yaparken elimizdeki tüm bütünleri eşit parçaya bölüyor olmamızdan kaynaklı modelleme ile sayı doğrusu arasında bağlantı kurmuş olabilir. Sayı

doğrusu üzerinde aynı anda birden fazla kesir sayısını göstermek öğrencilere bu açıdan zor geldiğini düşünüyorum.

Kesirleri sıralarken pay ya da paydanın eşit olma durumlarından sonra yarım ve bütüne eşit, yarım ve bütünden fazla ve ya az olma durumlarına göre karşılaştırmalara geçtik. Bu konuyu kesir çubukları üzerinden anlattım ve ilk örneği kesir çubuklarını kullanarak yaptırdıktan sonra öğrencilere yorumlayarak çözmeleri için örnekler yazdım. Örneklerin çözümünde öğrenciler ile kurmuş olduğum diyaloglarda aşağıda görüldüğü gibi yetersiz dönütler verdiğimi gördüm.

Öğretmen: $6/11$ ile $2/9$ ve $12/7$ ile $10/11$ kesirlerini karşılaştırınız.

Mine: Onları nasıl yapacağız 11 in yarısı yok ki

Öğretmen: Yok mu?

Mine: Var hocam da küsurlü.

Öğretmen: Kaçtır peki?

Mine: 5,5

Öğretmen: Peki 11 de 5,5 olsaydı yarım olurdu 6 sayısı 5,5 tan büyük olduğu için bu kesir yarımdan ne olur?

Öğrenciler: Büyük

Berat:

Handwritten student work on grid paper showing fraction comparisons. The first row shows $\frac{6}{11}$ and $\frac{2}{9}$, with a note "yarım böyle" and an arrow pointing to $\frac{6}{11} > \frac{2}{9}$. The second row shows $\frac{12}{7}$ and $\frac{10}{11}$, with a note "yarım böyle" and an arrow pointing to $\frac{12}{7} = \frac{10}{11}$.

Şekil 9. Kesirlerde sıralamaya ait öğrenci yanıtı

Öğretmen: İki yarımdan büyük olunca eşittir niye dedin?

Berat: Kafam karıştı.

Genel olarak öğrencilerim benzer çözümlere gitti. Bir öğrencim Berat ise $12/7$ ve $10/11$ örneğinde iki kesir sayısını yarıma göre değerlendirmiş ve iki kesir sayısı da yarımdan büyük olduğu için eşittir işareti kullanmış. Berat'ın acele davrandığını düşünerek irdelleyici soru yöneltmeyi ihmal ettim. 'Eşittir niye dedin?' sorum ile öğrencim eşit olmadığını düşünerek sadece kafasının karıştığını ifade etti. Oysaki öğrencimin kesirleri sıralamaya dair 'iki kesir yarımdan fazla ise eşittir' gibi yanlış bir kurallaştırma üretmiş olabileceğini gördüm. Ders anında bunu yakalamış olsaydım hemen doğal sayılardan

örnek vererek anlamasını kolaylaştırabilirdim. Benzer şekilde Mine'nin vermiş olduğu 5,5 yanıtından sonra benim yönelmiş olduğum "peki 11 de 5,5 olsaydı yarım olurdu 6 sayısı 5,5 tan büyük olduğu için bu kesir yarımdan ne olur?" dönütü daha çok sorunun cevabının açıklaması gibi oldu.

Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar olan ikinci kazanım öğretimi içerisinde toplama ve çıkarma işlemleri için tahtaya paydası aynı olan kesir sayısı örnekleri yazdım. Öğrencilere ikişerli gruplar halinde kesir çubukları dağıttım.

Örnek: $3/8 + 4/8 = ?$

$1/6 + 3/6 = ?$

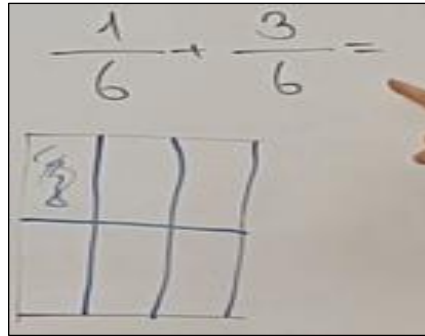
Bu örnekleri kesir çubuklarıyla tüm öğrencilerim rahatlıkla gösterdi. Sonrasında modelleme yapan bir öğrencimi $1/6 + 3/6 = ?$ İşleminin çözümü için tahtaya kaldırdım. Aşağıda görüldüğü gibi tahtaya kaldırdığım öğrencime yeterli ilgi göstermeyip yanıtını irdilemediğimi gördüm.

Esen: 6 parçadan bir tane boyadık

Öğretmen: Sonra

Esen: Sonra 3 tane daha boyarız

Öğretmen:



Şekil 10. Öğretmenin 1/6'i modellemesi

Peki, (sınıfa yönelerek) 6 da 1i taradıktan sonra kesrimiz 3/5 olsaydı yine 3 birim kutuyu boyayabilir miydik?

Aydan: Hayır. Çünkü paydaları aynı değil.

Öğretmen: Yani?

Aydan: Aynı bölünmemişler

Öğretmen: Evet toplayabilmem için birim kutuların aynı olması gerekirdi. Bir bütünümüz 6 parçaya bölünmüş o yüzden (3/6 kesri için) bu 3 parçayı ekleyebiliyorum.

Sonrasında Esen çizimine devam eder ve şu yanıtı bulur;

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{6} =$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline & & \\ \hline \text{~} & \text{~} & \text{~} \\ \hline \end{array} = \frac{4}{6}$$

Şekil 11. Öğrencinin 4/6'e ait modellemesi

Videoyu izlerken çözümü gerçekleştiren öğrencimin doğru yanıtını sınıfa yönelmeden sorgulamam gerekirdi. Çünkü tahtaya kalkan öğrencimin sınıfa yönelmiş olduğum soruyu (3/6 yerine 3/5 kesri olsa tarayarak devam edebilir miyiz?) ve başka bir öğrencimin verdiği doğru yanıtı (aynı bölünmemişler) anlamayan bakışla karşıladığımı gördüm. Aynı zamanda yapmış olduğum 'evet toplayabilmem için birim kutuların aynı olması gerekirdi. Bir bütünü 6 parçaya bölünmüş o yüzden (3/6 kesri için) bu 3 parçayı ekleyebiliyorum' açıklamamı eksik buldum. 'Birim kutuların aynı olması' ifadesi yerine 'toplanan iki kesir sayısı için bütünü eş parçalara ayırmış olması' üzerine durmam gerekirdi.

Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımı içerisinde bir doğal sayı ile kesrin çarpımına tahtaya bir soru yazarak başladım ve öğrencilerin yanıtlamasını istedim. Öğrenciler ile kurmuş olduğum diyaloglarda aşağıda görüldüğü gibi yetersiz dönüt vermiş olduğum öğrencimin aslında konuyu anladığını gösteren yorumlamalar yaptığını yakaladım.

Örnek: *Esra 5 bardağın her birine 2/3 litre soda doldurmuştur. Esra ne kadar soda kullanmış olur?*

(Bir iki kişi soruyu anlamadım deyince soruyu biraz daha açıklayarak çözmeleri için bekledim).

Recep: *3te 2 ile 5i çarparız.*

Öğretmen: *Farklı bir yanıt vermek isteyen var mı?*

Ayça: *Ben 3te 2 yi 5 tane yazıp öyle topladım.*

Öğretmen: *İkiniz de tahtada bir çözün bakalım.*

Esra 5 bardağın her birine $\frac{2}{3}$ litre soda' abdırmuştur. Esra ne kadar soda kullanmış olur?

$$\frac{2}{3} \times 5 = \frac{10}{3}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{10}{3}$$

Şekil 12. Öğrencilerin probleme ait çözümleri

İki farklı çözümü de tahtaya yazmalarını istedim. Öğrenciler Recep'in yaptığı çarpma işlemini (soldaki çözüm) hatalı buldular.

Öğretmen: *Neden hatalı?*

Aydan: *İkisini de çarpması gerekiyordu.*

Mine: *Önce 5 ile 2'yi çarptı. Altı çarpmayacağız çünkü orası bölünen parça sayısı, alttaki hiç değişmediği için toplam parça sayısı için üstü çarptı.*

Aydan: *Ben bir şey anlamadım.*

Berat: *Hocam farklı şekilde çarparız.*

Öğretmen: *Evet, Melek güzel. Farklı çarpma işlemi yaparım diyen var gel bakalım Berat sen de yap.*

Berat:

$$\frac{2 \times 5}{3 \times 5} = \frac{10}{15}$$

Şekil 13. Öğrencinin probleme ait çözümü

...(tartışma devam eder)

Ders anında farklı çözüm yollarına odaklandığım için Mine'in yaptığı açıklama üzerinde hiç durmadan sadece güzel şekilde dönüt vererek Berat'ın hatalı çözümüne yöneldim. Video izlerken Mine'nin kesir sayısı ile bir doğal sayının çarpımı için 'paydanın değişmeyeceği' ve 'pay kısmına yönelik parça sayısının artacağı' şeklinde benzer açıklamalar yapması oldukça üst düzeydi. Bu açıklamayı sadece onaylayarak yüzeysel geçmemem, ele alıp diğer öğrencilerin irdelemesini sağlamam gerekirdi. Ayrıca Mine'nin yaptığı açıklamada pay ve payda yerine alt üst kelimesini kullandığını yine video izlerken yakaladım. Ders anında bu durumu yine vurgulamam gerekirdi. Çünkü öğrencilerin matematik dilini etkin kullanabilmeleri için önemli bir nokta.

Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır kazanımının öğretimine ödevlerde zorlanılan soruların çözümünü gerçekleştirdikten sonra bir problem ile giriş yaptım. Aşağıda görüldüğü gibi soruya yönelik öğrenci yanıtlarında aceleci davrandığımı ve yetersiz sorgulama yaptığımı gördüm.

Örnek: Gülsüm'ün 2 litre sütü vardır. Her gün $\frac{1}{2}$ litre süt içerse, kaç günde sütünü bitirmiş olur?

Yunus: Hocam oradaki 2 litre süt var ya o $\frac{1}{2}$, 1'in mi 2 litrenin mi $\frac{1}{2}$ 'i ?

Öğretmen: 2nin $\frac{1}{2}$ 'i demiyor, $\frac{1}{2}$ litre süt içiyor her gün diyor.

Yunus: 4 gün o zaman

Recep: 2 gün

Öğretmen: Çocuklar 2 litrenin 2 de 1ini içmiyor. $\frac{1}{2}$ litre süt içiyor her gün.

Mine: 1 tamın yarısı yani

Öğretmen: Yunus açıkla bakalım.

Yunus: $\frac{1}{2}$ normal yarım litre olarak düşündüm. 2 günde 1 litre olduğu için, 2 ye çarptım 4 gün.

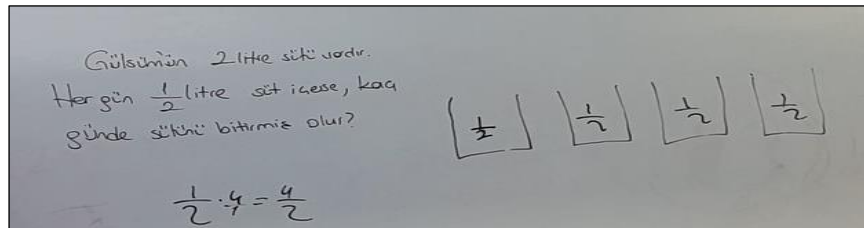
Öğretmen: Güzel. Mine sen nasıl düşündün?

Mine: İlk önce kutular çizdim. Her birine 2 de 1 yazdım. 2 litre olması için o kutulardan 4 tane olması lazım.

Tarık: Hocam bende 4 gün buldum. 2 tane 2de 1 yazdım onları topladım 1 oldu. Yine 2 tane 2 de 1 yazdım oda 1 yaptı. Topladım 4 tane.

Öğretmen: Güzel. Mine sen tahtaya bir çiz bakalım düşündüğünü.

Mine:



Şekil 14. Öğrencinin probleme ait çözümü

Öğretmen: Sonuç neyi gösteriyor?

Mine: 2 litre

Öğretmen: Kaç günde bitiyor peki?

Mine: 4 gün

Öğretmen: Yarım litre sütlerden 4 tane var dedin ve 2 litre sütü buldun. Sorumuza bakalım, 2 litre süt var ve yarım litreyi kaç günde bitirdiğini soruyor. Sonucumun cevabı vermesi için, tam tersini yapmam için hangi işlem yapman gerekiyor o zaman?

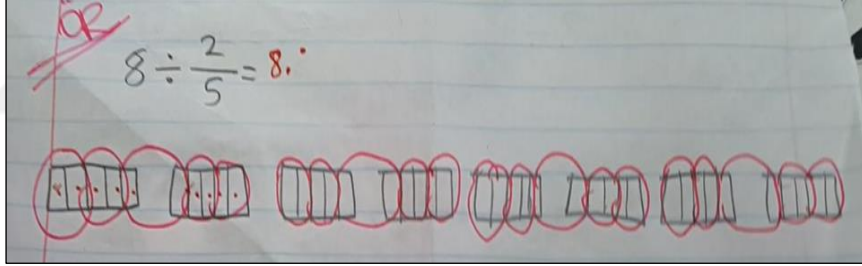
Mine: Bölme

Ders anında vermiş olduğum dönüt ile öğrencimi bölme işlemine yönlendirmeye çalışıyordum. Ancak video izlerken onun açıklamasına izin vermeyerek çok aceleci davrandığımı gördüm. Diğer yandan bölme işlemine geçmek için çarpmanın tersi olduğunu vurgulamak yerine $1/2 \cdot 4 = 2$ işlemi için bulmuş olduğu 4'ü elimle kapatıp çarpmanı bulmak için hangi işleme gitmemiz gerektiğini sorgulayabilirdim.

Bir doğal sayının bir kesre bölümü ile ilgili konu anlatımı gerçekleştirdikten sonra çözdüğümüz örneklerde de benzer şekilde öğrencilere karşı aceleci tavırlar sergilediğimi gördüm.

Örnek: $8 \div \frac{2}{5} = ?$

Seda: 20 tane



Şekil 15. Öğrencinin bölme işlemine ait çözümü

Öğretmen: Güzel. Peki 8 tam da kaç tane 5 te 1'likler çizmiş oldun?

Seda : ...

Öğretmen: Sayalım birlikte 1 tam da 5 tane 5,10, ..40 . yani 8 ile 5 i çarpınca 40. Sonra ne yaptın sen 2'li grupladın. Kaç tane 2'li grup var diyeceğiz değil mi 40 tanede kaç tane var?

Seda : A evet 20 .


Öğrencimin çözümünü sorgulamak için güzel bir soru ile başladım. Ancak öğrencimden cevap gelmeyince ders anında çözümün açıklamasını yapmam gerektiğini düşündüm ve bu nedenle açıklamasını ben yaptım. Bu şekilde doğru yanıtı Seda daha net görmüş oldu. Ancak video izlerken bu açıklamaları yapmakta acele davrandığımı gördüm.

Çözümü gerçekleştiren o olduğu için çözümünü ifade etmesine yardımcı olacak sorular yöneltmeye devam etmem gerekirdi.

Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder kazanımına ait öğretim içerisinde kesirlerin yaklaşık değerlerini bulduktan sonra tahmin etme ile ilgili problemler çözmeye başladık. Burada öğrenciye verdiğim dönütlerin oldukça yetersiz olduğunu gördüm.

Örnek:

Birlikte Yapalım – 2




Yandaki ağaçlardan küçük olanın boyu $4\frac{4}{5}$ m, büyük olanın boyu ise $7\frac{1}{10}$ m'dir. Buna göre büyük ağacın boyu küçük ağacın boyundan ne kadar uzundur? Tahmin ediniz. Büyük ağacın boyundan küçük ağacın boyunu çıkarıp, sonucu tahmininiz ile karşılaştırınız.

Şekil 16. Çalışma kâğıdındaki örnek soru

Esen: Sonra ne yapacağız? Toplayacak mıyız?

Birlikte Yapalım – 2



Yandaki ağaçlardan küçük olanın boyu $4\frac{4}{5}$ m, büyük olanın boyu ise $7\frac{1}{10}$ m'dir. Buna göre büyük ağacın boyu küçük ağacın boyundan ne kadar uzundur? Tahmin ediniz. Büyük ağacın boyundan küçük ağacın boyunu çıkarıp, sonucu tahmininiz ile karşılaştırınız.

$4\frac{4}{5} = 5$ $7\frac{1}{10} = 7$

Şekil 17. Öğrenci yanıtı

Öğretmen: Soruyu tekrar okuyalım. Ne kadar uzundur diyor ne yapmamız gerekiyor?

Esen: Toplayacağız

Öğretmen: Ne kadar uzundur diyor ama?

Esen: Çıkaracağız

Esen'in yaklaşık değer hesapları ile ilgili çözümünün doğru olduğunu söyledim ancak videoyu izlerken kullandığı sembol ile ilgili uyarıda bulunmam gerekirdi. Yaklaşık değer sembolünü kullanması gerekirken eşitlik sembolünü kullanmış. Ayrıca öğrencim yanlış cevabı verdiği için o cevabı sorgulamak yerine soruyu tekrar okuyarak görmesini sağladım. Bunun yerine sorudaki şekil üzerinden inceleme yapmasını isteyebilirdim.

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer kazanımına ait dersimizde öğrencilere çalışma kâğıtları dağıttım ve projeksiyondan yansıtarak tahtada görülmesini sağladım. Problem çözme aşamalarını belirledikten sonra ilk örneğimiz de aşağıda görüldüğü gibi bazı öğrenci yanıtlarını önemsemeden yetersiz dönütler verdiğimi gördüm.

- Yunus: *Bir sınıftaki öğrencilerin $\frac{3}{7}$ ' ü erkektir. Kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından 4 fazla ise sınıfta kaç öğrenci vardır?*
- Öğretmen: *Tüm sınıf sayısını biliyor muyuz?*
- Berat: *Hayır*
- Ayça: *Kesrini biliyoruz*
- Öğretmen: *Evet anladıklarımızı söyleyelim*
- Esen: *Sınıfın 7 de 3 ü erkek. Kız öğrenci sayısı erkekten 4 fazla, fazla dediği içinde çıkarma yapacağız.*
- Öğretmen: *Niye çıkarma yapacağız*
- Esen: *Toplayacağız.*
- Öğretmen: *Esen 4 fazla dediği için toplama gibi düşünebilirsin ancak aradaki farktan bahsediyor.*
- Ayça: *Bir sınıf var onun $\frac{3}{7}$ si erkek. Kız öğrenciler 4 fazlası yani $\frac{3}{7}$ nin 4 fazlasıymış.*
- Öğretmen: *$\frac{3}{7}$ nin 4 fazlası mı?*
- Öğretmen: *4 fazla dediği öğrenci sayısı değil mi? 4 tane öğrenci fazla, peki $\frac{3}{7}$ öğrenci sayısı mı?*
- Mine: *Hayır*
- Öğretmen: *7 de 3 ü ne demektir?*
- Seda: *7 tanesinin 3 ü erkek.*
- Öğretmen: *Bir bütünü var 7 parçamız var ise 3 tanesi kimmiş?*
- Öğrenciler: *Erkek*
- Öğretmen: *Plan yaparken ne yapmamız lazım*
- Öğrenciler: *Şekil*
- Öğretmen: *Evet bir çizin bakalım*
- Recep: *7 de 4 ü kız oluyor. Kızlar 4 erkekler 3 toplam 7 kişiler o zaman.*
- Öğretmen: *Toplamı evet 7de 7 olur. Çünkü bütünü parçaladık 3 ünü erkekler 4 ünü kızlar alıyor.*

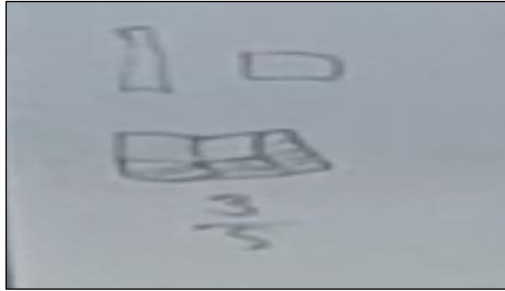
Problemin tam anlaşıldığını düşündüğüm anda Recep' ten toplam 7 kişi yanıtı gelince önemsemeden "bütün için 7 de 7 olur" şeklinde dönüt verdim. Oysaki öğrencim burada kesrin oran anlamı ile bağlantı kuramamış. Ders anında bunu gördüm ancak basit bir hata olarak düşünüp önemsemeden sorgulamadım ve yetersiz bir yanıt verdim. Oysaki öğrencime 4 erkek ve 3 kız olduğu takdirde aradaki farkın 4 olmadığı ve de oran anlamına vurgu yaparak 14 kişi olduğu takdirde 8'i kız olabileceği şeklinde yönlendirmeler yaparak hatasını görmesine yardımcı olmam gerekirdi. Ayrıca video izlerken öğrencimin hata yapma nedeninin sorudaki doğal sayıların benzerliğinden kaynaklanabileceğini gördüm. Yani $\frac{3}{7}$ ü erkek ve kızların erkeklerden 4 fazla olmasıyla öğrencim $3+4=7$ den bağlantı kurmuş olabilir.

4. 3. Öğrencilerden Gelen Beklenmedik Soru ve Yanıtlar

Ders analizi günlüklerinin analizi sonucu ortaya koyulan diğer bir tema öğrencilerden gelen beklenmedik soru ve yanıtlar olmuştur. Özellikle ders anında yakaladığım farklı öğrenci yanıtları ve sorularını gün sonunda video analizi sırasında irdeleme fırsatı buldum. İlk defa karşılaştığım öğrenci soru ve yanıtları; birim kesirlerin alan korunumu, kesir ve oran ilişkisinin net bir şekilde ortaya koyulması, kesir modellemesine kesir çubuklarının aktarımı, çıkarma işleminde yönlendirme olmadan sonuca ulaşabilme gibi durumlarda ortaya çıkmıştır.

Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir kazanımına başlamadan önce diğer temalar içerisinde de belirttiğim gibi öğrencilerimin kesirler ile ilgili ön bilgilerini ölçme adına sorular yöneltmiştim. Bunlardan biri kesirlerin modellemesine yönelik yapmış olduğumuz tartışma idi ve yapmış olduğumuz beyin fırtınası sonrasında öğrencilerim ile bir bütünü oluşturan birim kesirlerin alanlarının aynı olması gerektiği sonucuna vardık. Daha sonra aşağıda görüldüğü gibi öğrencimin sormuş olduğu soru sayesinde daha önceki yıllarımda ele almadığım noktayı yakalamış oldum.

Ayça: Hocam bu iki birimler aynı (uzun ince ve kısa kalın kutuların aynı alana sahip olduğunu belirtiyor) 3/5 kesrini bu şekilde çizebilir miyim? Şekiller farklı ya olur mu?



Şekil 18. Öğrenci sorusuna ait çizimi

Öğretmen: Evet alanları eşit ise her biri aynı birim kesir olur.

Ata: Eşit değil ki o.

Berat: Hocam eşit olursa zaten aynı şekil olur.

Öğretmen: Çocuklar, biri ince uzun diğeri kısa kalın düşününki uzun olanı ikiye bölüp yan yana koyduk kısa ve kalın oldu. Sonuçta kapladıkları miktar aynı o yüzden ikisi de aynı birim kesir olarak kabul edebiliriz.

Öğrenciler ile yaptığım tartışmalar üzerine gelişen Ayça' nın sormuş olduğu bu soru ile daha önceki yıllarda hiç karşılaşmamıştım. Öğrencilerimden böyle bir soru beklemiyordum çünkü benim aklımda olmayan bir soruydu ve kendi bilgi eksikliğini yakalamış oldum. Videoyu izlerken yapmış olduğum kısıtlı açıklamaların sadece iyi seviyeli öğrenciler için yeterli olabileceğini gördüm. Ancak yine de gelecek yıl benzer konu içerisinde bahsetmeyi düşündüğüm bir nokta oldu. Mesela $\frac{3}{5}$ kesri için birim kesirleri olarak aynı alana sahip şu iki şeklin bütünün bir parçaları olup olamayacağı;



Aynı kazanım öğretimi içerisinde bileşik kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili bir iki örnek çözdükten sonra öğrencilerin bir kesir söylemesini istedim. Burada da daha önce duymadığım bir öğrenci açıklaması ile karşılaştım.

Öğretmen: Bunları çözdük peki başka bir kesir söylesin biri onu örnek olarak çözelim.

Aydan: 8 in 5e oranı kesrini sayı doğrusunda gösterelim.

Oran kavramında kesirlerle olan ilişkisine değinmiştim ancak kesri '8 in 5'e oranı' şekilde ifade edip sayı doğrusuna aktarması bana farklı geldi ve bir önceki konumuz ile ilişki kurmaya çalışması çok hoşuma gitti. Bazı soru ya da örnekleri öğrencilerden beklemek ara ara yaptığım bir durumdur ve görüyorum ki bazen farklı bir yanıt verme uğruna öğrenciler güzel noktalar yakalayabilmekteler.

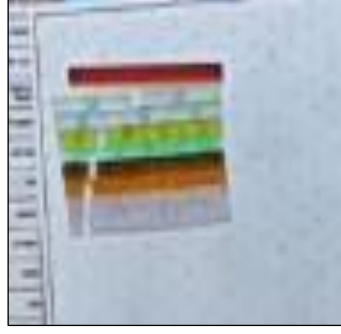
Geçen yıl görmüş olduğumuz birim kesirleri sıralama konusunu hatırlatma adına kesirlerde sıralama yapmaya birim kesirler ile başladık. Aşağıda görüldüğü gibi konu öğretiminde beklemediğim bir öğrenci sorusu ile karşılaştım ve sonraki öğretimim için not ettiğim bir durum oldu.

Öğretmen: Arda bir pastanın 4 te 1 ini yedi, Tekin ise aynı büyüklükteki pastanın 8 de 1ini yemiş olsa hangisi daha çok yemiş olur?

Esen: 4 te 1. Çünkü hocam 4 te 1 çok büyük parçalar. 8 de 1 çok dilim olduğu için daha küçük parçalar.

Mine: 8'e böldüğümüzde pasta küçük oluyor, 4e böldüğümüzde pasta büyük oluyor.

Öğretmen: Kesir çubuklarından bakalım birde en büyük hangisi?



Şekil 19. Kesir çubuklarının tahtada gösterimi

Öğrenciler: 2 de 1

Öğretmen: Evet $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/6$, $1/8$, $1/10$, $1/12$ (birim çubukları göstererek)

Aydan: Hocam 1 de 1 yok mu? ($1/1$ 'in birim kesir olup olmadığını sormak istedi.)

Öğretmen: 1 de 1 tam bir bütündür.

Birim kesirleri sıralarken öğrencim bir yer yakaladı. '1/1 kesir sayısının birim kesir olup olmaması' aklımda olmayan bir soru idi. O an geçen yıl birim kesir tanımını nasıl verdiğimi düşündüm ve yanlış bir şey söylemiş olmak istemedim, bu yüzden açıklamayı kısa tuttum. Video izlerken öğrenci sorusu karşısında yetersiz kaldığımı gördüm. Oysaki bütünün eş parçalarından biri olarak ifade edildiğini tekrardan aktarmam gerekiyordu. Ayrıca sonraki öğretimlerimde birim kesir tanımı sırasında dikkat edeceğim bir nokta oldu.

Kesirlerde sıralamaya aynı büyüklükteki parçalardan sonra aynı sayıdaki farklı büyüklükler ile devam ettik. Modelleme ve tanımlamasını yaptıktan örnek çözümleri ile devam ettik. Aşağıda görüldüğü gibi bu sefer örnek çözümlerinde beklemediğim bir öğrenci hatası ile karşılaştım.

Örnek: $1\frac{1}{9}$, $1\frac{1}{6}$, $1\frac{1}{3}$ kesirlerini karşılaştırınız.

Soruyu yazdıktan sonra öğrenciler şu şekilde yorumlar yapıyor.

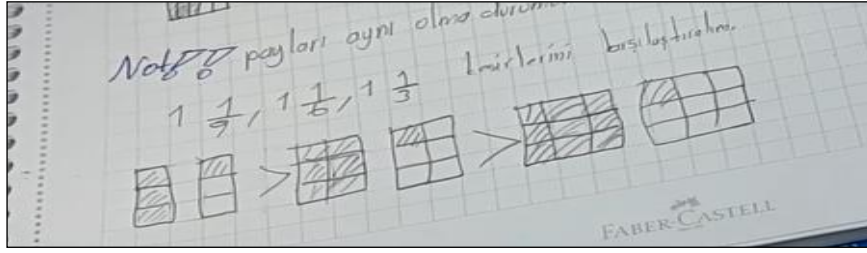
Okan: Tamlar aynı

Berat: Şekil çizecektim ama 9 parça zor

Ayça: Paya bakacağız.

Soruya dair çıkarımlar güzel. Modellemede tek sayıları parçalara ayırmada zorlandıklarını düşünmüşler. Çoğu öğrenci modelleme yapmadan yorumlayarak doğru yanıtı ulaştı. Sadece bir öğrencim modelle yaparak sonuca ulaşmaya çalıştı.

Yunus:



Şekil 20. Öğrenci yanıtı

Öğretmen: Hangisi büyük?

Yunus: (1 tam 1/3 ü gösterir)

Öğretmen: Bu çizimine göre bence en büyük 1 tam 1/9 oldu. Nerede hata yaptın?

Yunus: Tamlar..

Öğretmen: Evet bütünlere bakalım. Bu bütünlere nasıl çizilmiş olması gerekiyordu.

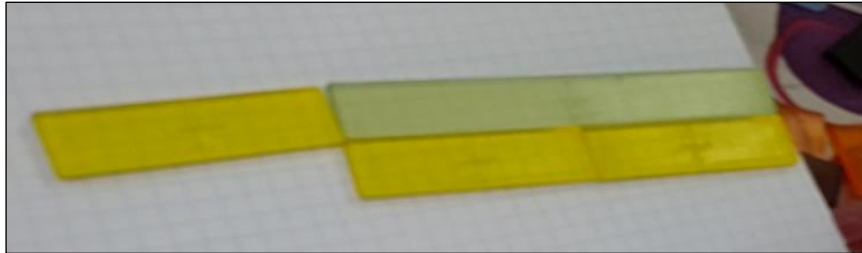
Yunus: Aynı

Burada öğrencim aslında en büyük olanın 1 tam 1/3 olduğunu biliyor. O şekilde sıralamaya gitti ancak modelleme de farklı bir şey düşündü. Modelleme yaparken bütünlere farklı boyutlarda çizdikleri oluyordu ancak birim kesirlerini eşit boyutlarda tutarak bütünü birim kesre göre oluşturduklarını daha önce görmemiştim.

Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar kazanımı içerisinde eşit paydaya sahip olmayan kesir sayılarının toplamını bulmak için önce kesir çubuklarıyla göstermelerini daha sonra defterlerine çözüm yapmalarını istedim. Aşağıda görüldüğü gibi kesir çubuklarını kullanımında farklı bir öğrenci yanıt ile karşılaştım.

Öğretmen: O zaman $1/4 + 1/2$ yine kesir çubukları ya da modelleme ile toplamanızı istiyorum.

Berat: (kesir çubuklarını kullanarak) Payları eşit değil ya hocam genişletiyoruz 4 te 2 oluyor toplayınca da 4 te 3 olur.



Şekil 21. Öğrencinin kesir çubukları ile gösterimi

(Diğer öğrencileri kontrol ettiğimde benzer şekilde kesir çubukları ile toplama gerçekleştirdi. Birkaç öğrencim modelleme yaparak çözdü tahtaya kaldırarak diğerlerinin takip etmesini istedim).

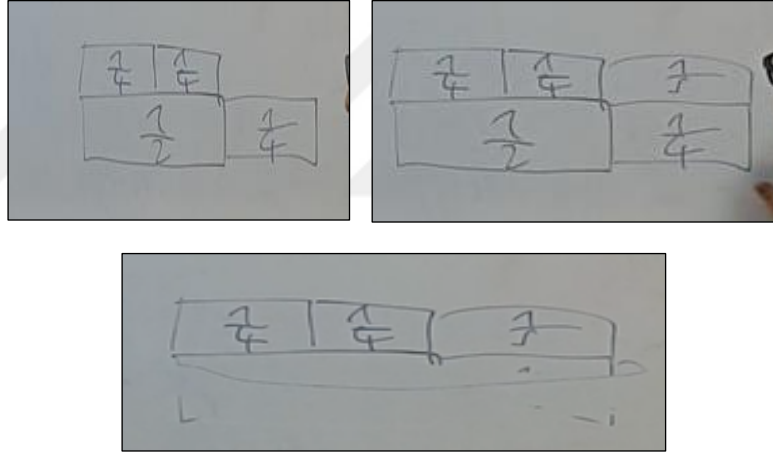
Mine:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

Şekil 22. Öğrencinin tahtadaki çözümü

Öğretmen: Farklı bir şekilde çözmek isteyen var mı?

Recep:



Şekil 23. Öğrencinin tahtada çizdiği modelleme

Öğretmen: 1/2 yerine neden 2 tane 1/4 koyma ihtiyacı duydun?

Recep: Tam ikiye böldüğü için

Recep: Hocam (paydaları göstererek) bu sayıları denk etmek için

Öğretmen: Evet birimleri aynı yapabilmek, rahatça toplayabilmek için 1/2 kesir çubuğu yerine (kesir çubuklarını elime alarak) 2 tane 1/4 kesrini kullandı cevabım şimdi ne oldu; 3/4.

Öğrencim kesir çubukları ile yaptığı yöntemi sırasıyla anlatarak tahtada çizimini gerçekleştirdi. Böyle bir çizim o an beni şaşırttı ve çok hoşuma gitti. Kesir çubuklarının kullanımını modellemeye aktaran daha önce hiç olmamıştı. Öğrencim ikisi arasında güzel

bir ilişki kurdu. Ders içinde kesir çubuklarına yer vermenin konuyu farklı boyutlardan kavramalarına yardımcı olacağını gördüm.

Devamında çalışma kitaplarından örnek çözümlerine devam ettik. Aşağıda görüldüğü gibi kesirler de çıkarma işlemi yaparken kullanmadığım ve dolasıyla öğrencilerimden çözüm olarak kullanmalarını ummadığım çözüm yöntemi ile karşılaştım.

Örnek: $2\text{ tam } 1/4 - 1/2 = ?$

Aydan: (ikinci kesri göstererek) Bunun payı büyük olduğundan (ilk kesri göstererek) buradan bir tam mı veririz?

Öğretmen: Evet olabilir ver bakalım bir tamını, paya kaç eklemiş olacağız?

Aydan: 4

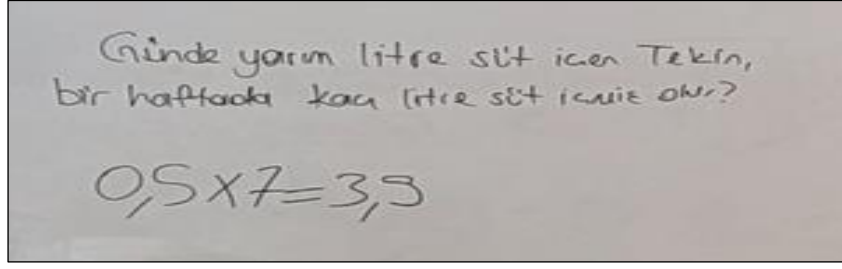
$$2\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = 1\frac{5}{4} - \frac{2}{4} = 1\frac{3}{4}$$

Şekil 24. Öğrenci çözümü

Örnekte $1/2$ genişletilince $2/4$ oluyor ve öğrenciler burada $1/4$ ten $2/4$ ü çıkaramayınca duraksadılar. Bir öğrencim yukardaki çözümde görüldüğü gibi yetmeyince tam kısımdan bir tam alıp basit kesre ekleme yoluna gitti ve doğru sonuca ulaştı. Hiçbir yardımım olmadan bu çözüme gidebileceğini tahmin etmiyordum. Daha anlamlı ve kolay bir yol ancak genelde bileşik kesre çevirme yönteminden bu gibi çözümleri çok nadir kullanıyoruz. O an da bu çözümü diğer öğrencilerin kullanıp kullanmadığını merak ettim ancak süre yeterli olmadığı için bir sonraki ders sormak için ve gelecek öğretimlerinde sunabileceğim yöntem olarak not aldım.

Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına yönelik konu öğretimimde bir önceki ders yarım kalan örnek çözümü için soruyu tekrar tahtaya yazarak derse giriş yaptım. Öğrencilerin bir kısmı problemi çözmüştü onların yanıtlarını tahtaya yazmalarını istedim. Karşılaştığım farklı çözüm yollarından biri de aşağıdaki gibi olmuştur.

Yunus:



Şekil 25. Öğrenci çözümü

Öğretmen: Nasıl çarptın onu peki?

Yunus: 7 ile 5 i çarptım 35, virgül koydum 3,5

Öğretmen: Berat sen de böyle yazmıştın. Sen nasıl çarptın?

Berat: Hocam yarım yarım ekledim.

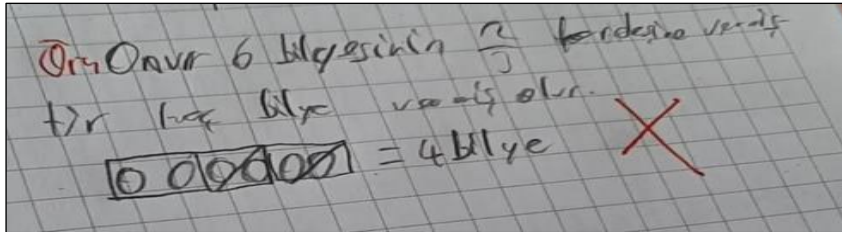
1/2'yi düşünerek yarım yarım ekleme yapacaklarını bir önceki ders tahmin etmişim ancak bunu gösterirken 0,5 şeklinde ondalık gösterimle yapacaklarını hiç tahmin edemedim. Ondalık gösterimlerde çarpmayı bilmiyorlardı o yüzden Yunus'a yanıt verirken kararsız kaldım ve 7 tane yarımı ekleme yolundan gitmesini istedim. Oysaki Yunus kendince geliştirdiği ondalık gösterimlerde çarpma işlemi doğru yapmıştı. Kendi çözümünü daha iyi anlamlandırabilmesi için 5/10 ile 7'yi çarpmasını isteyebilirdim.

Çarpma işleminin tekrarlı toplam anlamından sonra ise bir bütünü kesir kadarını bulmaya yönelik diğer bir problem yazdım ve çözmeleri için süre verdim. Burada da aşağıda görüldüğü daha önce karşılaşmadığım bir öğrenci çözümüne denk geldim.

Örnek: Onur 6 bilyesinin $\frac{2}{3}$ ' sini kardeşine vermiştir. Onur kardeşine kaç bilye vermiş olur?

Daha sonra defterlerinden kontrol ettim. Birkaç öğrencimin çözümü şu şekilde;

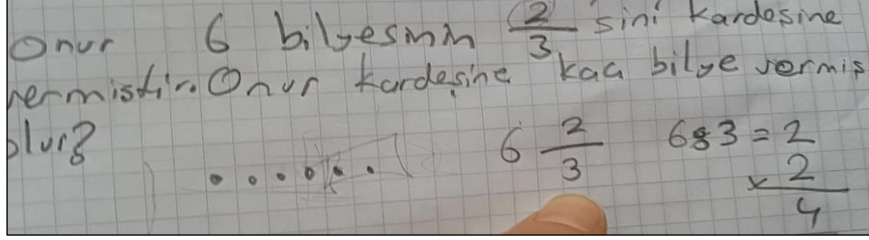
Recep:



Şekil 26. Öğrenci yanıtı

En çok yapılacağını düşündüğüm yanıt buydu 6 bilyeyi 3 eş parçaya ayırıp 2 sini alma yöntemi. Öğrencim çok güzel modelleme yaparak ifade etti.

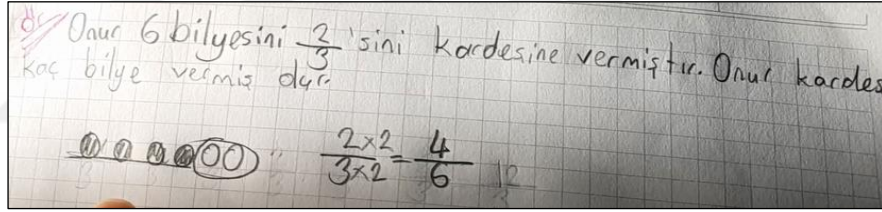
Esen:



Şekil 27. Öğrenci yanıtı

Orta seviyeli öğrencim modellemeyi tam olarak ifade edemese de yine benzer şekilde sayısal çözüm yaparak gerçekleştirdi.

Aydan:



Şekil 28. Öğrenci yanıtı

Öğretmen: Nasıl düşündün?

Aydan: 6 tane bilye çizdim. 3 te 2'yi 6 ya tamamladım.

Öğretmen: Neden 6 ya tamamladın?

Aydan: 6 bilye olduğu için. Sonra 4 çıktı 4 ünü boyadım.

Öğretmen: Sonuç ne peki? (4/6 yanıtını verebileceğini düşündüm)

Aydan: 4

En farklı yanıt ve daha önce hiç karşılaşmadığım bir çözüm Aydan'dan geldi. Sorduğum sorulara verdiği yanıtlardan oran ile kesir arasındaki bağlantıyı kolayca kurduğunu görüyorum. Ayrıca farklı bir çözüm yolu olarak öğrencilerime sunabilmek adına notumu aldım.

Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır kazanımı ile ilgili konu anlatımından sonra soru çözümlerinde aşağıda görüldüğü gibi beklemediğim bir öğrenci yanıtı ile karşılaştım.

Örnek: $5: \frac{3}{4} = ?$

Berat: Bölünmüyor ama genişletsek olur mu burada?

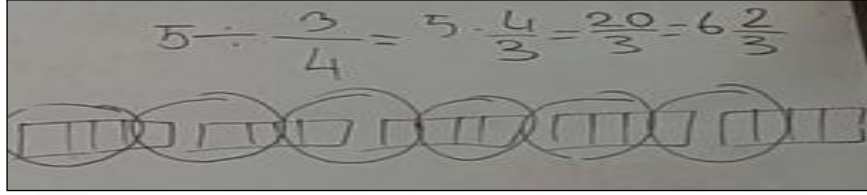
Öğretmen: Olur tabi bir dene bakalım öylede

Öğrenciler: Hocam çizerek yapalım

Öğretmen: Evet yapın

Yunus: 6 tam $\frac{2}{4}$ mü?

Öğretmen: Hayır



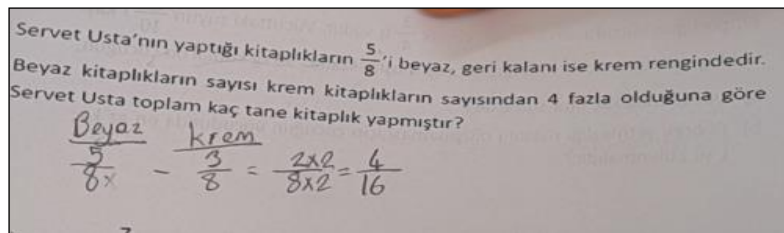
Şekil 29. Öğrencinin bölme işlemine ait modellemesi

Öğretmen: Şöyle açıklayayım Yunus. 3 erli grupları sayıyoruz değil mi? kaç tane var diye bakıyoruz. Her üçlü gruba 1 tane var diyoruz. 2 tane 3 tane ..6 tane sonra 2 tane artmış görüyoruz, 3'lü gruplardan 2'si arttığı için nasıl ifade etmem gerekiyor 6 tam $\frac{2}{3}$ diye.

Öğrencimin yanıtını duyduğumda basit bir hata sanmıştım. Ancak ders anında modellemeyi tekrar incelediğimde neden bu yanıtı verdiğini anladım. Öğrencim modellemenin en son kısmında 4 te 1'liklerden 2 tane kaldığı için $\frac{2}{4}$ şeklinde ifade etti. Beklemediğim bir hataydı çünkü sonucu tam çıkmayan ifadelerin modellemesini yapmak aklımda yoktu. Düşünmek için biraz zaman kazandıktan sonra öğrencime yanıt verdim. Vermiş olduğum yanıt üzerine diğer öğrencilerimden de tepki gelmedi. Çok anlaşıldığını düşünmedim ancak karışıklık yaşamamaları için sorunun yanıtına işlem üzerinden devam ettim. Böyle bir modellemeyi gelecek yıl göstermeyebilirim.

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer kazanımı içerisinde de şu şekilde farklı bir öğrenci çözümünü ile karşılaştım;

Aydan:



Şekil 30. Öğrencinin probleme ait yanıtı

Öğretmen: *Nasıl yaptın?*

Aydan: *Hocam krem rengi olanı buldum, çıkardım.*

Öğretmen: *Neden çıkardın?*

Aydan: *Farkı görmek için. Sonra 2 ile genişlettim.*

Öğretmen: *Hımm, aferim sana. 4 e ulaşmak için.*

Aydan: *Cevap 16*

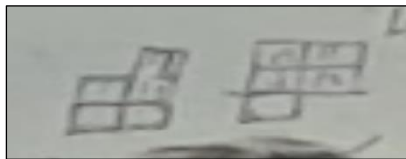
Aydan oran ile kesir arasındaki bağlantıyı çok iyi kuran bir öğrencim. Farklı sorularda bu çözüm yolunu yakalaması beni şaşırtıyor. Ders anında öğrencilerimin yapmasını beklediğim bir çözüm değildi bu. Bu açıdan tahtada bu çözüm üzerinde öğrencileri düşünmeye sevk edip, ilişki kurmalarını sağlamam gerekirdi. Diğer öğrenciler içinde anlamlı bir çözüm yolu olabilirdi.

4. 4. Öğrencilerin Güçlük Yaşadığı Durumlar ve Öğrenci Hataları

Ders analizi günlükleri analizinde oluşturulan bir diğer tema öğrencilerin güçlük yaşadıkları durumlar ve öğrenci hataları olmuştur. Video analizi sayesinde üzerinde inceleme fırsatı bulduğum öğrenci güçlükleri ve hataları; birim kesirlerin modellenmesi, kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ve sayı doğrusu üzerinde işlem yapma, bütüne ve yarıma yakınlık ile ilgili sıralama, çıkarma işleminde değişme özelliği uygulama isteği, bir çokluğun belli bir kesir kadarını bulmada çarpma işleminin uygulanması, bölme işleminin modellenmesi ve kesirlerde işlem gerektiren problemlerin çözümü gibi noktalar üzerinde olmuştur. Bu çalışma sayesinde bu durumların bir çoğuna gelecek öğretimlerime aktarabileceğim öneriler geliştirme fırsatı buldum.

Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir kazanımına başlamadan önce kesirlerle ilgili öğrencilerin neler hatırladıklarına dair yönelttiğim soruların bir kısmı modelleme üzerine idi. Aşağıda görüldüğü üzere modelleme üzerine gelişen bilgi alışverişinde bazı öğrencilerim yeni anlayışlar geliştirirken bazıları ise anlamlandırmada güçlük yaşadı. Bunun üzerine yapmış olduğum ders analizinde gelecek yılki öğretimlerimde dikkat edebileceğim noktaları yakaladım.

Aydan: *Bütünleri bu şekilde çizebiliriz.*



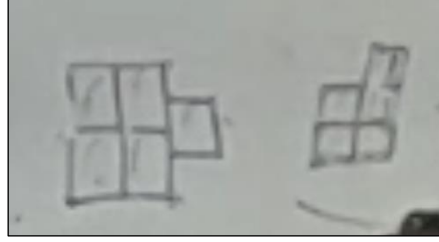
Şekil 31. Öğrencinin aynı kesre ait modelleme çizimi

Ayça: Ama hocam şekiller farklı.

Aydan: Hayır ters çevirince aynı

Öğretmen: Evet. Bu iki bütünün aynı olması lazım.

Berat: Bu bunun aynısı olur mu? (birim kesirlerinin eşit olduğunu biraz büyük çizebildiğini belirterek şekil üzerinde oynamalar yaptı)



Şekil 32. Öğrencinin aynı kesre ait modelleme çizimi

Öğrencilerim ile böyle bir diyalogun gelişmesi üzerine öğrencimin böyle bir soruyu yöneltmiş olması hem yeni anlayış geliştirdiğini hem de kesirleri modellemesinde güçlük yaşadığını gösteriyordu. Aynı zamanda bütünlerin aynı olması gerekir cümlem eksikti ve öğrencim bu noktayı çok iyi yakalamıştı. Bütünler aynı olmalı derken şeklin benzerliğine gidildi, burada alan kavramını henüz dile getirmemişim. Geçen yıl modelleme yaptırırken bu kadar derinlere girmediğimi ve bu şekilde açıklamalara yeterince yer vermediğimi fark ettim. Bundan sonraki öğretimlerimde özellikle şu noktalara dikkat edeceğim.

1. Mesela 1 tam $1/2$ kesrin modellenmesinde şu şekilde eş parçalara ayrabilecekleri farklı örneklerin gösterilmesi. Diğer türlü öğrenciler hep bütünü dış bükey çokgenler gibi algılamaktalar. Ayrıca iki farklı örnek verilecekse farklı boyutlarda bütünler ele alınmalı.



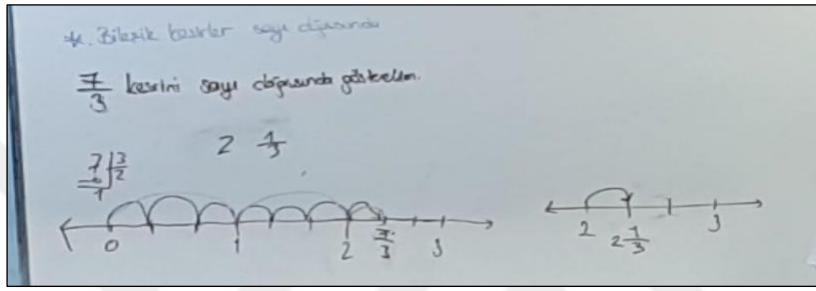
2. Mesela 1 tam $1/5$ kesri için iki bütününde eş büyüklükte ve eş birimlere ayrılmasının önemli olduğu şekillerin mutlaka aynı olması gerekmediği gösterilebilir.



Aynı kazanıma dâhil daha sonraki derslerim içerisinde ise bileşik kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili öğrenciler ile örnekler çözdük. Aşağıda görüldüğü gibi bu

örnek çözümleri içerisinde konuyla ilgili eksik bir bilgiyi sürekli vurgulamam öğrenciler üzerinde olumsuz etki bıraktı.

- Örnek: $7/3$ kesrini sayı doğrusunda gösteriniz.
 Mine: Bir parça 3 bölünmüş 3,6 yani 2 tam 3 te 1.
 Aydan: 2 tam yaptım 3 tam yaptım ama 3 tama ulaşamamış
 Öğretmen: Yani hangi sayılar arasında?
 Aydan: 2 ve 3
 Öğretmen: Gel yap bakalım
 Aydan:

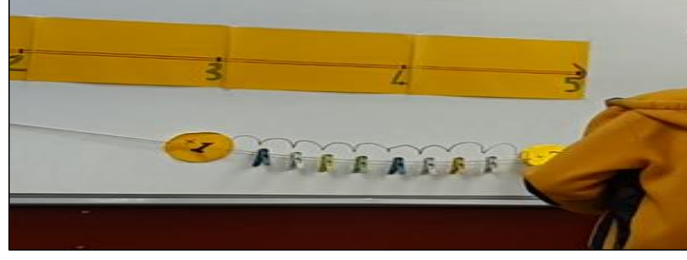


Şekil 33. Öğrencinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi

- Öğretmen: Başka bir kesir söyleyin bakalım çizmeniz için.
 Recep: $8/4$
 Öğretmen: Evet güzel, sayı doğrusundaki yeri neresidir?
 Yunus: 2 ile 3 arasında
 Öğretmen: 2 ile 3 arasında mı?
 Berat: 2 tamın kendisi
 Esen: Ama hocam 4 parçaya böleceğiz.

Öğrencimin bu hatası sanırım dersin başında ilk kural olarak verdiğim “kesir sayısı hangi tamlar arasında ?” sorusunu sürekli yöneltmiş olmamdan kaynaklandı. Aslında öğrencim o kesrin 2 tam olduğunu biliyor ancak aralık belirleme zorunda hissetmiş olacak ki 2 ile 3 arasında diye yanıt vermiş. Ders anında bu durumdan kaynaklandığı hiç aklıma gelmemişti. Video izlerken özellikle dikkatimi çekti sürekli hangi tamlar arasında cümlesini kurmuştum, tamlara denk gelebileceğine yönelik bir açıklamada bulunmadım.

Benzer bir durumu bir sonraki ders saati içerisinde materyal üzerinde kesirlerin sayı doğrusunda gösteriminde yaşadık. Öğrenciden $18/9$ kesrini göstermesini istedim. Öğrenci eline 9 tane mandal alarak 1 ile 2 arasını eş parçalara böldü ve $18/9$ kesrini 2 tamın hemen öncesinde son mandal ile olan boşluğa yerleştirdi.

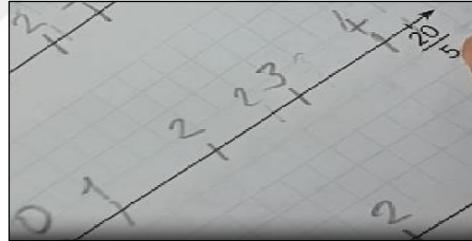


Şekil 34. Öğrencinin mandallar ile çalışması

Burada öğrencimden 2 yazan kartonu tutmasını bekledim. Kesrin değerini sorduğumda 2 tam olduğunu söyledi ancak yerini belirlerken 2 tamı gösteremedi. Sayı doğrusu gösterimlerinde tam çıkan bileşik kesirlere daha çok yer vermem gerekiyor.

Bu durumu fark ettikten sonra öğrencilere kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterirken hangi tamlar arasında ya da tama eşit mi şeklinde açıklamalarda bulundum ve bu şekilde devam ettim. Ancak aşağıda görüldüğü gibi farklı bir soru tarzında bir iki öğrencimin benzer hataya yeniden düştüğünü gördüm.

Seda:



Şekil 35. Öğrencinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi

20/5 den önce gelen sayıları yerleştirmede 4 tamı 20/5 kesir sayısının soluna yerleştirdiler. Sayı doğrusu üzerinde 20/5 ile 4, 3/5 ile 6/10 gibi birbirinin farklı yazılımlarını aynı yerde göstermek bazı öğrenciler için daha anlaşılır hale gelebilir. Ayrıca öğrencilerin kesir sayısını doğal sayıya eşit olma durumunu ilişkilendiremedikleri dikkatimi çekti. 20/5 bazı öğrenciler için 20 ve 5 ten oluşan buradan 4 e ulaşamayacakları çok farklı bir sayı gibi.

Aynı kazanıma ait bir diğer öğrenci güçlüğü aşağıda görüldüğü gibi kesirlerde sıralama yaparken pay ve payda arasındaki farkın eşit olduğu durumlardaki bütüne yakınlık ile alakalı bir soru üzerinde yakaladım.

Örnek: $9/10$ ile $3/4$ kesirlerini karşılaştırınız.

Öğrenciler: $9/10$ daha büyük

Öğretmen: $9/10$ dediğimiz kesir 10 civarında bir sayı mı?

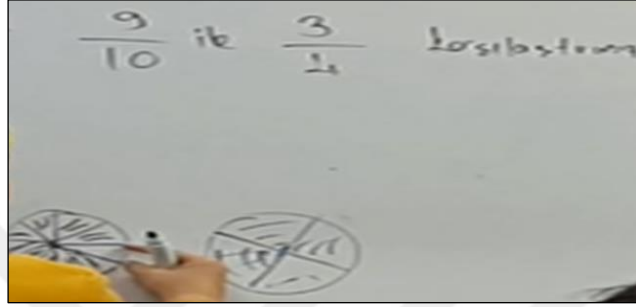
Öğrenciler: 1 tamdan küçük

Öğretmen: Güzel bu durumda ikisi de bütünden küçük. Yarımdan da küçükler değil mi? Peki başka nasıl karar verebilirim?

Mine: Bütünleri aynı yarımaları aynı o zaman denk kesirlere çevireceğiz.

Öğretmen: Evet doğru bir çözüm. Ancak başka türlü bulamaz mıyım?

Berat: (Berat tahtaya kalkar ve çizimi yapar.)



Şekil 36. Öğrencinin kesirlere ait modelleme çizimleri

Öğretmen: Hangisi büyük yani?

Aydan : O daha çok yaklaşmış ($9/10$ u işaret ederek).

Berat : $9/10$ çünkü burada kalan pay daha küçük.

Öğretmen: Her iki bütünde birer parça eksik değil mi? İlk şekilde $1/10$ kadar ikinci şekilde $1/4$ dilim kadar eksiklik var. $1/10$ dilim küçük olduğundan pastaya daha çok yaklaşmış oldu. Yani $9/10$ daha büyük olur.

'Burada kalan dilim daha küçük yani kesir daha büyük olur' cümlem çok anlaşılmamış. Video da duyduğum bir öğrencimin cümlesi "çizmeden olmaz" oldu. Buradan anlaşılıyor ki söylediğim o cümle çocuklarda soyut kalmış. Anlaşılması zor olan bir nokta oldu. Bu noktada anlaşılana kadar modelleyerek ilerlemek daha doğru olur.

Bir sonraki gün kaldığımız yerden devam ettik. Öğrenciler yarımdan ve bütünden az, eşit ya da fazla olma durumlarında zorlanmıyorlardı bunu kesir çubuklarıyla çok rahatlıkla gördüler ancak bütüne ve yarıma yakınlık noktasında çok zorlandılar. Bu yüzden modelleme ile bir soru daha çözdükten sonra şekil çizmeden yorumlamaları için soru yönelttim.

Öğretmen: $4/6$ ile $3/4$ hangisi daha büyük olur?

Feyza: İkisi de yarımdan fazla

Öğretmen: Ne kadar fazlalıkları var?

Feyza: 1 dilim. ($3/4$ ü göstererek) büyük olan dilim bunun. Büyüğü sorduğunuz için bu.

Öğretmen: Evet birinde 1/6 kadar diğerinde 1/4 kadar fazlalık var. Fazlalıklara baktığımızda dilimi büyük olan büyük oluyor.

Berat: Başka yolu yok mu? Bütünle arasındaki fark olur mu?

Ayça: Anlamadım

Öğretmen: Bütün ile arasındaki farklara baktığımız zaman birinci kesirde 6 da 1'liklerden 2 tane, 4te 1'liklerden bir tane eksik onun karşılaştırmasını yapmakta zorlanabiliriz.

Yarıma ve bütüne yakınlık noktası öğrencilere çok soyut geldi. Bu yüzden anlatmakta ve aktarmakta zorlandım. Sadece modelleme üzerinden gitmeye çalıştım, kesir çubuklarını burada kullanmadım. Modellemeye yapınca sorular çözülüyor ancak onun dışında çözülmüyordu. Bu yüzden sadece modelleme yapma çok yetersiz kaldı. Ayrıca bütüne ve yarıma yakınlık ile ilgili örnekleri karışık olarak vermem akıllarını daha çok karıştırdığını gördüm. Çok üzerinde durmak istemedim ve denk kesirler ile karşılaştırmaya geçtim. Konuya başlarken pay ve payda arasındaki farkların eşit olduğu durumlardaki örnekler için önce bütüne yakınlık noktasından hem modelleme hem de kesir çubukları üzerinde gösterimler ile başlamaya daha sonra yarıma yakınlığa değinsem çok daha iyi olacaktı.

Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar kazanımına yönelik öğretim uygulamamın bir bölümünde paydası eşit olmayan kesirlerin toplamını kesir çubukları ve ya modelleme yaparak bulmaya çalıştık. Bu uygulamaları yaptıktan sonra tahtaya modelleme veya işlem yapmadan denk olduklarını görmelerini istediğim. Aşağıda görüldüğü gibi cevapları eşit olan iki toplam sorusu yazdım.

Öğretmen: İlk yaptığımız işleme dayanarak alta yazdığım toplam için ne söyleyebiliriz?

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{2}{8} + \frac{3}{6} =$$

Şekil 37. Örnek soru

Feyza: 16/24

Berat'ta benzer şekilde tahtada kesirleri genişletme yoluna gidiyordu. İstedğim yanıtı alamadım. Soruyu açıklayamadığımı düşündüm tekrar yukardaki kesir ile ilişki kurmalarını istedim.

Aydan: 18/24

Feyza: 17/24

Yunus: 18/24

Mine: 3/4. Çünkü ikisinin de denk kesirleri cevapta o yüzden eşit olur.

Öğretmen: Evet süpersin.

Paydası 24 olan sonuçları ilk önce hiç incelemedim çünkü her biri payda eşitleme yoluna gitti. Farklı kesirler gibi duruyordu ve öğrenciler ilişki kurma yoluna gitmediler. Bu soruyu Van De Walle ve diğ. (2014)'nin kitabından esinlenerek sordum. Soruyu farklı bulmuştum ve bir kaç öğrencimin görebileceğini düşünmüştüm. Ancak sadece bir öğrencim durumu yakaladı. Öğrencilerin denk kesirlerde eşitliği görmekte daha çok zorlandıklarını gördüm. Gelecek öğretimlerim için denk kesirlerin kavratılmasında öğrencilerin farklı bir bakış açısı kazanmaları için böyle bir soruya yer vermem gerektiğini gördüm.

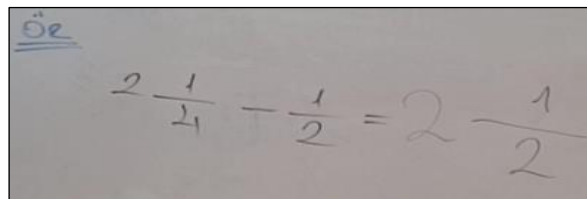
Çıkarma işlemine yönelik bir önceki ders not aldığım soruyu tahtaya yazdım ve cevaplamalarını istedim. Yazdığım sorudaki amacım payda eşitleme yoluna gitmeden yorumlayarak cevaba gitmeleriydi. Aşağıda görülen bu örnek ve devamındaki birkaç örnekte öğrencilerin güçlüğünü daha net görme ve sonraki öğretimim için öneri geliştirme fırsatı yakaladım.

Örnek:

$$2\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = ? \quad 2\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = ?$$

İlk soru tüm öğrenciler tarafından rahatlıkla cevaplandı ve 2 tam dendi. İkinci soru için;

Okan:



Öz

$$2\frac{1}{4} - \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$$

Şekil 38. Öğrenci yanıtı

Öğretmen: Nasıl yaptın bunu?

Okan: Payları aynı paydaları çıkardım.

Öğretmen: (2 tamı elimle kapatarak) peki $1/4$ dediğimiz kesir sayısı çeyrek değil mi? $1/2$ olan kesir sayısı ise yarım değil mi? Çeyrekten yarımı çıkarabilecek miyim? Ve ya çıkardığımda tekrar yarım kalır mı?

Okan: Hayır

Ayça: Genişletiriz

Seda: Hocam çıkmıyor (genişletme yaptıktan sonra)

Öğretmen: Peki yetmediği için tam kısımdan alsak olur mu?

Seda: Olur.

Öğretmen: Peki bir tamı alalım. Paya kaç eklemem gerekecek?

Seda: 1

(Bir iki öğrenciden benzer yanıt aldım. Tam kısımdan bir tamı alıp paya eklemelerini istediğimde sadece 1 eklediler).

Öğretmen: Paya saydığımız parçaları yazıyorduk değil mi? burada bütün kaçta ayrılmış?

Seda: 4 e

Öğretmen: O zaman bir tam da kaç parça saymış olacağım.

Seda: 4

Öğretmen: O zaman ekleyelim paya

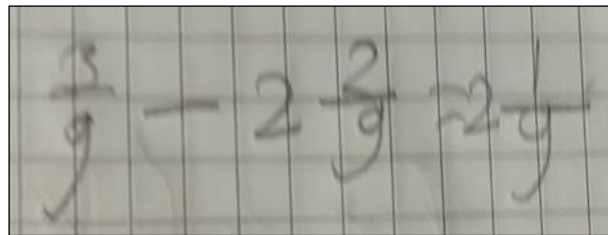
Seda: $5/4$

Bu örnek çözümlerinde birkaç öğrencimin tam sayılı kesirden bileşik kesre geçme işlemini ezber olarak yaptığı dikkatimi çekti. Çünkü tam sayılı kesrin tamamını bileşik kesre kolaylıkla çevirebiliyorken bir tamı alıp paya eklemelerini istediğimde hata yapıyorlardı.

Benzer başka bir örnek te;

Örnek: $2\frac{2}{9} - \frac{1}{3} = ?$

Ata:



The image shows a student's handwritten work on a grid background. The student has written the equation $2\frac{2}{9} - \frac{1}{3} = 2\frac{1}{9}$. The work is done in a single line, with the subtraction sign and the second fraction written below the first fraction. The final result is written to the right of the equals sign.

Şekil 39. Öğrenci yanıtı

Öğretmen: *Neden yer değiştirme ihtiyacı duydun?*

Ata: *2/9 dan 3/9 çıkmıyor.*

Öğretmen: *Ama sen şuan küçük olan kesirden 2 tamlı olan kesri yani daha büyük olan kesri çıkarmaya çalışıyorsun. Çıkarma işleminde sayıların yerlerini değiştirebiliyor muyuz?*

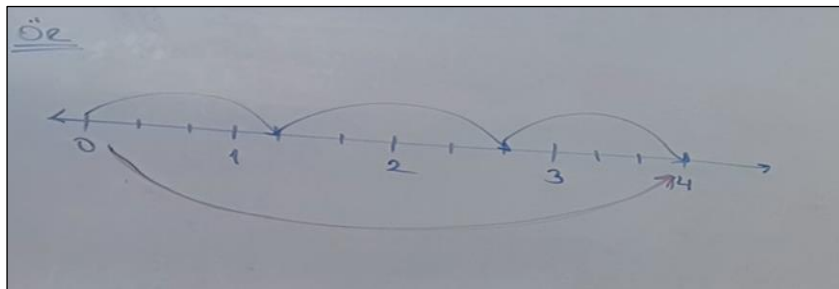
Ata: *Tamdan alalım o zaman*

Öğrencim bileşik kesre çevirme ihtiyacı duymadan ve çıkarma işleminin önceliğine dikkat etmeden çözüme gitti. Toplama işleminden çok çıkarma işleminde daha çok hatalar oluyor. Öğrencilerimin farklı çözüm yollarını ve farklı hatalarını görmemi sağlayan durumlar örnek seçimi ve yöneltme yapmamış (bileşik kesre çevirme yöneltmesi) olmamdan kaynaklı olabilir. O yüzden bundan sonraki öğretimlerim için çıkarma işleminde örnekleri sunmada şu sıraya göre vermeye özen göstereceğim.

1. $3/4 - 1/4 =$
2. $1 \text{ tam } 3/4 - 2/4 =$
3. $2 \text{ tam } 1/4 - 2/4 =$
4. $2 \text{ tam } 1/4 - 1/2 =$

Kesirlerde toplama ve çıkarma üzerine sayı doğrusu ile ilgili bir soruyu tahtaya yazdım. Aşağıda görülen bu örnek ve çözümündeki diyaloglarımızdan öğrencilerimin sayı doğrusu üzerinde toplama ve çıkarma işlemi yapmada güçlük yaşadığını ve de benim bu yöntemi ders içi uygulamalarımda çok az yer verdiğimi gördüm. Dolayısıyla güçlük nedenlerinin birinin, sayı doğrusunun ders içi kullanımına az yer vermiş olmamdan kaynaklandığını gördüm.

Örnek: *Gösterilen işlemi bulunuz.*



Şekil 40. Sayı doğrusu üzerindeki kesir işlemleri örnek sorusu

Öğretmen: *Burada hangi işlem yapılmış olabilir?*

Öğrenciler: *Toplama*

Öğretmen: *Peki hangi sayılar hangi kesirler toplanmış?*

Berat: *2 tam ile 2 tam olabilir*

İlk bakışta öğrenciler sayı doğrusunda 3 tane kesir sayısının toplandığı göremediler. Berat burada sonuç odaklı yaklaşarak, tahmini bir cevap verdi. Çünkü sayı doğrusunda toplama ve çıkarma işlemine yönelik soruları sadece çalışma kitaplarındaki birkaç soru üzerinde gördük. Daha çok değinmem gerekirdi.

Bu yüzden 3 ok işaretinin yerlerini göstererek sırayla belli bir miktar ilerlendiğini ve sonucu alt taraftaki ok işaretinin belirlediğini göstererek devam ettim.

Öğretmen: Önce şuna karar verelim; ilk ok işareti nereye kadar geldi?

Seda: 1 tam 1 de 1

Öğretmen: O zaman 2 tam demiş olmuyor musun sevgi? İki doğal sayı arası kaç parçaya ayrılmış?

Seda: 3. Haa o zaman 1 tam 3 te 1 oluyor.

Öğretmen: Ya da her birini parçalı olarak ifade edersek?

Mine: 4/3

Öğretmen: Güzel. (ikinci ok işaretinin yerini göstererek) burada ne kadar eklenmiş?

Aydan: 2 tam..

Öğretmen: Sıfırdan başlamıyor ama dikkat edin

Mine: Yani hocam 1 tamı karıştırmıyoruz

Öğretmen: Evet. Ne kadar ilerlemiş oluyoruz?

Mine: 1 tam.

Başlangıç noktası sıfır olmayınca bütün öğrencilerim durumu ifade etmede zorlandı. 1 tam diyen Melek ikinci ok işaretinin başından sonuna olan aralıkları saydı ve 4/4 olarak düşündü ve bir tam dedi. Sayı doğrusunda kesirlerin paydasına yazılan sayının anlamını başlangıç noktası sıfır olmayınca karıştırdılar. Bir bütüne bakmayı ihmal ettiler.

Öğretmen: Paydamız neydi? Doğal sayılar arası kaç parçaya ayrılmıştı?

Aydan: 3

Öğretmen: Kaç parça gitti peki?(ikinci ok işaretini göstererek)

Aydan: 4

Öğretmen: Ne olacak o zaman kesrimiz?

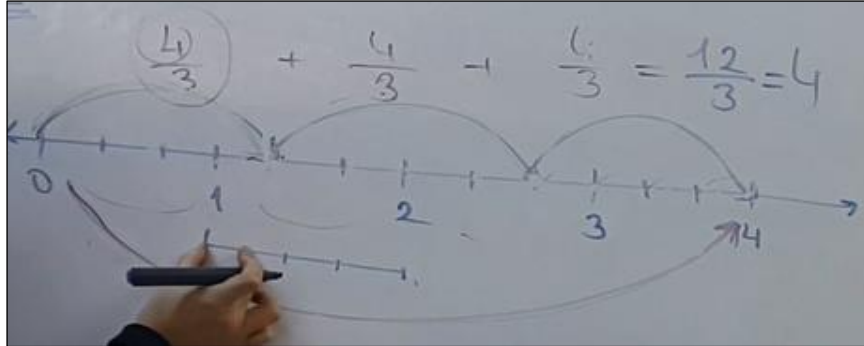
Aydan: 4/3

Seda: Hocam 2 tam 3te 2 olmuyor mu?

Öğretmen: İki kesrin birlikte geldiği son nokta o evet. Ancak ben size ok işareti ile gösterilen yerlerin hangi kesirlere denk geldiğini soruluyor.

Bu noktada birçoğu yine ifade etmek istediğimi anlamıyordu. İkinci ok işaretinin gittiği mesafeye odaklanarak 4 birim saydılar ve paydanın 3 olmasını anlayamadılar. Devamında her bir doğal sayının 3 parçaya ayrıldığını birim kesirlerinin 3 te 1lik kadar

olduklarını paydamıza yazarken buna dikkat etmemiz gerektiğini, pay kısma sadece ne kadar ilerlediğimizi yazdığımızı anlatarak ve kesir çubuklarını çizerek açıklamalar yaptım.



Şekil 41. Sayı doğrusu üzerindeki işlemlere ait öğretmen açıklaması

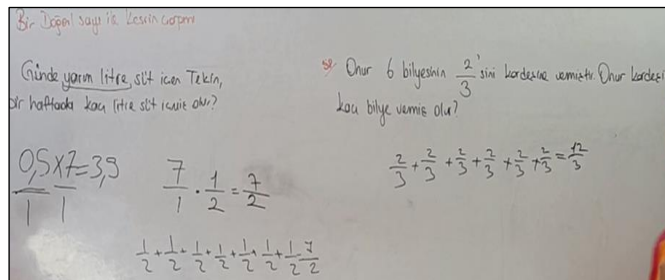
Anlamakta zorlandıkları ilk nokta olan ikinci ok işaretinde gidilen mesafenin sıfırdan başlamayınca nasıl ilerletildiğine dair açıklamayı video izlerken sayı doğrusunda doğal sayıları toplama örneği ile gösterebileceğimi gördüm. $2+3+5=10$ işlemi için sayı doğrusunda nasıl hareket ettiklerini çizdirmiş olsaydım bu durumu daha iyi anlayabilirlerdi.

Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına uygun çarpma işleminin tekrarlı toplam anlamından sonra bir bütünün belli bir kesir kadarını bulma anlamına yönelik bir problem yazdım. Aşağıda görüldüğü gibi çarpmanın bu anlamı üzerinden çarpma işlemine geçiş yapmanın öğrencilere daha güç ve anlaşılmaz geldiğini düşündüm.

Örnek: Onur 6 bilyesinin $\frac{2}{3}$ 'ünü kardeşine vermiştir. Onur kardeşine kaç bilye vermiş olur?

Genelde öğrencilerim 3'e bölüp 2 ile çarpma yoluna gittiler. Sadece iki öğrencim bir önceki soruya benzer bir çözümden yola çıkarak tekrarlı toplam yolundan gitmeye çalıştılar.

Ayça:



Şekil 42. Çarpma işlemine yönelik öğrenci çözümleri

Öğrencimin bu çözüme gitmesindeki etken tahtada tekrarlı toplam ile ilgili çözümün bulunmuş olması olabilir.

Öğretmen: Ayça burada 6 tane $\frac{2}{3}$ ü toplamak istedi değil mi? Sorunun anlamına bakalım bizi o yanıtla götüreceksin mi? 6 kişiye $\frac{2}{3}$ bilye mi veriliyor soruda?

Öğrenciler: Hayır

Öğretmen: Her bir bilyenin 3 te 2 sini vermiş olduğunu düşünürsek evet bu çözüm olabilir(modelleme yaparak ifade ettim). Ancak 6 bilyenin 3te 2 sini istiyor. Bu soru için bu modellemeyi kullanmasak daha doğru olur.

Onur 6 bilyesinin $\frac{2}{3}$ 'ünü kardeşine vermiştir. Onur kardeşine kaç bilye vermiş olur?

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

6 x 2

Şekil 43. İşleme ait öğretmen açıklaması

Çoğunuzun yapmış olduğu çözüm ile devam edelim. Esen gel bakalım.

Esen:

Onur 6 bilyesinin $\frac{2}{3}$ 'ünü kardeşine vermiştir. Onur kardeşine kaç bilye vermiş olur?

$$6 \times \frac{2}{3} = 4$$

Şekil 44. Öğrenci çözümü

Ayça: Ama benim yaptığım aynı çıktı sadeleştirdi sadece.

Öğretmen: Ayça senin yaptığın çözüm yanlış değil. Her bir bilyenin 3 te 2 si ile 6 bilyenin 3 te 2 si aynı anlama geliyor.

Bu açıklamayı yaparken dahi anlamayacaklarını biliyordum. Açıklama yapmakta zorlandım. Yaptıkları çözüm doğruydu ancak bilinçli bir şekilde o çözüme gitmemişti öğrencim tahtada benzer çözüm olduğu için tekrarlı toplam mantığıyla yapmıştı. O yüzden tekrarlı toplam yerine belirli bir kesir kadarını bulurken çarpma işlemine gitmeleri üzerinde durmak istedim.

Öğretmen: *Esen'in çözümüne bakalım şimdi. 6 ile 2/3 arasında hangi işlemi yaparsam sonuca ulaşabilirim?*

Yunus: *Bölme*

Öğrenciler: *Çarpma*

Öğretmen: *6'nın 3 parçadan 2 tanesi yani çarpalım. O halde bir bütünün belli bir kesir kadarını bulurken çarpım yoluna gitmeliyiz.*

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{6}{1} = \frac{12}{3} = 4 \text{ bilye}$$

Şekil 45. Öğretmen açıklaması

Aydan: *Ayça toplamıştı hepsini o da doğru çıktı.*

Öğretmen: *Her bir bilyenin 3 te 2 si olarak düşünürsek evet toplayarak gidebiliriz. Ancak bir bilyeyi parçalayarak vermiyoruz.*

Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımında iki anlamı vermeye çalıştım. Tekrarlı toplam ve bir bütünün belirli bir kesir kadarını verme şeklinde. Öğrencilerim tekrarlı toplamı rahatlıkla kavradıkları bir bütünün belirli kesir kadarını bulmada çarpma işlemini anlamlandıramadıklarını yakaladım. Bir bütünün belirli bir kesir kadarını bulma cümlesi öğrenciler için soyut kaldı. Öğrenciler paydaya bölüp pay ile çarpma ön bilgisine sahip oldukları için buradan çarpma işlemine geçiş çok zor oldu. Bu açıdan tüm sorular da daha kolay kavradıkları tekrarlı toplama yöneltti modellemeyi yaptırıp oradan çarpma işlemine geçmelerini sağlamak daha doğru olabilirdi. Örneğin 6 bilyenin 2/3 si için 6 ayrı bütün çizdirip her birinin 2/3 si yani 6 tane 2/3 ve 6.2/3 demek öğrenciler için çok daha anlaşılır olacak gibi. Benzer şekilde 10 kg şekerin 4/5 ü içinde 10 ayrı bütünün 4/5 ü olarak düşündürülüp 10 tane 4/5 e geçmek.

Çarpma işlemine yönelik alıştırmalar yaptıktan sonra bir doğal sayının basit veya bileşik kesir ile çarpımı sonucunda değerinin değişimine yönelik çıkarımda bulunmaları için projeksiyondan yansıtarak çözdüğümüz birkaç örneği aşağıda görüldüğü gibi tartışmak üzere ele aldım.

$$3 \cdot \frac{5}{11} = \frac{15}{11} = \frac{14}{11}$$

$$3 \cdot \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \cdot \frac{3}{1} = \frac{15}{3} = 5$$

Şekil 46. Öğrenci çözümleri

Öğretmen: 3 ile bir tamdan küçük bir sayıyı çarpınca sonucum 3 ten büyük mü küçük mü oldu?

Öğrenciler: Küçük

Öğretmen: Peki diğerinde 3 ü 1 den büyük bir sayıyı çarpık sonuç ne oldu?

Öğrenciler: Büyük

Öğretmen: Benzer şekilde diğer çözülen örnekleri gösterdim.

$$6 \cdot \frac{2}{5} = \frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5}$$

$$6 \cdot 2 \frac{1}{6} = \frac{6}{1} \cdot \frac{13}{6} = \frac{78}{6} = 13$$

Şekil 47. Öğrenci çözümleri

Öğretmen: Demek ki doğal sayıları basit kesirlerle çarpınca sonuç daha küçük bileşik kesirlerle çarpınca sonuç daha büyük oluyor. Neden peki?

Öğretmen: Bakın buraya bakalım. 6 ile 2/5 i çarparken önce 2 ile çarpıp sonra 5 ile bölüyoruz değil mi? Basit kesirlerin paydasındaki sayı daha büyük olunca böldüğümüz sayı daha büyük olmuş oluyor, çarpıyoruz sayı büyüyor ancak daha büyük bir sayı le bölüyoruz tekrar ne olmuş oluyor, küçülüyor. Bileşik kesirle çarparken ise pay kısım paydaya göre daha büyük olduğu için çarparken sayıyı çok daha büyütmüş oluyoruz.

Bu açıklamalardan sonra ilk önce öğrencilerden anlaşıldığına dair bir tepki gelmedi. Daha sonra benzer şekilde üzerinde durdum. Anlayan öğrenci sayısında artış oldu. Ancak çarpma üzerinden değil de ilk önce toplama üzerinden bu durumu açıklamam gerekirdi. Örneğin 6 tane 2/5 ifadesini toplayınca her bir bütün bir tamdan küçük olunca sonucunda 6 tama ulaşamayacağımızı, benzer şekilde 6 tane 3/5 veya 6 tane 4/5 i toplansak dahi aynı durum olduğunu ve 6 tane 5/5 yani 1 tam toplarsak o zaman 6 tama ulaşip sonucu eşitleyebileceğimiz gibi açıklamalarda bulunmam gerekirdi. Sonrasında basit ve bileşik kesirle çarpım genellemesi yapılabilir.

İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına kâğıt katlama ile devam ettik. İlk iki örneğin kâğıt katlamasını önce ben daha sonra öğrenciler gerçekleştirdi. Bir sonraki örneği sadece öğrencilere bıraktım.

Örnek: $2/5$ 'nin $2/3$ 'ü kaçtır?



Şekil 48. Kağıt katlamada öğrenci çalışmaları

Öğrencilerimin çoğu kâğıdı 3 ve 5 eş parçalara ayırmakta zorlandılar. Bu noktada bir iki öğrencim kâğıda kalemle çizimler yapıp öyle katlama yaptı. Diğer zorlandıkları nokta ikinci kesir için kâğıdı farklı yönde katlama noktası oldu. Ancak birkaç zorlu uygulamadan sonra yapabilen öğrenci sayısı arttı ve keyif almaya başladılar.

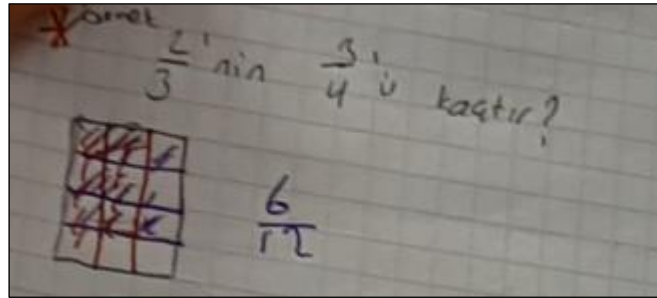
Kâğıt katlama örneklerinden sonra çarpma işleminin modellemesine geçtik. Aşağıda görüldüğü gibi öğrencilere bunu aktarmada biraz eksik kaldığımı ve daha farklı bir anlatım yolu kullanabileceğimi gördüm.

Öğretmen: Şimdi bu iki örnek için yaptığımız katlamaya göre modellemesini çizmenizi istiyorum.

Öğrenciler: Nasıl yani?

Öğretmen: Defterde önce ilk kesri çizip bakalım. Sonrasında farklı yönde ikinci kesir kadarını çizip boyayalım.

Mine:



Şekil 49. Öğrenci çözümü

Doğru bir şekilde yapan 2 öğrencim oldu ilk kesirli hepsi gösterdi ancak ikinciyi yatayda ayırmada çoğu zorlandı. Bu yüzden elime kâğıdı alarak katlamaları göstererek çizimi açıklamaya başladım.

Öğretmen: Önce yatay ya da dikey fark etmez bir şekilde 3 te 2 yi çizelim. Kâğıtta katlama yaptığımız gibi dikey olsun. Buraya kadar tamam mı?

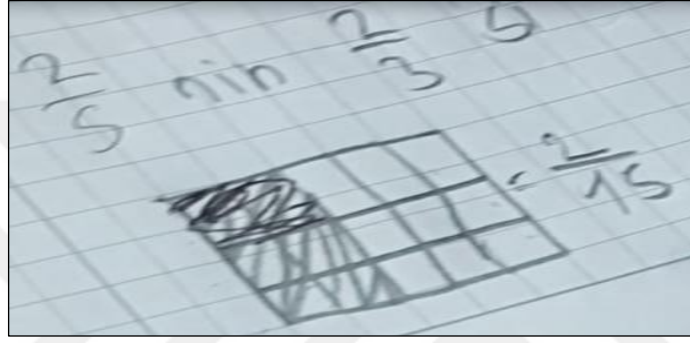
Öğrenciler: Evet

Öğretmen: Şimdi tersi yönde bu parçamızın 4 te 3 ünü bulmak için yatayda 4 parçaya bölüp 3 ünü tarayalım. Şimdi baştaki 2 parçanın tekrar taranan yerlerine bakalım ve tüm parça içindeki miktarını yazalım.

Feyza: 12 de 6

İkinci örnek için onların yapmalarını bekledim ve defterlerini kontrol ettim.

Ayça:

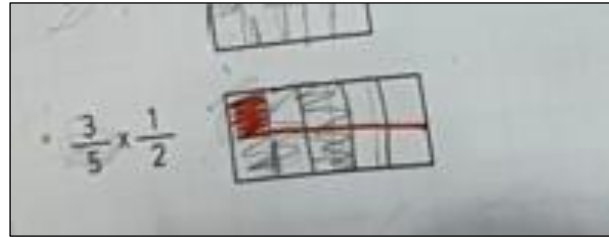


Şekil 50. Öğrenci yanıtı

İlk kesir kolaylıkla ifade ediliyor ancak ikinci kesir için yatay 3 eş parçaya ayrıldıktan sonra 2 sini tarama kısmında sorun yaşandı. Parçalara ayırınca 15 kutudan 2 si taranmak isteniyor.

Benzer bir hata

Okan:



Şekil 51. Öğrenci yanıtı

Benzer şekilde Okan yatayda 2 de 1 i görmekte zorlandı. Açıklamayı kağıt katlama üzerinden yaptım ancak yeterli olmadı. Burada zorluk yaşayan öğrencilerim için aynı bütünün 3/5 ve 1/2 kesir kadarlarını biri yatay diğeri dikey çizgilerden oluşacak iki ayrı şekil üzerinden çizim yaptırıp üst üste koymalarını istemem gerekirdi.

'Bir doğal sayıyı bir birim kesre ve bir birim kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.' ve 'Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.' kazanımlarına yönelik bölme işlemlerini önceki yıllarımdan farklı olarak kavratmaya çalıştım. Önceki yıllarımda daha çok ezbere dayalı olan "ilk kesri aynen yazıp ikinci kesrin çarpma işlemine göre tersi ile çarpma" ile giriş yapıyordum. Bu sene biraz daha farklı yol izleyerek aşağıda görüldüğü gibi konuya giriş yaptım. Kavranması daha uzun sürdü ancak daha anlamlı bir bölme işlemi öğretimi olduğu düşünüyorum.

Bölme işlemine yönelik bir önceki ders göstermiş olduğum bir doğal sayıyı bir birim kesre bölme örneklerinden başladık.

Örnek: $3 \div \frac{1}{2} = ?$

$5 \div \frac{1}{4} = ?$

$6 \div \frac{1}{3} = ?$

Öğretmen: *Dün yaptığımıza benzer şekilde 3 tamın içinde kaç tane 1/2 birim kesri var diye düşünüyorduk değil mi? 3 tamın içinde kaç tane yarım var?*

Mine: *Hocam 1 tam da 2 tane var. 2 tamda 4 tane oluyor, 3 tamda 6 tane oluyor.*

Öğretmen: *Güzel. 1 tam da 2 tane olduğu için 3 tamda 6 tane oluyor. Peki 1 tam da kaç tane çeyrek var?*

Aydan: *4 tane*

Öğretmen: *1 tamda 4 tane varsa, 5 tam da kaç tane olur?*

Yunus: *20 tane*

Öğretmen: *Ne yaparız peki, 1 tamda 4 tane varsa 5 tamda kaç tane olur deyince*

Ayça: *Çarparız*

Öğretmen: *Diğerine geçelim. 6'nın içinde kaç tane 3 te 1 kesri var? 1 tam da kaç tane 1/3 var?*

Öğrenciler: *3*

Öğretmen: *6'nın içinde kaç tane olur?*

Öğrenciler: *18*

$$3 \div \frac{1}{2} = 3 \cdot 2$$

$$5 \div \frac{1}{4} = 5 \cdot 4$$

$$6 \div \frac{1}{3} = 6 \cdot 3$$

$$6 \div \frac{2}{3} =$$

Şekil 52. Öğretmen çözümü

Öğretmen: Peki 6'nın içinde kaç tane $\frac{2}{3}$ vardır?

Ayça: 6 ile 3 ü çarparız

Öğretmen: Evet 18 tane 3 te 1'ler var

Ayça: Sonra 2 ye bölüyoruz

Öğretmen: Neden peki?

(Cevap yok)

Yunus: Çünkü 18, 3te 1'lerin sayısı, 3 te 2'ler olduğu için 2 ye böleriz

Mine: 6 parçanın hepsi 3te 1'i ya, 3 te 2'yi yediği için 2 ye bölmemiz gerekiyor.

Öğretmen:

$$6 \div \frac{2}{3} = 6 \cdot \frac{3}{2}$$

Şekil 53. Öğretmen açıklaması

18 tane $\frac{1}{3}$ e bakalım. 3 te 2'leri sorduğu için 3te 1'lerden iki tane almam gerekiyor değil mi? Bu ikili grupları saymamız içinde ne yapmamız gerekiyormuş sonrasında?

Öğrenciler: Bölme

Öğretmen: Sayalım, 9 tane yani 3 ile 3 ü çarptık 18 tane 3 te 1'likler, 2 ye böldük 9 tane 3 te 2'ler. Onu da $6 \cdot \frac{3}{2}$ diye yazalım. Peki, bu işleme bakınca biz bölme işlemi yaparken aslında ne yapıyor muyuz?

Ata: Çarpma

Öğretmen: 6 ile 1/3 ü bölerken 6 ile 3 ü çarpıyorduk, 6'yı 2/3 e bölerken ne yaptık önce 3 ile çarptık sonra 2 ile böldük. Yani aslında biz ne ile çarpmış gibi olduk (3/2'yi göstererek)? Sayımız ne olmuş oldu?

Aydan: Ters çevriliyor

Öğretmen: Evet ilk kesrimiz yazdık sonra ikinci kesrin tam tersi ile çarpmış olduk.

Önce 6'nın içerisindeki 3te 2 sayısını bulmak için 3e çarpıp 2 ye bölme kısmını anlatılır ancak o ifadenin 3/2 ile çarpmak olduğu kısmını anlamakta çok zorlandılar. Bu anlam çarpma işlemindeki bir bütünün kesir kadarını bulma konusuyla birebir ilişkili ve benzer zorluğu orada da yaşadılar. Bölme işlemine bu şekilde giriş yapmaya Van De Walle kitabından esinlenerek karar verdim. Öğrenciler için anlaşılması biraz güç olsa da bu şekilde konuya giriş yapmam daha anlaşılır oldu. İşlem yapamayıp modellemeden cevaba giden öğrencilerim bile oldu.

Doğal sayıların kesirlere bölünmesinden sonra bir birim kesrin bir doğal sayıya bölümü için önce tahtaya bir problem yazdım ve çözmeleri için süre verdim. Aşağıda görüldüğü gibi soruya verilen hatalı çözümleri incelediğimde öğrencilere güç gelen bazı noktaları yakaladım.

Örnek: Yarım tepsi börek 3 kişiye eşit paylaştırıldığında her birine ne kadar börek düşer?

Mine: 1/2'yi 3 kişi paylaşıyor yani.

Öğretmen: Evet eşit paylaşıyor ve her birine ne kadar düştüğünü soruyor.

(Sınıfı dolaşıp cevaplara baktım ve bir kaç kişide gördüğüm çözümü tahtaya yazdım.)

Öğretmen: Birkaç kişi bu şekilde çözüm yazdı. Sorumuz bunu mu istiyor?

$$3 \div \frac{1}{2} = ?$$

Öğrenciler: Hayır

Öğretmen: 3 kişiyi yarım tepsi böreğe bölmüş oldunuz değil mi?

Mine: Tersini yazması gerekiyordu. Yarım tepsiyi kişiye bölmesi gerekiyordu.

Öğretmen: Yarım tepsi böreği paylaşınca sonuç küçük mü büyük mü çıkar peki?

Öğrenciler: Küçük

Öğretmen: Ama bu şekilde sonuç 6 çıkıyor değil mi?

Öğrenciler 1/2:3 yerine 3:1/2'i yazmayı tercih ettiler. Neden yanlış olduğunu çözümün anlamı üzerinden açıklamaya çalıştım. Ders anında bu çözüme gitme nedenlerini sorgulamadım. O an aklıma sadece kolaylarına gelen şekilde yazdıklarını düşündüm. Aslında bu çözümde öğrencilerin küçük sayıları büyük sayılara bölme konusunda güçlük yaşadığını gösteriyor. Ayrıca öğrencilerde bölme işleminin değişme özelliği olmadığı bilinci tam olarak kavranmış olsa çözüme gidilirken daha temkinli

yaklaşıldı. Kesirler konusunda bölme işlemi yapılırken bu noktaya daha çok değinmem öğrenciler için daha yararlı olabilir.

Doğal sayıların basit ve ya bileşik kesirlere bölümünde değerinin ne yönde değiştiği ile ilgili açıklamalardan sonra soru çözümleri yaptık. Aşağıda görüldüğü gibi bir öğrencimin yanıtı üzerine kendi açıklamalarımın eksik yönlerini gördüm.

$$8 : \frac{7}{5} < 8$$

$$3 : \frac{4}{6} > 3$$

$$3 : \frac{5}{5} = 3$$

Şekil 54. Öğrenci çözümleri

(ilk sıradaki için)

Esen: Hocam ben şöyle bir ezber yaptım. Pay büyük olunca kesir küçülüyor.

Öğretmen: Bu ezber nerden geliyor peki biraz daha açıklar mısın?

Esen: Çarpmaya çevirince bu ikisi yer değişecek. Onun için burada 7 aşağı inecek 5 yukarı çıkacak. O yüzden küçülecek.

Öğretmen: Evet şimdi yaptığın açıklama daha iyi oldu.

Esen zorluktan kurtulma yolu ezbere yönelik yapılan işlemlerden bir sonuç çıkartmaya çalıştı. Payı büyük olunca küçülüyor cümlesini bileşik kesre bölünce sayılarımız küçülüyor şekilde notumuza uygun düzelterdim. Ayrıca bölme işlemini parçalara ayırma olarak düşününce 1'e bölme durumunda aynı kaldığı 1 den küçük sayılara bölünce parçaların çoğalmasından ve birden büyük sayılara parçalayınca azalma olması durumundan bahsetmem gerekirdi.

İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır kazanımına bir problem ile başladım ve müdahale etmeden ilk çözümlerini bekledim. Aşağıda görüldüğü gibi en çok yapılan hata öğrencilerin bölme işleminde değişme özelliği görmek istemeleri. Yani bölen ve bölünen sayılarının yerleri öğrenciler için çok ihmal edilmekte.

Örnek: Bir öğrenci 1/10 km'lik yolu 1 dakikada yürümektedir. Ev ile okul arası 4/5 km'dir. Buna göre ev ile okul arasını kaç dakikada yürür?

İlk olarak soru anlaşılmadan iki kesir ile rastgele işlemler yapılıyor. Özellikle soruyu anlamalarını istedim. Bölme işlemi yapanlar oldu ama ifade etme noktasında çok eksiklikler çıkıyor.

Öğretmen: *Neden bölme yaptınız peki?*

Aydan: *10 da 1 km 1 dk ya 5 te 4 e çarpmamıza gerek yok dedim bölme yaptım.*

Feyza:

$$\frac{1}{10} = \frac{4}{5} = \frac{1}{10} : \frac{8}{10} = \frac{8}{1}$$

Şekil 55. Öğrenci çözümü

Öğretmen: *Burada 10'u 10'a böldün 1, peki 1'i 8'e bölünce 8 mi yapar?*

Feyza: *Hayır. Nasıl yapacağız?*

Öğretmen: *Önce her beraber soruyu bir anlayalım. 10 da 1 km'lik yolu 1 dk, bir tane daha 10 da 1 olsa 2 dk dimi? 4/5 olana kadar saymam gerekiyor mu? Yani içinde kaç tane var diye bakmam gerekecek. Toplam yol 4/5 km ve içinde kaç tane 1/10 km olduğunu aradığımız için böldüğünüz sayıya dikkat etmeniz gerekiyor.*

Sorunun anlamına bakmadan kesirleri sırayla işleme koymak en çok yapılan hatalardan biri. Ben açıklama yapmadan doğru bir şekilde ifade eden öğrencim olmadı.

Feyza: *4/5 i 1/10 a böleceğiz.*

Okan:

$$\frac{4}{5} : \frac{1}{10} = \frac{4}{5} \cdot \frac{10}{1} = \frac{8}{1} = 8 \text{ dk}$$

Şekil 56. Öğrencinin yaptığı işlem

Öğretmen: *Peki Feyza'nın yaptığı işleme bir bakalım. Ters yazmış arkadaşınız ve genişleterek yapmış. Burada 1'i 8'e bölünce ne yazması gerekiyordu?*

$$\frac{1}{10} = \frac{4}{5} = \frac{1}{10} : \frac{8}{10} = \frac{8}{1}$$

Şekil 57. Öğrencinin yaptığı işlem

Recep: Nasıl böleceğiz ki?

Öğretmen: Tam bölemediğimiz için ne yazarız 1 bölü 8 diyoruz ya 1/8 olur.

Mine: Anlamadım hocam

İkinci bir zorluk yukarıda olduğu gibi bir sayıyı kendinden daha büyük sayıya bölme sırasında yaşanıyor. Diğer yandan “kesir çizginin bölme anlamı olduğunu anlar” kazanımı kesirler konusundan hemen sonra ondalık gösterimlere geçiş kısmında yer aldığı benim de aklımda olmayan ve ders içerisinde gelişen bir durum oldu. Ders anında zorlandıklarını görünce üzerinde durmadım ve çarpma işlemine dönüştürerek yapmalarını sağladım. Bu nokta da ondalığa girmeden bölme ve kesir çizgisi ilişkisi daha öncesinden verilebilir.

Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder kazanımı içerisinde kesirlerin yaklaşık değeri için ilk önce sayı doğrusu üzerinde sıfıra, yarıma ve tama yakınlık durumlarını inceledik ve sonrasında örnek çözümlerine devam ettik. Aşağıda görüldüğü gibi öğrencilerin daha çok pay ya da payda da tek sayı olma durumunda zorlandıklarını gördüm.

Örnek:

$$\frac{1}{8} \cong 0$$

$$4\frac{6}{7} \cong ?$$

$$\frac{12}{25} \cong ?$$

$$\frac{6}{5} \cong ?$$

Öğretmen: 4 tam 6/7 için ne yaptınız?

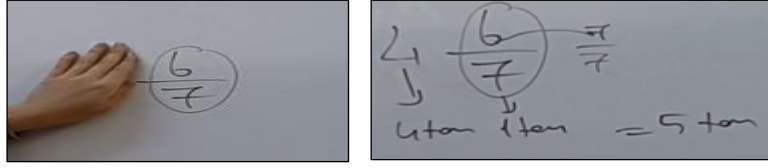
Ayça: Bileşiğe çevirelim.

Öğretmen: Gerek var mıdır? Elimizle 4 tamı kapatalım ilk önce. 6/7 kime yakın?

Öğrenciler: 1 tama

Öğretmen: 4 tam 6/7 kime yakın olur o zaman?

Öğrenciler: 5 tama



Şekil 58. Öğretmen açıklaması

Öğretmen: Güzel. $12/25$ in yaklaşık değeri ne olur?

Recep: Yarım

Esen: Tam

Öğretmen: 25'in yarısı kaçtır?

Recep: 12,5

Öğretmen: Sayıların yarımaları için şu yolu deneyebilirsiniz.

16	17	18
8	8,5	9
36	37	38
18	18,5	19
42	43	44
21	21,5	22

Şekil 59. Öğretmen açıklaması

Ders anında yarıma yakınlık için tek sayıların yarısını ifade etmede zorlanan öğrencilerim oldu. O anda ne yapabileceğimi düşündüm ve tek sayıların bir önceki ve bir sonraki çift sayıların yarısını düşünmelerini istedim ve arasındaki buçuklu sayıyı görmelerini sağladım. Diğer açıdan pay kısmından da yola çıkabileceğimi gördüm; 12'nin iki katı 24 ve paydadaki 25, 24'e çok yakın olduğu için yaklaşık değeri yarımır şeklinde.

Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer kazanımına giriş olarak öğrencilere çalışma kâğıtları dağıttım ve projeksiyondan yansıtarak tahtada görülmesini sağladım. Aşağıda görüldüğü gibi burada yaşanan güçlükler daha çok kesirlerin oran belirttiği problemler üzerinde oldu.

Problem çözme aşamalarını belirledikten sonra ilk örneğimiz şu şekildeydi;

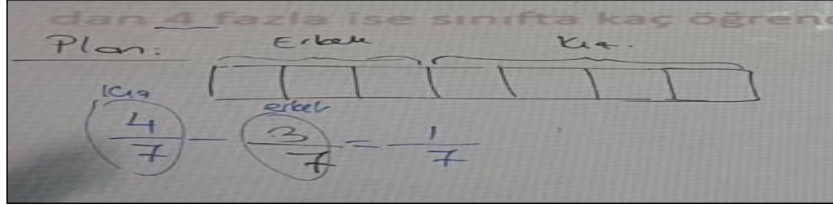
Örnek: Bir sınıftaki öğrencilerin $3/7$ ' ü erkektir. Kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından 4 fazla ise sınıfta kaç öğrenci vardır?

Yunus: $3/7$ ile 4 ü toplarız.

Recep: 1

Öğretmen: İkinci cümleye dikkat edin. Kız öğrenci erkek öğrenci sayısından 4 fazlaymiş şekilden yorumlayın bakalım.

Esen: 3/7 si erkek 4/7 kız. Onları çıkaracağız
 Öğretmen: Evet yapalım. 7 de 1 i kaç kişiye denk geliyormuş?
 Öğrenciler: 4

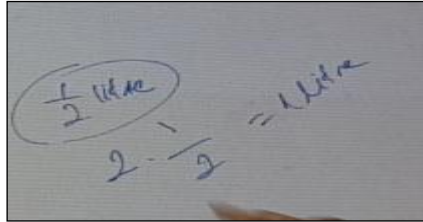


Şekil 60. Öğretmen açıklaması

Mine: Ben anlamadım
 Berat: Bu sınavda çıkacak mı?

Yazılıda çıkmasını istemiyor ve bu durum problemi anlamakta zor zorlandığını gösteriyor.

Yunus: 3/7 erkek 4 toplarız.
 Öğretmen: Bakın çocuklar iki ifadeyi karıştırıyorsunuz. Dün çözdüğümüz örneği hatırlayalım.



Şekil 61. Öğretmen açıklaması

Her gün 1/2 litre süt içiyor demiştik. Miktar olarak belliydi değil mi yarım litre süt içiyor. Birde 2 litre sütün 2 de 1 ini içiyor deyince ne yapıyorduk. 2 litrenin 2 de 1 i kaç litre acaba diye bakıyorduk yarısı yani 1 litre olmuş oluyordu. Bir bütünün kesir kadarını hesaplıyorduk. Birinde 1/2 litre süt değerinde 2 de 1 i kadar, litresi henüz belli değil. 7de 3ü erkek, erkek sayısı belli mi?

Öğrenciler: hayır
 Öğretmen: 7 de 4 ü kız. Kaç kutu kadar farkları varmış?
 Öğrenciler: 1

Öğretmen: Aralarında 4 öğrenci fark vardı değil mi kutulara baktığımız zaman bir kutu fark, öğrenci sayısına bakınca 4 öğrenci. Demek ki bir kutu kaç kişiymiş?

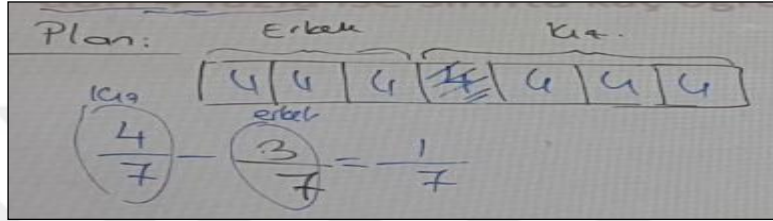
Öğrenciler: 4

Berat: Şimdi anladım.

Öğretmen: Bir kutuyu bulduk sınıfı bulalım. 7 kutumuz var kaç kişi olur?

Öğrenciler: 28

Öğretmen: Esen'in yaptığına bakalım aralarında fark olarak 7 de 1 bulmuştu. 7 de 1 i kaç kişi oldu 4 kişi 7 kutu ne yapar 28.



Şekil 62. Öğretmen açıklaması

Öğretmen: Hepsine bakalım şimdi. Erkekler kaç kişi oldu?

Öğrenciler: 12

Öğretmen: Kızlar?

Öğrenciler: 16

Öğretmen: Sağlamasını yapalım şimdi.

Öğrencilerim ilk problemde kesir sayısının oran anlamını görmekte oldukça zorlandılar. Çarpma işlemini kullandığım problemlerdeki kesir sayılarının işlevi oran ilişkisi yerine çoğunlukla miktar belirtiyordu. Bu nedenle hiç düşünülmeden sorudaki sayılar ile işlemler yapılmaya başlandı. Problem çözülürken bu iki durumu karşılaştırma ihtiyacı duydum sonradan açıklama yaptım ancak problemlere giriş yapmadan bu iki durumun ayrımına net bir şekilde vurgu yaparak özetlemek gerekirdi.

Diğer bir problem çözümü şu şekilde olmuştur;

Örnek: Bir öğrenci cumartesi günü $1\frac{5}{6}$ saat ders çalışmıştır. Pazar günü ise cumartesi çalıştığıının $\frac{2}{5}$ 'sini kadar ders çalışmıştır. Buna göre bu öğrenci hafta sonu kaç saat ders çalışmıştır?

Öğretmen: Bu saatin 5 te 2 si kadarını bulmamızı istemiyor mu? Ne yapmamızı istiyor?

Yunus: Bölme

Öğretmen: Hayır çocuklar 5 parçaya böl 2 sine çarp yaparken hangi işlem yapıyorduk, kesir kadarını bulmada?

Esen: Çarpma

Recep: Çıkarma

Öğretmen: Şöyle düşünün şurası 30 saat olsaydı, 30 saatin 6da 5'i kaçtır denseydi ne yapardık?

Ayça: Bölme

Mine: Çarpma

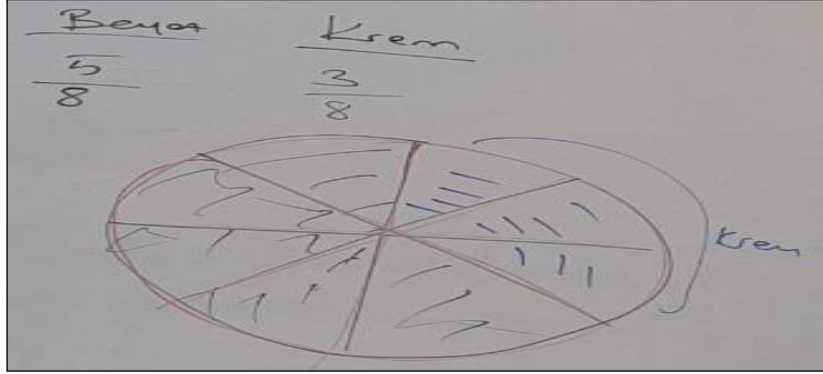
Öğretmen: Hatırlayalım, bütünün kesir kadarı, kesrin kesir kadarı hep çarpma işlemi yapmamız gerekiyor.

Kesirlerde çarpma işlemi yaparken öğrencilerin zorlandıkları nokta tekrar ortaya çıktı. Bir bütünün kesir kadarını bulmada önce payda kısmına böl, sonra pay kadar çarp ön bilgisi yüzünden sürekli bölme yanıtı geldi. Bunun üzerine çarpma ve bölme işlemlerinin anlamını tekrar gözden geçirdik.

Diğer bir problem ise şu şekilde;

Örnek: Servet Usta'nın yaptığı kitaplıkların $\frac{5}{8}$ 'i beyaz, geri kalanı ise krem rengindedir. Beyaz kitaplıkların sayısı krem kitaplıkların sayısından 4 fazla olduğuna göre Servet Usta toplam kaç tane kitaplık yapmıştır?

Okan: (modelleme yoluna gider ve tahtada yapmasını istiyorum)



Şekil 63. Öğrencinin işleme ait modellemesi

Öğretmen: Beyaz olan ve krem olan yerlere bakın bi bakalım ne kadar fazlalığı var?

Ayça: 5

Mine: 3

Aydan: 2

Öğretmen: Dilim sayılarına dikkat edin. Biri diğerinden ne kadar fazla?

Ayça: 4

Öğretmen: Sayı olarak 4 kitap, şekle baktığımızda kesir olarak ne kadar fazlalığımız var?

Esen: 3

Ayça: 5

Öğretmen: 5 dilim olan beyaz olan değil mi? Beyaz olan 5 dilim, krem olan 3 dilim, 5 fazlalık mı var?

Ata: 2

Aydan: 2

Öğretmen: 2 tane olan dilim kaç sayıya denk geliyormuş?

Öğrenciler: 4

Öğretmen: Birine ne yerleştireceğim

Mine: 2 ye böleriz

Okan: 2

Öğretmen: Yazalım o zaman içine onur. Toplam kaç kitap yapmış olur görelim.

Ayça: 2 ile 8 i çarparız.

Okan: 16 kitap oluyor.

Öğretmen: Kesir olarak baktığımızda fark olarak 8 de 2 buldunuz değil mi? 8 taneden 2 si 4'e denk geliyormuş. 4'ü neye böleceksiniz?

Ata: 2 ye

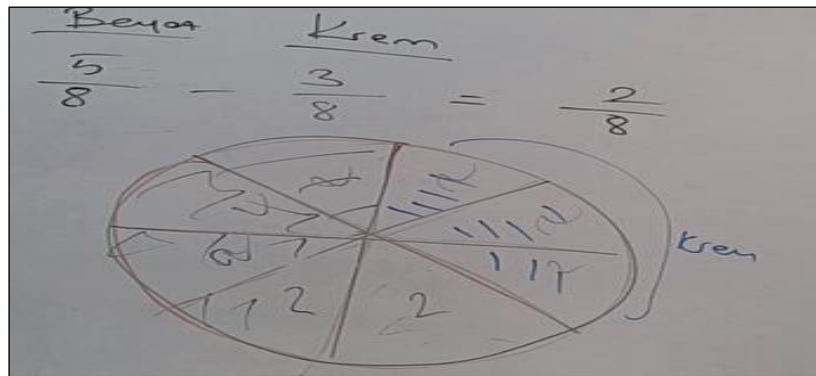
Öğretmen: Bir kutuya ne denk gelecek?

Aydan: 2

Öğretmen: 8 tanesi ne yapar?

Öğrenciler: 16

Öğretmen:



Şekil 64. Öğretmen açıklaması

Buna benzer soruyu dün çözmüştük. Ona rağmen modelleme yaparak yardımım olmadan çözebilen öğrencim olmadı. İki renk arasındaki fark 8 parçadan 2 parça kadar olduğunu ve o 2 dilimin 4 kitaba eşit olduğu noktasında epeyce zorlandılar. Bu noktada

aynı Şekil ũzerinden anlamalarını zorlamak yerine modellemeyi kutu dilimi olarak çizmelerini sağlasaydım farkı görme noktasında daha az zorlanacaklardı. Diğer açıdan ilk örneklere yaptığım gibi $5/8-3/8$ işlemi ũzerinden gitmeyi ikinci bir yol olarak ayrıca detaylı Şekilde ele almam gerekirdi. Ayrıca problem çözme öğrencilerin zorlandıkları ve ifade etmede zayıf oldukları bir konu. Aynı zamanda diğer kazanımları içinde barındırması, birçok farklı anlamlardaki soruların gösterilmesi ve kullanılan farklı stratejilerin yansıtılması için 3 ders saatinden daha fazla zaman ayrılması konu ğretimi açısından önemlidir.



5. TARTIŞMA

Öğretmen fark etme becerisi doğrudan öğretmenlerin öğretimlerindeki eylemleriyle ilişkilidir (Mason, 2002). Özellikle öğrenci düşünceleri üzerine odaklanıldığı fark etme becerisinde, öğretmenlerin öğrencilerin cevaplarına, açıklamalarına bakarak düşünme şekillerine dikkat etmesi, bu dikkate değer anlayışları matematiksel bir bakış açısıyla yorumlamaları gerekmektedir (Goldsmith ve Seago, 2013; Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010). Öğretmenlerin fark etmeyi öğrenmesine yardımcı olmak ve öğretmenin öğrenmesini desteklemek için videolar yararlı araç olarak görülmektedir. Gerçekleşen olayların kalıcı bir kaydı olan videolar, daha önce fark etmemiş olabilecek önemli olayları görme ve her seferinde farklı perspektifler benimseyerek video kayıtlarını birkaç kez izleme fırsatı sağlar (van Es ve Sherin, 2010). Bu açıdan öğretmenin öğretim uygulamalarındaki farkındalığını geliştirme konusunda video kayıtları önemli yer tutmaktadır. Birkaç kez izleme fırsatı veren video kameranın farklı perspektifler sunması benim ders anında duymadığım, gereksiz gördüğüm ve yeterince sorgulama yapmadığım birçok öğrenci düşüncelerini yakalama fırsatı verdi. Süreç içerisinde öğretim sırasında her ne kadar daha çok dikkatli olmaya çalışsam da ders anında kaçırdığım birçok öğrenci düşünceleri oldu. Video kameralar sayesinde farkına vardığım bu noktalar üzerine düşünme fırsatı buldum ve öğrencinin ne düşünerek o açıklamalarda bulunduğunu, ne tür yanılgılarının olduğunu, hangi bilgiyi öğrenmesi gerektiği gibi noktalarda öğrencilerin düşüncelerini matematiksel açılardan boyut kazandırmaya çalıştım. Sherin ve Dyer (2017)'in çalışması da benzer şekilde video kayıtların öğretmenlere sınıf içi etkileşimleri incelemek ve yansıtmak için fırsatlar sağladığı desteklemektedir. Yine Goldsmith ve Seago (2011), fark etme becerisinde değişim meydana getiren sınıf eserlerinden biri olarak video kayıtlarını ele almıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sorgularken önemli matematiksel noktalara odaklanma ve daha ayrıntılı ele alma fırsatı verme noktasında öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklediği sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışma boyunca yaptığım ders analizlerinde en çok fark ettiğim nokta öğrenci yanıtlarına verdiğim geri bildirim üzerindeki eksikliklerim oldu. Mesela bir öğrencimin 1/1 kesrinin birim kesir olup olmadığını sorması ders anında beklemediğim bir soruydu ve öğrencime sadece '1/1 bir bütündür' gibi eksik açıklamada bulundum. Birim kesir için bütünün eş parçalarından biri olduğunu vurgulamam gerektiğini video analizi yaparken yakaladım. Bu sayede öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak dönütleri görme fırsatı yakaladım. Benzer şekilde yapmış olduğum eksik dönütlerimi incelediğimde öğrencinin

sahip olduğu bilgisini ortaya çıkaracak sormam gereken noktaları da yakalama fırsatı buldum. Mesela öğrencimin bana yöneltmiş olduğu “Bir sayı doğrusu üzerinde iki farklı kesir (paydaları farklı olan) gösterebilir miyiz?” sorusuna sadece evet yanıtını vermiş olmam aslında öğrencimin ne düşündüğünü tam olarak ortaya çıkaramayan eksik bir dönüttü. Oysaki video analizinde öğrencim modelleme ile ilişki kurarak bütünü eş parçalara ayırma mantığını sayı doğrusunda tüm doğal sayı aralıkları için genellemiş olabileceğini gördüm. Görülüyor ki acemi bir öğretmenin bu şekilde öğrenci düşüncelerine dönüt sağlama yolundaki gelişimi öğretmenin öğrenmesine katkı sağlayacaktır. Fark etme becerisinin gelişimi öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki öğrenci düşüncelerine olan cevap düzeylerinin değişimiyle ilişkilidir (Sherin ve van Es, 2009). Benzer şekilde Baki (2016), öğretmenlerin video analizleri sayesinde öğrencilerin cevaplarına yanıt olarak geri bildirim sağlama konusundaki kusurlarını fark ettiklerini ve bu sayede kendi uygulamalarını geliştirme fırsatı bulduklarını ortaya koymuştur.

Fark etme becerisi video kayıt altına alınan derslerin izlenip önemli görülen noktalar üzerinde öğrencinin ne düşündüğü, ne öğrendiği gibi öğrenci öğrenmelerinin değerlendirildiği ve derslerin gözden geçirildiği bir süreci barındırır ve bu da öğretmenin sorgulayıcı yaklaşım kullanımını gerektirmektedir. Ders analizi günlüklerinin oluşturulmasında kazanılan bu sorgulama becerisi, öğretmenin öğrenci merkezli yaklaşım benimseyerek öğretim uygulamalarında bilgiye ulaşma ve bilgiyi oluşturmada öğrenciyi aktif tutmasını sağlamaktadır. Bu uygulama sayesinde öğrencilerimi daha çok dinlemeye, dinledikçe öğrenci düşüncelerini daha derin analiz etmeye, fikirlerini uzun uzadıya tartışmaya, güçlüklerini tespit etmeye, yanışlarının üzerine gitmeye çalıştım. “Yanılış yapılan yerde öğrenciyi hataya düşüren bilgi ne? Yanılışın altında hangi güçlük yatıyor? Öğrenci hangi noktayı anlamakta zorlandı?” gibi durumları öğrencileri sorgulayarak yanıt bulmaya çalıştım. Bu durumun ders analizi günlüklerinde hata ve güçlüklerin önemsenip, inceleme yapma ve nedenlerini belirleme süreçlerinin öğretime yansması olarak düşünülebilir. Bu şekilde öğrenci-öğretmen sorgulamalarının olduğu ortamlarda öğrencilerimi daha yakından tanıma fırsatı buldum. Tanışlı (2013) da benzer şekilde öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında öğrenci merkezli yaklaşımla etkili sorgulama yapabilmenin öğrenci bilgi edinimine olan yansmasının kaçınılmaz olduğu sonucuna varmıştır. Diğer yandan tüm bu süreç değerlendirildiğinde öğretim uygulamalarımda daha çok öğrenci merkezli yaklaşım benimsemeye özen göstermem Osmanoğlu (2010)’un çalışma sonucuyla örtüşmektedir. Osmanoğlu (2010), fark etme becerisi kapsamında video örnek olay kullanımını ele almıştır ve öğretmen adaylarının fark etme becerilerindeki ilerleme kaydedebildiği ve öğrenci odaklı öğretime hazırlanabildikleri görülmüştür.

Derslerimi mümkün olduğunca öğrenci merkezli yaklaşıma dayalı yapmaya çalışmam öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katılımını sağlamıştır. Konuyu anlamaya çalışırken öğrencilerin özellikle zorlandıkları noktalarda daha çok sorgulamaya başladıkları ve arkadaşlarıyla düşüncelerini paylaşmada daha rahat davrandıkları gördüm. Bu nokta başarısı düşük olan öğrencilerinde derse katılmaya istekli olmalarını sağlamıştır. Fark etme becerisi önemli görülen öğrenci düşüncelerini yorumlamayı gerektirdiğinden öğretmenin öğretim anındaki tartışmalar sırasında öğrenci düşüncelerini önemsemesi ve farklı çözüm yolları için öğrencilere daha çok fırsat vermesinin bunun üzerinde etkisi olduğu söylenebilir. Öğrencinin yaptıkları açıklamaların öğretmenler tarafından önemsenmesi öğrencinin matematiksel anlayışını geliştirmeye katkısı olmaktadır (Baki, 2012). Bu sayede öğretim anındaki tartışmalarda ve sorgulamalarda üstlenmiş olduğum rehber olma rolü gereği öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci iletişiminin artması öğrencilerin öğrenmede daha istekli hale gelmelerini sağlamıştır. Bu durum sınıftaki öğrenci sayısının az olması nedeniyle daha kolay elde edilmiş olabilir. Kalabalık sınıflar içerisinde öğretmenin sınıf yönetimi konusunda becerisi bu noktada önemli olacaktır.

Bu çalışma süresince öğrencileri süreçte aktif tutmaya çalışmam, öğrencilerin bilgiyi oluşturma ve sonuçlara ulaşmalarına özen göstermem ders anında farklı öğrenci yanıtları ve açıklamaları ile karşılaşmamı sağladı. Bu sayede öğrencilerden gelen beklenmedik soru ve yanıtları derinden inceleme fırsatı buldum ve matematik öğretme bilgisine yönelik eksiklerimi gördüm. Öğrencilerin sahip olduğu bilgileri, konuya dair anlayışlarını ve yetersiz kaldığım öğretim yolunu, öğrencinin daha iyi nasıl öğrenebileceği şekle dönüştürme imkânı buldum. Örneğin kesirlerin modellenmesinde öğrencimin alan modeli ile ilgili sormuş olduğu bir soru benim daha önce değinmediğim bir noktaydı ve kendimde gördüğüm bir eksiklikti. Yine bir çokluğun kesir kadarını bulmada bu sınıf düzeyinde öğrencimin oran ilişkisi kurarak sonuca ulaşması benim için farklı bir çözüm yoluydu. Bu sayede öğrenci öğrenmesinde etkili olduğunu düşündüğüm bu ve benzeri bazı öğrenci açıklamalarını, çözüm yöntemlerini yeni dönemimde kullanmaya başladım.

Bu çalışma süresince kazandığım diğer bir nokta öğrenci hatalarının tespiti ve öğrenci güçlüklerini belirleyebilme olmuştur. Öncelikle ders analizi günlüklerinin oluşturulmasında ders anında fark edemediğim ve yeterince irdeleme yapamadığım birçok öğrenci hataları ve güçlüklerini tespit edip üzerinde yoğunlaşma imkânı buldum. Araştırma ilerledikçe de ders anında gördüğüm öğrenci hatalarını öğrenciye fark ettirerek çözümleme yoluna gitmeye çalıştım. Bu sayede hem öğrenciye yöneltmem gereken dönütleri daha net görme hem de hataların altında yatan nedenleri daha iyi belirleme imkanı buldum. An ve Wu (2012), çalışmasında öğrenci hata analizlerin de öğretmenlerin hata nedenlerini ortaya koyabildiklerini yani öğrenci düşüncelerini anlamlandırabildiklerini

ve bu sayede öğretmenlerin öğrenci düşünceleri bilgisini arttırdığını ortaya koymuştur. Hata analizinin öğretmenlerin öğretimlerinin etkililiğini değerlendirebilmelerine yansımalarına imkân tanıdığına ve bu yansımalar özel alan konularındaki öğretimlerinde güçlükleri ve zorlukları görmelerine ve tecrübelerini iletmelerini sağladığına da değinmiştir. Çalışma bulguları bu yönüyle de benzerlik göstermiştir. Öğrenci hataları ile birlikte öğrencilere güç gelen durumlar, üzerinde analiz yapma fırsatı bulduğum diğer bir nokta oldu. Öğrencinin anlamakta zorlandığı nokta, zorlanmasına neden olan bilgisi ve ya düşüncesi ve bu konuda neler yapabileceğime dair analizi bu çalışma süresince ders analizi günlüklerinde gerçekleştirdim. Kesir öğrenimine ilişkin öğrenci zorluklarının önemli bir nedeni olarak öğrencilerin öğrenme aşamasında kavramsal anlayıştan uzaklaşıp işlemsel odaklı anlayış sergilemeleri oldu. Örneğin bir ders saatimiz içerisinde yer alan $\frac{3}{4}$ pizzanın $\frac{1}{3}$ 'i yendiğinde pizzanın kaçta kaçı yendiği sorusuna ilişkin öğrencilerimin hemen çıkarma işlemine gitmeleri, tüm pizzanın kaçta kaçı kadar yendiğini görememelerine neden olmuştur. Sonrasında modelleme yapmaları üzerine yönlendirilmede bulunmama rağmen öğrencilerimin çıkarma işleminden uzaklaşmadıklarını gördüm. Ayrıca bu çalışma sayesinde anlamlı öğrenmeler ve etkili öğretim gerçekleştirme adına öğrenci güçlüklerini yakalamanın ötesinde öğrenci güçlüklerini yorumlayıp gelecek öğretimlerim için çözüm önerisi getirme ve öğretimsel kararlar alma fırsatı buldum. Ders analizi günlüklerinde üzerinde düşünme fırsatı bulduğum bazı öğrenci güçlüklerini ve öğrencilerin düşünme yollarını analiz ederek öğrencilere güç gelen noktaları öğrenciler için daha anlaşılır hale getirmeye çalıştım. Örneğin bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımına ilişkin öğrenciler tekrarlı toplam sorularında rahatlıkla çarpma işlemine giderken bir çokluğun bir kesir kadarını bulma sorularında neden çarpma işlemi olduğunu anlamakta çok zorlandılar. Bu noktada bir çokluğun kesir kadarını bulma sorularını da anlamsal yönden tekrarlı toplam mantığına çevirip çarpma işlemine geçiş yapılabileceğini bu sayede öğrencilerin daha kolay çarpma işlemine gidebileceklerini gördüm. Getirmiş olduğum bu çözüm önerisini yeni yılımda uyguladım ve öğrencilerimin '30kg'ın $\frac{2}{3}$ si kaç kg eder? 'gibi sorularda çok daha kolay bir şekilde çarpma işlemine gittiklerini gördüm. Benzer şekilde doğal sayıların basit ve ya bileşik kesirle çarpımda sonucun ne yönde değiştiğini belirleyebilme öğrencilerin zorlandıkları diğer bir konuydu. Mesela 6 ile $\frac{2}{5}$ 'nin çarpımına ilişkin 2 ile çarpılıp daha büyük olan 5 e bölündüğünde sonucun küçüleceği bilgisi yanında 6 tane $\frac{2}{5}$ kesrini toplayınca her bir bütünün bir tamdan küçük olunca sonucun 6 tama ulaşamayacağı bilgisi yeni öğretim yılımda öğrenciler için daha anlaşılır oldu. Bu gibi durumlarda öneri geliştirmiş olmam gelecek yıllarımdaki öğretim uygulamalarımın daha verimli ilerlemesine yardımcı olacaktır. Taylan (2015) sınıf içi öğretim uygulamasında gerçekleştirdiği çalışmasında da benzer

şekilde öğretmenin öğrenci düşünceleri üzerinden fark etme becerisinin öğretimsel kararlar alma noktasında etkili olduğunu, öğretmenin öğretim eylemlerini şekillendirdiğini ve bu eylemlerin öğrenci öğrenmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Fenname ve Franke (1992) ise öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin, öğrencilerin düşünme şekillerini, yanılgılarını ve yaşadıkları güçlükleri bilme ve bunları göz önünde bulundurarak öğretimi şekillendirme becerisi ile doğru orantılı olarak gelişmekte olduğunu vurgulamıştır.

Öğretmen fark etme becerisinin ders içi uygulamalarına ve ders analizi günlüklerine yansıdığı bir diğer nokta ders anındaki öğretimsel açıklamalardaki eksikliklerimi görme fırsatı oldu. Ders içinde öğrencilerimin kullandığı sembollerin, gösterimlerin uygun yerlerde olup olmadığı, öğrencilerin yaptıkları işlemlere ait kavramsal bilgileri, matematik dilini kullanabilme gibi alanlara yönelerek bu noktadaki eksiklerimi tamamlamaya çalıştım. Bu durumları ders içerisinde öğrencilere sezdirmeye de özen gösterdim. Kabael ve Baran (2016), matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişimine ilişkin farkındalıklarını incelemiştir. Çalışma sonuçları öğretmenlerin matematik dilinin etkin kullanımını önemsemelerine karşın öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin geliştirilmesi konusunda ise hiçbirinin farkındalık sahibi olmadıklarını göstermiştir. Bu açıdan öğretmen fark etme becerisi kullanımının matematik dilini etkin kullanma özverisini arttırarak öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişiminde etkili olacağı söylenebilir.

Öğretmenin derse başlarken hangi örneği seçmesi gerektiği, hangi örneğin öğrencinin daha iyi anlamasını sağlayacağı, öğretim için kullandığı gösterimlerin işlevsel yönünü fark edebilmesi öğretmenin pedagojik alan bilgisi ile ilişkilidir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Bu çalışma kapsamında yapılan ders öğretimlerini yorumlama ve değerlendirme sürecinde örnek seçimi önem kazanmıştır. Hangi örnek ile konuya başlamak gerektiği ve örneklerin hangi sırayla verilmesi gerektiği öğrencinin daha derin anlayışı için yorumlanmıştır. Örneğin kesirlerde çıkarma işlemine yönelik öğrencilerin önce akıl yürütebileceği yarım çeyrek kavramlarından başlamak ve devamında $2\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$ gibi tam kısımdan bütün alma yoluna gitmeyi sezdirecek örneklerin verilmesi bu çalışma içerisinde yakaladığım durumlardı. Diğer yandan kesirlerde sıralama konusu içerisinde yer alan ve öğrencilerin en çok zorlandıkları bölüm olan bütüne ve yarıma yakınlık noktasında öğrencilere verilecek olan örneklerin özenle seçilmesi gerekiyor. Ders içerisinde bütüne ve yarıma yakınlık ile alakalı sorulara karışık halde yer vermem öğrencilerin tam anlamlandıramadan zorlanmalarına neden oldu. Bu noktada dikkat edeceğim husus önce bütüne yakınlık ile alakalı örneklere yer verme, sonrasında ise yarıma yakınlık ile alakalı örneklere değinmek oldu. Ders planlarıma bu gibi noktaları dâhil ettim. Ayrıca kendi derse hazırlık süreçlerimde etkinlikler yapmaya çalıştım ve daha özenli planlama yaparak dersi

işlemeye başladım. Mesela öğrencilerin kesirlerle işlemlerin yapılışını sezdirecek problem seçimleriyle derse giriş yapmaya ve öğretim anında kesir öğretimini daha somut hale getiren materyaller kullanmaya özen gösterdim.

Özetle tüm bu süreç değerlendirildiğinde öğretmenin öğretim anında fark etme becerisi kullanımıyla öğretmenin öğrenci düşünme şekillerini yakalamaya çalışması, öğretimsel açıklamalarındaki eksiklerini görmesi, öğrenci hatalarını ve güçlüklerinin analizini yapması ve bu noktalarda iyileştirmeye giderek bunları öğretime aktarmaya çalışmasının öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisi gelişimini desteklediği söylenebilir. Fernandez, Llinares ve Valls (2013) çalışmasında problem çözme süreçlerini kapsayan öğrenci yanıtları üzerinden öğretmen adaylarının fark etme becerilerini ele almıştır. Burada öğretmen adaylarının zamanla öğrencilerin kullandıkları stratejilerin ve öğrencilerin profillerinin tanınmasına doğru ilerleme gösterdiklerini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Baki, Çelik, Güler ve Sönmez (2018), ders analizi becerisi gelişimine dair öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin nedenini yorumlama ve bu güçlükler üzerinden öneri geliştirme kapsamında yapılanların öğrenciyi tanıma bilgisinin gelişimini destekleme potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, öğretmenin fark etme becerisinin mesleki gelişimine olan katkısı ile ilgili ulaşılan genel sonuçlara ve araştırmacının süreç içerisinde kazandığı deneyimlerden hareketle sunduğu önerilere yer verilmiştir.

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışma ile birlikte öğretmenin öğrenci düşünme şekillerini yakalamaya çalışması, öğretimsel açıklamalarındaki eksiklerini görmesi, öğrenci hatalarını ve güçlüklerinin analizini yapması ve bu noktalarda iyileştirmeye giderek bunları öğretime aktarmaya çalışmasının öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisini ve dolayısıyla matematik öğretme bilgisi gelişimini desteklediği söylenebilir.

Bu çalışma süresince öğretmenin kendi öğretim uygulamalarındaki sorgulama becerisini geliştirmiştir. Özellikle ders analizi günlüklerini oluşturma sürecinde öğretmenin önemli anları yakalamaya çalışması ardından yorumlamaya gitmesi öğretmenin ders içerisindeki farkındalığını arttırmıştır. Ders içerisinde öğretmenin bu tutumu, özellikle birkaç öğrenciye yansımıştır ve öğrencilerin daha çok sorgulama yapmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum özellikle birkaç öğrencide kesirler konusunda daha anlamlı bir öğrenme gerçekleştirmelerini sağlamıştır.

Bu çalışma öğretmenin ders içi uygulamalarında daha çok öğrenci merkezli yaklaşım benimsemesini sağlamıştır. Öğretim sırasında öğrenci merkezli yaklaşım neticesinde ortaya çıkan tartışma ortamı öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci iletişimini arttırdı ve zaman zaman öğrencilerin derse ilgisini ve katılımını olumlu yönde etkiledi.

Bu çalışma öğretmene, öğrencilerin düşünme şekillerini yakalama fırsatı sağlamıştır. Ders analizi günlükleri, ders ortamındaki iletişimlerini yorumlarken öğretmenin kendi düşünme şekillerinden uzaklaşma ve öğrenci düşünme şekline odaklanma fırsatı vermiştir. Bu sayede öğretmen öğrenci çözümlerine odaklanarak öğrencilerin düşünme stratejileri, sahip olduğu bilgileri ve öğrenci güçlükleri gibi alanlarda bilgi sahibi olarak öğrenci tanıma bilgisini geliştirmiştir.

Bu çalışma öğretmene, kesirler konusuna yönelik öğrencilere güç gelen noktaları yakalama fırsatı sağlamıştır. Bu sayede öğretmen kesirler ve kesirlerle işlemler konusuna yönelik kendi öğretiminde dikkate alabileceği noktalar olan öğrencilerin hangi kazanımlarda ne tür zorluklar yaşadıklarından ve ne gibi yanılgılara sahip olduklarından haberdar olmuştur.

Bu çalışma öğretmene öğrenci yanılgıları ve güçlüklerinin tespiti yanında bu güçlüklerin altında yatan nedenleri belirleyebilme fırsatı sağlamıştır. Bu çalışma süresince kesir öğrenimine ilişkin öğrenci hataları, güçlükleri ve de ders içi gerçekleştirilen diyalogların analizi neticesinde öğrenci anlayışları değerlendirildiğinde öğrencilerin çoğu zaman kesir öğreniminde işlemsel odaklı anlayışa gittikleri gözlenmiştir ve bu durumun öğrencilerin kavramsal anlayışlarının önüne geçme noktasında büyük bir neden olduğu görülmüştür.

Bu çalışma sayesinde öğretmen öğrenci anlayışları ile öğretim ilkeleri arasında bağlantı kurma, öğrenci güçlüklerine dayalı değerlendirmeler yapma ve çözüm önerileri geliştirme, bu sayede de gelecek öğretimleri için önerilerde bulunma fırsatı yakalamıştır. Bu sayede öğretmen öğrenme ve öğretme sürecini tasarlarken etkinlikler, örnekler ve bunların uygulamasına yönelik planlamalar yapmıştır.

Öğretmenin öz değerlendirme yaparak değişim yaşamasına ve deneyim kazanmasına imkân vermiştir. Bu sayede öğretmenin kendi eksikliklerini görme ve tamamlama fırsatı yakalamıştır. Öğretmenin kendi uygulamalarına olan yansıması yoluyla öğrenmeye devam etmesi öğretmenin bilgi, inanç ve tutumunda değişiklikler yaşamasına fırsat verebilmektedir. Bu durum hem öğrenci öğrenmesine hem de öğretmen öğrenmesi arasında bir döngü yaratarak gelişimsel ilerleme sağlayabilmektedir.

6. 2. Öneriler

Araştırmada ulaşılan sonuçlar göz önüne alınarak matematik öğretmenlerine, bu alanda çalışma yapan araştırmacılara ve program geliştiricilere şu önerilerde bulunulabilir:

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Fark etme becerisi içerisindeki ders analiz günlüklerinin oluşumundaki sorgulayıcı yaklaşım öğretmenin ders içi uygulamalarındaki öğrenci ile olan diyaloglarına yansımıştır. Bu durum düşünüldüğünde fark etme becerisi kapsamında yapılan ders analizi günlükleri oluşturma aşaması öğretmen adaylarına yönelik mesleğe hazırlık uygulamalarına dâhil edilebilir. Öğretmenlerin fark etme becerisi ilerlemeye başladığında ders içi uygulamalarında sorgulayıcı yaklaşımla tartışma ortamı yaratmaya çalışacağı düşünüldüğünde aynı zamanda öğretmenlerin sınıf yönetimine hâkimiyeti önem taşıyacaktır. Bu noktada mesleğe hazırlık açısından öğretmen adaylarının görmüş olduğu sınıf yönetimi dersi bu beceri açısından da ayrı önem sahiptir.

Fark etme becerisinin öğretmenin kesirler konusuna yönelik öğrenci güçlükleri hakkında bilgi sahibi olma ve çözüm önerileri geliştirme bakış açısı sunarak gelecek

öğretimine ışık tuttuğu görülmüştür. Bu noktada ortaokul matematik öğretmenlerine kesirler konusuna yönelik birkaç öneri şu şekilde sıralanabilir;

1. Kesirlerin modellenmesinde alışlagelmışten farklı modellere yer verme.
2. Kesirlerde bütüne ve yarıma yakınlık alakalı sıralamalarda karışık halde örneklere yer verilmemesi ve öncelikle bütüne yakınlıkla alakalı örneklerden başlanıp, modellemeler ile iyice sezdirilmesi daha sonra yarıma yakınlık örneklerine geçilmesi.
3. Denk kesirlerin kavratılmasında farklı bakış açısı kazandıracak $1/4 + 1/2 = 3/4$ ise $2/8 + 3/6 = ?$ sorusuna yer verilmesi.
4. Kesirlerde çıkarma işlemine geçiş aşamasında yarım ve çeyrek kavramlarından başlanarak devamında $2 \frac{1}{4} - \frac{3}{4}$ gibi tam kısımdan bütün alma yoluna gitmeyi sezdirecek örneklerin verilmesi.
5. Tam sayılı kesirlerin sayı doğrusu gösteriminde kesir sayısının 'Hangi tamlar arasındadır?' sorusu yanında 've ya hangi tama eşit?' vurgusu yapılması.
6. Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri örneklerinin sayı doğrusu üzerinde gösterimlerine yer verilmesi.
7. Kesirlerde bölme işleminde öğrencilerin anlamasını sağlama adına $6 \div \frac{1}{3}$ gibi birim kesirden başlanarak çarpma işleminin bölme işlemindeki yerinin iyice sezdirilmesi.
8. Bir doğal sayının bir kesir kadarını bulmada tekrarlı toplam mantığıyla çarpma işlemine geçilmesi; mesela 6 elmanın $2/3$ 'si için 6 ayrı bütün ve 6 tane $2/3$ 'nin toplamı vurgusu.

Buna bağlı olarak eylem araştırması kapsamında fark etme becerisiyle öğretmenlerin herhangi bir öğretim alanına yönelik öğretme ve öğrenme üzerine deneyim kazanması sağlanabilir. Bu durum öğretmenler arasında yaygınlaştırılarak tüm öğretim alanına yönelik öğrenme güçlükleri ve çözüm önerileri Milli Eğitim Bakanlığı sitesinde veya ders kitapları içerisinde paylaşarak acemi öğretmenlere ışık tutulabilir.

Fark etme becerisinin öğretmene öğrenci zorluklarını belirleme ve bu zorlukların üstesinden gelmek için çözüm önerileri geliştirme bakış açısı kazandırmasına rağmen acemi öğretmenin her konuda tam anlamıyla eksiklerini tamamlaması mümkün görülmemektedir. Yani öğretmenin ders analizi günlükleri sırasında öneri geliştiremediği durumlar düşünüldüğünde benzer çalışmanın öğretmen topluluğu içerisinde akran tartışma yoluyla gerçekleştirilmesi öğretmen öğrenimini daha üst seviyeye çıkaracaktır. Bu açıdan aynı konu üzerinde çalışan öğretmenler bir araya getirilerek tartışma ortamı yaratılabilir. Bu durum sosyal bir platform ortamı içerisinde de gerçekleştirilebilir. Bu

şekilde öğretmenler ihtiyaç duydukları alanlarda eksikleri tamamlama ve yeni stratejiler geliştirme ortamı bulacaktır.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Kesirler konusuna yönelik öğretmenin mesleki gelişimi sonucu değerlendirildiğinde farklı öğretim alanları ile fark etme becerisi kullanarak araştırma yapılabilir.

Öğretmen fark etme becerisine yönelik hizmet içi öğretmenleri kapsayan çalışmalarda konuya dair öğrenci anlayışları gelişimini ortaya koyabilecek testlerle ölçüm yapılarak öğrenci başarısı değişkeni çalışmaya katılabilir.

Az örneklem ile çalışılan bu çalışmanın öğrenci merkezli yaklaşım sonuçları göz önüne alındığında daha geniş örnekleme sahip öğretim ortamındaki öğretmen fark etme becerisi ele alınarak örneklem grubunun büyüklüğünün öğretmen gelişimi üzerindeki etkisi ele alınabilir.

Bu çalışmada aynı zamanda öğretmenin fark etme becerisinin kapsamı, amacı, aşamaları ve uygulama şekli verilmeye çalışılmıştır. Bu yönüyle çalışmamızın uygulama yapmak isteyen öğretmen ve ya öğretmen adaylarına yol göstereceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının daha nitelikli öğretmenler olarak mesleğe başlamaları, acemi öğretmenlerinde bireysel gelişimlerini arttırarak zenginleşmiş tecrübeler edinmesi adına öğretmen eğitimi kapsamında yapılabilecek bir tür faaliyet olabilir.

7. KAYNAKLAR

- Alacaci, C. (2015). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (s. 63-95). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- An, S., Kulm, G. and Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the US. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- An, S. and Wu, Z. (2012). Enhancing mathematics teachers' knowledge of students' thinking from assessing and analyzing misconception in homework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 717-753.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Baki, M. (2016). The development of mathematical knowledge for teaching of mathematics teachers in lesson analysis process. *European Journal of Educational Research*, 5(4), 165-171.
- Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: bir ders imecesi (lesson study) çalışması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baki, M., Çelik, D., Güler, M., & Sönmez, N. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının öğrenciyi tanıma bilgilerinin incelenmesi: Bir ders analizi çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 143-152.
- Ball, D. L. (1997). From the general to the particular: Knowing our own students as learners of mathematics. *Mathematics Teacher*, 90(9), 732-37.
- Ball, D. L. and Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. *Teaching as the learning profession: Handbook of Policy and Practice*, 1, 3-22.
- Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baş, S. (2013). *An investigation of teachers noticing of students' mathematical thinking in the context of a professional development program* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Bayrak, E. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının senaryo temelli öğrenmeye ilişkin görüşlerinin incelenmesi: Bir eylem araştırması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

- Beyhan, A. (2013). Eğitim örgütlerinde eylem araştırması. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65-89.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E. and Pittman, M. E. (2008). Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 417-436.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (4. baskı). Trabzon.
- Erdik, E. (2014). *A comparative analysis of noticing of mathematics teachers with varying teaching experience* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Fennema, E. and Franke, M. L., (1992). Teachers 'knowledge and its Impact. Dauglas A. Grouws (Eds.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 147-164). New York : Macmillan.
- Fernández, C., Llinares, S. and Valls, J. (2012). Learning to notice the students' mathematical thinking through online discussions. *ZDM Mathematics Education*, 44, 747-759.
- Fernandez, C., Llinares, S. and Valls, J. (2013). Primary school teacher's noticing of students' mathematical thinking in problem solving. *The Mathematics Enthusiast*, 10, 441-468.
- Goldsmith, L. T. and Seago, N. (2011). Using classroom artifacts to focus teachers' noticing: Affordances and opportunities. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 169-187). New York: Routledge.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Pres.
- Gökkurt, B., Soylu, Y. ve Demir, Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 230-251.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö. ve Soylu, Y. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8), 997-1012.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y. ve Soylu, C. (2013). Öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 719-735.

- Güner, P. ve Akyüz, D. (2017a). Öğretmen adaylarının ders imecesi (lesson study) kapsamında matematiksel fark etmelerinin niteliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 47-82.
- Güner, P. ve Akyüz, D. (2017b). Ders imecesi mesleki gelişim modeli: Öğretmen adaylarının fark etme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 428-452.
- Hollingsworth, H. and Clarke, D. (2017). Video as a tool for focusing teacher self-reflection: supporting and provoking teacher learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 457-475.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işıksal M., Koç, Y. and Osmanoğlu, A. (2012). Prospective teachers' noticing with respect to the student roles underlined in the elementary mathematics program: Use of video cases. *Education and Science*, 37(165), 336-347.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. C. and Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41, 169-202.
- Johnson, A. P. (2005). *A short guide to action research*. USA: Pearson Publishing.
- Kabael, T. ve Baran, A., A. (2016). Matematik öğretmenlerinin matematiksel iletişim becerilerinin gelişimine yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(3), 868-881.
- Kaplan, H. A. (2015). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğrenci düşüncelerine dair teşhis yeteneklerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kar, T. ve Işık, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 243-276.
- Kılıç, H. (2018). Pre-service mathematics teachers' noticing skills and scaffolding practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(2), 377-400.
- Köklü, N. (2001). Eğitim eylem araştırması – öğretmen araştırması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(1-2), 35-43.
- Kula, S. ve Güzel, E. B. (2014). Matematik ve matematik öğretimi bilgisi ışığında dörtlü bilgi modelindeki beklenmeyen olaylar bilgisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 89-107.
- Kuzu, A. (2009). Öğretmen yetiştirme ve mesleki gelişimde eylem araştırması, *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(6), 425-433.

- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Journal of Education*, 1(3), 76-93.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39> adresinden 20.11.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Miller, K. F. (2011). Situation awareness in teaching. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 51–65). New York: Routledge.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher (Second Edition)*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (1998). *Staying ahead: In-service training and teacher professional development*. Paris: OECD Publishing.
- Osmanoğlu, A. (2010). *Preparing prospective teachers for reform-minded teaching through online video case discussions: Change in noticing* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Prediger, S. (2010). How to develop mathematics-for-teaching and for understanding: the case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 73–93.
- Sánchez-Matamoros, G., Fernández, C. and Llinares, S. (2014). Developing pre-service teachers' noticing of students' understanding of the derivative concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1305–1329.
- Santagata, R., Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM Mathematics Education*, 48, 153–165.
- Schifter, D. (2011). Examining the behavior of operations. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teachers noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 204-220). Newyork, NY: Routledge.
- Schnell, S., (2016). *Teachers noticing student's potentials while analysing video clips*. 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg.
- Sherin, M. G. and Dyer, E. B. (2017). Mathematics teachers' self-captured video and opportunities for learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 477-495.

- Sherin, M. G., Jacobs, V. R. and Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 3–13). New York: Routledge.
- Sherin, M. G., Linsenmeier, K. A. and van Es, E. A. (2009). Selecting video clips to promote mathematics teachers' discussion of student thinking. *Journal of Teacher Education*, 60(3), 213-230.
- Sherin, M. G. and van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60, 20–37.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.
- Taylan, R. D. (2017). Characterizing a highly accomplished teacher's noticing of third-grade students' mathematical thinking. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(3), 259-280.
- Taylan, R. D. (2014). Beginning teachers' attending to students' thinking. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1491-1506.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(2), 1-12.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- van Es, E. A. and Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-595.
- van Es, E. A. and Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24, 244–276.
- van Es, E. and Sherin, M. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 155–176.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

8. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1990 yılında Rize'nin Çayeli ilçesinde doğmuştur. İlköğretimini Ardeşen ilçesinde Yavuz Selim İlköğretim Okulu'nda ve ortaöğretimini Ardeşen Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamlamıştır. 2008 yılında Ankara Gazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına yerleşti. Bu programdan 2012 yılında mezun oldu. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim dalında yüksek lisans programına başladı. 2013 yılında Rize'de bir devlet okuluna atanarak mesleğini sürdürmektedir. 2018 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlamaktadır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

E-Posta : meltem.birinci46@gmail.com