

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

**ORAN VE ORANTI KONUSU ÖĞRETİM SÜRECİNİN BİR  
MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN FARK ETME BECERİSİ  
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hanife ŞERMETOĞLU**

**TRABZON  
Mayıs, 2018**

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

**ORAN VE ORANTI KONUSU ÖĞRETİM SÜRECİNİN BİR  
MATEMATİK ÖĞRETMENİNİN FARK ETME BECERİSİ  
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

**Hanife ŞERMETOĞLU**

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

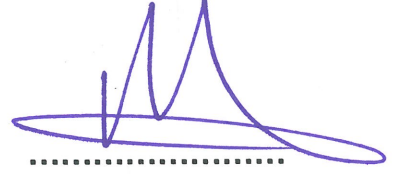
**Tezin Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Müjgan BAKİ**

**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 içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

**Hanife ŞERMETOĞLU**

**08 / 05 / 2018**

## ÖN SÖZ

Daha iyi bir öğretmen olabilme ve kendimi alanımda geliştirme amacıyla çıktığım bu yolda her daim yanımda olan, çok değerli bilgi ve tecrübelerini bana aktaran, meslek aşkını ve disiplinini örnek aldığım kıymetli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Müjgan BAKİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Kuşkusuz ki bu tezin oluşturulma sürecinde sıkıntıya düştüğüm her anda sorularıma cevap olmuş, desteğini hiçbir zaman eksik etmemiştir.

Yüksek lisans eğitimim boyunca derslerine girme şansına sahip olduğum, bilgi ve tecrübeleriyle beni aydınlatan saygıdeğer hocalarım, Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye, Prof. Dr. Bülent GÜVEN'e, Prof. Dr. Selahattin ARSLAN'a, Yrd. Doç. Dr. Tuba AYDOĞDU İSKENDEROĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tezimi okuyup değerli görüşlerini benimle paylaşan hocalarım Doç. Dr. Derya Çelik ve Doç. Dr. Zelha TUNÇ PEKKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansımın ders ve tez dönemlerinin büyük kısmını birlikte geçirdiğim, benzer süreçleri birlikte atlattığımız kıymetli arkadaşım ve meslektaşım Meltem Birinci 'ye hem bir dost olarak manevi desteğini esirgemediği hem de meslektaşım olarak tezime olan katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Çalışma sürecimde desteklerini sunan okul idarecilerim ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca bu tezin ortaya çıkmasında büyük katkıları olan sevgili öğrencilerime de teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitim hayatım boyunca ve yaşamımın her alanında beni destekleyen, sevgi ve saygı ile büyümemi sağlayan biricik annem G. Fatma ŞERMETOĞLU ve biricik babam Sedat ŞERMETOĞLU'na, beni ben yapan her şeyi onlara borçlu olduğum için sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım. Sevgili ablam Emine ÖZEN, sevgili eniştem Seçkin ÖZEN ve biricik kardeşim M. Can ŞERMETOĞLU'na her zaman yanımda olup tezimin oluşturulma sürecinde verdikleri desteklerden ötürü teşekkür ederim. Son olarak sevgi, güven ve desteğini bana her daim hissettiren ve aynı zamanda matematik öğretmeni olarak değerli fikirlerini benimle paylaşan müstakbel hayat arkadaşım Ahmet ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2018

Hanife ŞERMETOĞLU

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1. 4. Varsayımlar.....	6
1. 5. Tanımlar.....	6
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>8</b>
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	8
2. 1. 1. Fark Etme Becerisi (Noticing).....	8
2. 1. 2. Matematiği Öğretme Bilgisi.....	11
2. 1. 3. Oran ve Orantı.....	14
2. 2. Fark Etme Becerisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	15
2. 3. Literatür Taramasının Sonucu.....	24
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>25</b>
3. 1. Araştırma Modeli.....	25
3. 2. Katılımcılar.....	27
3. 3. Verilerin Toplanması.....	28
3. 3. 1. Veri Toplama Araçları.....	28
3. 3. 1. 1. Video Kayıtları.....	28
3. 3. 1. 2. Ders Analizi Günlükleri.....	29
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci.....	29
3. 4. Verilerin Analizi.....	30

<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>33</b>
4. 1. Öğrencilerin Öğrenme Zorluğu Çektiği Durumlar .....	33
4. 2. Öğrenci Yanıtlarını Sorgulama .....	53
4. 3. Eksik Öğretimsel Açıklama Tespit Edilen Durumlar .....	62
4. 4. Dersin Planlanmasına Dair Görüşler .....	66
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>77</b>
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>83</b>
6. 1. Sonuçlar .....	83
6. 2. Öneriler .....	85
6. 2. 1 Araştırma Sonuçlarına Dair Öneriler .....	85
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	86
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	<b>87</b>
<b>8. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ</b> .....	<b>91</b>

## ÖZET

### **Oran ve Orantı Konusu Öğretim Sürecinin Bir Matematik Öğretmeninin Fark Etme Becerisi Bağlamında İncelenmesi**

Son yıllarda matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda “fark etme becerisi (noticing)” kavramı dikkatleri çekmekte ve bu beceri öğretimde uzmanlığın temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Öğretmenlerin sınıflarında neyin dikkate değer olduğuna karar vermesi, yaşanan özel durumları iyi bir şekilde analiz edip anlamlandırabilmesi ve öğretimlerini buna göre düzenlemesi fark etme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmanın amacı bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir.

Çalışma nitel araştırma yaklaşımlarından olan eylem araştırması deseninde yürütülmüştür. Katılımcılar bir ortaokul matematik öğretmeni ile 7. sınıfta öğrenim gören 17 öğrencidir. Öğretmen, 2016-2017 eğitim öğretim yılında oran-orantı konusuna ait kazanımların öğretimi ile ilgili derslerini video kayıt altına almıştır. Bu kayıtları izleyerek ders analiz günlüklerini oluşturmuş ve bu günlükleri de içerik analizi yöntemiyle analiz etmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular “öğrencilerin öğrenme zorluğu çektiği durumlar”, “öğrenci yanıtlarını sorgulama”, “eksik öğretimsel açıklama tespit edilen durumlar” ve “dersin planlanmasına dair görüşler” olmak üzere dört ana başlık altında ele alınmıştır.

Bu çalışmada öğretmen video kayıtları analiz etme yoluyla öğrenci düşüncelerine daha fazla dikkat etmiş ve bunlar üzerinde ayrıntılı düşünme fırsatı bulmuştur. Ders içerisinde yeterince dikkat etmediği veya gözden kaçırdığı noktaları yakalayıp öğretimini buna göre düzenlemiştir. Öğretmen sınıf içerisinde öğrenci yanıtlarını yeterince sorgulamadığını bu yüzden de bazı kavram yanlışlarını fark etmede güçlük yaşadığını belirlemiştir. Araştırma oran-orantı konusu özelinde yürütüldüğünden öğretmen bu konuya ait öğrenci güçlüklerini belirlemiş ve çözüm önerileri geliştirmiştir. Ayrıca dersin planı ve akışıyla ilgili olumlu ve olumsuz noktaları tespit eden öğretmen ilerleyen yıllarda yapacağı öğretim için fikir sahibi olmuştur.

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



## ABSTRACT

### **Investigation of the Ratio and Proportion's Teaching Process in the Context of a Mathematics Teacher's Noticing**

In recent years, "noticing" concept draw attention in studies of the field of mathematics education and this skill is accepted as key components of specialization in teaching. Noticing is defined that the teachers can decide what is important in the classroom, they can analyze efficiently and they can organize their teaching according to this process. The aim of the research is to examine the contribution of a secondary school mathematics teacher's pedagogical mathematical knowledge and professional development which is analyzing by her teaching process in the framework of her noticing skill.

This study is conducted in the scope of action research which is qualitative research approach. Participants are 17 students in 7th grade and 1 secondary school mathematics teacher. The teacher recorded a video in the classroom about the subject of rate and ratio in 2016-2017 education year. She kept analyses logs by watching this records and she analyzed these logs with content analysis methods. Findings which is obtained from the analysis was examined under 4 titles which are situations about students' learning difficulty, questionings of students answers, situations of incomplete instructional explanations and opinions about the course planning.

In this study teacher was more careful about students' thinking by analyzing the video and she found a chance to think about this process in detail. She realized the unseen or unnoticeable points in the learning process and organized her teaching process according to this video records. Teacher defined that students didn't examine their answers and because of that they had difficulties about noticing their misconceptions. This research determined difficulties in the subject of rate and ratio, improved solutions and defined students' difficulties related to the topics. Additionally, she identified negative and positive points about course plan and process also she had ideas for her future teaching process.

**Keywords:** Noticing, Professional Development, Mathematical Pedagogical Content Knowledge.

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Ders Kazanımları ve Uygulama Tarihleri .....	30
2.	Kodlamalar ve Kodlamalardan Elde Edilen Temalar.....	31



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Matematiği öğretme bilgisinin alanları .....	12
2.	Matematiği öğretme bilgisi (MÖB) ağı .....	13
3.	Eylem araştırması süreci.....	26
4.	Limonata problemi.....	34
5.	Limonata probleminin tahtada gösterimi.....	35
6.	Nilay'ın yanıtı .....	36
7.	Burak'ın yanıtı .....	37
8.	Erdem'in Yanıtı .....	38
9.	Şimal'in Yanıtı .....	38
10.	Emel'in yanıtı .....	39
11.	Öğrenci yanıtı.....	40
12.	Öğrenci yanıtı.....	40
13.	Öğrenci yanıtı.....	40
14.	Çalışma kâğıdındaki öğrenci yanıtı .....	41
15.	Rana'nın yanıtı .....	43
16.	Rana'nın ikinci yanıtı .....	44
17.	Nilay'ın tahtada yaptığı çözüm .....	45
18.	Özge'nin yanıtı .....	46
19.	Öğretmenin tahtada yaptığı çözüm .....	46
20.	Burak'ın çözümü .....	48
21.	Öğrenci yanıtları.....	49
22.	Şimal'in tahtadaki yanıtı .....	50
23.	Nazlı'nın çözümü .....	51
24.	Öğrencilerin tahtada yaptığı çözüm.....	52

25.	Şimal'in yanıtı.....	54
26.	Rana'nın çözümü .....	55
27.	Rana'nın düzeltilmiş cevabı.....	56
28.	Pelin'in çözümü.....	56
29.	Esra'nın çözümü .....	57
30.	Çalışma kâğıdı .....	60
31.	Rana'nın yanıtı.....	61
32.	Nazlı'nın çözümü .....	62
33.	Öğrenci çözümü.....	62
34.	Burak'ın çözümü .....	63
35.	Öğrenci çözümü.....	64
36.	Burak'ın çözümü .....	65
37.	Selin'in yanıtı.....	65
38.	Şimal'in çözümü.....	68
39.	Öğrenci çözümü.....	68
40.	Öğrenci çözümü.....	69
41.	Öğrenci çözümü.....	69
42.	Öğrenci çözümü.....	69
43.	Örnek soru .....	70
44.	Öğrenci çözümü.....	71
45.	Öğrenci çözümü.....	71
46.	Öğrenci çözümü.....	71
47.	Öğrenci çözümü.....	71
48.	Öğrenci yanıtları.....	72
49.	Orantı problemi .....	73
50.	Orantı problemi .....	73
51.	Öğrenci çözümü.....	74
52.	Doğru ve ters orantın karşılaştırılması.....	75

53. Öğrencilerin verdiği örneklerin tahtada gösterimi.....76



## KISALTMALAR LİSTESİ

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

**TEOG** : Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi



## 1. GİRİŞ

Bir matematik öğretmeni, öğretim yaptığı sınıfta hemen her ders, çeşitli durumlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu durumlar öğrencilerin öğrenmelerini doğrudan etkileyen bazı süreçleri içerebildiği gibi öğretimden tamamen bağımsız da olabilmektedir. Bir ders saati içerisinde öğretmenden beklenen, ilgili öğretim programındaki kazanımları, kendi planlaması çerçevesinde öğrencilerine aktarmasıdır. Ancak bu bir ders saatlik süre içerisinde sınıfta sadece öğretimle ilgili etkileşimler olmamakta, öğrencilerin kendi aralarında yaşadıkları konu dışı etkileşimler veya sorular ortaya çıkmaktadır. Bu durum öğretmenlerin dikkatlerini dağıtmakta, asıl ilgiyi hangi noktaya vermeleri gerektiğine karar verme aşamasında onları zorlamaktadır. Aynı şekilde öğretmenin o anki karmaşıklık içerisinde önemli bulmadığı bir ifade veya soru aslında öğrenciler için ileride problem oluşturacak bir yanlışın kaynağı olabilmektedir. Sherin, Russ ve Colestock (2011), matematik sınıflarından, aynı anda birçok şeyin meydana geldiği karmaşık ortamlar olarak söz ederken, öğretmenlerin tüm bu zenginliğe eşit olarak dikkat edemeyeceklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenin önemli bir kısmı, sınıfta gözlem yapıp, sınıfın öğretimle ilgili yönlerini seçip anlamlandırma ile ilgili olduğundan, öğretmenlerden beklenen, sınıf içerisindeki bu karmaşıklığı filtrelemeyi öğrenmeleri ve öğretimsel dikkat ve çabalarının nerede olacağına karar vermeleridir.

Öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini daha iyi anlayabilmede somut sınıf durumlarının analizi ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Scherer ve Steinbring, 2006). Sınıfta etkili bir öğretim yapılabilmesi için öğretmenin öğrenci davranışlarını hızlı bir şekilde algılaması ve bu davranışın öğrenci düşünceleri açısından ne anlama geldiğini bilmesi gerekir (Miller, 2011). Bir öğretmen, bir ders saati süresince yaptığı tüm öğretim faaliyetlerini, öğrencilerden gelen soruları veya sorduğu sorulara öğrencilerin verdiği yanıtları o ders içerisinde yeterince anlamlandıramayabilir. Ancak öğretmenin, ders süresince öğrencilerin birbirleriyle veya kendisiyle olan etkileşimleri ve sınıfa yönelttiği sorular ile gelen yanıtlar hakkında düşünüp, bunları yorumlaması, analiz etmesi, öğretmenin bir sonraki dersi için kararlar almasını sağlayacaktır. Öğretmenlerin sınıflarını iyi analiz edebilmeleri, sınıflarında yaşanan olayları anlamlandırıp yorumlayabilmeleri ve öğretimlerini buna göre düzenlemeleri *fark etme (noticing)* olarak adlandırılan beceriyi kazanmayı beraberinde getirmektedir (van Es ve Sherin, 2002, 2005).

Genel anlamda fark etme becerisi, bir sınıfta gerçekleşen öğretim etkinliklerinde neyin önemli ve dikkate değer olduğunu belirlemektir. Bir öğretmen tüm ders boyunca yaşanan her şeye aynı dikkatle yaklaşamayacaktır. Öğretmenin neye dikkatini vermesi

gerektiğini iyi seçmesi, fark etme becerisini açıklamaktadır. Sınıf içi etkileşimleri fark etmek karmaşıktır. Öğretmenler belirli bir durumda önemli olan ana kavramların yanı sıra durumun temsil ettiği daha geniş kavramları da tanımlamalıdır. Ve bu durumları anlamlandırmaları için öğrenci ve alan bilgilerini kullanmaları gerekir (van Es ve Sherin, 2002). Bu beceriye sahip olan bir öğretmenin, öncelikle sınıfında olan olaylara dikkat etmesi sonra da bunlardan yola çıkarak öğrencilerin düşünme biçimlerini, anlayışlarını yorumlaması gerekir. Son aşamada ise yaptığı analizlere dayanarak daha sonraki dersler için öğretimsel kararlar alabilmelidir (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010).

Mesleğinin kaçıncı yılında olursa olsun bir öğretmen, kendini geliştirmek ve içinde bulunduğu zamanın beklentilerine cevap vermekle yükümlüdür. Türkiye’de güncellenen ilk ve ortaokul öğretim programında yapılan değişiklikler öğretmenlere atfedilen rollerde bazı değişiklikleri beraberinde getirmiş, öğretmenlerin görev ve sorumlulukları öğretim programına paralel olarak farklılaşmıştır. Buna göre öğretmenlerden, sınıf içi ve dışı çalışmalarını eleştirel bir yaklaşımla analiz ederek öz değerlendirme yapmaları beklenmekte ve öğrenmeyi engelleyen etmenleri analiz ederek, öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik düzenlemeler yapmaları istenmekte ve ayrıca öğretmenlerden kişisel ve mesleki gelişimlerine yönelik çalışmalar yapmaları beklenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2008, 2017). Öğretmenlerin değişen zamana ve beklentilere cevap verebilmeleri için meslek yaşamları boyunca öğrenmeye ve kendilerini geliştirmeye devam etmeleri gerekmektedir. Mesleki gelişim çalışmalarının etkili olabilmesi için öğretmenler yıllar boyunca süregelen alışkanlıklarla ders anlatmaktan vazgeçmeli, bilgilerini tazeleme ve yenileme konusunda istekli olmalıdırlar. Yani öğretmenler gelecekte yapacakları öğretimsel aktiviteleri geçmişten gelen bir alışkanlıkla sürdürmekten ziyade, girdikleri her yeni derste daha farklı ve iyi olabilmek adına mesleki gelişimlerine önem vermelidirler (Mason, 2011). Santagata (2010), öğretmenlerden beklenen bilgi ve becerinin içeriğinin sürekli değişirken, öğretmenlerin bu bilgi ve beceriyi edinebileceği mesleki gelişim programlarının veya öğretmen eğitimlerinin aynı oranda bir değişim göstermediğine vurgu yapmaktadır. Mesleki gelişim programları öğretmenler için gerekli ancak yeterli değildir. Bu yüzden öğretmenlerin kendi öğretimlerinden öğrenmeleri, yani öğretimlerini iyi bir şekilde analiz edip, edindikleri bilgileri öğretimlerine yansıtmaları gerekmektedir. Tüm bu beklentilerin fark etme becerisinin temel özellikleriyle aynı doğrultuda olduğu ifade edilebilir. Çünkü fark etme becerisinin bileşenleri de öğretmenin sınıfını analiz etmesi, yorumlaması ve buna göre düzenlemeler yapması olarak özetlenebilir. Fark etme becerisi matematik öğretiminde uzmanlığın temel bir bileşeni olarak görülmekte ve son yıllarda yapılan mesleki gelişim ile ilgili çalışmaların odağında yer almaktadır (Choy, 2013). Ayrıca bu beceri öğretmen eğitiminin ilk yıllarında kazanılması gereken bir beceri olarak



görülmektedir (Star, Lynch ve Perova, 2011). Bu açıdan bakıldığında fark etme becerisinin gelişiminin, öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı yapacağı öngörülebilmektedir.

Günümüz eğitim-öğretim sürecinde, öğretmenlerin öz değerlendirmelerinden elde ettikleri verileri, kendilerini ve öğretim-öğrenme süreçlerini geliştirmek için kullanmaları yeterliliğinden bahsedilmektedir. Yine aynı şekilde öğretmenlerden, öğretim-öğrenme sürecinde öğrencilerde ortaya çıkan davranış ve öğrenme sorunlarının nedenlerini önce kendilerinde aramaları istenmektedir (MEB, 2008). Yani öğretmenlerin fark etme becerilerini kullanarak, yaptıkları öğretimi analiz edip öz değerlendirme yapmalarının, hem onların öğretimlerinin kalitesine hem de kendi mesleki gelişimlerine katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu süreçte derslerin video kayıt altına alınması, öğretmenlerin öğretim süreçlerini bütünüyle gözden geçirebilmelerine yardımcı olacaktır. Video kayıtlar öğretmenlere ders içinde erişemeyecekleri sınıf etkileşimlerini sağlamakta, öğretmenler sınıf içinde yaşadıkları hakkında düşünürken sadece hafızalarına güvenmek zorunda kalmamakta, kayıtları tekrar tekrar izleyerek yaşadıkları hakkında derinlemesine analizler yapabilmektedirler (Sherin ve van Es, 2005). Ayrıca sınıf videolarının, öğretmenlerin öğrenmesini destekleyip kendi yansımalarına odaklanmalarını sağlayarak öğretmenlere sınıf içi etkinliklerin karmaşıklığını yakalama ve bu etkinlikleri ayrıntılı bir şekilde inceleme olanağı tanıdığı söylenebilir (Hollingsworth ve Clarke, 2017). Bu da öğretmenin bir sonraki dersi için yeni kararlar almasını sağlamakta ve öğretmeni daha donanımlı hale getirmektedir.

Tüm bunlardan hareketle, öğretmenlerin öğretimlerinin kalitesini arttırmak için yaptıkları öğretimi sorgulamalarının, analiz etmelerinin ve buna göre kararlar almalarının gerekliliği açıkça görülmektedir. Öğretmenler örnek olaylar üzerinden çıkan sonuçları kendi sınıflarına uyarlayıp kullanabilirler. Ancak kendi öğretimlerindeki olumlu ve olumsuz yönleri değerlendirebilmek için kuşkusuz en iyi kaynakları yine kendi öğretimleri olacaktır. Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalara bakıldığında katılımcı öğretmenlere herhangi bir sınıftan alınan video kayıtların izletilerek fark etme becerilerindeki değişimlerin incelendiği durumlara rastlanılmaktadır. Bir öğretmenin araştırmacı öğretmen rolüyle kendi öğretimi üzerinden fark ettiklerinin öğretimine ve kendi deneyimlerine etkisinin ne olacağı merak uyandırmaktadır. Bu yüzden bu araştırmanın amacı bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir.

## 1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir. Araştırma amacına bağlı olarak oluşan problem durumu şu şekildedir:

1. Bir ortaokul matematik öğretmenin oran ve orantı konusunun öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesi matematiği öğretme bilgisinin gelişimine nasıl yansımıştır?
2. Bir ortaokul matematik öğretmenin oran ve orantı konusunun öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesi mesleki gelişimine nasıl yansımıştır?

## 1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Öğretmenlerin sınıf etkileşimlerini fark etme becerisi öğretimde uzmanlaşmanın temel bir parçası olarak görülmektedir ve bu beceri alanda yapılan mesleki gelişim çalışmalarının odağında yer almaktadır (Choy, 2013; Sherin ve van Es, 2005). Yapılan çalışmayı yürüten öğretmen yüksek lisans eğitimi sırasında aldığı “Matematiği Öğretme Bilgisi” dersinin içeriği kapsamında derslerini video kayda almış, daha sonra bu videoları izleyip analiz ederek kendi öğretimini değerlendirme çalışmalarına katılmıştır. Bu sayede ders anında fark etmediği durumları videolarda yakaladığını görmüştür. Kendi dersini bir bütün olarak tekrar tekrar izlemenin hem kendi eksik veya doğru yönlerini keşfetmek hem de öğretiminin kalitesini arttırmak için ideal bir yöntem olduğunu düşünmüştür. Bu yüzden de öğretmen derslerinin video kayıtlarını analiz ederek kendi fark etme becerisini incelemeyi amaçlamış, bu becerinin matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine ne gibi katkıları olacağını araştırmıştır.

Ayrıca fark etme becerisi ile ilgili alandaki çalışmalara bakıldığında bu çalışmaların odağında daha çok aday öğretmenlerin yer aldığı görülmektedir (Barnhart ve Van Es, 2015; Choy, 2013; Fernandez, Llinares, ve Valls 2012; Güner ve Akyüz, 2017; Osmanoğlu, Işıksal ve Koç, 2012; Rosaen, Lundeberg, Cooper, Fritzen ve Terpstra, 2008; Star ve Strickland, 2008; van Es ve Sherin, 2002, 2005; Walkoe, 2015). Öğretmenlerin adaylık sürecinde bu beceriyi kazanmaları ve geliştirmeleri önemlidir ancak görevdeki öğretmenlerin kendi sınıflarında yaptıkları öğretimde bu beceriyi nasıl kullanacakları ve geliştirecekleri de merak uyandıran bir konudur. Öğretmenlerin sınıflarında gerçekleştirdikleri öğretim sürecinde gerçekleşen olayların farkında olması ve bunları anlamlandırıp yorumlamaya çalışması öğretim sürecine büyük katkılar sağlayacaktır. Bu

yüzden de görevdeki öğretmenlerle yapılacak çalışmaların literatüre farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir.

Fark etme becerisi konusunda ülkemizde yapılan yüksek lisans ve doktora tez çalışmaları sınırlıdır. Osmanoğlu (2010) doktora tezinde, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının gerçek sınıf ortamlarında çekilen video kayıtları inceleyip yorumlamasıyla fark etme becerilerinde meydana gelebilecek değişimleri incelemeyi amaçlamıştır. Baş (2013) doktora tezinde model oluşturma etkinliklerini içeren bir mesleki gelişim programı ile matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerinin niteliğini ve değişimini incelemiştir. Erdik (2014) ise, “Deneyimli ve Deneyimsiz Matematik Öğretmenlerinin Fark Etme Becerilerinin Karşılaştırılması” adlı yüksek lisans tezinde deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin fark ettiği şeylerdeki benzerlik ve farklılıkları incelemiş, deneyim yılı ile fark edilen noktalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlemeye çalışmıştır. Alandaki çalışmalara bakıldığında fark etme becerisi konusunda yapılan çalışmaların sınırlı olduğu ve bir matematik öğretmenin kendi öğretiminde fark ettiği noktalara dair bir çalışmaya rastlanılmadığı görülmektedir. Bir öğretmenin kendi öğretiminde fark ettiği durumları inceleyip analiz etmesi açısından bu çalışmanın özgünlük taşıdığı söylenebilir.

Çalışmanın 7. sınıf oran-orantı konusuna ait kazanımların öğretimi sırasında yürütülmesine karar verilmiştir. Öğretmen önceki yıllarda işlediği derslerde, oran-orantı konusunun diğer matematik konularıyla olan ilişkisinin boyutunu fark etmiş, oran-orantı konusunda eksikliği olan öğrencilerin yüzdeler, benzerlik, doğru çizimi gibi birçok konuda zorluk yaşadığını görmüştür. Ortaokul matematik öğretim programında yer verilen oran-orantı kazanımlarına bakıldığında, öğrencilerden oranları verilen çoklukları belirlemeleri, gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek orantısal durumları tespit etmeleri, doğru ve ters orantılı çoklukları anlayarak ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir (MEB, 2013). Ayrıca oran-orantı konusu, kesirler, yüzdeler, benzerlik gibi diğer konuların öğretiminde de etkili olduğundan, oran-orantı konusunun matematik konuları arasında ayrıcalıklı bir yeri olduğu söylenebilir (Duatpe, Akkuş Çıkla ve Kayhan, 2005). Bu sebeplerden ötürü öğretmen çalışmayı oran-orantı konusunun öğretimi sırasında yürütmeye karar vermiştir.

Yapılacak bu çalışmanın matematik öğretimi alanına şu açılardan katkılar sağlayacağı düşünülmektedir;

1. Öğretmenlerin kendi öğretim süreçlerini inceleyip fark ettiği durumları analiz edip yorumlamalarının matematiği öğretme bilgilerine olan katkıları görülecektir.
2. Öğretmenlerin fark etme becerilerindeki ilerlemenin kendi mesleki gelişimlerinde meydana getireceği değişiklikler görülebilecektir.

3. Mesleğinin ilk yıllarındaki öğretmenlere mesleki gelişimlerini nasıl sürdürebilecekleri açısından fikir verecektir.
4. Uzman öğretmenlerin de mesleki gelişimini fark etme becerisi yönünden geliştirecektir.
5. Oran-orantı konusuna ait kazanımların öğretimi sırasında öğrencilerin yaşadığı öğrenme zorlukları hakkında öğretmenlere fikir verecek, bu sayede öğretmenler bu zorlukları aşmayı amaçlayacak şekilde öğretimlerini düzenleyebileceklerdir.

### 1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Yapılan çalışmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilmektedir;

1. Bu çalışmanın verileri 2016-2017 eğitim öğretim yılında toplanmıştır.
2. Çalışma 7. sınıf düzeyinde tek bir şubede öğrenim gören 17 öğrenci ile yürütülmüştür.
3. Çalışma, oran-orantı konusunun öğretimi ile sınırlı olup, öğretim programında yer alan kazanımlara göre dersler yürütülmüştür.

### 1. 4. Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları aşağıdaki şekildedir.

1. Öğrenciler ve öğretmen video kayıtlar esnasında kendilerini gerçekçi olarak ifade etmişlerdir.
2. Öğretmen ders analiz günlüklerinde görüşlerine yansız olarak yer vermiştir.

### 1. 5. Tanımlar

*Fark etme becerisi:* Fark etme becerisi temelde üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki öğretmenin sınıfta olan olaylara dikkat etmesidir. Sınıf ortamında pek çok şey aynı anda meydana geldiğinden öğretmenin dikkatini vereceği şeyleri belirleyebilmesi gerekir. İkincisi dikkat ettiği durumları anlamlandırma ve yorumlamadır. Öğretmen dikkatini çeken durumları öğretme ve öğrenmenin temel ilkeleriyle bağdaştırıp ne anlama geldikleri konusunda derinlemesine düşünmelidir. Üçüncüsü ise tüm bu analizlerden yola çıkarak öğretiminde düzenlemeler yapması ve kararlar almasıdır (van Es ve Sherin, 2002, 2005; Jacobs vd., 2010).

*Matematiği Öğretme Bilgisi:* Matematiği öğretme bilgisi (MÖB), öğretmenin bir bilgiyi öğrenciye aktarırken kullanması gereken bilgi ve becerilerin tümüdür. Öğretmen bilgiyi öğrenciye ulaştırma sürecinde öğrenciyi tanımalı yani ön bilgilerinden, oluşabilecek kavram yanlışlarından haberdar olmalı, aktaracağı konuyu öğrencilerin anlayabileceği

şekilde açıklayabilmeli, özel öğretim yöntem ve stratejilerinden uygun olanları kullanabilmeli ve konunun diğer konularla ilişkisini öğrencilere sezdirebilmelidir (Baki, 2018).



## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu alt başlıkta fark etme becerisi, matematiği öğretme bilgisi ve oran-orantı konularına ve bu konular ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

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

Matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalarda fark etme kavramına ilişkin çeşitli tanımlamalar mevcuttur. Es ve Sherin (2002), bu kavramın üç temel yönünden şu şekilde bahsetmişlerdir; (a) sınıf ortamında neyin önemli ve dikkate değer olduğunu belirlemek, (b) sınıfta meydana gelen özel durumlar ile bu durumların temsil ettiği öğrenme ve öğretme ilkeleri arasında bağlantı kurmak ve (c) sınıf etkileşimlerinin nedenini sorgularken alan bilgisini kullanmak. Bu üç bileşenden ilkinde öğretmenlerin bir ders süresince nelere dikkat edip cevaplayacaklarını iyi seçmeleri gerektiği belirtilmiştir. Yani bir öğretmen sınıfta yaşananları iyi değerlendirmeli ve hangi etkileşimlerin özellikle önemli olduğunu belirleyebilmelidirler (Sherin ve van Es, 2005). İkinci bileşen ise sınıfta meydana gelen özel durumlar ile temsil ettikleri öğrenme ve öğretme ilkeleri arasında bağlantı kurmayı içermektedir. Yani bir durumun önemli olduğunu fark etmek yeterli değildir aynı zamanda o durumun ne anlama geldiğini de düşünmek gerekir (Sherin ve van Es, 2005). Fark etmenin üçüncü bileşeni ise öğretmenlerin, analiz ettikleri olaylar hakkında akıl yürütmek için kendi alan bilgilerini kullanmayı içermektedir. Örneğin, matematik öğretmenleri matematik sınıfındaki etkileşimler hakkında bir edebiyat sınıfındakine göre daha doğru bir şekilde akıl yürütebilir. Benzer olarak cebir öğretmenleri öğrencilerin değişkenleri anlamalarını, geometri öğretmenlerine göre daha iyi yorumlayacaklardır. Yine bir cebir öğretmeni de kendi sınıfındaki öğrencilerin düşüncelerini başka bir sınıftaki öğrencilere göre daha iyi yorumlayacaklardır. Yani her öğretmen kendi alanında meydana gelen olaylar hakkında daha iyi bir şekilde akıl yürütebilmektedir (van Es ve Sherin, 2008).

Mason (2002) ise fark etme becerisini; (a) kayıt tutmak ve kullanmak, (b) duyarlılık geliştirmek, (c) seçenekleri fark etmek, (d) fark etmeye doğru zamanda hazırlanmak ve (e) diğerleriyle doğrulamak, unsurlarıyla tanımlanan öğretimde uzmanlığın temel bir parçası olarak kabul etmektedir.

Jacobs ve diğerleri (2010), bir grup öğretmenin uzmanlığını araştırdıkları çalışmalarında, fark etme becerisini, öğrenci düşüncelerinin mesleki farkındalığı olarak özelleştirmiş ve öğretmenlerin neleri fark ettiklerinden çok nasıl fark ettiklerine

yoğunlaşmışlardır. Jacobs ve diğerleri (2010), öğretmenlerin bu konudaki uzmanlığını birbiriyle ilişkili üç beceri kapsamında incelemişlerdir. Bu beceriler;

1. Öğrenci stratejilerine dikkat etmek: Öğrencilerin stratejilerindeki matematiksel detaylara dikkat etmeyi içermektedir. Yapılan araştırmalar bu detayların öğrencilerin düşünme şekillerini anlamada öğretmenlere yardımcı olduğunu göstermektedir.
2. Öğrencilerin matematiksel anlayışlarını yorumlamak: Öğretmenlerin öğrencilerin kullandıkları stratejiler üzerine akıl yürütmeleri öğrencilerin matematiksel gelişimleri üzerine yapılan araştırmalar ile uyumlu olmalıdır.
3. Öğrencilerin düşünüş biçimlerine göre nasıl yanıtlar vereceğine karar vermek: Bu beceri öğretmenlerin öğrencileri yanıtlarken kullandıkları mantıkla ilgilidir. Öğretmenlerin belirli bir durumda öğrencilerin düşünme şekilleri hakkında öğrendiklerini ne ölçüde kullandıkları ve bu konu hakkındaki akıl yürütmelerinin öğrencilerin matematiksel gelişimi ile ilgili yapılan araştırmalarla uyumlu olup olmadığıyla ilgilidir.

Sherin, Jacobs ve Philipp (2011)'e göre fark etme becerisi bir uzmanlık bileşenidir ve farklı alanlardaki uzmanlar kendi alanlarındaki belirli kalıplara aşinadırlar. Örneğin uzmanlaşmış satranç oyuncularını acemi oyunculara göre belirli hamleleri daha iyi yaparlar. Ancak öğretme uğraşı daha karmaşıktır. Satranç oyuncusu her zaman belirli sayıdaki taşların değişmeyen dizilimiyle karşı karşıya kalırken öğretmenler bunun aksine sürekli hareket halinde olan çok daha çeşitli uyarıcılarla karşılaşır ve bu yüzden öğretmenlerin fark etme süreçleri de daha karmaşıktır. Sherin ve diğerleri (2011)' ne göre fark etme, *bir öğretim ortamındaki belirli olaylara dikkat etme ve bir öğretim ortamındaki olayları anlamlandırma* olmak üzere iki temel süreci kapsamaktadır. Bu süreçlerden ilki öğretmenlerin sınıflarında dikkatlerini neye, hangi süreyle vereceklerini ya da neye dikkatlerini vermemeleri gerektiğini seçebilmelerini içerirken, bir öğretim ortamındaki olayları anlamlandırma ise öğretmenlerin sınıflarında pasif gözlemci olmak yerine gözlemledikleri olayları yorumlamaları ve öğretimsel basamaklarla ilişkilendirerek karakterize etmeleri ile ilgilidir. Sherin ve arkadaşlarına göre fark etmenin bu iki süreci birbiriyle ilişkili ve döngüselidir. Öğretmenler sezgilerine göre belirli olayları seçer veya görmezden gelirler. Öğretmenlerin yanıt verme şekilleri daha sonraki öğretimsel etkinlikleri şekillendirir, ayrıca bu dikkat ve anlamlandırma aşamaları öğretmenleri deneyim sahibi yapar.

Fark etme becerisiyle ilgili yapılan çalışmalarda sınıf gözlemlerinin önemine de sıklıkla yer verilmektedir. Endsley, sınıf gözleminde uzmanlaşma için durum farkındalığı terimini kullanmıştır (Endsley, 1995'ten akt., Miller, 2011, s. 51). Durum farkındalığı,

öğretmenlerin bilişsel ve algısal çalışmaları üzerine düşünmeyi sağlayan bir fark etme becerisi teoridir ve belirli bir durumda neyin önemli olduğunu algılamak ve o durumun öğretimsel hedefler bakımından neyi işaret ettiğini anlamayı gerektirir. Ayrıca sınıfın anlamlı özelliklerini fark etmeyi ve bunlar hakkında zamanında bir şeyler yapmak için bu özelliklerin ne anlama geldiklerini bilmeyi gerektirir. Örneğin bir yanlış anlamayı zamanında fark etme ve düzeltme gibi.

Fark etme becerisi ile ilgili bazı çalışmalarda *mesleki vizyon* kavramının kullanıldığı görülmektedir (Goodwin, 1994; Sherin, 2001, 2007; Sherin, Russ ve Colestock, 2011). Sherin (2007), mesleki vizyonu, seçici dikkat ve bilgi tabanlı akıl yürütme olarak iki alt bileşende incelemiştir. Seçici dikkat, sınıfın karmaşıklığı içerisinde gerçekleşen olaylarda öğretmenin dikkatini neye vermesi gerektiğini seçebilmesini içermektedir. İkinci alt bileşen ise, öğretmenin dikkatini yönelttiği olay hakkında kendi alan bilgisini, müfredat bilgisini veya öğrenci hakkındaki bilgisini kullanarak akıl yürütmesi olarak belirtilmektedir. Yani fark etme, sadece bir öğretmenin belli bir öğrenci fikrine dikkat etmesini değil aynı zamanda öğretmenin bu öğrenci ve matematik bilgisi hakkındaki bilgilerini temel alarak bu fikri anlamlandırması anlamına gelmektedir. Bu yüzden fark etmeyi anlamak öğretmenin algıladıklarını nasıl yorumlayacağını içermektedir (Sherin vd., 2011).

Llinares (2013) ise araştırmasında *mesleki farkındalık* kavramını kullanmış ve bu becerinin öğretmenlerde doğuştan olmayabileceği için mesleki kelimesini kullandığını belirtmiştir. Mesleki farkındalık, matematik öğretmenlerinin mesleki uygulamalarının bir bileşenidir ve öğretmenlerin, matematiği öğrenenlerin bakış açısından neyin konuyla ilgili olduğunu belirlemeyi kolaylaştıran matematik bilgisine sahip olmasıyla ve bu bilgiyi istenen amaçlara göre ispatları yorumlamak için kullanmasıyla karakterize edilmiştir. Diğer bir deyişle uyumlu ya da farkında olmak için öğretmenlerin matematik öğretimi ve öğrenimine karşı yorumlayıcı bir bakış açısına sahip olmalarının yanında teorik bilgiye de sahip olmaları gerekir. Mesleki farkındalık matematik öğretmenin, matematik öğretimi ile ilgili durumları matematik öğretmeni olmayan bir kişiden ayrı olarak fark etmesine imkân veren mesleki yeterliliğin bir bileşenidir. Son yıllarda bu beceri farklı şekillerde kavramsallaştırılmasına rağmen ortak yaklaşım öğretmenlerin matematik öğretimi ile ilgili durumları yorumlaması olduğudur.

Bu çalışmada ise fark etme becerisi van Es ve Sherin (2002, 2005) ile Jacobs ve diğerleri (2010)'nin çalışmalarında yer verdikleri şekilde kullanılmıştır. Yani fark etme becerisi temelde üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki öğretmenin sınıfta olan olaylara dikkat etmesidir. Sınıf ortamında pek çok şey aynı anda meydana geldiğinden öğretmenin dikkatini vereceği şeyleri belirleyebilmesi gerekir. İkincisi dikkat ettiği durumları



anlamlandırma ve yorumlamadır. Öğretmen dikkatini çeken durumları öğretme ve öğrenmenin temel ilkeleriyle bağdaştırıp ne anlama geldikleri konusunda derinlemesine düşünmelidir. Üçüncüsü ise tüm bu analizlerden yola çıkarak öğretiminde düzenlemeler yapması ve kararlar almasıdır.

### 2. 1. 2. Matematiği Öğretme Bilgisi

Bir öğretmenin sahip olması gereken bilgiler, eğitim araştırmalarında, sıklıkla gündeme gelen konulardan biridir. Geçmişten günümüze bu bilgiler çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır. Kuşkusuz bunlardan göze en çok çarpanı Lee S. Shulman'ın ortaya attığı kavramlardır. Shulman (1986), öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve müfredat bilgisi olarak üç kategoride incelemiştir. Burada alan bilgisinden kasıt, öğretmenin aklındaki bilginin miktarı ve organizasyonudur. Öğretmenler, alanlarındaki kabul edilmiş doğruları öğrencilere açıklayabilmenin yanında belirli bir önermenin neden doğru kabul edildiğini ve onu neden bilmeleri gerektiğini, o veya başka bir alandaki diğer önermelerle ilişkisini açıklayabilmelidir (Shulman, 1986). Müfredat bilgisi ise öğretmenlerin belirli bir alan ve sınıf seviyesindeki kaynakları nasıl kullanacağını bilmeleri olarak açıklanmıştır. Pedagojik alan bilgisi ise bir alanda sıklıkla öğretilen konuların daha anlaşılabilir olması için kullanılan en faydalı temsilleri, en güçlü gösterimleri, benzetimleri, örnekleri, açıklamaları ve ispatları kapsamaktadır (Shulman, 1986). Shulman, bir sonraki çalışmasında ise bu üç kategoriyi genişleterek alan bilgisi, genel öğretim bilgisi, müfredat bilgisi, alanı öğretme bilgisi, öğrenci bilgisi, öğretim ortamı bilgisi, eğitsel çıktılarının, amaçların değerlerin ve bunların felsefi ve tarihi temellerine ilişkin bilgi olarak yedi kategoride incelemiştir (Shulman, 1987).

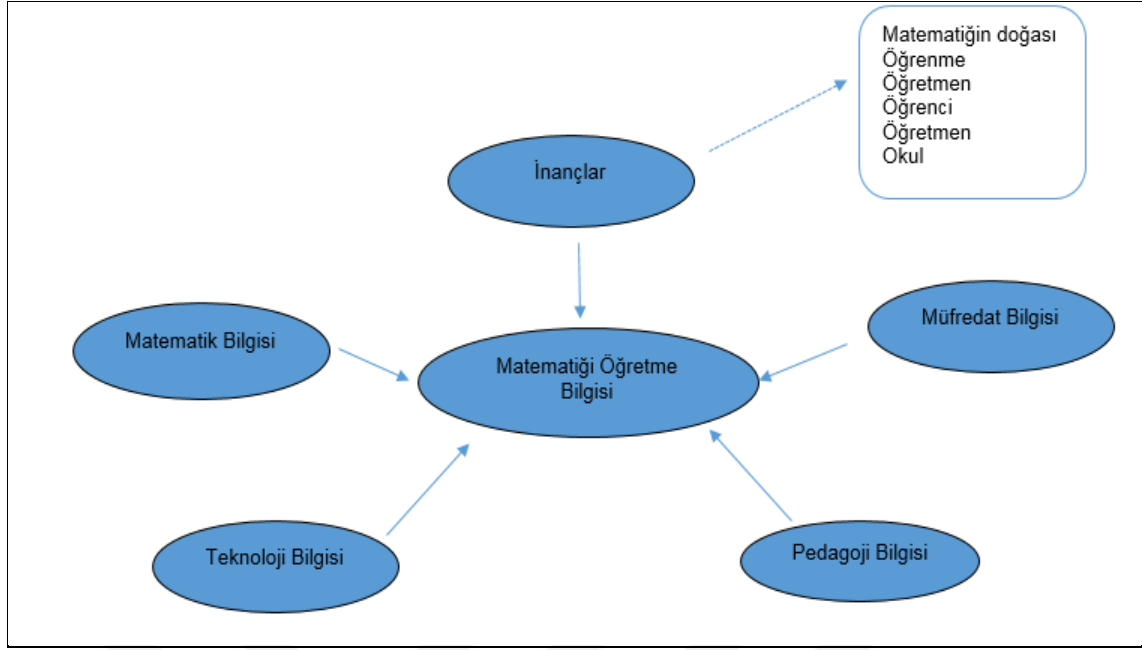
Ball, Thames ve Phelps (2008), yaptıkları araştırmada, "Öğretmenler etkili bir şekilde öğretim yapabilmek için hangi bilgilere sahip olmalıdırlar?" sorusunu sormuşlardır. Çalışmada öğretmenlerin başka hangi bilgilere sahip olması gerektiği ve bu matematiksel bilgiyi nerede ve nasıl kullanacakları belirlenmek istenmiştir. Öğretim için matematiksel bilgidir kasıt, matematiği öğretirken ihtiyaç duyulan bilgidir. Ball ve diğerleri (2008), matematiği öğretme bilgisini, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak iki kategoriye ayırmış ve her birinin alt kategorilerini Şekil 1'deki gibi belirlemişlerdir.



Şekil 1. Matematiği öğretme bilgisinin alanları, (Ball, Thames ve Phelps (2008)'den uyarlanmıştır).

Burada ortak alan bilgisinden kasıt öğretim dışındaki matematiksel bilgi ve becerilerdir. Yani bu bilgi, basit bir hesaplama ya da bir matematik problemini doğru olarak çözme olarak açıklanabilir. Yatay alan bilgisi, öğretilen matematik konularının müfredatta yer alan matematik alanıyla ilişkisi hakkındaki farkındalıktır. Özelleştirilmiş alan bilgisi, öğretime özgü matematiksel bilgi ve beceridir. Alan ve öğrenci bilgisi, öğrenciye ve matematiğe dair bilginin birleşimidir. Öğretmenler öğrencilerin nasıl düşüneceğini, hangi durumları karmaşık bulabileceğini öngörebilmeli, onlara nelerin ilginç ve motive edici gelebileceğini bilmelidirler. Daha açıklayıcı olmak gerekirse Ball ve diğerleri (2008), yanlış bir cevabı fark etmeyi genel alan bilgisi olarak tanımlarken, özellikle birbirine benzemeyen yanlışları değerlendirebilmeyi, sayılar konusunda zekice ve anlamları hakkında çeşitli şekillerde esnek düşünebilmeyi özelleştirilmiş alan bilgisi olarak açıklamışlardır. Buna karşılık olarak öğrencilerin hangi tür hataları daha çok yapacağını belirlemeyi alan ve öğrenci bilgisine örnek olarak vermişlerdir. Son olarak alan ve öğretim bilgisinde ise öğretmenlerin belirli bir fikrin öğretiminde kullanılan temsillerin eğitsel avantaj ve dezavantajlarını değerlendirebildikleri ve farklı yöntem ve teknikleri belirleyebildiklerinden bahsedilmektedir.

Baki (2018) ise matematiği öğretme bilgisi için “matematik bilgisinin öğrenciye ulaştırılma sürecinde öğretmenin işe koşması gereken bilgi ve becerilerin meydana getirdiği bir ağıdır” ifadesini kullanmış ve matematiği öğretme bilgisi ağını (Şekil 2) oluşturmuştur.



Şekil 2. Matematiği öğretme bilgisi (MÖB) ağı, (Baki, 2018).

MÖB ağına baktığımızda bu ağ içerisindeki her bileşenin birbiri ile etkileşim içerisinde olduğunu görebiliriz. Buna göre pedagoji bilgisinin alan bilgisiyle etkileşiminin varlığından da bahsedebiliriz. Bu etkileşimi Pedagojik Matematik Bilgisi (PMB) olarak adlandıran Baki (2018), bu bilginin öğretmenler açısından, bir konunun öğrenciler için nasıl daha anlaşılabilir olabileceğini veyahut öğrencilerin konuyu anlamasını nelerin zorlaştırabileceğini bilmeyi gerektirdiğini vurgulamış ve pedagojik alan bilgisini “öğretmenin konunun veya kavramın öğrenci için öğrenilebilir hale getirilmesi sürecinde başvuracağı bilgi ve becerilerdir” şeklinde açıklamıştır. Bu çalışmada da Matematiği Öğretme Bilgisi bu kapsamda kullanılmıştır.

Pedagojik Alan Bilgisinin kapsamına baktığımızda ise, bu bilgiye sahip olan öğretmenlerin öğrencilerini iyi tanıması gerektiğini söyleyebiliriz. Bir konuyu öğrenci için anlaşılır kılmak, öğrenci hakkında fazlaca bilgi sahibi olmayı gerektirecektir. Öğrenciyi tanıma bilgisi olarak adlandırabileceğimiz bu bilgi, öğretmenlerin, öğrencilerin bir konu hakkındaki ön bilgileri, yaşadıkları öğrenme zorlukları ve kavram yanlışları hakkındaki bilgileridir (An, Kulm ve Wu, 2004). Öğretmenler bir konuyu öğrencilerine aktarırken, öğrencileri hakkındaki bu bilgileri ne kadar dikkate alırsa öğrencilerine o kadar etkili rehberlik etmiş olacaktır (Baki, 2018). Öğretmenler, öğrencilerinin düşündüğü şeyleri bilmeli ve öğrencilerin neleri kafa karıştırıcı bulacaklarını tahmin edebilmelidirler. Yine kullandıkları bir örneğin öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunup bulunmayacağını bilebilmeli ya da bir ödev verdiklerinde öğrencilerin bunu zor mu yoksa kolay mı bulacaklarını tahmin edebilmelidirler (Ball vd., 2008).

### 2. 1. 3. Oran ve Orantı

Oran ve orantı konusu, ortaokul matematiği içerisinde önemli bir yeri olan konulardandır (Çıkla ve Duatepe, 2002). Oran-orantı, ortaokul ve lise öğretim programlarında yer alan doğru grafikleri, eğim, kesirler, yüzdeler, eşlik-benzerlik, veri grafikleri ve olasılık gibi pek çok konunun temel taşı oluşturmaktadır (van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Baki (2018), oran-orantı konusunun cebir ve geometri alt öğrenme alanlarının içerisinde önemli bir yere sahip olduğunu söyleyerek, oran-orantının diğer konularla ilişkisine kitabında şu şekilde yer vermiştir:

Oran ve orantı kavramları cebir çalışmak için öğrenilmesi gereken kavramlardır ve bu kavramın tanıtılması 7. sınıfta önemli ölçüde tamamlanmalıdır. Cebir çalışmanın yanında geometrinin önemli bir kısmında da oran ve orantı kavramları önemli bir yer tutar. Benzer geometrik şekillerin karşılıklı kenarlarının oranlarının eşitliğinin kullanılarak problemlerin ve kanıtlamaların yapılması oran ve orantı konusunun önemini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, her orantı durumu koordinat düzleminde orijinden geçen doğrunun eğimi olarak aktarılır. Ayrıca, bir deneyde istenilen olayın çıktıkları sayısının deneyin tüm çıktıkları sayısına oranı o olayın olasılığı olduğu düşünülürse, olasılığın temel kavramının oran ve orantı kavramları üzerine kurulduğu kolayca görülür. Sözel problemlerin çözümünde denklem kurma orantıya dayalı akıl yürütmenin bir ürünüdür (s. 232).

Baki (2018)'in de ifade ettiği gibi oran-orantıdan matematiğin diğer birçok konusunda yararlanılmaktadır ve bu durum da öğrencilerin bu konuyu iyi öğrenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin bu konuyu derinlemesine öğrenebilmeleri için öğretim etkinlikleri öğrencilerin orantısal akıl yürütmelerini destekleyecek şekilde yapılandırılmalıdır. "Orantısal akıl yürütme, orantısal durumlar içindeki çarpımsal ilişkili matematiksel yapıları anlayabilmektir" (Çıkla ve Duatepe, 2002). Duatepe ve diğerleri (2005), ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda kullandıkları çözüm stratejilerini inceleyerek bu stratejilerin soru türlerine göre değişimini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda kullanılan stratejilerin soru türlerine göre farklılaştığı belirlenirken, içler-dışlar çarpımı algoritmasının sık başvurulan bir yol olduğu gözlemlenmiştir. Doğan ve Çetin (2009) ise, 7. sınıf ve 9. sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusundaki kavram yanılgılarını araştırmış ve sınıf düzeyine göre bu yanılgıların düzelip düzelmediğini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çarpımsal akıl yürütmeden ziyade toplamsal akıl yürütmeyi kullandıkları ve buna bağlı hatalar yaptıkları görülmüştür. Ayrıca aynı oranda artma ve azalma durumlarını aynı miktarda şeklinde düşünerek hata yaptıkları gözlemlenmiştir. Toluk-Uçar ve Bozkuş, (2016), ülkemizde yapılan araştırmaların daha çok orantı problemlerinde kullanılan stratejiler, problem kurma ve çözme becerisi ile orantısal akıl yürütme becerilerinin incelenmesiyle ilgili olduğuna değinmişlerdir. Bu yüzden araştırmacılar yaptıkları çalışmada öğrencilerin orantısal problemleri orantısal olmayanlardan ayırt edebilme becerilerini incelemişlerdir.

Öğrencilerin 7. sınıfına kadar genelde toplamsal düşünmeye eğilimli oldukları 7. sınıftaki öğrencilerin ise çarpımsal stratejileri kullandıkları bulgusuna ulaşmışlardır. Ancak bu durumun düşünme şekillerindeki değişimden ziyade 7. sınıf düzeyinde orantı konusunda yapılan öğretim kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir.

Görüldüğü üzere oran- orantı konusu ve öğrencilerin bu konudaki düşünme şekilleri diğer matematik konularıyla da yakından ilişkilidir ve bu konuda yapılan çalışmalar alana büyük katkılar sağlayacaktır. Fark etme becerisi ekseninde ilerleyen bu çalışmada oran-orantı konusunun seçilmesinin, sınıf içerisinde farklı öğrenci düşüncelerini görmeye, öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği noktaları belirlemeye ve bunlara çözüm önerileri geliştirmeye fırsat sağlayacağı düşünülmektedir.

## **2. 2. Fark Etme Becerisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Öğretmenlerin, öğrencilerinin matematiksel düşünüş şekillerini fark etme becerilerine yönelik yurt dışı ve yurt içinde yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu yurt dışı kaynaklı olmakla beraber son yıllarda ülkemizde de bu alanda araştırmalara yer verilmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında, fark etme kavramının çerçevesinin ilk olarak Van Es ve Sherin (2002)'in çalışmalarında çizildiği görülmektedir. Mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin sınıf etkileşimlerini yorumlama yapısının incelendiği çalışmada fark etme becerisinin hangi temel bileşenleri kapsadığı açıklanmıştır. Çalışma aday öğretmenlerin, geliştirilen bir video analiz yazılımı (VAST) kullanarak gerçek sınıf ortamlarını izlemeleri, belirli kısımları analiz etmeleri ve tartışmaları ile fark etme becerilerinin nasıl geliştiğini incelemeyi amaçlamıştır.

Yine Sherin ve van Es, 2005 yılında, videonun öğretmenlerin sınıflarında neler olduğunu daha iyi görebilmeleri için, fark etme becerisini öğrenmelerine nasıl yardımcı olabileceğini incelemişlerdir. Bu makalenin verileri birbiriyle bağlantılı iki çalışmadan elde edilmiştir. Birinci çalışmada dört ortaokul matematik öğretmeni bir yıl süren video kulübü toplantılarına katılarak birbirlerinin sınıflarının videolarını izleyip tartışmışlardır. Bu sırada öğretmenlere “neyi fark ettin?” gibi sorular yöneltilerek dikkatlerini çeken şeyler ayrıntılı olarak istenmiştir. İkinci çalışmada ortaokul matematik veya fen programında eğitim gören altı öğretmen adayı kendilerinin ve diğerlerinin öğretiminin videolarını incelemek için video analiz destek aracının (VAST) kullanıldığı oturumlara katılmışlardır. Bu öğretmenlerden videoları, öğrenci düşünmesi, öğretmen rolleri ve sınıfta konuşulanlar açısından incelemeleri istenmiştir. Ayrıca bu üç alanda öğretmenlerden “neyi fark ettin?”, “kanıtın nedir?”, “gerçekleşen olaylara yorumun nedir?” ve “olanlar hakkındaki sorularınız nelerdir?” sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin

inceledikleri videolarda fark ettiği durumlarda değişiklikler meydana geldiği gözlenmiştir. Bu değişiklikler, aynı zamanda iki çalışma arasında bazı farklılıklar göstermiş, video kulübü grubundaki öğretmenler pedagojiye olan odaklanmadan öğrenci düşünmesine odaklanmaya doğru değişiklik gösterirken; VAST çalışmasındaki öğretmenler gerçekleşen tüm olayların tamamına kronolojik olarak odaklanmak yerine video kısımlarının önemli özelliklerini belirlemede daha iyi hale gelmişlerdir.

Star ve Strickland (2008)'in çalışmalarının amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıfta yaşananları fark etme becerilerine yönelik verilen öğretmen eğitimi dersinin etkilerini değerlendirmektir. Bu amaçla şu sorulara cevap aranmıştır: Öğretmen adayları için sınıfın hangi özellikleri dikkat çekicidir ve hangileri değildir? Bu soruyu irdelemek için öğretmen adaylarına öğretim yöntemleri dersinin başında bir ön değerlendirme yapılmıştır. İkinci soru ise, bu dersin sonucunda, öğretmen adayları sınıftaki hangi özellikleri fark etmede daha iyi hale gelmişlerdir ve hangi özellikleri fark etmede zorluk yaşamaya devam etmişlerdir? Van Es ve Sherin (2002)'in çalışmalarında açıklanan fark etme becerisinin üç bileşeninden ilki ve öğretmen adayları için en temel olan bileşeni bu çalışmanın öncülüdür. Bu yüzden fark etme tanımı Van Es ve Sherin'in çalışmalarındaki ilk bileşen olan bir sınıfta neyin önemli ve dikkate değer olduğunu tanımlama olarak sınırlanmıştır. Araştırmacılar öğretmen adaylarının bir dersi izlerken neye dikkat ettikleri ve neleri gözden kaçırdıklarıyla ilgilenmişlerdir. Veri toplama araçları, bir ders videosundaki eğitsel özellikleri fark etme becerisiyle ilgili olarak öğretmen adaylarına uygulanan ön değerlendirme, yine aynı amaçla ancak farklı bir video izletilerek yapılan son değerlendirme ve deneyimli bir grup matematik öğretmenin değerlendirilmeleri doğrulamasıdır. Katılımcılar daha önce resmi bir öğretmenlik deneyimine katılmayan 28 öğretmen adaydır. Araştırmadaki deneyimli öğretmenler ise matematik eğitim programından 6 doktora öğrencisidir. Araştırmacılar öğretmen adaylarına izletilen videolardaki sınıfın özelliklerine, derse ve öğretmenlerin uygulamalarına dayanarak doğru/yanlış, çoktan seçmeli ve kısa cevaplı olmak üzere şu beş gözlem kategorisinden sorular hazırlamışlardır; sınıf ortamı, sınıf yönetimi, matematik alanı, ödevler ve iletişim. Bulgular, öğretmen adaylarının, bu eğitime başladıklarında diğer öğretmenlerin sınıflarını gözlemlenmede gelişmiş becerileri olmadığını göstermiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının gözlem becerilerinin arttığı söylenmiş, öğretmen adaylarının sınıfta yaşananları fark etme becerilerinde anlamlı yükselişler meydana geldiği belirtilmiştir.

Colestock (2009), çalışmasında bir matematik öğretmenin derslerinde kamera kullanarak, anında fark etme becerisini (in-the-moment noticing) araştırmıştır. Araştırmada kullanılan kamera kullanıcılara bir olay gerçekleştikten sonra eğer kullanıcı o anı

kaydetmek isterse otuz saniye kadar öncesini kaydetme imkânı sunmaktadır. Bu özellik sayesinde öğretmen sınıfında dikkate değer bir olay gerçekleştikten sonra bunu kaydedebilmektedir. Araştırmanın katılımcısı olan öğretmen Mr. Leavenworth'e araştırmacı tarafından sınıfta ona ilginç gelen bir yaşandığında kaydetmesi söylenmiştir. Burada neyin ilginç olabileceğinin tanımı öğretmenin kararına bırakılmış ve kamera kaydı konusunda herhangi bir sınır konulmamıştır. Ayrıca araştırmacı sınıfın arka tarafında bulunarak tüm dersi kendi de kaydetmiştir. Daha sonra araştırmacı öğretmene kaydettiği bölümleri neden kaydettiğini ona neden ilginç geldiğini sormuştur. Veriler analiz edildiğinde öğretmenin fark etme becerisinin üç yönü ortaya çıkmıştır. Bunlar; (1) öğretmenin seçtiği bölümlerin büyük çoğunluğu öğrencilerin matematiksel fikirleri ile ilgilidir, (2) öğretmenin fark etme becerisinin öğretim boyunca öğrencilerin anlamalarında önemli olan belirli matematiksel fikirlere dikkat etmesi için yapılandırılmıştır, (3) belirli bir kavramsal fikir veya çözüm stratejisine ihtiyaç duyulan önemli anlarda Mr. Leavenworth ihtiyaç duyulan bu fikirlerin eksikliğini aynı anda fark etmiştir. Bu duruma karşılık olarak, sınıfta gerekli fikirleri ortaya çıkaracak iki çeşit öğretimsel yöntemi vardır. Öğretmenle sınıfta neleri neden ilginç bulduğu hakkında görüşmeler yapılmıştır. Bulgulara bakıldığında öğretmenin "ilginç" olarak tanımladığı olayların %94 gibi büyük bir kısmının öğrencilerin matematiksel düşünceleri ile ilgili olduğu görülmüştür. Kalan küçük bir kısımda ise konuşmalar, öğretmen hamleleri ve öğrenci katılımı yer almıştır. Öğretmene sınıfında meydana gelen ve ilginç bulduğu olayları kaydetmesini söyleyerek öğretmenin düşünmesine ve fark etme becerisine doğrudan erişilebilmek amaçlanmıştır. Mülakatlarda öğretmenin seçilen video bölümlerine olan yansımalarının, öğretmenin fark etme becerisi ve düşünceleri hakkında tam kesin bilgi verdiği söylenemese de öğretmenin öğretimi boyunca bazı bölümleri seçmesinin ve seçme nedenlerinin açıklanmaya çalışılması öğretmenin fark etme becerisini anlama açısından verimli bir yol olduğu varsayılmıştır.

Jacobs ve diğerleri (2010), çalışmalarında, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisini kavramsallaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın genel amacı, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanan sürekli mesleki gelişimle meşgul olan öğretmenlerin değişen ihtiyaçları ve bakış açıları için bir yol planlamaktır. Bu kesitsel çalışmada, 131 aday ve çalışan öğretmenle öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin mesleki fark etme becerileri araştırılmıştır. Dikkat etme, yorumlama ve nasıl cevap vereceğine karar verme becerilerini ölçen bir ölçek kullanılmıştır. Katılımcılar aday ve çalışan öğretmenlerdir. Öğretmenler de kendi aralarında öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanan mesleki gelişim programlarına katılıp katılmadıklarına göre başlangıç, ileri ve lider düzeyi olarak üç gruba ayrılmışlardır. Mesleki gelişim programının amacı öğretmenlere öğrencilerin nasıl düşündüğünü anlama konusunda yardımcı olmak,

belirli matematik alanlarında anlayışlarını geliştirmek ve bu yolla öğrencilerin sundukları fikirlere nasıl cevap vereceklerini göstermektir. Program boyunca öğretmenler, problem çözmüş, araştırmaları okumuş, video kayıtları izleyip öğrenci çalışmalarını analiz etmişlerdir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi dört katılımcı grup arasında incelenerek gruplar arasındaki farklılıklara bakılmış ve sonra uzmanlığın çeşitli düzeylerinde tanımlamak için her bir beceri bileşenini tek tek incelenmiştir. Öğretmenlik deneyiminin başlangıç seviyesindekilere öğrencilerin stratejilerine dikkat etme ve anlamalarını yorumlamada uzmanlık geliştirmeye başlama konusunda destek sağladığı görülmüştür. Fakat aynı durum öğrencilere nasıl cevap vereceğine karar verme konusunda geçerli olmamıştır. Öğrencilerin düşüncelerini fark etmede uzmanlık karmaşıktır ve bu çalışmanın da gösterdiği gibi yıllar alabilmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisi kavramsallaştırılırken, üç beceri bileşeni arasında, öğrencilere nasıl dönüt verilebileceğine karar vermek için öğrencilerin anlamalarını yorumlamak gerektiği ya da yorumlamaların öğrencilerin stratejilerine dikkat edilirse yapılabileceği gibi yakından ilişki olduğu öngörülmüştür.

Osmanoğlu, Işıksal ve Koç (2012) yaptıkları çalışma ile ortaokul matematik öğretmeni adaylarının izledikleri ve tartıştıkları video örnek olaylarda Türkiye'deki ortaokul matematik programında vurgulanan öğrenci rolleri açısından neyi fark ettiklerini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının fark etmeyi öğrenmelerini desteklemek için ve verileri analiz etmek için Van Es ve Sherin (2002)'in geliştirdiği Fark Etmeyi Öğrenme çerçevesi kullanılmıştır. Veriler 2008-2009 güz yarıyılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinde Okul Deneyimi II dersini alan 15 son sınıf ortaokul matematik öğretmeni adayından elde edilmiştir. Dönem boyunca öğretmen adaylarının neyi fark ettiklerini araştırmak amacıyla, katılımcılara her hafta gerçek ortaokul matematik sınıflarının tasvir edildiği bir video-örnek olay izletilmiş (toplam 6 video) ve sonra bu örnek olayı internet oturumlarında tartışmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda video-örnek olaya dayanan eğitim biliminin öğretmen eğitiminde kullanılması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bu yüzden öğretmen adaylarına video-örnek olaya dayanan tartışmalarla meşgul edecek fırsatlar sağlanması önerilmiş, video-örnek öğretmen eğitimi programlarının ilk yılından son yılına kadar yürütüldüğünde ortaokul matematik programındaki öğrenci sorumlulukları üzerine aday öğretmenlerin farkındalıklarının maksimum düzeye ulaşabileceği söylenmiştir.

Fernandez ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada, çevrimiçi ortamda, öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisini tanımlamayı amaçlamışlardır. Bu amaca yönelik olarak çevrimiçi tartışmalara katılımın nasıl olacağı ve öğrencilerin orantısız ve orantısız olmayan problem çözümlerini analiz etme gibi



görevlerin öğretmen adaylarının fark etme becerisinin gelişimini nasıl destekleyeceği üzerinde durulmuştur. Yedi ortaokul matematik öğretmeni adayı, onlara ortaokul matematik eğitimi konusunda yeterlik kazandıracak bir yüksek lisans programına katılmışlardır. Programda yer alan derslerden biri de, öğretmen adaylarının yeterli öğretimsel kararları verebilmeleri için ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerinin özelliklerini yorumlamayı ve tanımlamayı öğrenmelerini amaçlayan “Ortaöğretimde Matematik Öğrenimi” dersidir. Ardından, bir internet platformunda, yüz yüze ve çevrimiçi etkinlikleri bütünleştiren harmanlanmış öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Yüz yüze etkinliklerde verilen farklı görevleri yapabilmek için öğretmen adayları bireysel veya işbirlikçi bir şekilde çalışmışlardır. Yüz yüze etkinliklerden sonra çevrim içi ortamda tartışıp bu fikirleri ortak bir final raporunda sentezlemişlerdir. Öğretmen adaylarına dört öğrencinin dört farklı problem için yaptığı çözümler incelenmiştir. Bu problemlerden ikisi orantılı ( $f(x)=ax$ ,  $a \neq 0$  fonksiyonuyla modellenen) iken diğer ikisi orantılı olmayan, toplamalı yapıda ( $f(x)=x+b$ ,  $b \neq 0$  fonksiyonuyla modellenen) problemlerdir. Toplamda 4 farklı öğrencinin verdiği 16 yanıt öğretmen adaylarına incelenilerek dikkat etme, yorumlama ve öğrencileri nasıl yanıtlayacaklarına karar vermedeki uzmanlıklarını inceleyebilmek için düşüncelerini ayrıntılı olarak açıklamaları istenen sorular yöneltilmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarının görevlere verdikleri her bir cevap ya da çevrimiçi tartışmalara katılımları, fark etme becerisinin bir seviyesi olarak belirlenmiştir. Bunu yapmak amacıyla, öğrencilerin toplamadan çarpımsal düşünmeye geçişleriyle ilgili özel bir alandaki fark etme becerisinin gelişimini tanımlamak için dört seviyeden oluşan bir çerçeve kullanılmıştır.

Birinci seviye: Öğretmen adayları orantısız durumları toplama ile ilgili durumlardan ayırt etmemiş, problemin özellikleriyle ilgili olmadan sadece öğrenci cevaplarını açıklamışlardır.

İkinci seviye: Öğretmen adayları problemin özellikleriyle birlikte öğrenci cevaplarıyla ilgili olarak orantısız durumları toplamsal durumlardan ayırt etmiş fakat cevaplarını her durumdaki matematiksel unsurlara dikkat ederek doğrulamamışlardır.

Üçüncü seviye: Öğretmen adayları problemin özellikleriyle birlikte öğrenci cevaplarıyla ilgili olarak orantısız durumları toplamsal durumlardan ayırt etmiş ve cevaplarını her durumdaki matematiksel unsurlara dikkat ederek doğrulamışlar ancak öğrenci profillerini belirlememişlerdir.

Dördüncü seviye: Öğretmen adayları matematiksel unsurları belirleyerek orantısız problemleri toplamsal problemlerden ayırt etmiş ve öğrenci profillerini belirlemişlerdir.

Bulgular, öğretmen adaylarının toplamsal ve çarpımsal düşünme konusunda öğrenci düşüncelerine dikkat etme ve yorumlamada zorlandıklarını göstermiştir. Bazıları, öğrenci cevaplarını stratejileri katmadan ya da kavramın belirli bir yönünü almadan açıklamış, bu

yüzden öğrenci profillerini belirleyememişlerdir. Aynı zamanda çevrimiçi tartışmalar öğretmen adaylarının fark etme becerisindeki gelişimine katkı sağlamıştır. Bu yolla düşük bir seviyede olan öğretmen adayı daha yüksek bir seviyedeki ile etkileşime girdiğinde karşılıklı olarak birbirlerini anlamak için yorumlamalarını değiştirmişlerdir. Bu süreçte de düşük fark etme becerisi seviyesinde olanlar gelişim göstermiştir.

Yine Fernandez ve diğerleri, 2013 yılında yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının, öğrencilerin özellikle orantısal akıl yürütme bağlamında toplamadan çarpmaya geçişlerindeki matematiksel düşüncelerini fark etmelerini tanımlamayı amaçlamışlardır. Bu doğrultuda öğretmenlere dört farklı probleme altı öğrencinin verdiği cevaplar gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları üç araştırmacı tarafından değerlendirilerek tüm adaya uygulanabilecek dört düzey tanımlayıcı geliştirilmiştir. Başlangıçta araştırmanın amacı öğretmen adaylarının, öğretmenliğe başlamadan önce öğrencilerin orantısal ve orantısal olmayan problem çözme süreçleri bağlamında neler bildiklerini belirlemekken aynı zamanda bu testin tasarımı ile öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerilerinin gelişiminde bir yol belirlenmesi de sağlanmıştır. Belirlenen yol ile öğretmen adayları problem çözerken var olan durumun özelliklerinin farkında olmazken, öğrenci profillerini ve stratejilerini belirleyebilmeye doğru yükseliş yaşamışlardır. Çalışma öğretmen adaylarının öğrencilerin toplamadan çarpmaya geçişlerindeki matematiksel düşüncelerini tanımlamakta zorluklar yaşadıklarını göstermiştir. Bulgular öğretmen adaylarının toplama ve çarpma ile ilgili alan bilgilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan toplama ve çarpma işlemleri arasındaki farkı kavramakta zorlanmayanlar da öğrenci cevaplarını yorumlamada ve bu yorumları tüm öğrenciler için genellendirmede güçlük çekmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada temel unsurları öğretmen adaylarının öğrencilerin neyi nasıl düşündüklerini açıklamakta nasıl kanıtlar sunduğunu ve öğrencilerin ne bildikleri ya da düşündükleri hakkında nasıl açıklamalar ürettikleri olan bir çerçeve çizilmiştir. Bu çerçeve araştırmacılar tarafından fark etme becerisinin gelişimini tanımlayan bir başlangıç yaklaşımı olarak nitelendirilmiş ve bu çerçevenin çıkışının belirli tip problemlere bağlı olduğu hatırlatılarak daha fazla araştırmanın farklı tip problemler kullanması bu çerçevenin geçerliliği ve genişletilmesi açısından gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Erdik (2014) yüksek lisans tez çalışmasında deneyimli ve deneyimsiz matematik öğretmenlerinin fark etme becerilerini karşılaştırmış, farklı çalışma sürelerine sahip öğretmenlerin fark etme becerilerindeki benzerlik ve farklılıkları incelemiştir. Araştırmanın problemleri şu şekildedir: (1) Farklı deneyim yıllarına sahip öğretmenlerin sınıfta yaşananları fark etmelerinde anlamlı bir farklılık var mıdır? (2) Deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin fark ettiği durumlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir? (3)

Deneyimli ve deneyimsiz öğretmenler fark ettiği durumları nasıl açıklar ve yorumlarlar? Çalışmanın katılımcıları 15 matematik öğretmenidir. Öğretmenler çalışma sürelerine göre üç gruba ayrılmış, 3 yılı aşkın süredir çalışanlar deneyimli öğretmen, 3 yıldan az çalışan öğretmenler az deneyimli öğretmen ve aday öğretmenler ise deneyimsiz öğretmen olarak gruplandırılmıştır. Çalışma karma yöntemle yürütülmüş, analizler için Van Es ve Sherin (2008)'in fark edilen durumun öznesini, konusunu, öğretmenin tutumunu ve olgunun özelliğini belirlemeye yarayan kodlama şemasından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda bu kodlama şemasına göre deneyimli ve deneyimsiz öğretmenlerin fark etme becerileri arasında anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Deneyimli öğretmenlerin izledikleri videolarda daha çok öğrencilere odaklanırken deneyimsiz veya az deneyimli öğretmenlerin öğretmene odaklandıkları görülmüştür. Ayrıca az deneyimli öğretmenler videolarda daha çok sınıf atmosferine dikkat ederken deneyimli öğretmenlerin öğrencilerin sınıf içi uygulamalarına dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Yine öğretmenlerin fark ettikleri durumları açıklama ve yorumlama şekilleri arasında benzerlik ve farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Barnhart ve Van Es (2015) çalışmalarında öğretmen adaylarının öğrenci düşüncelerine dikkat etme, analiz etme ve bunlara cevap verme becerilerini araştırmışlardır. Çalışmanın amacı "Öğretimden Öğrenmeyi Öğrenme" (Learning to Learn From Teaching) adlı video tabanlı bir dersin fen bilimleri öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenme sürecini sistematik yollarla analiz etmeleri ve derinlemesine düşünebilmelerini nasıl desteklediğini araştırmaktır. Araştırma problemleri şu şekildedir;

- a) Video analiz yoluyla öğretimlerin sistematik olarak analiz edildiği bir derse katılan öğretmen adaylarının bu dersi almayan öğretmenlere göre kendi öğretimlerini analiz edebilme becerilerinde bir artış var mıdır?
- b) Öğretimi sistematik analiz etme becerilerinin birbirleriyle ilişkisi nasıldır?

Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı iki katmanlıdır. İlk olarak, öğretimin sistematik analizini kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış video tabanlı bir kursa katılımın, ortaokul fen öğretmenlerini, kendi uygulamalarını çok yönlü bir şekilde analiz etmede destekleyip desteklemediğini bu kursa katılmayan bir gruba karşılaştırarak araştırılmıştır. Sistematik analiz edilme kavramı, öğretmenin öğrenci düşüncelerinin ayrıntılarına daha fazla dikkat etmesi, sınıf etkileşimlerine dayanarak öğrencilerin öğrenmeleri hakkında çıkarımlar yapması ve bu analizlere dayanarak öğretimsel kararlar vermesi olarak açıklanmaktadır. İkinci olarak öğretimin sistematik analizi için gereken becerilerin birbirlerini nasıl etkilediği iki grup için de karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarına sunulan kurs üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada analitik ve duyarlı öğretim uygulamaları hakkında teorik bilgiler vermeyi içermektedir. İkinci aşama öğrenci düşünceleri hakkında fikir edinilebilecek sınıf tartışmalarını içeren video örnek olayları analiz etmeyi içermektedir. Son aşamada ise

öğretmen adayları bu becerileri kendi öğretimlerini dizayn etmek, video kayda almak ve yansıtmak için kullanmışlardır. Çalışmanın katılımcıları olan fen bilgisi öğretmen adaylarından ilk grup öğrenmeyi öğrenme kursuna katılmış 16 kişi iken, ikinci grup bu kursa katılmayan 8 kişiden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda kursa katılan öğretmen adaylarının daha ileri düzeyde dikkat etme, analiz etme becerileri sergilediği görülmüştür. Ayrıca dikkat etme, analiz etme ve bunlara yanıt verme becerilerinin de kendi içlerinde ilişkili olduğu görülmüştür. Öğrenci düşüncelerini iyi bir şekilde analiz etmek ve bunlara yanıt verebilmek öğrenci düşünmelerine dikkat etmeyi gerektirirken, sadece dikkat etme bu becerileri iletme için yeterli değildir.

Santagata ve Yeh (2015), araştırmalarında son zamanlarda matematik eğitiminde dikkat çeken üç özel beceriye odaklanmıştır; algılama, yorumlama ve karar verme. Çalışmanın kavramsal çerçevesini bir öğretmen yeterliliği modeli oluşturmaktadır. Bu kavramsallaştırmaya göre yeterli, araştırmacıların eğilim olarak tanımladığı bilişsel ve duygusal motivasyon ile başlayıp sınıfta gözlemlenebilen davranışlara yol açan, algılama, yorumlama ve karar verme gibi duruma özgü becerilere doğru ilerleyen bir süreçtir. Buradan hareketle araştırma problemleri şu şekilde belirlenmiştir: (a) algılama, yorumlama ve karar verme becerilerinin acemi öğretmenlerin yeterliklerinde ve bunların gelişiminde etkisi nasıldır? (b) bu beceriler video tabanlı bir yöntemle ölçülebilir mi, bu ölçüm öğretmen yeterliğindeki nitel araştırmayla nasıl karşılaştırılabilir? Bu çalışmada öğretmenliğin adaylık sürecinden ilk iki yılına kadar olan üç öğretmenin dikkat etme, ayrıntılandırma ve öneri getirme becerilerini boylamsal bir araştırmayla incelenmektedir. Elde edilen bulgular, algılama, yorumlama ve karar verme süreçlerinin öğretmen yetkinliğinin kavramsallaştırılmasına dâhil edilmesini desteklemektedir. Her iki veri seti de bu süreçlerin öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçleriyle ilgili olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen topluluklarının katılımcıların öğretimsel kararlar almasındaki etkilerinden dolayı, bu topluluklar öğretmen yeterliliği kavramsallaştırılmasına dâhil edilmiştir. Öğretmenlerin ilk yıllarında öğrendikleri teorik yaklaşımların yanında diğer öğretmenlerin önerdiği yaklaşımları kullanmayı tercih ettikleri gözlemlenirken ikinci yıl bir duruş sergileyerek inançlarına daha iyi uyan öğretim yaklaşımlarını seçtikleri görülmüştür. Yine, öğretmenlerin öğrencilerin düşünce ve öğrenmelerine odaklanarak, öğrencilerin matematiği öğrenme şekilleri, özellikle matematiksel fikirleri zorlama, öğrenciyi düşünmelerini ileri götürmek için kullanılacak matematiksel ifadeler, sınıf tartışmalarını etkili bir şekilde yürütme gibi öğrencileri ve matematik öğretimi hakkında çok şey öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Taylan (2015), yaptığı çalışma ile yüksek başarılı bir üçüncü sınıf öğretmenin, öğretim anında öğrencilerinin matematiksel düşünmelerini fark etme becerisinin

özelliklerini araştırmıştır. Araştırmacı, öğretmenin, kendi öğretim sürecindeki video bölümlerini seçmesi ve yansımaları sayesinde öğretmenin öğretimi boyunca düşündükleri hakkında görüş sahibi olmuştur. Öğretmenin aynı anda öğretim yapıp hem de fark ettiklerini açıklaması mümkün olmadığından, dersi videoya kaydedip bu bölümlerden fark ettiği şeyleri açıklaması daha verimli olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın verileri, tüm derslerin video kayıtları, öğretmen tarafından kaydedilen videolar, öğrenci çalışmaları ve notları, alan notları ve öğretmenle yapılan görüşmelerin video kayıtlarıdır. Araştırma sonucunda, yapılan görüşmeler, gözlemler ve öğretmenin seçtiği video bölümleri, bir öğretmenin kendi perspektifinden sınıfta yaşanan özel anları nasıl anlamlandırdığına dair açıklamalar sağlamıştır. Çalışmanın önemli katkılarından biri de, karmaşık bir öğrenme ortamında bir öğretmenin öğrenci düşünceleri ile ilgili verdiği öğretimsel kararlar konusunda fikir sunmasıdır. Bu çalışmanın başka bir önemli katkısı da, bir öğretmenin öğrenci düşüncelerini fark etmesinin kendi öğretimsel faaliyetlerini nasıl şekillendirdiği ve bu faaliyetlerin öğrencilerin daha iyi öğrenmesine nasıl yardımcı olduğuyla ilgili bilgiler olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, bu çalışma ile yorumlamanın üç farklı yönü belirlenmiştir: (1) öğrenci düşünceleri ve öğretimsel hedefler arasında bağlantı kurmak, (2) öğrenci düşünceleri ve sınıftaki öğretimin diğer anları arasında bağlantılar kurmak, (3) öğrenci düşünceleri üzerine verilecek gelecekteki öğretime kaynak sağlamak.

Güner ve Akyüz (2017), fark etme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok dersin öğretimi ve sonrasını içerdiğine dikkat çekmiş ve bu iki aşamaya ek olarak dersin planlanması aşamasının da katılmasının yani ders imcesinin uygulama sürecini kapsayan çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Buradan hareketle çalışmalarının araştırma sorusunu, “ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ders imcesi uygulamasında matematiksel fark etme becerilerinin niteliği nasıldır?” olarak belirlemişlerdir. İlköğretim matematik öğretmenliği programının son sınıfında öğrenim gören üç erkek ve bir kız öğretmen adayı ile yürüttükleri çalışmanın verileri, 5. sınıf “Çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar; verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.” kazanımının öğretimine yönelik ders imcesi döngüsünden elde edilmiştir. Ders imcesi video kayıt altına alınarak transkript edilerek veriler analiz edilmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının ders imcesinin farklı aşamalarında matematiksel fark etmelerinin çeşitlilik gösterdiği, genel olarak bireysel anlamlı matematiksel fark etmelerinin zayıf olduğu ve ders imcesinin anlamlı matematiksel fark etmelerin zenginleşmesine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 2. 3. Literatür Taramasının Sonucu

Literatüre bakıldığında, fark etme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun örnekleminin aday öğretmenlerden oluştuğu görülmektedir (Barnhart ve van Es, 2015; Fernandez vd., 2013; Jacobs vd., 2010; Osmanoğlu vd., 2012; Star ve Strickland, 2008; van Es ve Sherin 2002, 2005). Bazı çalışmalarda ise aday veya deneyimsiz öğretmenlerle daha fazla deneyime sahip öğretmenlerin fark etme becerileri karşılaştırılmıştır (Erdik, 2014; Jacobs vd., 2010). Aday öğretmenlerle yapılan çalışmaların bir kısmında ise öğretmen adaylarının aldıkları bir dersin sonucunda fark etme becerilerindeki değişim ve gelişim araştırılmıştır (Barnhart ve van Es, 2014; Star ve Strickland, 2008). Yine video kullanımının aday öğretmenlerin fark etme becerisine olan etkisi de çalışılan konulardan bir diğeridir (Barnhart ve van Es, 2015; Jacobs vd., 2010; Osmanoğlu vd., 2012; van Es ve Sherin 2002, 2005).

Fark etme becerisinin öğretmenlerin eğitim dönemlerinde kazanmaları gereken bir beceri olduğu söylenmektedir (Star vd., 2011). Öğretmenler ancak gerçek sınıf ortamlarında kendi öğrencileri ile yaptıkları öğretimlerde bu becerilerini geliştirme fırsatı yakalayabilir. Santagata ve Yeh (2015), gerçek sınıf ortamlarının, dikkatli birer uygulayıcı olan öğretmenler için güçlü bir ortam oluşturabileceğini söylemektedirler. Gerek ülkemizde gerekse dünyada yapılan araştırmalara bakıldığında görevde olan öğretmenlerin fark etme becerilerinin incelendiği çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bir öğretmenin gerçek sınıf ortamında fark edeceği durumlar, vereceği tepkiler ve alacağı öğretimsel kararlar, hem fark etme becerisinin gelişimi hem de öğretmenin mesleki gelişimi açısından önem arz ettiğinden bu çalışmanın literatüre bu yönlerden katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yürütüldüğü desen, veri toplama araçları ve katılımcılar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

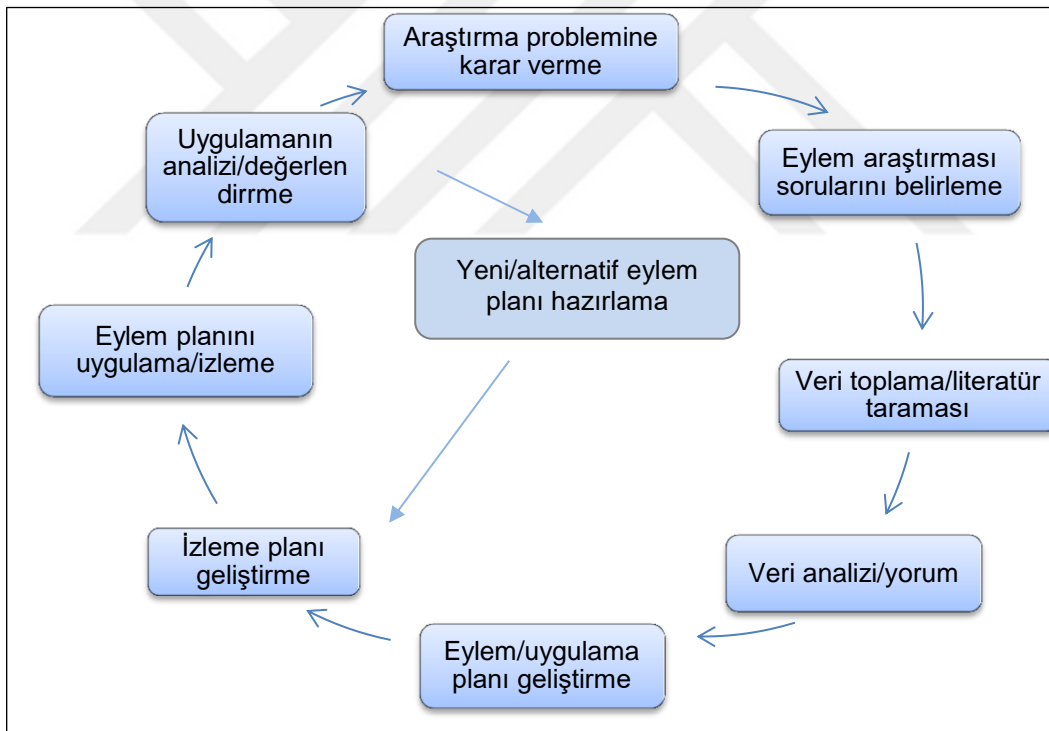
#### 3. 1. Araştırma Modeli

Araştırma yönteminin yapılacak olan çalışmanın doğasına uygun olarak seçilmesi araştırma sürecinde şüphesiz büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmanın amacı bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir. Çalışmayı araştırmacı, kendi sınıf ortamında yaşananları ve fark ettiği durumları belirli bir süre boyunca analiz edip, bunları yorumlayarak yürütmüştür. Dolayısıyla yapılan çalışmanın nitel araştırma yaklaşımlarından olan eylem (aksiyon) araştırması deseninde yürütülmesinin araştırmanın doğasına uygun olacağı düşünülmüştür. Eylem araştırması, bir eğitim ortamındaki sorunları ortaya çıkarma veya var olan sorunları anlayıp bunlara çözüm üretme amacıyla, sistematik veri toplamayı ve analiz etmeyi içeren, uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı rolünde olduğu bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Eylem araştırmasında öğretmen kendi sınıfı içerisinde yürüttüğü bilimsel bir çalışmada aktif olarak rol alma fırsatı bulmaktadır (Ekiz vd., 2012). Eylem araştırmasının süreç içerisinde bulunan herkes açısından pek çok avantajı olduğu söylenebilir. Bu avantajlardan biri de uygulayıcılara mesleklerinde profesyonel olma fırsatı sunmasıdır. Uygulayıcılara hem kendi araştırmalarını anlama ve bunları geliştirme açısından yardımcı olurken hem de onların geleneksel araştırma sonuçlarını daha iyi anlamalarına, yorumlamalarına ve eleştirmelerine katkıda bulunur (Ekiz, 2015). Bahsedilen avantajların bu çalışmanın amacının mesleki gelişim boyutuyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu çalışmanın problemlerinden biri de bir ortaokul matematik öğretmenin oran ve orantı konusunun öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin mesleki gelişimine nasıl yansıdığıdır.

Eylem araştırmalarının da kendi içinde bazı sınıflandırmalara tabi tutulduğu görülmektedir. Bu sınıflandırmalar üç başlık altında toplanmıştır: “Teknik/bilimsel/işbirlikçi eylem araştırması,” “uygulama/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı eylem araştırması” ve “özgürleştirici/geliştirici/eleştirel eylem araştırması” (Berg, 2001’den akt., Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 307-308). Bu araştırmanın amacı ve uygulama sürecine bakıldığında özgürleştirici/geliştirici/eleştirel türe uygun olduğu söylenebilir. Bu yaklaşımda uygulayıcı,

kendi uygulamalarını bir problem çözme süreci olarak görür ve kendi uygulamalarına eleştirel bir gözle bakabilir. Ayrıca uygulayıcının mesleğinde daha yetkin hale gelmesi ve kuram ile uygulamayı bütünleştirme becerisi kazanması muhtemeldir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada da araştırmacı kendi uygulamalarını ayrıntılı bir şekilde video üzerinde tekrar tekrar izlemiş ve eleştirel gözle bakma fırsatı bulmuştur. Hem de fark etme becerisinin gelişimini kendi uygulaması içerisinde gözlemiş, gözlem sonuçlarını mesleki gelişimi açısından da değerlendirmiştir. Bu yönlerden de yapılan araştırmanın, eylem araştırmasının kapsamıyla uyumludur.

Eylem araştırmalarının uygulama sürecini araştırmacılar farklı şekillerde şematize etmişlerdir. Schön eylem araştırması sürecini, problemi belirleme, veri toplama, veri analizi, eylem planı belirleme, eylemi gerçekleştirme ve alternatif ya da yeni bir eyleme karar verme aşamalarından oluşturmaktadır (Schön, 1983'ten akt., Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 309).



Şekil 3. Eylem araştırması süreci

Eylem araştırmaları temelde araştırmacının dikkatini çeken veya rahatsız eden, geliştirilmesi gerektiğini düşündüğü bir boyutun belirlenmesiyle başlar. Bu boyut araştırma problemi şeklinde ifade edildikten sonra araştırmacı veri toplamaya başlar. Daha sonra genellikle veri toplama ile eş zamanlı gerçekleşen veri analizi ve yorum aşamasına geçilir. Analiz ve yorumlar sayesinde araştırmacı bir çözüm planı ya da alternatif bir uygulama



planı geliştirir ve bu planı uygulayarak sonuçların ne derece çözüldüğüne dair değerlendirmelerde bulunur (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmada ise öğretmen araştırma problemini belirledikten sonra uygulama aşamasına geçerek verilerini toplamıştır. Araştırmanın eylem planı oran-orantı konusu ile ilgili derslerin videoya kayda alınması ve daha sonra bu kayıtların fark etme becerisi çerçevesinde analiz edilmesidir. Öğretmen uygulamaya 23 ders saati devam ederek ders analiz günlüklerini oluşturmuştur. Ders analiz günlüklerinde sınıf içinde dikkatini çeken olaylara, diyaloglara yer vermiştir. Sınıf içinde dikkat çeken durumların haricinde sınıf içinde gözden kaçırdığı video anında fark ettiği durumlara da değinmiştir. Daha sonra dikkatini çeken durumların anlamı üzerinde derinlemesine düşünmüş ve bunları anlamlandırmaya çalışmıştır. Örneğin ders esnasında nedenini düşünmeye fırsat bulamadığı öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktalar hakkında derinlemesine düşünmüş ve bunların nedenlerini bulmaya çalışmıştır. Son aşamada ise öğretmen fark ettiği durumlardan yola çıkarak bazı öğretimsel kararlar almıştır. Örneğin bir ders analiz günlüğünde fark ettiği olumsuz durumu diğer bir derste düzeltmeye çalışarak öğretimini bu şekilde düzenlemiştir. Bu şekilde çalışmaya devam eden öğretmen uygulamayı 5 hafta süresince yürütmüştür.

### **3. 2. Katılımcılar**

Araştırmanın katılımcılarını 2016-2017 eğitim öğretim yılında, Rize iline bağlı bir ilçedeki ortaokulda görev yapan bir matematik öğretmeni ve aynı okulda öğrenim gören 17 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Öğretmen, bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programından mezun olup, mesleğinde 5. yılını çalışmaktadır. Öğretmen, devam ettiği yüksek lisans programında yer alan Matematiği Öğretme Bilgisi dersini almış ve bu ders kapsamında fark etme becerisi ile ilgili öğretim yaptığı sınıflarda derslerini video kayda alarak, analiz etmiştir. Bu analizleri yaparken sınıf içerisinde yaptığı öğretim hakkında derinlemesine düşünme fırsatı bulmuştur. Ders anında farkında olmadığı durumları görmüş, öğretiminde gözlemlediği olumsuz davranışlarını düzeltmeye çalışmıştır. Bu şekilde yaptığı ders analizlerinin öğretime katkısını gören öğretmen, fark etme becerisi çerçevesinde yaptığı öğretimi analiz etmesinin kendine ne gibi katkıları olacağı konusunda merak duymuş ve bu çalışmayı yürütmeye karar vermiştir. Öğretmen uygulama yaptığı sınıfta öğrenci merkezli bir yaklaşımla derslerini işlemeyi benimsemiş, ders planlarını hazırlamada farklı kaynaklara başvurmuştur. Öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini daha iyi gözlemleyebileceği sorulara derslerinde yer vermeye gayret etmiştir.

Öğretmen, bir önceki eğitim-öğretim yılında aynı sınıfın matematik öğretmenliğini yapmış olduğundan, öğrencileri tanımakta olup, onların da kolay uyum sağlayacağını düşünerek bu sınıfla çalışmayı yürütmeye karar vermiştir. Etik ilkeler göz önünde bulundurularak öğrencilerin gerçek isimleri çalışmada kullanılmamıştır.

### **3. 3. Verilerin Toplanması**

Bu bölümde veri toplama araçlarına ve veri toplama sürecine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### **3. 3. 1. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmanın veri toplama araçları aşağıda verilmiştir;

- a) Video kayıtları,
- b) Ders analiz günlükleri.

##### **3. 3. 1. 1. Video Kayıtları**

Bu çalışmanın verilerini, çalışmanın yürütüldüğü sınıfın oran-orantı konusuna ait kazanımlarının işlendiği 23 ders saatini içeren video kayıtları oluşturmaktadır. Video kayıtları öğretmene ders içinde yakalayamadığı, gözünden kaçırdığı noktaları görebilme fırsatı sunmuştur. Video kaydı sayesinde öğretmenler, istedikleri kısımları tekrar tekrar görüntüleyebilirler ve bu sayede belirli bir hedefe yönelik olarak bölümler seçebilirler. Ayrıca bir öğrencinin düşünüş şekillerini ayrıntılı olarak inceleyebilmek adına o öğrenciye ait tüm bölümleri bir araya getirip izleyebilirler (van Es ve Sherin, 2002).

Bu çalışmada video kamera dersin girişinde öğrencilerin dikkatini dağıtmamak amacıyla arka sıralarda sabit bir konumda ve dersin akışı sırasında da öğrencilerin yazılı çalışmalarını daha iyi görebilmek adına hareket halinde kullanılmıştır. Dersin girişinde öğretmenin aktif olduğu ve öğrencilerle soru-cevap halinde olduğu zamanlarda kamera sınıfın arka kısmındaki sıralardan birinin üzerinde sabit konumda kullanılmıştır. Öğrencilerin yazılı yanıtlarının incelendiği bölümlerde öğretmen kamerayı eline alarak öğrencilerin çalışmalarını yakından görüntülemiştir. Dersler, uygulama yapılan sınıfın matematik derslerinin olduğu pazartesi, salı (1. ve 2. ders saati) ve cuma (7. ders saati) günleri kayıt altına alınmıştır. 1 ders saati 40 dakikadır.

### 3. 3. 1. 2. Ders Analizi Günlükleri

5 hafta içerisinde 23 ders saatini içeren video kayıtları öğretmen tarafından analiz edilmiştir. Öğretmen sınıf içi etkileşimlerindeki bazı noktaları unutmamak adına analizleri video kaydının yapıldığı gün içerisinde yapmaya dikkat etmiştir. Analizlerde öğretmenin sınıf etkileşimlerinde fark ettiği, dikkate değer bulunduğu kısımlara yer verilerek bu durumlar derinlemesine irdelenmiştir. Fark etme becerisi kullanılarak bir dersin analiz günlüğünün nasıl oluşturulduğu aşağıda bir örnek üzerinde açıklanmaktadır.

“Oranda çoklukların 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.” kazanımının sınıf içi uygulamasının ilerleyen bir aşamasında öğrencilere “3 L benzinin fiyatı 18,6 TL ise 1 L benzinin fiyatı kaç TL’dir?” sorusunu sordum. Dersin video kaydını izlediğim zaman öğrencilerin çözümlerini incelerken bir kısmının bölme işlemini yapmadan bıraktıklarını ya da yanlış sonuca ulaştıklarını gördüm. Bu durum fark etme becerisi yani belirleme, yorumlama ve öneri verme döngüsü içerisinde aşağıdaki şekilde açıklanmıştır.

*Belirleme:* Bu soruda sınıfın büyük çoğunluğu doğru adımlarla sonuca ilerledi. Ancak bölme işlemi yaparken birçoğu zorlandı. Sınıf içerisinde öğrencilerin çözümlerini incelerken işleme devam ettiklerini düşünüyordum ancak videoları tekrar izlerken öğrencilerin bazılarının bölme işlemini hiç uğraşmadan bıraktıklarını fark ettim, bazıları ise hatalı işlemler yapmıştı. *Yorumlama:* Öğrencilerdeki işlem bilgisi eksikliği onları doğru düşünseler bile doğru sonuca ulaşmaktan alıkoymdu. Akademik olarak iyi gördüğüm öğrencilerimden bazılarının da bu hatayı yapmasına rağmen genel bir açıklama yapmadım. *Öneri verme:* Ondalık gösterimlerde bölmeyi nasıl yaptığımızı onlara sorabilir ben de onların cevaplarına göre açıklamalarda bulunabilirdim.

Öğretmen yukarıda açıklandığı şekilde, video kayıtları izleyerek sınıf içerisinde yaşadığı olayları, kendine 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

Araştırmanın verileri, 2016-2017 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde toplanmaya başlanmıştır. Araştırmacı, uygulama yaptığı sınıfın matematik öğretmeni olduğundan, araştırma süresince eğitim-öğretim yılı başlangıcında yaptığı yıllık plandaki zamanlamalara uygun hareket etmiştir. Bu plana göre oran-orantı konusuna ait kazanımların öğretime aralık ayında başlanmış ve çalışma 5 haftada sonlandırılmıştır. Asıl uygulamaya başlamadan önce araştırmanın yürütüldüğü sınıfla 2 saatlik bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmanın amaçlarından biri, öğrencilerin sınıfta ders işleniş

sırasında kayıttaki olan bir kameranın varlığına alışmalarının sağlanmasıdır. Ayrıca asıl uygulamada kullanılacak kamera teknik açıdan test edilmiş ve sınıftaki sabit konumu için en uygun yer ayarlanmaya çalışılmıştır. Pilot çalışmanın video kayıtları aynı alanda çalışan iki yüksek lisans öğrencisi araştırmacı ile birlikte izlenmiş ve fark edilen durumlar ile bu durumlara ders analiz günlüklerinde nasıl yer verileceği tartışılmıştır.

Tablo 1. Ders Kazanımları ve Uygulama Tarihleri

Uygulama Tarihi	Ders Saati	Kazanım
19.12.2016	1. ve 2. Ders	Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.
20.12.2016	1. ve 2. Ders	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
26.12.2016	1. ve 2. Ders	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
27.12.2016	1. ve 2. Ders	Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
30.12.2016	7. Ders	Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
02.01.2017	1. ve 2. Ders	Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
03.01.2017	1. ve 2. Ders	Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.
06.01.2017	7. Ders	Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.
09.01.2017	1. ve 2. Ders	Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.
10.01.2017	1. ve 2. Ders	Gerçek yaşam durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.
13.01.2017	7. Ders	Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
16.01.2017	1. ve 2. Ders	Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
17.01.2017	1. ve 2. Ders	Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

### 3. 4. Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizi sistematik bir süreç olmakla birlikte bu süreç verilerin ayrıştırılabilir ve çözümlenebilir hale getirilmesi, düşünce ve görüşlerin birleştirilmesi ve sentez edilmesi, konular, örnekler ve hatta kuramlar oluşturulmasını içermektedir (Ekiz, 2015). Veri analizi, verilerin düzenlenmesi, araştırma soruları çerçevesinde betimlenmesi ve yorumlanması aşamalarından oluşur. Eylem araştırmalarında veri analizi genellikle veri toplama süreci ile aynı zamanda yürütülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada da derslerin video kayda alındığı gün içerisinde videolar öğretmen tarafından

tekrar tekrar izlenerek çözümlenmeleri yapılmıştır. Bu şekilde toplam 23 ders saatini içeren video kayıtlara ait analizler elde edilmiştir. Video kayıtlara dayanarak oluşturulan ders analiz günlükleri, içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde birbirine benzeyen veriler belirli temalar altında birleştirilir ve bunlar okuyucuların anlayabileceği şekilde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmacı içerik analizinin ilk aşaması olan kodlama aşamasında ders analizlerini okuyarak, kâğıt üzerinde elle kodlama yapmıştır. Kodlama, veri çözümlenmesini başlatan ve bu süreçte devam eden bir etiketleme faaliyetidir (Punch, 2014). Araştırmanın amacı ile ilintili olacak şekilde çeşitli kodlar oluşturmuştur. Bu aşamayı araştırmacı tekrar tekrar okuyarak ve kâğıt üzerinde yansıtıcı notlar alarak devam ettirmiştir. Daha sonra kodlar incelenerek ortak noktalarına göre temalara ayrılmıştır. Tablo 2.'de yapılan kodlamalar ve bu kodlamalardan ulaşılan temalara yer verilmiştir.

Tablo 2. Kodlamalar ve Kodlamalardan Elde Edilen Temalar

Kodlamalar	Temalar
Öğrencilerin yaptığı hatalar Öğrencilerin hatalarını düzeltme ve önlemeye yönelik verilen öneriler	Öğrencilerin öğrenme zorluğu çektiği durumlar
Doğru ve yanlış cevaplar hakkında öğrenciye yeterince soru sorulmayan anlar Öğrenciyi sorgulamadan dönüt verme Öğrenci açıklamalarında öğretmenin sabırsız davrandığı anlar	Öğrenci yanıtlarını sorgulama
Öğrenci hatalarını ortadan kaldırmaya yönelik yapılan açıklamanın yetersiz kaldığı durumlar Kavramı eksik/yetersiz açıklama Öğrenci sorularına eksik/yetersiz yanıt verme	Eksik öğretimsel açıklama tespit edilen durumlar
Ders planının akışında olumlu/olumsuz bulunan noktalar	Dersin planlanmasına dair görüşler

Geçerlik “veriler olguyu ne kadar iyi temsil ediyor?” sorusunun yanıtı ile ilgili bir kavramdır (Punch, 2014). Bir araştırmanın geçerli olması demek, araştırma sonucunda ulaşılan bilgilerin, aynı türden başka bir araştırmadan elde edilen bilgilerle benzerlik göstermesi anlamına gelmektedir. Geçerlik, iç geçerlik ve dış geçerlik olmak üzere iki ayrı bölümde incelenebilir. İç geçerliliğin sağlanması için, araştırmacının kendi araştırma sürecine eleştirel bir gözle bakması ve verilerin gerçeği yansıtmadığını kontrol etmesi gerekir. Ayrıca araştırma alanına yakınlık, olayların gerçekleştiği yerden derinlemesine, doğrudan ve uzun süreli bilgi toplama geçerliği oluşturmayı sağlayan özelliklerden bazılarıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada araştırmacı öğretim

yaptığı sınıf ortamında beş hafta süreyle toplam 23 saat ders yaparak doğrudan bilgi toplamış, bu açıdan hem öğrencilerin hem kendinin, anlık davranışları veya düşünüş şekillerinden kanıya varmak yerine uzun dönemli gelişimleri inceleyebilmiştir. Dış geçerlik ise, araştırmadan elde edilen bulguların ne ölçüde genelleştirilebilir ya da aktarılabilir olduğudur (Punch, 2014). Dışsal geçerlikle genelleme aynı anlama gelecek şekilde kullanılmakla birlikte, genellenebilirlik nitel araştırmalarda, nicel yaklaşımlardan daha farklı olarak açıklanmaktadır. Bu kavram, araştırmayı okuyan bir kişinin, kendisinin de benzer düşüncelere sahip olduğunu söylemesi ya da benzer olayları deneyimlediğini ifade etmesi gibi bireysel bakış açısından mümkündür (Ekiz, 2015). Eğer araştırmacı, araştırmanın tüm aşamaları hakkında okuyucuyu ayrıntılı olarak bilgilendirirse, okuyucu tam bir genelleme yapmasa da kendi durumuna özgü ders ve deneyimler çıkarabilir. Bu durumda araştırmanın genellenebilirliği de artar (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada kendi öğretimini derinlemesine analiz eden araştırmacı, araştırma içerisinde sınıf ortamında yaşadıklarını ayrıntılı olarak okuyucuya sunmaya çalışmıştır. Başka bir ortaokul matematik öğretmeni bu çalışmanın bulgularıyla kendi yaşantılarını karşılaştırabilir, öğrencilerin farklı düşünüş şekillerini görebilir ve bunlara verilebilecek farklı yanıtları düşünme fırsatı bulabilir. Bu açıdan dış geçerliliğin bir dereceye kadar sağlandığı söylenebilir.

Güvenirlik bir araştırmanın bulgularının gerçeği yansıtma derecesi ve aynı araştırmanın başka bir zamanda başka kişiler tarafından yürütülmesi ile elde edilen sonuçların birbirine yakın olmasıyla ilgilidir. Ancak insan davranışlarının geçen zamanla birlikte sürekli aynı kalmasının olanaksız olması sebebiyle bu açıklama nitel araştırmalar için geçerli olamayacaktır (Ekiz, 2015). Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla video kayıt altına alınan derslerin çözümlenmeleri aynı alanda araştırma yapan başka bir araştırmacıya sunulmuş ve kodlama yapması sağlanmıştır. Kodlamada ortaya çıkan bazı farklılıklar araştırmacı ve diğer kodlayıcı araştırmacı arasında tartışılmış ve ortak kanılara varılmıştır. Fikir birliğine varılamayan konularda, matematik eğitimi alanında çalışmalar yapan bir öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Yine çalışmanın güvenilirliğini arttırmak adına sınıf içerisinde öğrencilerin çalışmalarını yansıtan ekran görüntülerine ve ayrıntılı öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci diyaloglarına yer verilmiştir. Bu da benzer çalışmalarda bulunan ya da bulunacak olan araştırmacılara, kendi araştırmalarıyla bu çalışmayı karşılaştırma imkânı verebilir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde öğretmenin video kayıtları izleyerek oluşturduğu ders analiz günlüklerinden elde ettiği bulgulara yer verilmektedir. Ders analiz günlükleri sonucunda dört farklı tema ortaya konulmuştur. Bu temalar, “öğrencilerin öğrenme zorluğu çektiği durumlar”, “öğrenci yanıtlarını sorgulama”, “eksik öğretimsel açıklama tespit edilen durumlar” ve “dersin planlanmasına dair görüşler” dir.

### 4. 1. Öğrencilerin Öğrenme Zorluğu Çektiği Durumlar

Sınıf içerisinde öğrencilerinin anlamakta güçlük çektiği konular, bu güçlükleri gidermek için verilen öneriler bu başlık altında toplanmıştır. Öğretmen bu güçlüklerin bir kısmını sınıf içerisinde fark edememiş video kayıtları izlerken başka güçlüklerin de olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda sınıf içerisinde bu güçlükleri gideremediği zamanlar olmuş, öğretmen bu güçlükleri gidermek için -video kayıtlar sayesinde öğrencilerin güçlük çekme nedenleri üzerine daha derin düşünerek- öneriler geliştirme fırsatı yakalamıştır. Bu başlık altında öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktalar ve öğretmenin geliştirdiği öneriler öğretmenin ders analizi günlüklerinden bölümler ilgili kazanımın altında toplanarak verilmiştir.

Oran-orantı konusu kazanımının öğretimi sırasında önceki yıllardan farklı olarak, öğrencilerin toplamsal ve çarpımsal düşünme şekillerini ortaya çıkaracak soruları ders planlarıma dahil ettim. Bu tür problemleri sınıfta sorduğumda öğrencilerin büyük kısmının orantı oluşturan durumları toplamsal yaklaşımla çözmeye çalıştığını gördüm. Eşit oranlar arasında toplamsal ilişki arayan öğrencilerim oldu. Bu tür problemlere benzer birkaç soru daha çözüp oran kavramı üzerinde daha fazla durduğumda eşit oranlar arasında çarpımsal bir ilişki olduğu daha net olarak görülebildi. Ancak bazı öğrencilerin oranlar arasında toplama ve çıkarmaya dayalı bir ilişki kurma çabası devam etti. Bu durum da öğrencilerin ilerleyen derslerde doğru ve ters orantı problemlerini çözmede zorlanmalarına sebep oldu.

Öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği noktalardan biri de doğrusal ilişki içeren durumları da orantı olarak kabul etmeleriydi. Yaygın bir hata olmasa da bazı öğrenciler özellikle tabloda verilen orantılı çokluklar arasında “sıralı, düzenli artım” arama gereği duydular. Yine bazı öğrenciler, iki oran arasında “üç katının bir fazlası” gibi doğrusal ilişki kurmaya çalıştılar.

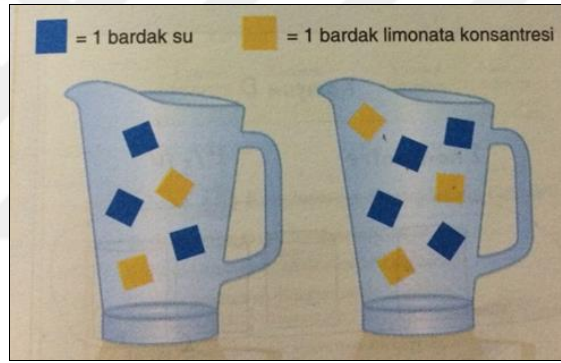
Gördüğüm genel zorluklardan biri de öğrencilerin ondalık gösterimlerle işlem yapma becerilerindeydi. Özellikle bölme işleminde yapılan hatalar, çözüm yolunda doğru bir şekilde ilerleyen öğrencilerin sonuca ulaşamamalarına ya da yanlış sonuç bulmalarına neden oldu.

Aşağıda öğrencilerin toplamsal-çarpımsal düşünme şekillerini irdeleyen sorularda yaşadıkları zorluklara dair ders analiz günlüklerinden bölümlere yer verilmiştir.

Kazanım 7.1.4.2: Oranda çoklukların 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Öğrencilerin hem derse ilgisini çekmek hem de farklı düşünme biçimlerini görebilmek adına Van de Walle'in gelişimsel öğrenme kitabından seçtiğim bir soruyu öğrencilere sorarak derse başladım (Şekil 4.1.).

Soru: Aşağıdaki sūrahilerden hangisinde limonata tadı fazladır veya her ikisinde de aynı mıdır? (van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014).



Şekil 4. Limonata problemi, (Van de Walle vd., 2014).

Düşünceleri için öğrencilere biraz zaman verdim. Bu sırada daha önceden kestiğim mavi ve sarı renkteki kare şeklindeki küçük kartonları tahtaya çizdiğim sūrahilerin içine yapıştırdım. Görüntü olarak da net görebilmelerini istedim. Düşünme şekillerini olumlu yönde etkileyeceğini düşündüm.





Şekil 5. Limonata probleminin tahtada gösterimi

Öğrencilerin büyük çoğunluğu her iki sūrahide de limonata tadının eşit olduğunu iddia etti. Cevaplarını gerekçelendirmelerini istediğimde ise sınıfa ortak bir düşüncenin hâkim olduğunu gördüm.

*Yiğit: Hocam ikisinde de aynıdır. Birinci sūrahide 2 limon 3 su var, ikincide 3 limon 4 su, yani ikisinde de bir artmış.*

Diğer öğrencilerden de Yiğit'inkine benzer yanıtlar aldım. Burada öğrencilerden beklentim iki sūrahi için, her bir bardak suya karşılık kaç bardak limonata konsantresinin karşılık geleceğini düşünmeleriydi.

Burak farklı olarak ikinci sūrahide daha fazla olacağını söyledi. Nedenini de tahtada gösterdi. Tahtaya yapıştırdığım kartonları teker teker almaya başladı. Birinci sūrahiden aldığı her sarı kartona karşılık ikinci sūrahiden de sarı karton aldı ve maviler için de bunu tekrarladı. Sonunda 1. sūrahide hiç karton kalmadığında ikinci sūrahide 1 sarı 1 mavi karton kalmıştı.

*Burak: Bakın hocam birinci sūrahideki bitti ama ikincide hala var. Yani ikincide daha fazla.*

*Çisem: Ama o yoğunluğu değil mi?*

*Öğretmen: Yoğunluğu derken?*

*Çisem: Yani 1 bardak daha fazla var içinde.*

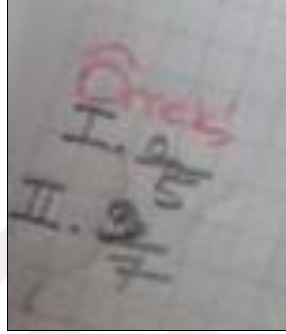
*Öğretmen: Peki senin cevabın ne?*

*Çisem: İkisi de aynıdır. İkinci sūrahide ikisi de 1 bardak artıyor, limon da su da.*

Diğer cevaplar da Çisem'i onaylıyordu.

Burak da aslında diğer öğrencilerle benzer bir düşünce sergilemişti. O da toplamsal düşünmüş ve her sürahiyi eşit miktarda azaltmıştı. İkinci sürahide limon tadının daha fazla olacağını söylemesi hatasını daha da derinleştirmişti. Burada Çisem'in yoğunluğa girmesi beni heyecanlandırdı ancak devamında maalesef o da diğerleriyle aynı cevabı verdi.

Ben de bu noktada öğrencileri orana yönlendirdim. Limon tadını sorduğu için, her iki sürahi için limon suyunun limonataya oranını yazmalarını istedim.



Şekil 6. Nilay'ın yanıtı

Nilay yukarıdaki gibi (Şekil 6) oranları yazmıştı.

**Öğretmen:** *Sence hangisinde fazla?*

**Nilay:** *Eşitlememiz gerek.*

**Biraz** *Bekledikten sonra "düşüncesi değişen var mı?" dedim.*

**Selin:** *Birincide limon suyunun suya oranı 2/3, ikincide 3/4. Paydalarını eşitleyerek buldum. Birinci 8/12 ikinci ise 9/12. O yüzden ikinci.*

**Erdem:** *Ben suyun limonu etkilemeyeceğini düşünmüştüm. Yani limon kimde fazlaysa o diye düşündüm.*

Burada limonataya biraz daha su katarsak tadının yumuşayacağını Erdem'e anlatmaya çalıştım. Selin'in tahtadaki çözümü üzerinden birinci sürahide 3 bardağa 2 bardak limon suyu düşerken, ikinci sürahide 4 bardak suya 3 bardak limon suyu düştüğünü açıkladım.

**Ben:** *Eşitleyerek daha net gördük ki ikincideki limonata tadı daha fazla. Siz hep aradaki artıma baktınız ancak oran olarak düşünmeniz gerekiyor.*

Öğrencilerin geneline baktığımda toplamsal düşünmeye eğilimli olduklarını fark ettim. Benim yönlendirmem olmadan öğrenciler sürahilerdeki limon suyu/su oranına ya da

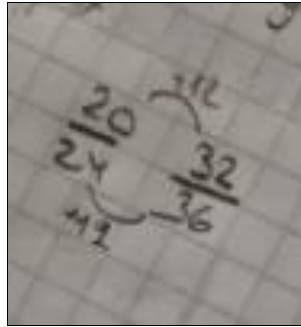
bir bardak suya karşılık kaç bardak limon suyu düştüğüne bakmayı düşünmemişlerdi. Limonata tadının eşit olması için limon ve suyun aynı miktarda değil aynı oranda artması gerektiğini bu soruyla kavramış olduklarını düşünüyorum.

Bu tarz bir soruya daha önceki derslerimde yer vermemiştim. Bu soruda zorluk yaşayacak öğrencilerin olacağını tahmin ediyordum ancak sınıf genelinde böyle bir zorluk yaşanacağını tahmin etmemiştim. Dolayısıyla bu sorunun öğrencilerin düşünüş şekillerini görme açısından iyi bir soru olduğunu görmüş oldum. Oran-orantı konusunda bu ve buna benzer sorulara daha fazla yer vermem gerektiğini anladım.

Yine dersin devamında öğrencilerin toplamsal ve çarpımsal düşünme şekilleriyle baktıklarında iki farklı sonuca ulaşabilecekleri bir soru sordum.

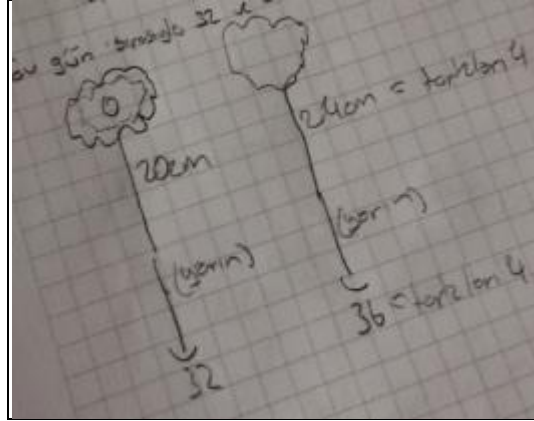
Soru: İki hafta önce boyları 20 cm ve 24 cm olarak ölçülen iki çiçeğin boyları bugün sırasıyla 32 ve 36 cm olarak ölçülmüştür. Hangi çiçek daha fazla uzamıştır? (Van de Walle vd., 2014)

Bu soruyu farklı düşünme şekillerini görebilmek amacıyla seçmiştim. Öğrenciler çiçeklerin boyunun ikinci durumda ilk duruma göre kaç kat büyüdüğüne bakarak cevabı bulabilirlerdi ya da ilk durum ve ikinci durum arasındaki boy farkına bakarak uzama miktarını bulabilirlerdi. İki durumda da farklı sonuca ulaşacaklardı. Bu problem ile öğrencilerin toplamsal düşünmeye mi yoksa çarpımsal düşünmeye mi yatkın olduklarını görebilecektim. Öğrenciler de iki düşünme biçimi arasındaki ayrımı görebilecekti.



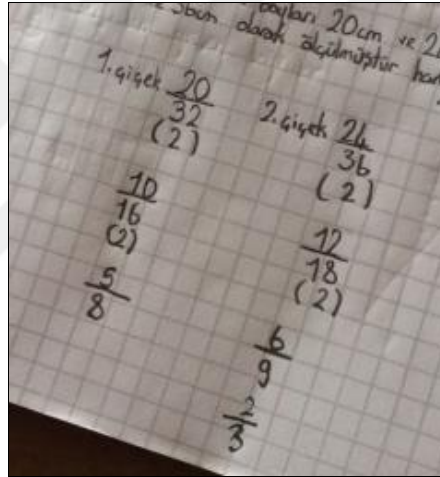
Şekil 7. Burak'ın yanıtı

Burak yukarıdaki (Şekil 7) çözümü yapmıştı. Oran olarak yazması bir önceki probleme göre düşünme tarzını geliştirdiğini gösteriyordu ancak devamında aradaki artıma bakarak hata yapmıştı. Oran olarak yazdıktan sonra açıkçası sadeleştirme yapmanın daha kolay akla geleceğini düşünüyordum. Çoğu öğrenci de Burak gibi düşünmüştü.



Şekil 8. Erdem'in Yanıtı

Erdem: İlk gün farkları 4 oluyor, uzadıktan sonra da farkları 4 oluyor.



Şekil 9. Şimal'in Yanıtı

Şimal: Eşit uzamışlardır. Oranları en sade haline getirdim.

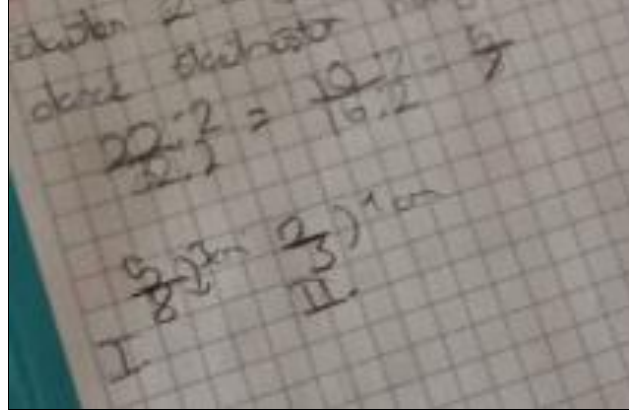
Öğretmen: 6/9 hala sadeleşebilir.

Şimal tekrar sadeleştirerek 2/3 buldu.

Şimal: Birinci çiçek daha fazla uzamıştır.

Burada Şimal çiçeklerin ilk durumdaki boylarının ikinci durumdaki boylarına oranlarını yazmıştır. Ancak hangi çiçeğin daha fazla uzadığını görmek için sayılar arasındaki farka bakmıştır. Şimal çiçeklerin boyunun hangi oranda arttığını değil de hangi miktarda arttığını bulmuştur. Öğrencinin oran kavramını anlamakta zorluk çektiğini düşünüyorum.

Şimal'inkine oldukça benzer bir yanıt da Emel'den geldi (Şekil 10).



Şekil 10. Emel'in yanıtı

*Emel: Sadeleştirdim oranları. Birinci çiçek 3 cm uzamış, ikinci çiçek 1 cm uzamış.*

Emel de orandaki değerleri gerçek değerler gibi kabul ederek uzama miktarını buldu. Burada beklediğim oranı sadeleştirdikten sonra ilk boyunun kaç katına çıkacağını hesaplamasıydı. Çünkü aradaki farka bakarak uzama miktarlarını ilk durumda da bulabilirdi.

Tahtada çözümünü yaygın düşünceyle yani toplamsal düşünmeyle yapan Çisem'e yaptırdım. Daha sonra da çiçeklerin boylarını oran olarak ifade eden bir öğrencinin çözümünü hemen yanına yaptırdım. Oranları sadeleştirerek  $\frac{8}{5}$  ve  $\frac{3}{2}$  oranlarını gösterdim. Son durumdaki boylarının baştaki boylarının kaç katı olduğuna bakmalarını istedim. Bu durumda da ilk çiçeğin 1,6 katına ikinci çiçeğin boyunun 1,5 katına çıktığını gördüler.

Daha önceki öğretimlerimde öğrencilerin toplamsal ve çarpımsal düşünme arasındaki farkı görebilecekleri sorulara yer vermemiştim. Yaptığım çalışma gereği dersimi planlarken daha fazla araştırma yaptım ve bu sayede farklı problemlerle öğrencileri karşılaştırdım. Fark ettiğim diğer bir nokta ise şuydu. Öğrenciler iki işlemi anlamakta zorlanmadılar ancak onları zorlayan ve bir süre anlamak istemedikleri şey bu sorunun iki farklı düşünme biçimiyle iki farklı şekilde sonuçlanmasıydı. Genel olarak "nasıl yani şimdi şıklarda biz hangisini işaretleyeceğiz böyle bir soru çıksa?" gibi cevaplar aldım. Hatta bir öğrencim "TEOG'da şimdi böyle düşünürsek şu çıkar, böyle düşünürsek başka çıkar mı diyeceğiz?" dedi. Burada iki açıdan eleştiri yapmam gerekirse ilki kendime olacaktır. Bu tarz problemlere derslerimde fazla yer vermediğim için öğrenciler tek doğru cevaplı sorulara alışkındı. Öğrencileri daha fazla böyle problemlerle karşılaştırmam gerekiyordu. Cevabın değil düşünüş yolunun önemli olduğu problemlerle de yeterince karşılaşmamışlardı. Bu açıdan onları suçlamıyorum. İkincisi ise ölçme değerlendirme

sisteminin çoktan seçmeli sorular üstüne olmasıydı. Öğrenciler de şimdiden TEOG sınavını düşündükleri için, onlar için önemli olan düşünüş tarzı değil cevap olmalıydı. Ve sınavlarda da tek doğru cevap vardı. Tüm bu sebeplerle derste cevabı kabullenmekte zorlandılar.

Aşağıda ise öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem yapmada yaşadıkları zorlukları gösteren sınıf içi durumlara dair bir örnek yer almaktadır.

Yine aynı kazanımı işlediğim derslerden birinde kolay denebilecek bir soruyu öğrencilere yönelttim.

Soru: 3 L benzinin fiyatı 18,6 TL ise 1 L benzinin fiyatı kaç TL'dir?

Şekil 11. Öğrenci yanıtı

Şekil 12. Öğrenci yanıtı

Şekil 13. Öğrenci yanıtı

Öğrencilerin çözümlerini incelerken bir kısmının bölme işlemini yapmadan bıraktıklarını ya da yanlış sonuca ulaştıklarını gördüm. Yine bir kısmı ondalık gösterimlerde bölmenin nasıl yapıldığını hatırlatmamı istedi.

Bu soruda sınıfın büyük çoğunluğu doğru adımlarla sonuca ilerledi. Ancak bölme işlemi yaparken birçoğu zorlandı. Sınıf içerisinde öğrencilerin çözümlerini incelerken işleme devam ettiklerini düşünüyordum ancak videoları tekrar izlerken öğrencilerin bazılarının bölme işlemini hiç uğraşmadan bıraktıklarını gördüm, bazıları ise hatalı işlemler yapmıştı (Şekil 11, Şekil 12 ve Şekil 13). Öğrencilerdeki işlem bilgisi eksikliği onları doğru düşünseler bile doğru sonuca ulaşmaktan alıkoymdu. Akademik olarak iyi gördüğüm öğrencilerimden bazılarının da bu hatayı yapmasına rağmen genel bir açıklama yapmamıştım. Ondalık gösterimlerde bölmeyi nasıl yaptığımızı onlara sorabilir ben de onların cevaplarına göre açıklamalarda bulunabilirdim. Öğrencilerin yaşadığı zorluğu çözmeye yönelik somut bir adım atamadım.

Aşağıda ise iki çokluk arasındaki farkı oran olarak kabul eden bir öğrencinin yaşadığı zorluğa yer verilmektedir. 1000 gr kek için gerekli malzemelerin verildiği tabloya göre farklı ölçüde kek yapmak için gereken malzeme miktarları istenmektedir.

İlerleyen derslerde aşağıdaki çalışma kâğıdını (Şekil 14) öğrencilere dağıttım ve ilk satırını doldurmaları için bekledim. İlk satırı çoğu öğrenci kolaylıkla doldurdu ve zorlanmadılar. Çünkü verilen sayılar arasındaki oran kolaylıkla görülebiliyordu.

Kek	Yumurta	Un	Şeker	Süt
1000 g	6 adet	300 g	200 g	150 mL
500 g	3000	150000	10000	
500 g				

Şekil 14. Çalışma kâğıdındaki öğrenci yanıtı

Çisem: Hocam doğru gidiyor muyum?

Ben: 3000 tane yumurta mı kullanılacak?

Çisem: (gülüyor) Yaa çarptım, bölecek miyim?

Ben: Ne yaptığını söyle bana, neden 3000 tane yumurta yazdın?

Çisem: Çarptım.

Çisem neden 3000 yazdığına dair bir açıklama yapamadı.

*Ben: 1000 g ve 500 g arasında iki kat var. Yani 500 gram 1000 gramın yarısı. Yarım ölçü kullanmayı düşün.*

Çisem'in ders esnasında neden öyle bir şey yaptığına anlam verememiştim. Öğrenciye sorduğumda da tam bir açıklama yapamamıştı. Ders videolarını izlerken öğrencinin yanlış yapma nedenini düşünme fırsatı buldum. Çisem'in 1000 ve 500 arasındaki oranı 500 olarak aldığı düşünüyorum. Yani aslında iki çokluk arasındaki farkı kat olarak kabul etti ve her birini 500 ile çarptı. Öğrenci nasıl yaptığını ifade edemedi ve ben de ders esnasında 500 katı fark edememişim. Ama buradaki daha büyük sorun bence öğrencinin cevabın mantığını hiç sorgulamamasıydı. Daha az miktarda kek yapmak için hem daha fazla malzeme kullanıyordu hem de bu malzeme miktarları gerçek hayatta olamayacak kadar çoktu. Öğrenciye 3000 tane yumurta kullanmak mantıksız gelmişti. Burada Çisem'e önce 3000 yumurta kullanmasının mümkün olup olamayacağını sorarak cevabın mantıksız olduğunu fark ettirebildiğimi düşünüyorum.

Kazanım 7.1.4.3: Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Bu kazanımın öğretimi sırasında belirli öğrencilerde iki çokluk arasındaki farkı oran olarak görme yanlılığı devam ediyordu. Aşağıda bu duruma yönelik bir sınıf içi diyaloga yer verilmektedir.

Orantı konusuna geçerken tahtaya 7/A ve 7/B sınıflarındaki kız öğrenci ve erkek öğrenci sayılarının oranlarını yazdım ve hangi sınıfta kızların erkeklere oranı daha fazladır diye sordum.

Soru: 7/A sınıfında 12 kız, 18 erkek öğrenci, 7/B sınıfında ise 20 kız, 30 erkek öğrenci vardır. Hangi sınıfta kızların erkeklere oranı daha fazladır?

Bu soru karşısında sınıftan birkaç öğrenci cevap olarak 7/A sınıfını verdi.

*Yiğit: 7/A hocam. Çünkü 7/A da kızlarla erkekler arasında 6 fark var ama 7/B de aralarında 10 fark var.*

*Öğretmen: Sen aralarındaki farka baktın ama ben hangisinde oran daha fazla diye sormuştum.*

*Nilay: Ben de Yiğit'e katılıyorum.*

*Öğretmen: Bakın ben hangisinde kızlar daha fazladır demiyorum. Hangisinde kızların erkeklere oranı daha fazladır diyorum. Daha kolay görebilmek için ne yapabiliriz?*

*Özge: Eşitleyelim.*

*Selin: Hocam ben sadeleştiririm.*



Öğrenciyi tahtaya kaldırıp sadeleştirdiğinde ne olacağını göstermesini istedim. Öğrenci iki oranı da en sade halinde yani  $\frac{2}{3}$  olarak yazdı. Bu şekilde öğrenciler iki sınıfta da kızların erkeklere oranının eşit olduğunu gördüler.

*Öğretmen: Oranı sadeleştirdiğimizde aslında iki sınıfta da 3 erkeğe karşılık 2 kız öğrenci olduğu çıktı yani oranlar eşit.*

Oran konusunun başından beri öğrencilerin sayıların arasındaki farka bakmamaları gerektiğini vurguladığımı düşünüyordum. Yiğit ve Nilay'ın hala sayılar arasındaki farka bakması beni şaşırttı. Sorunun içinde oran kelimesi geçtiği için çözümü daha kolay bulduklarını düşünüyorum. Ancak bazı öğrencilerde hala aradaki artım miktarına bakma eğiliminin devam ettiğini gördüm. Bu da beni önceki derslerde verdiğim dönütlerin yeterliliği konusunda sorgulamaya götürüyor. Bu konudaki öğrenme güçlüklerini gidermek için daha fazla ne yapabilirim daha ayrıntılı düşünmem gerekiyor. Yiğit ve Nilay ilk haftaki derslerde oranlar arasında toplamsal ilişki kurma eğiliminde olan öğrencilerdi. Orantı konusunda çarpımsal düşünme yeterince oluşmadığında doğru orantı problemlerinde hatalar devam etti. Oran konusunun girişinde belki biraz daha zaman ayırıp toplamsal ve çarpımsal ilişki içeren durumları, orantı oluşturan veya oluşturmayan durumları bir arada ele alsaydım daha iyi olacaktı.

Yine aynı kazanımla ilgili basit bir soruyu sınıfa yönelttim.

Soru: 3 kg portakal için 6 TL ödeyen biri, 10 kg portakal alırsa kaç TL öder?

2) 3 kg portakal için 6 TL  
ödeyene?

$$\frac{3}{6} = \frac{7}{10}$$

Şekil 15. Rana'nın yanıtı

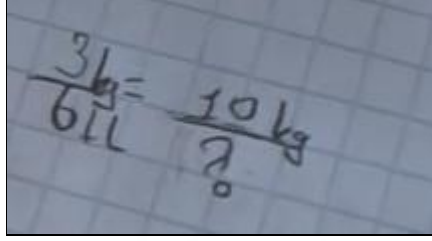
Rana yukarıdaki (Şekil 15) çözümü yaptı.

*Öğretmen: Nasıl buldun?*

Rana: Şey...3 kg portakal için 6 TL öder diyor, ilk önce onu oran olarak yazdım, sonra eşittir koydum, 10 kg alırsa diyor...

Öğretmen: Birimlerini de yazar mısın, kg ve TL hangisi?

Birimleri yazdıktan sonra 10 kg'ı yanlış yere yazdığını anlayarak düzeltti ve aşağıdaki şekilde tekrar yazdı.



$$\frac{3 \text{ kg}}{6 \text{ TL}} = \frac{10 \text{ kg}}{?}$$

Şekil 16. Rana'nın ikinci yanıtı

Öğretmen: Şimdi bu orantıyı nasıl yaparsın?

Rana: 3 katı ama 1 fazlası. (3 ile 10'u kastediyor).

Burada Rana'nın dediğini duymuyorum ya da anlamıyorum.

Öğretmen: Kim kimin katı?

Rana: 10, 3'ün 3 katı ama olmuyor.

Öğretmen: Biraz daha düşün.

Tekrar ettirdiğimde öğrenci 1 fazlası ifadesini kullanmıyor. Videoda izlediğimde Rana'nın 3 katının 1 fazlası dediğini fark ettim. Sınıfta duysaydım dönüt verip olası bir yanılığı düzeltebilecektim. Çünkü öğrenci "3 katının 1 fazlası" ifadesine göre çözüme yönelmişti. Yani Rana doğrusal ilişki içeren ifadeleri de orantı olarak kabul etti. Böyle bir yanılığa düşeceklerini tahmin etmediğimden hatanın kaynağını anlamakta zorlandım. Ancak artık bu yanılığı daha rahat fark edebileceğimi düşünüyorum. İleriki yıllarda ders planlamalarımda bu yanılığı önleyecek düzenlemeler yapmayı planlıyorum. Örneğin, doğrusal ilişki içerip orantı oluşturmayan durumlarla öğrencileri daha fazla karşılaştırarak öğrencilerin düşünme biçimlerini daha iyi gözlemleyebilirim.

Aynı kazanımın öğretime devam ederken, orantıda verilmeyen terimin bulunmasını içeren soruların olduğu bir çalışma kağıdını sınıfta çözmeye başladık. İlk soru  $x/3=8/6$  orantısında  $x$ 'in değerini bulmaktı.

$$\frac{x}{3} = \frac{8}{6}$$

$$2x$$

$$x = 4$$

Şekil 17. Nilay'ın tahtada yaptığı çözüm

Öğretmen: *Anlaşılmayan bir yer var mı?*

Rana: *Ben anlamadım.*

Öğretmen: *Neresini?*

Rana: *Ya ben öyle yapmamıştım.*

Öğretmen: *Nasıl yaptın?*

Rana: *Şey, ee...şimdi 6 ile 3'ü doğru yaptı ama üstü ben öyle yapmamıştım.*

Öğretmen: *Ne yaptın, onu söyle.*

Rana: *İşte 8'in 2 katı 16.*

Emel: *Oluyor ama.*

Öğretmen: *Ama 3'ün 2 katı 6, 16'nın 2 katı ama 32 dir.*

Emel: *Ama sadeleştirdiğinde de oluyor.*

Öğretmen: *(tahtadaki  $16/3=8/6$  ifadesini göstererek)  $16/3$  sadeleşmez ki.*

Emel: *Hımm...*

Öğretmen: *Bakın burada kim kimin katı önemli. 3'ün 2 katı 6 peki kaçın 2 katı 8. 4'ün. Sağlamasını yapınca görüyorsunuz. 16 yazdık ama iki katını alınca 32 oluyor.*

Burada öğrenci 3'ün 2 katının 6 olduğunu gördü ancak x'in 2 katı da 8 olmalıdır şeklinde düşünemedi. Yaptığım açıklamalara ve öğrenciden gelen tepkileri tekrar izlediğimde öğrencimin zorlandığı noktayı tam olarak ortadan kaldıramadığımı düşündüm. Burada belki iki sayının da aynı oranda artması gerektiğini söyleyebilirdim. Yani 3, 6 olmuş iki katına çıkmış ancak 16, 8 olmuş yarıya inmiş. Bu şekilde olmamalı diyebilirdim belki. Ya da oranların yerini değiştirip  $8/6=x/3$  şeklinde orantıyı yeniden yazdırıp ve  $8/6$  oranını sadeleştirmesini sağlayabilirdim.

Bu sorudan sonra tahtaya yazdığım benzer bir soruya geçtim.  $a/4=9/12$  orantısında verilmeyen terim isteniyordu. Özge tahtaya gelerek çözümü aşağıdaki gibi (Şekil 18) arada 3 kat olduğunu söyledi.

$$\frac{9}{4} = \frac{9}{12}$$

3x

Şekil 18. Özge'nin yanıtı

Özge:  $a, 27$  olur.

Tahtaya yazacakken 27 cevabını arkadaşlarının itirazıyla yazmadı ve açıklama yaptı.

Özge: *Hocam 27 yazınca, 9'a bölünce 3.*

Özlem buna benzer olan bir önceki soruyu da aynı hatayla yanlış bulduğu için onu tahtaya kaldırmıştım. Ancak hatası devam ediyordu. Yani az önceki açıklamamın yetersiz kaldığını görmüş oldum.

Bu sefer daha açık yazmaya çalıştım. Kat almada karıştırdığı için genişletme yaparak gösterdim (Şekil 19).

$$\frac{9}{4} = \frac{9}{12}$$

x3=9

4x3=12

$\frac{9 \cdot 3 = 9}{4 \cdot 3 \quad 12}$

Şekil 19. Öğretmenin tahtada yaptığı çözüm

Ders anında üst üste aynı hatanın tekrar etmesi beni bu hatanın kaynağı konusunda düşündürdü. Ders anını tekrar tekrar izleyip ne yapmam gerektiğini düşündüm. Aslında ilk çözümde öğrencinin yazım şekli doğru değildi (Şekil 18). Sayıların arasına 3x yazmıştı ve bunu 3 kat anlamında yapmıştı. Kendi çözümünü doğru yaptığı için düzeltmedim ancak bu diğer öğrencilerin kafasını karıştırdı. Ya araya ok işareti koyup, yönlerini vurgulamalıydım ya da en son açıklamamda olduğu gibi (Şekil 19) denk kesirlerin nasıl elde edildiği üzerinden ayrıntılı olarak yazmalıydım. O zaman böyle bir yanılğı olmayabilirdi. Ayrıca

soruda sayılar arasında kolayca görülebilecek bir oran olduğunu düşündüğüm için vurgulama gereği de duymadığımı fark ettim. Artık bu tarz sorulardaki yazım şeklime ve öğrencilerin yazım şekillerine daha dikkatli davranmam gerektiğini anladım.

İlerleyen derslerde öğrencilerden doğru orantı ifadesine uygun günlük hayattan örnekler vermelerini istedim.

*Öğretmen: Orantı oluşturan bir durumla ilgili aklınıza ne gelirse tablo yapmanızı istiyorum ve bunu daha sonra grafiğe dönüştüreceğiz.*

*Emel: Şöyle mi? Mesela Ali ile Ayşe diye yazsak. Şöyle alt alta. Boylarını ve kilolarını yazsak*

*Öğretmen: Ama aynı oranda artmayabilir iki insanın boyu ve kilosunu. Ama sen orantılı seçersen olabilir.*

(Bu sırada Burak araya girerek)

*Burak: Mesela su damlası, bir günde şu kadar damlıyor.*

*Öğretmen: Evet bir orantı düşünün bunu tabloyla ifade edin.*

*Yiğit: Mesela ben Cem'den 2-3 kg fazlayım boyum da 2-3 cm uzun.*

*Öğretmen: Ama aradaki farka değil kata bakıyoruz ya.*

*Yiğit: Hımm.. katsa olmaz..*

*Öğretmen: Başka bir örnek düşün.*

Öğrencim Yiğit daha önce de problemlere toplamsal yaklaşmıştı ve oranın aynı şey olmadığını ifade etmiştim. Bu sefer ise sadece aradaki farka değil orana bakıyoruz dedim. Ancak videoyu izlediğimde dönütümün zayıf kaldığını fark ettim. Tam bu noktada dediği örneği tahtaya yazıp neden olamayacağını gösterebilirdim. Verdiği örneğe uygun sayısal değerler belirleyerek orantılı olup olmadığına bakmasını isteseydim yanlışı daha iyi görebilecekti. Bu hatayı tekrar görünce hatanın kaynağı ve vereceğim dönüt hakkında daha ayrıntılı düşünme fırsatı buldum ve Yiğit'e oran ve orantı kavramlarının ne ifade ettiğini sorarak hatasını düzeltmeye başlamak en iyisi olacaktı diye düşünüyorum. Çünkü öğrenci orantı kavramının ne olduğunu bilmediği için ya da eksik bildiği için hatası devam ediyordu.

Aynı kazanım içerisinde öğrencilerin ondalık işlem becerilerindeki eksikliğin görüldüğü duruma aşağıda yer verilmektedir.

Örnek: Ayşe bir koşu pistinde 4 turu 15 dakikada koşuyor. Ayşe 11 turu kaç dakikada koşar?

$$\frac{\text{tur}}{\text{zaman}} = \frac{4}{15} = \frac{11}{x}$$

$$15 \cdot 11 = 4 \cdot x$$

$$161 = 4 \cdot x$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 4 \overline{)161} \\ \underline{160} \\ 10 \\ \underline{100} \\ 1000 \\ \underline{1000} \\ 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 11 \\ \hline 15 \\ 165 \end{array}$$

$$x = 4,25$$

Şekil 20. Burak'ın çözümü

İlk önce defterine baktığımda doğru deyip geçtim. Diğer öğrencinin defterine baktığımda Burak'ın işlem hatası yaptığını anlayıp ona geri döndüm.

*Öğretmen: Bir kere 4 turu 11 dakikada koşmuş, 11 turu nasıl daha az zamanda koşsun? Bölmene bir daha bak.*

Burak yukarıdaki çözümü yapmıştı ancak daha fazla tur koştuğu halde daha az bir zamanı cevap olarak bulmuştu. Çarpma işlemini 165 bulduğu halde 161 yazmıştı ama asıl sorun ondalık gösterimlerde bölme idi. Önceki kazanımlarda da ondalık gösterimlerde bölme işleminde zorlanan öğrenciler vardı. Burak'ın hatası da bu yönde olunca bu durumun tesadüfi bir şey değil sınıfın genelinde olan bir güçlük olduğunu fark ettim. Ancak videoları izlerken öğrencinin işlem hatasına yönelik bir dönüt vermediğimi gördüm. Öğrenciye sadece cevabının mantığını sorgulattım, ancak bölme işlemindeki hata nedeni konusunda yeterli bir açıklama yapmadım. Böyle bir hatada tüm sınıfı tatmin edecek şekilde genel bir açıklama yapmam gerekirdi.

Kazanım 7.1.4.4: Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.

Öğrencilerden doğru orantı oluşturan bir durumu tablo ile ifade etmelerini istedim. Cevaplarını kontrol ettikten sonra üç öğrencimden örneklerini tahtaya yazmalarını istedim ve sınıftaki diğer öğrencilerden bu durumların doğru orantılı olup olmadıklarını kontrol etmelerini istedim.

Araba Lastiği		Ekmeek		Araba Lastiği	
Adet	Fiyat	Adet	Fiyat	Adet	Araba Lastiği fiyat
1	40	10	15,0 TL	1	8,5
2	80	5	7,5	2	10
3	120	2	3	3	11,5
		1	1,5		

Şekil 21. Öğrenci yanıtları

İlk örneğin orantı olduğu konusunda herkes hemfikir oldu. Arada  $\frac{1}{2}$  oranının olduğu söylendi. Bir başka öğrencim ise adet ile fiyat arasında hep 40 kat olduğu bu yüzden orantılı olduğunu söyledi.

Bu sırada ikinci örneği yapan Özge kendininkinin yani 2. örneğin hatalı olduğunu söyledi.

Öğretmen: Nereden anladın?

Özge: Hocam emin değilim ama herkes 1,2,3.. diye gitti benimki sıralı değil.

Öğretmen: Hayır, sıralı gitme diye bir şart yok, herkes 1,2,3.. yaptı diye bir şey yok. Sadece orantılı mı ona bakmanız lazım.

Bu açıklamadan sonra Özge cevap vermek istedi.

Özge: Şimdi o adetler 1,2,5,10 olduğu düzenli artmadığı için orantı değil.

Öğretmen: evet düzenli artmamış, sıralı yazmamış 1,2,3,4 değil de 1,2,5,10 diye yazmış. Bunlar arasında orantı var mı, sıralı gitmesine gerek yok.

Burak: Orantı var hocam.

Burak tahtaya gelerek tablodaki verilen oranlar arasında içler-dışlar çarpımı yaparak orantı olduğunu gösterdi. Ben de tablo üzerinde "1'in 5 katı 5 ve 1,5'in 5 katı da 7,5" şeklinde tablodaki sayılar arasındaki orantıyı tekrar vurguladım. Diğer öğrenciler de bu şekilde onayladılar.

Benzer durum Şimal 'in tahtada gösterdiği çözümün doğruluğunu sorduğumda da devam etti (Şekil 22).

Adet	Alınacak fiyat
1	8,5
2	10
3	11,5

Şekil 22. Şimal'in tahtadaki yanıtı

Öğretmen: Üçüncü örnekte bir hata var mı?

Şimal: Var hocam.

Öğretmen: Neden?

Şimal: Ben hep 1,5 arttırmışım.

Öğretmen: Yani ne yapman gerekiyordu?

Öğrenci tahtaya gelerek tabloda 2 adet için karşılığı olarak bu sefer 17 yazdı ve öğrenci tahtada bazı düzeltmeler yaptı.

Öğretmen: Yani aradaki farka değil de neye bakmamız gerekiyor?

Öğrenciler: Kata bakacağız.

Öğretmen: Kata ya da orana bakmamız gerekiyor.

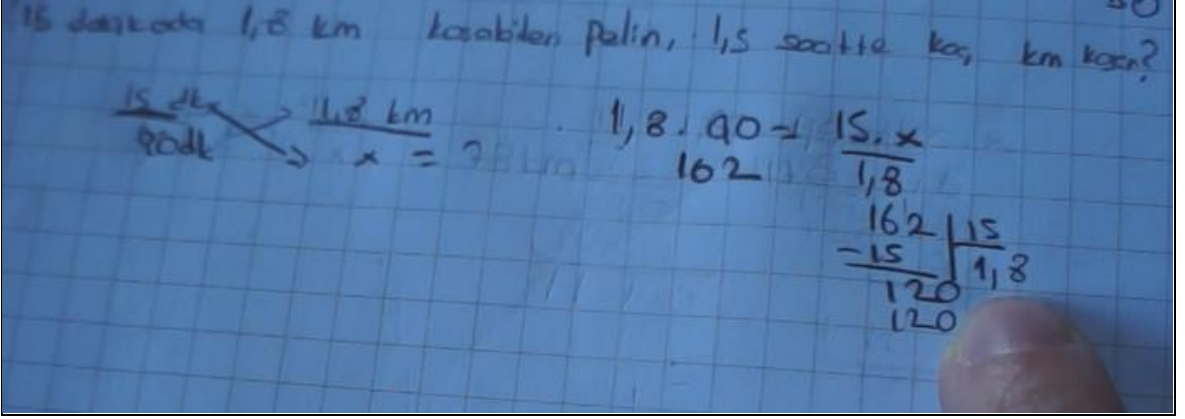
Öğrencilerin tahtadaki tablolardan orantı oluşturan durumları ayırt ederken zorlanacaklarını daha doğrusu çokluklar arasında sıralı artım olması gerektiği konusunda bu kadar ısrarcı olacaklarını tahmin etmiyordum. Bu örnekleri tahtada göstermek yerinde oldu. Ayrıca böyle bir hatanın yapılması aslında iyi oldu. Çünkü öğrencilerde sonrası için bir yanlış olabilir. İlerleyen yıllarda böyle bir örneği öğrenciden beklemeden ben sorabilirim diye düşünüyorum. Öğrencilerin örüntü ve orantı ayrımını yapıp yapamayacaklarını kontrol edebilirim bu sayede.

Yine aynı kazanımla ilgili başka bir derste öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem yaparken yaptığı hataların devam ettiği görülmektedir.

Soru: 15 dakikada 1,8 km koşan Pelin, 1,5 saatte kaç km koşar?

Soruyu tahtaya yazdım ve biraz süre verdikten sonra öğrencilerin defterlerindeki çözümleri kontrol etmeye başladım. Nazlı aşağıdaki gibi bir çözüm yapmıştı.





Şekil 23. Nazlı'nın çözümü

Öğretmen: 15 dakikada 1,8 km koşuyorsa 1,5 saatte nasıl aynı koşsun? Bölme işlemini tekrar kontrol et.

(Aradan biraz süre geçtikten sonra Nazlı hata görmediğini doğru yaptığını söyleyerek tekrar beni çağırdı.)

Öğretmen: (162/15 işlemini göstererek) sağlamasını yapalım o zaman. 15 ile 1'i çarparsan 15 olmuyor mu nasıl 168 gibi büyük bir sayı çıksın?

Sınıfta sadece Nazlı değil beş altı öğrencide de aynı bölme hatası çıktı. Hata yapan öğrencilerden birini tahtaya çıkardım ve sağlamasını yaptırarak 1,8 ile 15 çarpıldığında 162 olmadığını gösterdim. Öğrencilerde ondalık gösterimlerde bölme hatası önceki derslerimde de çıktı. Bu konuda eksik dönüt verdiğimi düşünüyorum. Bir dahaki sefere ayrıntılı olarak basamaklara ayırıp bölme işlemini tekrar anlatmayı düşünüyorum. Çünkü bu tür işlem hataları problemin çözümü için doğru düşünen öğrencileri olumsuz etkiliyor.

Kazanım 7.1.4.6: Gerçek yaşam durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.

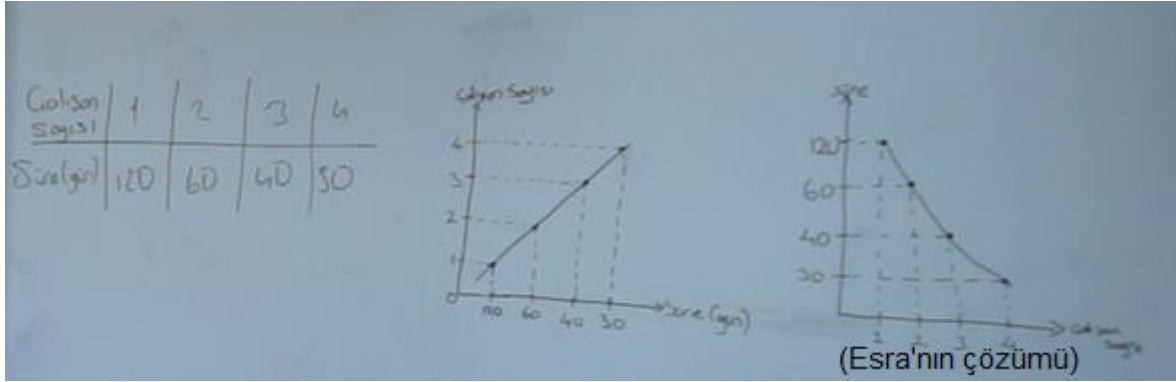
Kazanıma giriş yaptığım derste aşağıdaki tablo üzerinden ters orantıyı ve orantı sabitini öğrencilere fark ettirmeye çalıştım.

Örnek: Aşağıda bir binanın boyanma süresi ile çalışan kişi sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren tablo verilmiştir.

Çalışan sayısı	1	2	3	4
Süre (gün)	120	60	40	30

Bu örnek üzerinden öğrencilerle ters orantının anlamı üzerinde durduktan sonra ders bitti ve grafik çizimini onlara ödev olarak verdim. Açıkçası ödev vermek önceden

planladığım bir şey değildi, sadece derste yetişmediği için kendilerinin yapmalarını istedim. Bir sonraki derste grafikleri kontrol ettiğimde çizenlerden yalnızca birinin doğru çizimi yaptığını gördüm ve çok şaşırđım. Beklediğim bir hata değildi çünkü řu ana kadar grafik çiziminde zorlanmamışlardı.



Şekil 24. Öğrencilerin tahtada yaptığı çözüm

Hatayı fark etmeleri için önce yanlış çizimi tahtada yaptırđım. Grafik çizildiğinde bir hata olup olmadığını sordum. Öğrenciler doğru olduğunu hatta çok güzel çizdiğini söylediler. Doğru çizen Esra da aksini iddia etmedi. Sanırım herkesin onaylaması ona yanlış yaptığını düşündürmüştü. Bu öğrencilerde sık rastladığım durumlardan biri. Ben de Esra'yı tahtaya kaldırarak kendi grafiğini çizmesini istedim. Böylece öğrenciler aradaki farka bakarak yanlışlığı fark edebileceklerdi.

*Öğretmen: Tahtada birbirinin zıttı iki grafik var. Hangisi doğru o zaman?*

*Esra: Benimkinde çalışan sayısı aşağıda (yatay ekseni kastediyor) ondan mı acaba?*

Çalışan sayısını yatay veya dikey eksenle göstermenin fark etmeyeceğini söyledim ancak daha sonra videoyu izlerken, bunu çizerek açıklamanın daha açıklayıcı olacağını düşündüm. Çünkü daha önce de hangi değişkeni hangi eksene yazmaları gerektiği konusunda sorular gelmişti. Tahtada çizerek düzeltme yapsaydım daha kalıcı bir öğrenme gerçekleşebilirdi.

Bu arada Emel, Esra'nın yani ikinci grafikte eksenlerin 1,2,3,4... ve 30,40,60,120.. şeklinde arttığını ancak diğer grafikte 120,60,40,30 şeklinde azaldığını söyledi. Bu söylemi bir iki öğrenci daha onayladı. Aslında sınıfta böyle bir hatayı nasıl yapabileceklerine anlam verememiştim ancak videoyu analiz ederken anladım ki ters orantı tanımında "iki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalır" ifadesinden dolayı öğrenciler grafikte de bir tarafı artarak diğeri de azalarak yazmışlardı. Aslında Emel ve Nilay bana bunu

anlatmaya çalışıyorlardı. Ben ise bu durumu ders anında anlayamadığım için farklı bir noktadan hatalarını göstermeye çalışmışım. Başlangıç noktasının sıfır olduğunu hatırlattım. Daha sonra koordinat sistemini tahtanın farklı bir yerine çizdim. Koordinat sisteminin 1. bölgesini grafiğimiz olarak düşünmelerini istedim. Sayıları sıfırdan başlayarak artarak yazıp yazmadığımızı sordum.

*Öğretmen: Peki buradaki hata ne o zaman?*

*Selin: Birinde artarak birinde azalarak gitmiş.*

*Öğretmen: Nasıl olmalıydı peki?*

*Selin: İkisi de artarak gitmeliydi.*

Bu şekilde hatayı görmüş oldular. Ben de hatalı grafiği zaten doğru orantı örneklerinde çizdiğimiz gibi böyle bir şeklin doğru orantıya ait olabileceğini söyledim. İkinci grafiğin ters orantı grafiği olduğunu belirttim.

Grafik çiziminde yapılan hata beklediğim bir hata değildi. İlerleyen zamanlarda ters orantı konusunu işlerken bu sefer planlı olarak grafik çizimine yer vermeyi düşünüyorum. Aynı yanlışın diğer öğrencilerde de olup olmayacağını merak ediyorum.

## **4. 2. Öğrenci Yanıtlarını Sorgulama**

Bu başlık altında, öğretmenin sınıf içerisinde öğrencilerinin düşüncelerini daha iyi anlayabilmek adına yaptığı sorgulamalara dair bulgulara yer verilmektedir.

Derslerime ait video kayıtları izlediğimde, öğrencilerin yaptığı hataların kaynağını anlamakta zorlandığım anlar oldu. Sınıfta yapılan hatanın kaynağını bildiğimi düşündüğüm ancak video kayıtları izlerken hatanın kaynağının farklı olabileceğini anladığım zamanlar oldu. Ya da öğrencilerin verdiği doğru cevapların tesadüfi mi yoksa doğru bir akıl yürütmenin sonucu mu olduğunu anlamakta zorlandım. Tüm bunların kaynağının öğrenci yanıtlarını yeterince sorgulamamam olduğu kanısındayım. Öğrenciler tahtada çözüm yaparken bile çok fazla müdahil olduğumu videoları izlerken daha net gördüm. Öğrenciler yanlış yaptıklarında ise sabırlı davranıp nasıl düşündüklerini anlamak yerine aklımdaki hata kaynağına göre onlara dönütler verdim. İlk haftalarda video kayıtları izlediğimde ders analiz günlüklerinde bu durumlara yer verince diğer derslerimde daha fazla dikkat edip öğrencilere daha fazla soru sormaya başladım ve cevapları beklerken daha sabırlı davranmaya çalıştım. Bu sayede öğrenci hatalarına anlık müdahale edebildiğimi gördüm.

Aşağıda ilgili kazanım sırasına göre sorgulama becerimi değerlendirdiğim sınıf içi etkileşimlere yer verilmektedir.

Kazanım 7.1.4.1: Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

Soru: Bir kümesteki tavukların sayısının hindilerin sayısına oranı  $3/5$ 'tir. Bu kümeste 12 tavuk olduğuna göre kaç hindi vardır?

Emel defterinde cevabı doğru bulmuştu. Tahtada çözümünü açıklayarak yaptı.

Emel: 12'yi 3'e bölersek 4'ü buluruz. Yani tavukların sayısı.

Öğretmen: Tavukların sayısını değil aradaki katı buldun.

Emel: Evet katı bulduk. Ve hindilerin sayısı da 5 olduğu için 4 ile çarparsak 20.

Burada videoyu izlerken son kısımları dinlemediğimi fark ettim çünkü başka bir öğrencinin sorusuna cevap veriyordum. Öğrenci doğru cevabı bulmasına karşın oldukça yanlış açıklamalar yaptı. Orandaki 3 ve 5 ifadelerinin aslında tavuk ve hindi sayısına eşit olmadığını açıklayabilirdim. Öğrenci belki de doğru düşünüyordu ancak yanlış ifade etti. Bunu o anda sormadığım için öğrencinin ne şekilde düşündüğünü anlayamadım. Öğrenciler doğru çözüm yapsa bile sorular sorarak düşünme şekillerini ortaya çıkarmalıyım.

Kazanım 7.1.4.2: Oranda çoklukların 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Soru: İki hafta önce boyları 20 cm ve 24 cm olarak ölçülen iki çiçeğin boyları bugün sırasıyla 32 ve 36 cm olarak ölçülmüştür. Hangi çiçek daha fazla uzamıştır? (Van de Walle vd., 2014).

bu boyları 20cm ve 24cm olarak ölçülmüştür hangisi daha fazla uzamıştır?

1. çiçek  $\frac{20}{32}$   
 $\frac{32}{(2)}$   
 $\frac{16}{16}$   
 $\frac{(2)}{(2)}$   
 $\frac{5}{8}$

2. çiçek  $\frac{24}{36}$   
 $\frac{36}{(2)}$   
 $\frac{18}{18}$   
 $\frac{(2)}{(2)}$   
 $\frac{6}{9}$   
 $\frac{2}{3}$

Şekil 25. Şimal'in yanıtı

Şimal: Eşit uzamışlardır. Oranları en sade haline getirdim.

Öğretmen:  $6/9$  hala sadeleşebilir.

Şimal tekrar sadeleştirerek  $2/3$  buldu.

*Şimal: Birinci çiçek daha fazla uzamıştır.*

O anda öğrenciye neden sorusunu sormamışım. Cevabını değiştirdiğini videoda gördüm. Çünkü Şimal başta eşit miktarda uzadığını söylerken, son durumda birinci çiçek cevabını veriyor. Videoyu izlerken öğrencinin orandaki sayıları çiçeğin boyu olarak düşünüp bu sayıların arasındaki farka bakarak bu cevabı verdiğini anladım.

Kazanım 7.1.4.3: Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Kazanıma henüz geçtiğimizde orantı kavramını açıklayarak birkaç tane örnek verdim ve öğrencilerden de orantı oluşturan örnekler vermelerini istedim.

*Erdem: 14/20 ile 20/32*

*Burak: Yanlış hocam.*

*Ben: Sadeleştirelim bakalım bu oranları.*

Burada oranların eşit olmadığını gördük. Öğrenciye neden böyle bir cevap verdiğini sorduğumda önceki örnekte ikisi de çiftti ben de çift sayılar söyledim dedi. Burada öğrencinin iki oranın eşit olması gerektiği vurgusunu dikkate almadığını gördüm ve tekrar orantının tanımını yaptım. Aslında daha önceden olsa öğrenciye neden bu cevabı verdiğini söylemesi konusunda bu kadar üstelemezdim. Doğrusunu söyler ve geçerdim büyük ihtimalle. Sanırım hataları daha fazla irdelemeye başladım. İyi de oldu çünkü bir dahaki sefere bu kadar çift oranı üst üste vermeyeceğim.

Yine aynı kazanımla ilgili bir derste aşağıda verilen -kolay olduğunu düşündüğüm- soruyu sordum.

Soru: 3 kg portakal için 6 TL ödeyen biri, 10 kg portakal alırsa kaç TL öder?

2) 3 kg portakal için 6 TL öder?  
 $\frac{3}{6} = \frac{7}{10}$

Şekil 26. Rana'nın çözümü

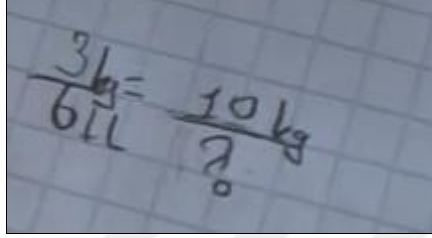
Rana yukarıdaki çözümü yaptı.

Öğretmen: Nasıl buldun?

Rana: Şey..3 kg portakal için 6 TL öder diyor, ilk önce onu oran olarak yazdım, sonra eşittir koydum, 10 kg alırsa diyor..

Öğretmen: Birimlerini de yazar mısın, kg ve TL hangisi?

Birimleri yazdıktan sonra 10 kg'ı yanlış yere yazdığını anlayarak düzeltti ve aşağıdaki şekilde tekrar yazdı.

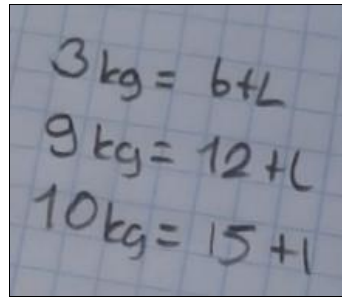


$$\frac{3 \text{ kg}}{6 \text{ TL}} = \frac{10 \text{ kg}}{?}$$

Şekil 27. Rana'nın düzeltilmiş cevabı

Birimlere odaklandığım için öğrencinin yaptığı hatanın birimleri yanlış yere yazmasından kaynaklı olduğunu düşünmüştüm. Ancak videoyu izlerken baktığımda öğrencinin 6 ile 10 arasında 4 fark olduğu için 3'e 4 ekleyerek 7 bulduğunu anladım. Öğrencide hata gördüğüm zaman çok erken tepki verdiğimi fark ettim. Hatanın kaynağını sorgulamaktan ziyade birkaç saniye daha fazla çözüme baksaydım yaptığı bariz hatayı kolaylıkla görebilirdim. Ya da öğrenciye nasıl 7 buldu diye sorsaydım öğrencinin iki oran arasında toplamsal ilişki kurduğunu daha kolay fark edecektim.

Aynı ders içerisinde aynı soruya Pelin aşağıdaki yanıtı vermişti.



$$\begin{aligned} 3 \text{ kg} &= 6 \text{ TL} \\ 9 \text{ kg} &= 12 \text{ TL} \\ 10 \text{ kg} &= 15 \text{ TL} \end{aligned}$$

Şekil 28. Pelin'in çözümü

Öğretmen: Burada 9 3'ün kaç katı?

Pelin: 3

Öğretmen: 12, 6'nın kaç katı?

Pelin: 6

Öğretmen: 6'nın kaç katı 12.

Pelin: 2

Öğretmen: Ama burada 3 kat almıştın. O zaman ne yapacaksın?

Pelin: Burayı da 3 kat alacağım.

Videoyu izlediğimde öğrenciye ne düşündüğünü sormadan doğrudan hatasını gösterdiğimi anladım. Yine videoda izlediğimde arada 6 fark olduğu için, ona göre çözüm yapmış olabileceğini de düşünüyorum. Ama  $10 \text{ kg} = 15 \text{ TL}$  yazmış bu durumda 1 birimi 3 kabul ediyor gibi gözüküyor. O anda neden o cevabı verdiğini sorsaydım eğer öğrencimin hata nedenini daha iyi anlayabilecektim. Belki de var olan bir yanlışını düzeltebilecektim.

Kazanım 7.1.4.4: Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.

Örnek: 15 dakikada 1,8 km koşabilen Pelin, 1,5 saatte kaç km koşabilir?

Saat	km
1 Sdk	1,8
30dk	3,6
45dk	7,2
60dk	14,4
75dk	28,8
90dk	57,6km

Şekil 29. Esra'nın çözümü

Öğretmen: Nasıl yaptın?

Esra: eee..

Öğretmen: (tablo üzerinde kontrol ederek) Üçüncü adımdan itibaren hata var. 15'in üç katını almışsın ama 1,8'in üç katı 7,2 olmaz. Hata yapmışsın. Ne yaptın sen burada?

Esra: Ben hep 2 ile...

Öğretmen: (araya girerek) Sen hep ikiyle çarpmışsın.

Burada öğrenciye yanlışını hemen açıkladığımı gördüm. Öğrenciye kendini açıklaması için hiç fırsat vermediğimi ve hatasının kaynağını sorgulamadığımı fark ettim. Belki de orantının doğrusal ilişki gibi olabileceğini düşünmüştü ve bu yüzden düzenli olarak artım yapmıştı. Ben açıkladığımda çözümü anladığını gördüm ancak daha sabırlı davranıp Esra'nın yanıt vermesini beklemeliydim.

Kazanım 7.1.4.5: Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.  
Doğru orantı sabitine giriş yaparken aşağıdaki tabloyu kullandım.

Süre (gün)	4	8	10	15
Boy (cm)	24	48	60	90

Bir fidanın boyu ile geçen zaman arasındaki ilişki tabloda verilmiştir.

*Yiğit:* 4, 8, 10, 15 mi?

*Öğretmen:* Ne demiştik önceki derste, sırayla artmak zorunda değil, önemli olan aradaki oranın eşit olmasıydı.

*Yiğit:* Yani hocam adam 1. gün, 2. gün bakmamış 4. gün bakmış yani öyle oluyor mu?

*Öğretmen:* Evet evet, o şekilde olabilir.

Burada Yiğit'in ilk sorusunda ona neden öyle düşündüğünü sorabilirdim. Belki de sayıların sıralı gitmesi gerektiğini düşünmüyordu, başka bir yanılgısı da olabilirdi. Ben doğrudan cevabı verdim. Geçen süre ile fidanın boyu arasında doğru orantı olup olmadığını sorup, onun düşündüklerini daha rahat anlayabilirdim.

Soru: 36 TL yaşları 4 ve 5 olan iki kardeşe yaşlarıyla orantılı olarak paylaştırılırsa büyük kardeş kaç TL alır?

*Esra:* Ben tahmin ederek yaptım.

Esra'nın defterindeki hatalı yanıtı görünce ciddi bir yanılgıya sahip olduğunu anladım.

*Esra:* Eşit paylaşıldı 18/18 olacaktı ama büyük olduğu için 19/17 yaptım.

Burada sağlamasını yaptırmaya çalıştım. Önce  $19+17=36$  eder mi şeklinde sordum. Sonra da soruda 4 ve 5 ile orantılı dediğini, bu sayıların 4 ve 5 ile orantılı olup olmadığını sordum.

*Öğretmen:* Yani 19, 5 ile orantılı bir sayı mı 17, 4 ile orantılı bir sayı mı onu nasıl anlayacağız?

*Burak:* hocam 19'a 1 ekleyip 20 yapacağız, 17'den de 1 çıkarıp 16 yapacağız. 5 yaşında olan kardeş 20 alacak çünkü 5'in 4 katı 20, sonra 4'ün 4 katı 16.

Burak'ın açıklamasıyla öğrenciler de gayet iyi durumu anladılar. Esra'yı iyi ki tahtaya kaldırmışım. Hem yeni bir yol keşfettiler hem de orantılı olması durumunu daha iyi



anladılar. Aslında Esra'nın cevabının hatalı olduğunu biliyordum ancak strateji olarak arkadaşlarının da görmesi açısından tahtaya kaldırdım. Bazen hatalı bir cevabı tahtada görmek doğru bir çözümü göstermekten çok daha yararlı oluyor.

Kazanım 7.1.4.7: Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Bu ders saati Cuma günü ve son ders saati olduğu için öğrencilerin genelde yorgun ve yazmak istemedikleri bir ders oluyor. Bu yüzden ben de geçen ders ödev verdiğim kitabın akıllı tahta uygulaması üzerinde soruları tek tek onlara çözdürmeyi düşündüm.

Ödevin ilk kısmı verilen problemlerin doğru orantı mı yoksa ters orantı mı içerdiğiyle ilgiliydi. Öğrenciler sırayla tahtada soruyu cevapladılar.

Soru: Aynı miktarda tuğla taşıyan 5 usta 200 tane tuğla taşırsa, 10 usta kaç tane tuğla taşır?

Hangi problemin hangi orantı çeşidine ait olduğuyla ilgili bir çalışma yaparken üstteki soruyu öğrencilere sordum. Doğru orantı cevabını verenlerin yanında azımsanmayacak sayıda öğrenci de ters orantı cevabını vermişti. Bu durum beni şaşırtmıştı çünkü kolay bir soru olduğunu düşünüyordum.

*Yiğit: (tahtada göstererek) doğru orantı hocam, çünkü bu da artıyor, diğeri de artıyor.*

*Burak: Ters değil mi hocam.*

(Bu sırada üç-dört öğrenci de aynı şekilde ters orantı olduğunu söyledi.)

*Öğretmen: Neden?*

*Burak: Çünkü aynı miktarda diyor.*

*Öğretmen: Bakın şimdi biz 5 kişi ben, Çisem, Nilay, Selin, Emel 200 tane tuğla taşıyoruz. E şimdi yanımıza Burak, Emel, Erdem, Şimal, Koray da gelse bir anda daha fazla tuğla taşımayacak mıyız?*

*Öğrenciler: Evet.*

*Öğretmen: O zaman ne kadar çok kişi, o kadar çok tuğla demek. Size süreyi sorsaydı, ne kadar sürede biter gibi o zaman ters orantı olabilirdi.*

Burada ilk cevapta yani Burak, ters orantı olmasının sebebini aynı miktar denmesi olarak gösterdiğinde ona, neden ters orantı için bir sebep oluyor şeklinde sormam lazımken kendim neden doğru orantı olduğuna dair açıklamaya geçtim. Sanırım ters orantı örneklerinde daha çok kullanılan bir ifade olduğu için öğrenci öyle düşünmüştü. Sorsaydım daha net bir şekilde anlayacaktım. Daha önceden de bahsettiğim bir durum bu. Önemli bir tartışma esnasında bir öğrencinin cevabını yeterince irdilemeden ya başka bir öğrenciden cevap alıyorum ya da kendim açıklamaya çalışıyorum. Burada öğrencilere

yaptığım açıklamadan sonra zaten doğru orantı olduğunu anladılar. Ancak ben başta neden ters orantı dediklerini anlamadım, neyin buna sebep olduğunu bilmiyorum. Cevaplarını daha fazla irdeleyip onlara daha fazla soru sormam gerekiyor.

Aynı alıştırmalara devam ederken aşağıdaki soru için Erdem tahtaya kalktı ve ters orantı olduğunu söyledi.

Soru: Saatteki hızı 50 km olan bir otomobil gideceği yere 2 saatte varırsa, gideceği yere 1 saatte gitmesi için saatteki hızı kaç km olmalıdır? ..... orantı

Erdem: Hocam zaman azalıyor ama diğeri artıyor.

Yiğit: Zaman mı artıyor? Zaman azalıyor, arabanın hızı artıyor.

Nazlı: Ben doğru orantı yaptım.

Öğretmen: Sen neden doğru orantı yaptın?

Nazlı: Hocam azalıyor.

Öğretmen: Şimdi Nazlı, arabayla gidiyorsun, hızını arttırdın, gideceğin yere daha kıza sürede mi gidersin daha uzun sürede mi?

Nazlı: Kısa sürede.

Öğretmen: Kısa, yani zaman azaldı. Hızı ne kadar çok arttırırsan zaman o kadar azalıyor. O zaman ters orantıdır.

Nazlı'ya diyalogumu tekrar dinlediğimde açıklamamın yeterince açık olduğunu, öğrencimin de aklına yattığını gördüm. Ancak yine ona yeterince fırsat vermemiştim. Neden doğru orantı yaptın diye sordum ancak verdiği cevabın üzerine gitmedim, onun açıklama yapmasına fırsat vermedim. Yine diyalogu dinlediğimde açıklamamın sonunda anlayıp anlamadığını da sormadım. Bir yanılgıya sahipti büyük ihtimalle ama ben kaynağını bulamadım.

Kazanım 7.1.4.7:Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

D.O 5 terzi günde 16 tane elbise diyorsa 8 terzi kaç elbise diker?

D.O 18 kg üzümünden 3 kg pekmez yapılabilirse 5 kg pekmez için kaç kg üzüm gerekir?

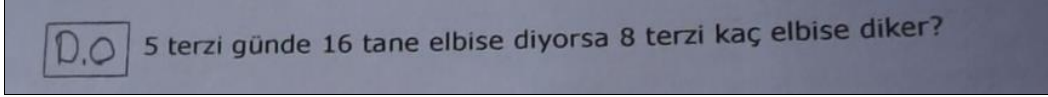
T.O Boş bir havuzu 3 musluk 6 saatte doldurursa 2 musluk kaç saatte doldurur?  $\frac{3}{2} = \frac{6}{x}$

T.O Eşit hızla çalışan 2 işçi bir evin duvarını 21 günde boyayabiliyor. 6 işçi bu evin duvarını kaç günde boyar?

Şekil 30. Çalışma kâğıdı

Yukarıda (Şekil 30) görüldüğü gibi ilk soru sadece orantı çeşidini ayırt etmeyi gerektiriyordu. Çok zorlanacaklarını düşünmediğim bir soruydu. Kontrol ederken doğru cevapları sorgulamadığımı fark ettim. Kolay olduğu için zorlanmadıklarını düşündüğümünden bunu yaptım. Ancak bazen doğruları da neden yaptıkları konusunda sorgulamam gerekiyor. Tesadüfen doğru cevaba ulaşmış olabilir öğrenci.

Terzi örneğinde Rana ters orantı olduğunu yazmıştı (şekil 4.27.).



Şekil 31. Rana'nın yanıtı

**Öğretmen:** *Terzi sayısı 5 iken 8 olmuş yani artmış. Peki, elbise sayısı, 8 terzi daha çok mu elbise dikecek daha az mı?*

**Rana:** *Az.*

**Öğretmen:** *Niye?*

**Rana:** *Çünkü fazla terzi olursa az...*

Ben burada öğrencinin süre ile karıştırdığını düşündüm. Söyleyiş tarzıyla da bunu anladım. Çünkü ters orantıda ne kadar fazla çalışan olursa o kadar az sürede işin biteceğini sık sık söylemiştik. Bu yüzden süreyi sorsaydı daha az sürede diker derdik şeklinde açıkladım.

**Öğretmen:** *Bak 5 terzi 16 tane elbise dikiyormuş, 8 terzinin kaç tane dikeceğini soruyor?*

**Rana:** *Bir sürü diker.*

**Öğretmen:** *Yani daha fazla diker. Nasıl orantı o zaman?*

**Rana:** *Doğru.*

Burada öğrenciyi tanıdığımdan ve önceki hatalarını da az çok bildiğimden hatayı doğru analiz ettiğimi ve anında düzelttiğimi düşünüyorum. Bu hatayı bir iki öğrencide daha gözlemiştim. Ters orantı konusunda çalışan sayısı-süre ve çalışan sayısı-üretim miktarı şeklinde örnekleri aynı anda vererek öğrencileri düşündürmeliyim bir dahaki sefere. Harcanan para-kalan para şeklinde yaptırdığımda neredeyse hiç hata yapılmadığını gördüm bu sorularda. Bu sayede hatalar en aza inecektir diye düşünüyorum.

### 4. 3. Eksik Öğretimsel Açıklama Tespit Edilen Durumlar

Öğretmen ders analizi günlüklerinde öğrencilerine yeterli öğretimsel açıklama yapmadığı/yapamadığı durumlara yer vermiştir. Bu başlık altında bu tür durumlara yer verilmiştir.

Ders video kayıtlarını izlerken öğrencilerin sorularına verdiğim yanıtlar üzerinde daha fazla düşünme fırsatı buldum. Bazı durumlarda yaptığım açıklamaların yetersiz kaldığını hissettim. Öğrencilerin hatalarının bazılarının ilerleyen derslerde de devam etmesi öğrencilere yaptığım açıklamaları sorgulamama sebep oldu. Video kayıtları tekrar tekrar izleyerek öğrencilere daha farklı nasıl açıklamalar yapabileceğimi düşünerek öğretimimi düzenlemeye çalıştım. Aşağıda bu tür durumlara örnek olabilecek ders analiz günlüklerinden bölümler ilgili kazanım sırasına göre verilmiştir.

Kazanım 7.1.4.2: Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Soru: Aslı ile Can'ın kütleleri oranı  $\frac{3}{4}$ 'tür. Kütleleri toplamı 70 kg olduğuna göre, Aslı kaç kg'dır?

Aslı'nın kütlelerinin Can'ın kütlelerine oranı  $\frac{3}{4}$  tür. Kütleleri toplamı 70 kg olduğuna göre, Aslı kaç kg'dır?

Aslı =  $\frac{3}{4} = 70$

Şekil 32. Nazlı'nın çözümü

Öğretmen: *Kimin karşısına 70 yazdın?*

Nazlı: *İkisinin toplamına*

Öğretmen: *Sanki sen burada Aslı'nın karşısına 70 yazmış gibi oldun ama. O zaman buraya 70 yazamayız.*

Aslının kütlesi / Canın kütlesi =  $\frac{3}{4}$  toplamı = 70

Şekil 33. Öğrenci çözümü

Çözümleri incelemeye devam ederken başka bir öğrencinin de yukarıdaki gibi bir yazım kullandığını gördüm.

*Öğretmen: Oraya 70 yazamazsın, o zaman Aslı'nın kütlesi yetmişmiş gibi oluyor. Onu sil oradan.*

Burada videoyu izlediğimde iki öğrencinin de itiraz etmeden dediğimi yapıp eşittir sembolünü sildiğini gördüm. Ancak düşününce yetersiz bir dönüt verdiğimi fark ettim. Öğrencilere doğrudan  $Aslı/Can=3/4=70/1$  şeklinde oran ifadelerini yazdırsaydım hatalarının nedenini daha kolay görebilirlerdi. O an aklıma öyle bir çözüm gelmedi ve biraz hızlı davranıp sadece yanlış olduğunu söyleyerek geçiştirdim.

Kazanım 7.1.4.3: Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Örnek: Ayşe bir koşu pistinde 4 turu 15 dakikada koşuyor. Ayşe 11 turu kaç dakikada koşar?

$$\frac{\text{tur}}{\text{zaman}} = \frac{4}{15} = \frac{11}{x}$$

$$15 \cdot 11 = 4 \cdot x$$

$$165 = 4 \cdot x$$

$$\frac{165}{4} = x$$

$$x = 4,25$$

Şekil 34. Burak'ın çözümü

İlk önce defterine baktığımda doğru deyip geçtim. Diğer öğrencinin defterine baktığımda Burak'ın işlem hatası yaptığını anlayıp ona geri döndüm.

*Öğretmen: Bir kere 4 turu 11 dakikada koşmuş, 11 turu nasıl daha az zamanda koşsun? Bölmene bir daha bak.*

Burak yukarıdaki çözümü (Şekil 34) yapmıştı ancak daha fazla tur koştuğu halde daha az bir zamanı cevap olarak bulmuştu. Çarpma işlemini 165 bulduğu halde 161 yazmıştı ama asıl sorun ondalık gösterimlerde bölme idi. Önceki kazanımlarda da ondalık gösterimlerde bölme işleminde zorlanan öğrenciler vardı. Burak'ın hatası da bu yönde olunca bu durumun tesadüfi bir şey değil sınıfın genelinde olan bir güçlük olduğunu

fark ettim. Ancak videoları izlerken öğrencinin işlem hatasına yönelik bir dönüt vermediğimi gördüm. Öğrenciye sadece cevabının mantığını sorgulattım, ancak bölme işlemindeki hata nedeni konusunda yeterli bir açıklama yapmadım. Böyle bir hatada tüm sınıfı tatmin edecek şekilde genel bir açıklama yapmam gerekirdi.

Kazanım 7.1.4.5: Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.

İlerleyen derslerde doğru orantı sabitini belirlemeye yönelik kazanımın işlenişi sırasında aşağıdaki tabloyu kullandım.

Süre (gün)	4	8	10	15
Boy (cm)	24	48	60	90

Yiğit: 4, 8, 10, 15 mi?

Burak: Aynen ya.

Öğretmen: Geçen derslerimizde de sorulmuştu ne demiştik. 1,2,3 diye sıralı gitme şartımız var mıydı? Önemli olan aradaki oranın eşit olmasıydı.

Yiğit: Yani hocam adam 1. gün, 2. gün bakmamış, 4. gün bakmış (fidanın boyunu kastediyor) yani öyle olmuyor mu?

Öğretmen: Evet öyle.

Bu durum da sıralı artım olması gerektiği yanılgısından yani örüntü ile orantı kavramlarının karıştırılmasından kaynaklıdır. Öğrencilerde bu yanılgının devam etmesi doğru orantı kavramının yeterince anlaşılmadığını gösteriyor. Burada belki daha fazla vakit ayırıp, daha ayrıntılı bir dönüt vermeliydim diye düşündüm videoyu izlediğimde. İki çokluğun doğru orantılı olması için ne gerektiğini öğrencilere sorup, bunu örnekteki sayısal veriler üzerinde doğrulatabilirdim.

Kazanım 7.1.4.4: Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.

Örnek: Bir aile günde 2 tam  $\frac{3}{4}$  L süt tüketmektedir. Buna göre bu aile 55 L sütü kaç günde tüketir?

$$55 = \frac{4x}{3}$$

$$x = \frac{55 \times 3}{4}$$

$$x = \frac{165}{4}$$

$$x = 41.25$$

Şekil 35. Öğrenci çözümü

Bir öğrencim yukarıdaki şekilde (Şekil 35) orantı kurmuştu. Ben de 55 litrenin karşısına 11/4 litre yazması gerektiğini söyledim. Kendi kurduğu orantıda sanki 4 günde 11 litre içmiş gibi yazdığını söyledim. Ama cevap doğru çıkmıştı. O yüzden yanlışını anlatmak biraz zor oldu. Tesadüfen mi çıktı yoksa bu şekilde nasıl 20 buldu o an mantık yürütemedim. Dersin video kaydını izlerken aslında 11/4'ü 1'e bölmeyen bir şey değiştirmeyeceği için doğru çıktığını anladım. Ancak o anda fark edemediğim için öğrenciye daha etkili bir açıklama yapamadım.

Kazanım 7.1.4.5: Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.

Soru: 36 TL yaşları 4 ve 5 olan iki kardeşe yaşlarıyla orantılı olarak paylaştırılırsa büyük kardeş kaç TL alır?

Şekil 36. Burak'ın çözümü

*Burak:* Hocam şu 4 yukarıda mı olacak aşağıda mı? (36/4'ü kastediyor)

*Öğretmen:* Göremedim ne yaptın ki?

*Burak:* 36 şuradaki 4 yaşındaki kardeşe (36/4'ü göstererek), 36, 5 yaşındaki kardeşe (36/5'i göstererek).

*Ben:* Hmm.. ama 36'yı hem 4'e hem 5'e bölersen parayı nasıl dağıtacaksın?

Bu cevaptan sonra diğer öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeye devam ettim.

Burak'a işleminin doğru olmadığını söylemekten öteye geçen bir açıklama yapamadım. Burak akademik olarak başarılı bir öğrenciydi. Böyle anlamsız bir hata yapması orantı kavramıyla ilgili ciddi bir yanlışlığı içerebilirdi. Videoyu izlerken daha fazla dönüt verebileceğimi düşündüm. Açıklamam yetersiz kaldı ve onu doğru düşünmeye itecek bir şeyler söyleyemedim.

Kazanım 7.1.4.7: Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.

Şekil 37. Selin'in yanıtı

Selin musluk problemini doğru orantı olarak cevaplamıştı.

*Öğretmen: Neden doğru orantı dedin?*

*Selin: 3 musluk 6 saatte dolduruyormuş, 2 musluk daha az zamanda dolduracak.*

*Öğretmen: Yani daha hızlı dolduracak öyle mi? 3 musluk açıkken mi daha hızlı dolar 2 musluk açıkken mi?*

*Selin: 3 musluk.*

*Öğretmen: O zaman 2 musluğa düşürdüğümüzde dolma süresi ne olacak?*

*Selin: Azalacak.*

*Öğretmen: Mesela 5 saatte mi dolduracak? Musluk sayımız azalmış 2 olmuş, daha az zamanda mı dolacak artık havuz?*

*Selin: Daha az sürede.*

*Öğretmen: Ama 2 musluk açık sadece. 3 musluk varken daha hızlı dolmayacak mı?*

*Selin: Evet.*

*Öğretmen: O zaman ters orantı demeliyiz.*

Burada aslında son aşamada musluk sayısını hep havuzun dolma süresi ile açıklamaya çalışmışım. Son aşamada öğrencinin ses tonundan doğruyu fark ettiğini anladım ve daha fazla üstelemedim. Ancak burada daha hızlı/yavaş dolar şeklinde açıklamasaydım daha kısa sürede ve net bir şekilde anlayacaktı sanırım. 3 musluk varken havuza daha çok su doluyor ve daha kısa sürede havuz doluyor ancak 2 musluk varken daha az su doluyor böylece daha uzun zamanda doluyor, yani musluk sayısı az ama süre uzun şeklinde açıklama yapsaydım daha iyi olurdu.

Nilay da aynı soruda hata yapmıştı. Bu sefer daha kısa ve net bir soru sordum.

*Öğretmen: Şimdi bir havuzu dolduracağız. 3 tane musluk açtık doluyor, sen onu 2 musluğa düşürürsen daha uzun sürede mi dolar daha kısa sürede mi?*

*Nilay: Daha uzun. Aaa bu azalırken bu artar (işlemini gösteriyor). Ters orantı.*

Sınıf içerisinde bir etkinlik sırasında 5 dakika içinde bile tecrübe sahibi olunabileceğini fark ettim. Az önceki öğrencide daha uzun açıklamalarla belki kafasını karıştırmışken bir sonraki öğrencide daha net olmayı seçerek hatayı daha kısa sürede düzelttim. Öğrencileri birebir sorgulama, öğrencilerin hatalarını düzeltme ve onlara dönüt verme anlamında mesleki gelişimime çok fazla katkı sağlıyor.

#### **4. 4. Dersin Planlanmasına Dair Görüşler**

Bu başlık altında öğretmenin dersin işlenişinde olumlu/olumsuz bulunduğu noktalara yer verilip, öğretiminde yapacağı planlamalara değinilmektedir.



Ders video kayıtlarını izleyerek analiz günlüklerini oluştururken dersin işlenişini bir bütün olarak görebilme fırsatı buldum. Bu sayede kullandığım örnekleri, yaptığım açıklamaları, soru çözüm stratejilerimi de gözden geçirerek olumsuz bulduğum kısımları ilerleyen yıllarda ders planımdan çıkarma kararı aldım. Ya da tam tersi önceki yıllara göre farklı yapıp derse olumlu katkısı olduğunu düşündüğüm durumları da ders planlarıma dahil etme kararı aldım. Aşağıda bu gibi durumlara örnek teşkil eden ders analiz günlüklerine ait bölümler ilgili kazanım sırasına göre verilmektedir.

Kazanım 7.1.4.3: Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Bu kazanımın girişinde ve sonraki 3-4 ders saatinde öğrencilere içler-dışlar çarpımı stratejisinden bahsetmedim. Çünkü içler-dışlar stratejisini en başta verirsem öğrencilerden farklı çözüm yolları alamayacağımı, onların hep bu mekanik yönetime alışacaklarını düşünüyordum.

*Öğretmen: Bugün orantı hesabında kullanılan bir yöntemden bahsedeceğim.*

*(Tahtaya  $2/3$  ve  $4/6$  oranlarını yazdım.)*

*Öğretmen: Bu iki oranın orantı oluşturduğunu nasıl kanıtlarsınız.*

*Yiğit: Aralarında iki kat var.*

*Öğretmen: Evet, iki katına çıkmış sayılar.*

*Yiğit: Ya da sadeleştirerek.*

*Öğretmen: Evet, o da doğru. Şimdi ise içler-dışlar çarpımı yönteminden bahsedeceğim. Siz yine istediğiniz şekilde çözebilirsiniz, bu yöntemi kullanmak zorunda değilsiniz.  $2/3 = 4/6$  orantısına baktığımızda evet iki katına çıkmış ancak başka bir şekilde baktığımızda yine eşitlik çıkıyor. İpucu vereyim bir şekilde çarptığımızda ya da böldüğümüzde de eşit çıkıyor.*

*Emel: Çapraz şekilde çarptığımızda.*

*Nilay: Evet Emel'e katılıyorum.*

*Öğretmen: Evet, orantıda sayıların çapraz şekilde çarpımı da eşit olmak zorundadır. Yani nereyi kastediyor bakın,  $2.6=12$  ve  $3.4=12$  olmak zorunda orantıda. Yani siz orantıda verilmeyen terimi bulurken artık bu yöntemi de kullanabilirsiniz.*

*Emel: Bu daha kolaymış.*

*Yiğit: Yoo, kat daha kolay.*

*Öğretmen: Evet, hangisi daha kolay geliyorsa onu kullanın.*

Daha sonra yöntemi kullanmaları için daha önce sınıfta çözdüğümüz bir orantı sorusunu tahtaya yeniden yazdım ve içler-dışlar çarpımı ile nasıl yapabileceklerini sordum.

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

$$3x = 12 \cdot 8$$

$$3x = 96$$

$$x = 32$$

Şekil 38. Şimal'in çözümü

Şimal yukarıdaki gibi (Şekil 38) çözümü yaptı.

*Nilay:* Hocam oran ve orantıyı bulurken daha kolay oluyor ama böyle şeylerde zorlaşıyor.

*Öğretmen:* Burada zaten arada 4 kat var diyerek 32'yi daha kolay bulabilirsiniz. Bu sizin için sadece ek bir strateji.

*Yiğit:* Bunu kimse yapmaz ki o zaman.

Burada iki oran arasında tam sayı kat kolaylıkla görülebildiği için öğrenciler içler-dışlar çarpımına gerek olmadığını düşündüler. Ben de bir sonraki soruyu arada tam sayı kat olmayacak şekilde seçtim ve içler-dışlar çarpımına yönelip yönelmeyeceklerine baktım.

Soru: Ayşe bir koşu pistinde 4 turu 15 dakikada koşuyor. Ayşe 11 turu kaç dakikada koşar?

$$15 \div 4 = 3.75$$

$$3.75 \cdot 11 = 41.25$$

Şekil 39. Öğrenci çözümü

$$\frac{4 \text{ tur}}{11 \text{ tur}} = \frac{15 \text{ dk}}{x}$$

$$15 \cdot 11 = 165$$

$$\begin{array}{r} 165 \overline{) 4} \\ \underline{154} \\ 11 \\ \underline{110} \\ 5 \\ \underline{50} \\ 00 \end{array}$$

$$11 \cdot 15 = x \cdot 4$$

Şekil 40. Öğrenci çözümü

$$1 \text{ tur} = 3,75$$

$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 4} \\ \underline{30} \\ 10 \\ \underline{75} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,75 \\ \times 11 \\ \hline 375 \\ 375 \\ \hline 41,25 \end{array}$$

Şekil 41. Öğrenci çözümü

1. Ayşe bir kova pistinde 4 tur'u 15 dk koş  
11 tur'u kaç dk koşar.

$$\begin{array}{r} 275 \\ \times 15 \\ \hline 1175 \\ 275 \\ \hline 3925 \end{array}$$

$$\frac{4 \text{ tur}}{15 \text{ dk}} = \frac{11 \text{ tur}}{x}$$

$$15 \text{ dk} \rightarrow x \cdot 39,25 \text{ dk}$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ \overline{) 30} \\ 22 \\ \hline 8 \end{array}$$

Şekil 42. Öğrenci çözümü

Sınıfta çözümlere baktığımda içler-dışlar çarpımını en son vererek doğru yaptığını gördüm. Öğrencilerin cevaplarına baktığımda birim oran kullanarak çözenler, sayılar arasındaki 2,75 katı görenler vardı. İçler dışlar çarpımı ile çözenler de vardı. Yani tam istediğim gibi olmuş herkes tek bir çözüme yönelmemişti. Önceki yıllarda içler-dışlar çarpımını en başta gösterdiğim için genelde çözümler o yönde geliyordu. İlerleyen

yıllarda da içler-dışlar çarpımını bu şekilde kazanımın sonlarına doğru göstermeyi düşünüyorum.

Kazanım 7.1.4.3: Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

Orantı kavramının girişini yaptığım derste bir örnek üzerinden orantının ne anlama geldiğini kavratmaya çalıştım. Tahtaya 7/A ve 7/B sınıflarındaki kız öğrencilerin erkek öğrencilerin sayısına oranını yazdım ve hangi durumda kızların sayısının erkeklerin sayısına oranının daha fazla olduğunu sordum.

Şekil 43. Örnek soru

Bu örnekten sonra birbirine eşit iki oranın orantı oluşturduğu sonucuna vardık. Ben de öğrencilerden orantı örnekleri vermelerini istedim ve bunları tahtada inceledik.

Buraya kadar orantı örneklerini hep sayısal söylettim. İlk örnek hariç (Şekil 43) orantının anlamı üzerinde çok durmadığımı fark ettim. Kendilerine gerçek hayattan orantı oluşturan durumlara örnek vermelerini isteyebilirdim. İki çokluğun aynı oranda arttığını veya azaldığını vurgulayabilecekleri günlük hayat durumlarına değinebilirdim. Bir sonraki derste bunları vurgulamam gerekli.

Video analiz sırasında fark ettiğim bu durumu ilerleyen derslerde telafi etmeye çalıştım.

Bir önceki dersin analizini yaparken öğrencilerden hep sayısal örnekler aldığımı fark ettim. Problem durumlarını hep ben vermişim. O yüzden bu dersin planını yaparken öğrencilerden günlük hayattan orantı oluşturan durumları örnek vermelerini ekledim.

*Öğretmen: Günlük hayattan orantı oluşturan durumlara örnek verebilecek olan varmı?*

*Nilay: 3 kg portakal için 6 TL ödeyen biri 10 kg portakal için kaç TL öder?*

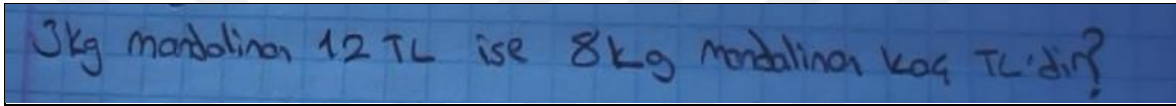
(Verilen örnek bir önceki derste defterlerine yazdırdığım örnekti.)

*Öğretmen: Peki bu problem neden bir orantı oluşturuyor?*

Nilay: Çünkü mesela 3/10 oluyor ama 6'nın paydası belli olmuyor.

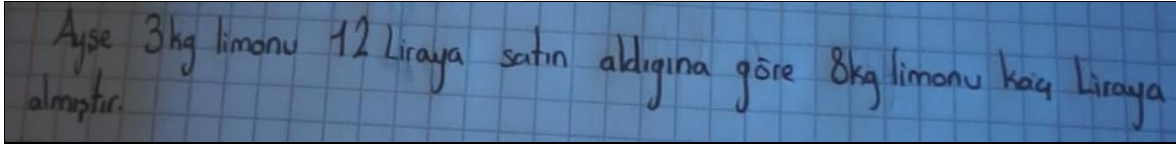
Burada öğrenci verdiği örneğin tamamen sayısal yönü hakkında yorum yapıyor. Portakalın miktarı artarsa ödeyeceğimiz fiyatta aynı oranda artar cümlesine benzer bir cevap bekliyordum. Videoyu izlerken bunun üzerine düşünme fırsatı buldum ve bir önceki derste orantının anlamından ziyade sayılar üstünden sadece işlemsel yönüne vurgu yaptığım için böyle bir cevap geldiğini düşünüyorum. Bu örneği verdiğim derste neden orantı oluşturduğunu sorsaydım daha iyi olacaktı. Bir daha orantı konusu işlerken bunu öncelikle vurgulayacağım.

Yine aynı kazanımın öğretimi sırasında tahtaya bir orantı ifadesi yazdım ( $3/8 = 12/x$ ) ve bu orantıyı kullanacakları bir problem yazmalarını istedim.



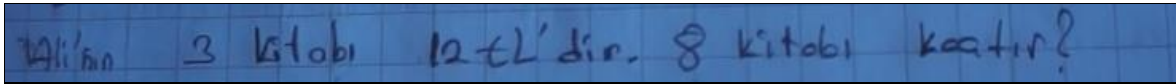
3kg mandalina 12 TL ise 8kg mandalina kaç TL'dir?

Şekil 44. Öğrenci çözümü



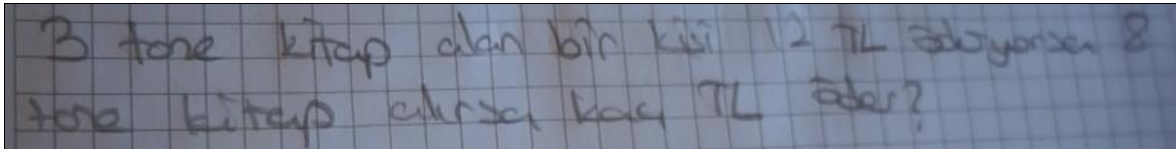
Ayşe 3kg limonu 12 Liraya satın aldığına göre 8kg limonu kaç Liraya almıştır.

Şekil 45. Öğrenci çözümü



Ali'nin 3 kitabı 12 TL'dir. 8 kitabı kaçtır?

Şekil 46. Öğrenci çözümü



3 tane kitap alan bir kişi 12 TL ödeyorsa 8 tane kitap alırsa kaç TL eder?

Şekil 47. Öğrenci çözümü

“Bir araba 3 km'lik yolda 12 L benzin yakıyor. 8 km'lik yolda kaç L benzin yakar?”

Öğrencilerden orantı konusu ile ilgili problem durumu oluşturmalarını istedim. Genelde birbirine benzer örnekler geldi (Şekil 44, Şekil 45, Şekil 46, Şekil 47). Km/L oranı hariç bütün örnekler ürün ve fiyatları ile ilgiliydi. Yani benim verdiğim örneği sadece sayılarını değiştirerek yazmışlardı. Verebilecekleri o kadar örnek varken çok sınırlı

örnekler geldi. Verdiğim örnekleri daha farklı verip onlara da fikirler vermeliyim. Bir dahaki derslerde böyle yapmayı planlıyorum. Sanırım hep kg-fiyat örneğine sadık kaldım. Öğrenciler de ister istemez buna yöneldi.

Kazanım 7.1.4.4: Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.

Fiyatlar	
Adet	Fiyat
1	40
2	80
3	120

Ekmek	
Adet	Fiyat
10	15,0 TL
5	7,5
2	3
1	1,5

Adet	Oranlık fiyat
1	8,5
2	10
3	11,5

Şekil 48. Öğrenci yanıtları

Bu sırada ikinci örneği yapan Özge kendininkinin yani 2. örneğin hatalı olduğunu söyledi.

Öğretmen: *Nereden anladın?*

Özge: *Hocam emin değilim ama herkes 1,2,3.. diye gitti benimki sıralı değil.*

Bu soru tam yerinde ve güzel oldu. Olası bir kavram yanılgısının önüne geçildiğini düşünüyorum. Öğrencime sıralı gitmenin önemli olmadığı sadece aradaki oranların eşit olması gerektiğini söyledim.

Bu sırada diğer öğrencilere 2. örneğin orantı olup olmadığını tekrar sordum.

Özge: *Değil hocam çünkü 1,2 ve 5 olmuş yani düzenli artmamış.*

Az önce bunu yanıtladığım halde öğrencide hala böyle bir yanılgı oldu. Daha önceki örneklerde hep 1,2,3.. şeklinde gitmiştik. Bunu görmem de iyi oldu, bir daha ki sefere farklı şekilde artan örneklerle de yer vermem lazım.

Kazanım 7.1.4.5: Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.

$$\frac{x}{3} = \frac{y}{7} \quad \text{ve} \quad x+y=80 \quad \text{ise} \quad \begin{matrix} x=? \\ y=? \end{matrix}$$

Şekil 49. Orantı problemi

Şekil 49.'daki soruyu çözmeleri için biraz bekledim ancak yanıt alamadım. Açıkçası beklemiyordum da. İlk soru için zor olduğunu fark ettim. Bunun daha kolay anlaşılacak sözel bir problem, belki bir grafikte verilmeyen değeri bulma gibi bir soru daha iyi olurdu. Belki de soruyu şu şekilde sormalıydım. “x, 3 ile ve y, 7 ile orantılı ise...” Aslında dediğim gibi öğrenciler anlamamakta haklılardı. Orantı sabitinin hemen ardından verilecek seviyede bir örnek değildi. Önce basit bir örnekte anlamını vurgulamalıydım. Bir daha ki sefere böyle yapmayı planlıyorum. Bir de bu ders saati Cuma günü 7. ders saati. Yani son saat ve öğrencilerin algıları diğer derslere oranla daha kapalı oluyor. Benim için de aynı şey geçerli. Diğer derslerimiz 1. ve 2 saatlerde ancak bu derste daha fazla “anlamadık” kelimesi kullanılıyor. Bu durum sanırım karşılıklı. Tüm haftanın yorgunluğu hem benim hem de öğrencilerimin üzerinde. Bu yüzden bu derste genelde öğrenilen konu hakkında alıştırma yaparak geçiriyorum ancak bu derste farklı bir konu ve zor bir soru da olunca anlayamadılar.

Daha sonra öğrencilerin anlayıp anlamadığını görebilmek adına benzer bir soruyu tahtaya yazdım (Şekil 50).

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{3} \quad \text{ve} \quad 3x-2y=126 \quad \text{ise} \quad x \text{ kaçtır?}$$

Şekil 50. Orantı problemi

$\frac{y}{x} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 3 \cdot k$   
 $\frac{y}{x} = \frac{1}{7} \Rightarrow y = 7 \cdot k$   
 $\frac{x}{1} = \frac{y}{2}$  ve  $3x - 2y = 126$  ise  $x$  kaçtır.  
 $x = 4 \cdot k$   
 $y = 3 \cdot k$   
 $x + y = 80$   
 $3k + 7k = 80$   
 $10k = 80$   
 $k = 8$   
 $x = 3 \cdot 8$   
 $x = 24$   
 $y = 7 \cdot 8$   
 $y = 56$   
 $3 \cdot 4k - 2 \cdot 3k = 126$   
 $12k - 6k = 126$   
 $6 \cdot k = 126$   
 $k = 21$   
 $x = 4 \cdot k$   
 $x = 84$

Şekil 51. Öğrenci çözümü

Üstteki öğrencimin çözümü tamamen doğru. Ancak görüldüğü üzere defterinde hemen üstte bir önceki sorunun çözümü var. Yani burada öğrencimin gerçekten anlayıp anlamadığını söylemem mümkün değil. Bunu ancak belirli bir zaman sonra görebileceğim. Bu tarz birbirine benzer örnekleri artarda vermemem gerekiyor.

Kazanım 7.1.4.6: Gerçek yaşam durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.

Ters orantıya geçeceğim derste, doğru orantı konusunun bittiğini ters orantıya geçeceğimizi söyledim. Defterlerine ters orantı şeklinde başlık attırdım. Konuya geçmeden doğru orantıda çoklukların birinin artarken diğerinin de aynı oranda arttığını ya da azalırken aynı oranda azaldığını hatırlattım.

**Öğretmen:** O zaman ters orantı nasıl olacak

**Özge:** Biri artarken diğeri azalacak.

**Öğretmen:** Nasıl azalacak ama azalacak demek yeterli mi? Ne şekilde?

**Yiğit:** Aynı şekilde.

**Öğretmen:** Aynı oranda dememiz gerekiyor.

Ancak videoyu izlerken düşündüm ki keşke ters orantıya geçiyoruz demeseydim. Çünkü bu şekilde öğrenciler doğru orantı ile ters orantı arasındaki farkı kendileri keşfedemediler. Yeni bir ters orantı örneği yazdırıp, doğru orantıdan farklı olduğunu fark ettirmeye çalışabilirdim. Açıklamayı yaptıktan sonra verdiğim örneği ilk başta tahtaya yazsaydım neden doğru orantı oluşturmadığı konusunda düşündürtebilirdim. Orantı konusunda bir dahaki sefere böyle yapmayı planlıyorum.

Aynı derste ters orantıyı açıkladıktan sonra ters orantıya uygun örnek vermelerini istedim.



**Yiğit:** *Bir araba var. Gideceği yol 100 km. yakacağı benzin...(burada öğrenci devamını getiremedi. Ben de güzel bir örnek olabileceğini söyledim ve söylediklerini tahtaya yazdım.)*

Önce arabanın gideceği yol (km) ve harcadığı benzin (L) şeklinde iki çokluk belirledim. Nasıl bir orantı olduğunu sordum. Sınıfın çoğunluğu doğru orantı dedi. Açıkçası ters orantı konusu olduğu için düşünmeden ters orantı diyeceklerini düşünmüştüm ama bu cevabı almak hoşuma gitti.

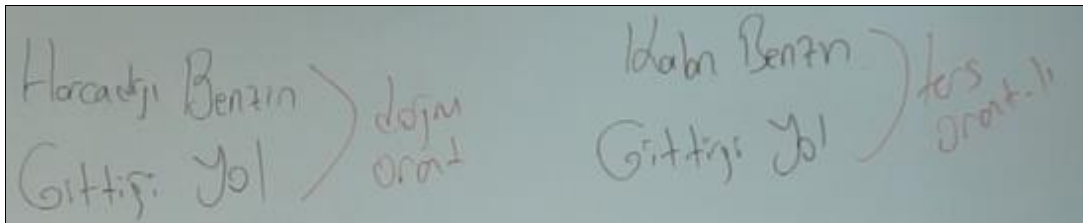
**Öğretmen:** *Neden?*

**Emel:** *Çünkü gittiği kadar harcıyor.*

**Öğretmen:** *Güzel. Ne kadar çok yol giderse o kadar fazla benzin harcayacak. Bu yüzden doğru orantı. Peki bu örneği birazcık değiştirirsek ters orantı oluyor. Nasıl yapabiliriz?*

**Emel:** *Kalan benzin yapalım.*

Bu cevabı da sorarken hemen beklemiyordum ancak öğrenciler doğru orantıyı bence güzel bir şekilde anladıkları için ters orantıyı da daha rahat kavradılar. Cevabın üstüne kalan benzin miktarı ile gidilen yol arasında ters orantı olduğunu çünkü ne kadar çok mesafe gidilirse depoda o kadar az benzin kalacağını söyledim. Son olarak tahtada aşağıdaki (Şekil 4.49.) görüntü ortaya çıktı.



Şekil 52. Doğru ve ters orantın karşılaştırılması

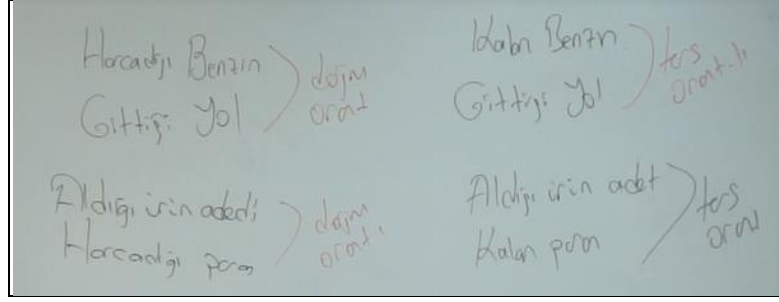
**Burak:** *O zaman mesela cebimizde 10 lira var. Bir tane bir şey alıyoruz yarısı gidiyor.*

**Öğretmen:** *Yani aldığın ürün miktarı ile cebinde kalan para ters orantılı oluyor bu durumda.*

Bunu da tahtaya yazdım ve Burak'a verdiği örneği doğru orantıya nasıl çevirebileceğini sordum.

**Burak:** *Aldığı ürün adedi ile...*

**Selin:** *Harcadığı para.*



Şekil 53. Öğrencilerin verdiği örneklerin tahtada gösterimi

Son olarak tahtada yukarıdaki ifadeler yer aldı. Öğrencilerin doğru orantı ve ters orantının farkını anlayabilmeleri için etkili bir yazım olduğunu düşünüyorum. Öğrenciler iki orantı türünü bu şekilde daha kolay ayırt ettiler. İlerleyen yıllardaki derslerimde de bu şekilde kullanmayı düşünüyorum.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı bir ortaokul matematik öğretmenin kendi öğretim sürecini fark etme becerisi çerçevesinde analiz etmesinin matematiği öğretme bilgisi ve mesleki gelişimine olan katkısını incelemektir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde ilgili literatür baz alınarak tartışılmıştır.

Araştırmanın amacına yönelik olarak öğretmen, derslerini video kayıt altına almış ve aynı gün içerisinde bu kayıtları analiz ederek, ders analiz günlüklerini oluşturmuştur. Ders analiz günlüklerinde, o ders içerisinde dikkat ettiği/etmediği durumlara yer vermiş, bunları yorumlamış ve ilerleyen dersleri için öğretimsel kararlar alarak fark etme becerisinin aşamalarını uygulamıştır. Van Es ve Sherin (2002, 2005), öğretmenlerin sınıflarını iyi analiz edebilmelerini, sınıflarında yaşanan olayları anlamlandırıp yorumlayabilmelerini ve öğretimlerini buna göre düzenlemelerini fark etme becerisi olarak ifade etmektedir. Video kayıt sayesinde öğretmen, o gün işlediği dersi tekrar tekrar izleyebilmiş, dikkate değer bulunduğu kısımları ayrıca irdeleyebilme fırsatı bulmuştur. Fark etme becerisinin hem aday hem de görevde olan öğretmenler açısından incelendiği birçok çalışmada video kayıtlardan yararlandığı görülmektedir (Colestock, 2009; Star ve Strickland, 2008; Taylan, 2015; van Es ve Sherin, 2002, 2005). Öğretmen bir ders içerisinde meydana gelen tüm olaylara eşit yaklaşamayacağından ders esnasında dikkatinden kaçırdığı olayları da video kayıtlarda yakalamıştır. Ders esnasında duymadığı veya önemsemediği öğrenci ifadelerini, kayıtları izlerken bu kez daha dikkatli bir şekilde dinlemiş ve bu söylemlerin altında yatan nedenler hakkında düşünme fırsatı bulabilmiştir. Yine öğretmen derste kullandığı ifadelerini bir kez daha dinlemiş, konunun öğrenimini kolaylaştıran ifadelerini ve aynı zamanda öğretimsel açıdan eksik veya hatalı olabilecek olanları tespit etmiştir. Araştırma oran-orantı konusunun öğretimi sırasında gerçekleştirildiğinden öğretmen özel olarak bu konudaki alan bilgisini sorgulama imkânı bulmuştur. Öğrencilerin bu konuda güçlük yaşadığı yerleri tespit etmiş, bu güçlüklerin nedenleri ve nasıl önlenilebileceği konusunda fikir yürütmüştür. Bu sayede öğretmen gelecek yıllarda oran-orantı konusunun öğretimi için daha hazırlıklı hale gelmiş ve planlamalar yapabilmıştır. Dersini baştan sona, bütüncül bir şekilde izlediğinden, konu öğretiminde izlediği sırayı, kullandığı örnekleri, öğrencilere yönelttiği soruları tekrar incelemiş ve yaptığı ders planını da değerlendirmiştir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında video kullanımının fark etme becerisini incelemedeki önemi görülmektedir. Yaptıkları çalışmada, video kayıtların öğretmenlere öğretimleri sırasında erişemeyecekleri sınıf etkileşimlerini yakalama fırsatı verdiğini söyleyen Sherin ve van Es (2005), çalışma sonucunda video kayıtlar sayesinde

öğretmenlerin sınıf etkileşimlerini fark etmenin ve yorumlamanın yeni yollarını keşfettiğini belirtmiştir. Yine Hollingsworth ve Clarke (2017)' e göre de sınıf videoları, sınıfta yapılan etkinliklerdeki anlaşılmayan noktaları ve karmaşıklığı yakalayabilmekte, bu etkinlikleri ayrıntılı bir şekilde düşünmesi için öğretmene fırsat tanımakta, aynı zamanda öğretmenin dersindeki dikkat çekici şeyler hakkında düşünmesini sağlamaktadır.

Araştırmanın amaçlarından biri, öğretmenin kendi ders videolarını analiz etmesiyle fark ettiği durumların matematiği öğretme bilgisine ne gibi katkıları olacağını belirlemektir. Öğretmenin öğretilen konuya dair bilgisi, öğretim sırasında kullandığı stratejiler, öğrencilerin düşünme şekillerini anlama biçimi, öğrenci cevaplarına verdiği dönütler matematiği öğretme bilgisinin kapsamında yer almaktadır. Araştırmanın amacına yönelik olarak öğretmen tarafından analiz edilen video kayıtlar sonrasında fark edilen durumlar belirli temalar altında sınıflandırılmıştır. Bu temalardan ilki öğrencilerin öğrenme zorluğu çektiği durumlardır. Bu tema başlığı altında öğrencilerin oran-orantı konusunda anlamakta güçlük yaşadığı noktalar tespit edilmeye ve bu güçlükleri gidermek adına öneriler verilmeye çalışılmıştır.

Uygulama sırasında dersi işlediğim günün akşamında ders videolarını izleyerek ders analiz günlüklerini oluşturdum. Dersimi analiz ederken, dersimi bir bütün olarak gördüm ve dikkatimi çeken durumlar üzerine eğildim. Normalde, dersimi işledikten sonra öğrencilerin bariz bir şekilde güçlük çektikleri bir nokta yoksa o ders hakkında fazla irdeleme yapmazdım. Ancak video kayıtları izleyerek, o günü bir daha yaşayıp, hem kendimin hem de öğrencilerimin söylemlerini, davranışlarını irdeleme fırsatı buldum. Özellikle öğrencilerin ders sırasında zorlandıkları noktaları tespit ederek bir başlık altında topladım. Dikkatimi çeken öğrenci güçlüklerinden ilki, öğrencilerin çarpımsal düşünmeye geçişte zorlanmaları ve toplamsal düşünmeye eğilimli olmaları idi. Bu durum özellikle oran-orantı konusunun ilk kazanımlarında ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin nasıl düşüneceklerini görmek adına farklı problemleri onlara sunduğumda sınıfın beklemediğim kadar büyük bir çoğunluğunun aynı miktarda artımı, aynı oranda artma gibi düşünüp yanılıya düştüklerini gördüm. Bunu beklememe sebepim ise daha önceki yıllarda, öğretim planlarımda bu düşünüş şekillerini ortaya çıkaracak problemlere yer vermememdir. Yaptığım çalışmanın etkisiyle, derslerimde farklı örnekler kullanmaya çalıştım. İlk derslerde öğrencilerin büyük kısmında olan bu yanılının ilerleyen derslerde azaldığını gördüm. Ancak yine de belli birkaç öğrencinin aynı hataları devam ettirdiğini gördüm. Bu hataları en aza indirmek için öğrencileri bu tür problemlerle daha sık karşı karşıya getirmem gerektiğini düşünüyorum. Kendi öğrencilerimde tespit ettiğim bu yanılıya literatürdeki bazı çalışmalarda da rastlanmaktadır. Duatepe ve diğerleri (2005), yaptıkları çalışmada öğrencilerin oran-orantı problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri belirlemiş ve bunun yanında yaptıkları hata

örüntülerine de yer vermişlerdir. Bunlardan biri de öğrencilerin yaptıkları hata örüntülerini sınıflandırırken çarpımsal ilişkileri fark etmeden toplamsal bir ilişki varmış gibi düşündükleri toplamsal düşünme stratejisidir. Doğan ve Çetin (2009), 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin doğru ve ters orantı konusundaki kavram yanlışlarını araştırdıkları çalışmalarında, öğrencilerin, orantıdaki artmanın ya da azalmanın aynı orandan ziyade aynı miktarda olması gerektiğini düşündükleri bulgusunu elde etmişlerdir.

Öğrencilerin oran-orantı konusundaki hatalarından diğer bir tanesi ise orantı oluşturan durumlar ile doğrusal ilişki oluşturan durumları birbirine karıştırmaları idi. Yani öğrencilerin bir kısmı düzenli olarak artıp azalarak örüntü oluşturan durumları da orantı gibi kabul etmekteydi. Ya da bir orantı tablo ile ifade edildiğinde eğer tablodaki değerler düzenli bir artım göstermiyorsa orantı olmadığını düşünen öğrenciler vardı. Aynı zamanda sınıfta ders esnasında kaynağını anlayamadığım bazı hataların orantıyı örüntü gibi düşünme nedeni olduğunu ders videolarını izlerken fark ettim. Ders esnasında bu hatayla ilk karşılaştığım anlarda sağlam dönütler veremediğimi anladım çünkü izleyen birkaç derste daha benzer hatalar devam etti. Video analizlerinde bu hataların nedeni ve nasıl düzeltileceği üzerinde derinlemesine düşünme fırsatı buldum. Öğrencilerdeki bu yanlışın orantı kavramının anlamının yeterince anlaşılmasından kaynaklı olduğunu düşünüyorum. Bu yanlışları gidermek adına öğrencilere orantı oluşturan ve örüntü oluşturan durumlar aynı anda verilerek iki kavramın birbirinden ayrı olduğu fark ettirilmelidir. Daha önceki yıllarda derslerimi bu şekilde analiz etmediğim için bu gibi yanlışların kaynağı ve çözüm önerileri konusunda düşünmemiştim. Bu durum ilerleyen yıllarda oran-orantı konusunda yapılan hatalar konusunda beni daha hazırlıklı hale getirdiği kanısındayım.

Öğrencilerin temel işlem becerilerindeki eksikliklerin, onları doğru düşünüş yolları sergileseler bile doğru sonuca ulaştırmadığını tespit ettim. Bu eksiklikler ondalık gösterimler konusunda yoğunlaşmaktadır. Önceki yıllarda da fark ettiğim bu durum, ayrıntılı analizlerde toplu halde karşıma çıktığı için beni daha fazla düşünmeye itti. Öğrenciler özellikle ondalık gösterimlerde bölme işlemlerini yaparken hatalar yaptılar veya bölme işlemini hiç hatırlayamayıp, problemi çözmeyi bıraktılar. Bu durum 6. sınıf kazanımları içerisinde de yer alan ondalık gösterimler konusunda yaptığım öğretim hakkında kendimi sorgulamama neden oldu. Özellikle bölme işleminin anlamını yeterince kazandıramadığımı düşünmekteyim. Bu yüzden önümüzdeki yıllarda ondalık gösterimlerde işlemler konusuna daha dikkatli yaklaşarak öğretimimi düzenlemeyi düşünüyorum.

Ders analiz günlüklerini her dersin ardından oluşturarak öğrencilerin anlamakta zorluk yaşadığı noktaları daha net olarak görebildiğimi düşünüyorum. Bu zorlukları

giderme noktasında yapabileceklerim konusunda daha fazla düşünme fırsatı buldum ve bazı öneriler geliştirdim. Bu durumun ilerleyen derslerimde yaptığım öğretim açısından yararlı olduğunu düşünüyorum. Baki ve diğerleri (2018), öğretmen adaylarının öğrenciyi tanıma bilgilerini inceledikleri çalışmalarında, kendi derslerini analiz eden öğretmen adaylarının öğrencilerin zorluk çektiği noktaları görüp anlamlandırabilmede ve buna bağlı olarak çözüm önerileri sunmada daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Yaptığım video analizlerinde, ders esnasında veya videoları izlerken tespit ettiğim güçlükleri gidermek için öneriler geliştirirken zorlandım. Bazı noktalarda ise öneri geliştiremedim ya da geliştirdiğim öneriler öğrencilerin zorluk yaşadığı noktaları tam olarak ortadan kaldıramadı. Bunun temel nedenlerinden birinin çalışmayı tek başıma yürütmem olduğu kanısındayım. Eğer birkaç meslektaşımınla birlikte ders planlarını yaptığım, uyguladığım bir çalışma olsaydı belki de farklı önerilerle daha verimli dersler işleyebilirdim. Literatüre bakıldığında grupla yapılan çalışmalarda meslektaşların arasındaki etkileşimin fark etme becerisine olumlu katkılar yaptığı görülmektedir. Fernandez ve diğerleri (2012), çevrimiçi ortamda, öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme becerisini tanımlamayı amaçladıkları çalışmalarında, çevrimiçi tartışmaların öğretmen adaylarının fark etme becerisindeki gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Düşük bir seviyede olan katılımcının daha yüksek bir seviyedeki biriyle etkileşime girdiğinde, öğretmen adaylarının karşılıklı olarak birbirlerini anlamak için yorumlamalarını değiştirdikleri ve bu süreçte de düşük fark etme becerisi seviyesinde olanların gelişim gösterdikleri görülmüştür. Yine Güner ve Akyüz (2017), öğretmenlerin fark etme becerisini, ders imecesiyle birlikte inceledikleri çalışmalarında, ders imecesinin anlamlı matematiksel fark etmelerin zenginleşmesine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma bulgularında ortaya çıkan temalardan biri “öğrenci yanıtlarını sorgulama”dır. Öğrencilere verdikleri yanıtları irdeleyen sorular yönelttiğimde onların düşünme şekillerini daha iyi anlayabildiğimi fark ettim. Ders videolarımı analiz ederken dikkatimi çeken en önemli noktalardan biri öğrencilerin fikirlerini yeterince sorgulamamamdı. Dersin akışı sırasında öğrenci yanıtlarına acele dönütler verdiğimi ya da onlara yeterince soru sormadığımı fark etmiyordum. Ancak özellikle uygulamanın ilk haftalarında analizlerimde bu durum dikkatimi çekmeye başladı. Yine bazı durumlarda doğru veya yanlış bir cevap geldiğinde çok fazla irdelemeden harekete geçtiğimi fark ettim. Bazen doğru yanıtlanan sorular için de öğrencilere soru sormak gerekebilir çünkü yanlış bir düşünceyle veya tamamen tesadüfi doğru yanıtlar verilmiş olabilir. Örneğin doğru bir yanıtın açıklamasını derinlemesine yaptırmıyordum. Hâlbuki bazı durumlarda öğrenciler yanlış bir fikirle tesadüfi olarak doğru sonuca ulaşmıştı. Yine yanlış bir cevap aldığımında öğrencinin yanlış yapma sebebine dair onlara yeterince soru sormadan doğru cevabı açıklamaya çalıştığımı

fark ettim. Öğrencinin yanlışı yeterince sorgulamadığımda yapılan hatanın nedenini daha önceki deneyimlerime dayanarak tahmin edip buna göre düzeltme yapıyordum. Bu yüzden sınıfta anlamayıp videoları izlediğimde fark ettiğim yanılığlar oldu. Sınıfta yeterince soru sorarak öğrencilerin fikrini alsaydım onlara daha doğru dönütler verebilirdim. Eksik sorgulama, uygulamamın ilk zamanlarında analizlerimde sık bahsettiğim bir durumdu. Video analizlerini yapıp bir yandan da uygulamaya devam ederken sınıfta bu duruma daha fazla dikkat etmeye çalıştım. Öğrencilerden aldığım doğru ya da yanlış yanıtlar hakkında onlara daha fazla soru sormaya çalıştım. “Neden böyle düşündün?”, “Çözümünü açıklar mısınız?” gibi soruları öğrencilere daha fazla yönelttim. Böylece ilk zamanlarda videolarda fark ettiğim bazı yanılığları sınıf içerisinde de fark etmeye başladım ve daha doğru dönütler verdim öğrencilere. Ancak son analizlerimde dahi sorgulama konusundaki farkındalığın tam oluştuğunu söyleyemem. Bunun nedeni çoğu zaman planda verilen süreye sadık kalmak istememdi. Yani her öğrenciyi sorgulamaya çalıştığımda konuda istediğim sürede ilerleyemedim. Tanışlı (2013)’nın, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgilerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında etkili sorgulamanın pedagojik alan bilgisi açısından büyük öneme sahip olduğuna değinmiş, etkili sorgulama yapan öğretmen adaylarının öğrenci düşünceleri hakkında daha geniş çaplı bilgiler edindikleri, öğrencilerin düşünme şekilleri ve bilgilerini daha doğru değerlendirebildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Çalışma bulgularındaki diğer bir tema ise “eksik öğretimsel açıklama tespit edilen durumlar”dır. Ders videolarını izlerken, yaptığım öğretime dair derinlemesine düşünme fırsatı buldum. Bazı noktalarda öğrencilere yaptığım açıklamaların ya da verdiğim dönütlerin yetersiz kaldığını fark ettim. Bunu ilerleyen derslerin videolarını analiz ederken öğrencilerin yaptığı bazı hataların devam ettiğini gördüğümde daha net anladım. Bu beni oran-orantı konusundaki alan bilgimi sorgulamaya itti. Ders videolarını izlerken “keşke farklı şekilde açıklasaydım” dediğim anlar oldu. Ya da öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktaları giderebilecek farklı açıklamalar üretmedim. Alan bilgimdeki eksikliklerin farkına varmış oldum.

Ders videolarını analiz ettiğimde ortaya çıkan temalardan biri “dersin planlanmasına dair görüşler” idi. Bu tema altında video analizleri sırasında fark ettiğim dersin planlanmasıyla ilgili ilerleyen yıllarda yapmayı düşündüğüm bazı değişiklikler ya da ders planlarımda (konuların işleniş sırası, kullanılan yöntem, verilen örnekler, problemler, vb.) gördüğüm hatalar veya beğendiğim noktaları topladım. Uygulamaya başlamadan önce oran-orantı konusunda önceki yıllardaki öğretimlerimden farklı planlamalar yapma ihtiyacı hissettim. Farklı yollar denersem öğrencilerde ve kendimde daha önceden deneyimlemediğim durumları gözlemleyebileceğimi düşündüm. Bu yıl geçen yıllardaki

öğretimimden farklı olarak orantı konusunda “içler-dışlar çarpımı” stratejisini konunun son kısımlarında öğrencilere gösterdim. Önceki yıllarda bu yöntemi daha erken yani konunun başlarında kullanmıştım ve öğrenciler problem çözümlerinde çoğunlukla içler-dışlar çarpımını kullanmışlardı. Uygulama sırasında öğrencilerin farklı çözüm yollarına daha fazla yönelmesi için ilk derslerde bu yöntemden bahsetmedim. Öğrenciler, denk kesirlerden yararlanarak ya da birim kesri kullanarak soruları çözmeye çalıştılar. Kazanımın sonlarına doğru bu stratejiden bahsettiğimde ve ardından yine problem çözmeye devam ettiğimizde öğrencilerin çözüm yollarındaki çeşitlilikte bir değişiklik olmadı. Yani yine farklı çözüm yolları gördüm ve içler-dışlar stratejisine yönelim çok olmadı. Geçen yıllara göre gördüğüm bu değişiklik beni mutlu etti ve ilerleyen yıllardaki derslerimde de bu şekilde devam etmeyi planlıyorum. Ayrıca yaptığım çalışma sayesinde ders planlarımı daha özenli bir şekilde yaptığımı düşünüyorum. Kullanacağım soruları önceki yıllardan farklı seçmeye çalıştım. Örneğin toplamsal ve çarpımsal düşünme eğilimlerini gösteren problemler kullandım ve bu durum öğrencilerimin nasıl düşündüğü konusunda beni daha fazla aydınlattı. Ders kitaplarında da farklı soru türlerine yer verilmesinin öğrencilerin düşünme şekillerini geliştirme açısından yararlı olacağını düşünmekteyim. Duatepe ve diğerleri (2005), yaptıkları çalışmada öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda içler-dışlar çarpımı stratejisini yaygın olarak kullandığı sonucuna ulaşmış, farklı çözüm stratejileri geliştirebilme ve kullanabilmeleri için farklı soru türlerinin derslerde kullanılmasını ayrıca ders kitaplarında da farklı sorulara yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlara dayanarak öğretmenlere ve araştırmacılara sunulan önerilere yer verilmiştir.

### 6. 1. Sonuçlar

Bu araştırma ile öğretmen kendi derslerini video kayıt altına alarak öğretimini tekrar tekrar izleme fırsatı bulmuştur. Öğretmen araştırma amacına uygun olarak analiz ettiği ders videolarında fark ettiği durumları belirlemiştir. Daha sonra fark ettiklerinin matematiği öğretme bilgisine ve mesleki gelişimine katkılarını incelemiştir.

Öğretmen fark etme becerisinin adımlarını uygulayarak, öğrenci düşüncelerine dikkat etmiş, anlamlandırmaya çalışmış ve bunlardan yola çıkarak öğretimsel kararlar almıştır. Matematiği öğretme bilgisi bileşenlerinden biri öğrenciyi tanıma bilgisidir ve öğretmen öğrenci düşüncelerine video kayıtlar sayesinde daha fazla dikkat etmiş ve matematiği öğretme bilgisine katkı sağlamıştır.

Öğretmen oran-orantı konusunda öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktaları belirlemiş ve güçlüklerin giderilmesine yönelik neler yapılabileceği konusunda öneriler geliştirmiştir. Sınıf içerisinde gözden kaçırdığı kısımları videodan izleyerek yakalamış ve bu sayede önceki yıllarda yaptığı öğretimlerde farkında olmadığı öğrenci güçlükleri ve kavram yanlışları hakkında fikir sahibi olmuştur. Öğretmen uygulama sürecinde ders analizlerini de yaptığından, öğretmen farkına vardığı bazı yanlışları diğer derslerde düzeltmeye çalışmıştır. Bu durumun öğretmeni ilerleyen yıllarda oran-orantı konusunda yapacağı öğretimde daha hazırlıklı hale getireceği söylenebilir. Öğretmenin bu sayede matematiği öğretme bilgisini arttırdığı hem de mesleki gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin bir kısmı oran ifadesindeki sayıları gerçek miktar olarak kabul etmektedir. Dolayısıyla öğrenciler aynı oranda artan veya azalan çoklukların yanında aynı miktarda artıp azalan çoklukları da orantı kabul edip buna göre işlemler yapmaktadırlar. Öğretmen bu yanlışlığı ortaya çıkarıp, öğrencilerin iki düşünme şekli arasındaki farkı görmelerini sağlayacak problemlere derslerinde daha fazla yer verme kararı almıştır.

Yine öğretmen, öğrencilerden bazıları doğrusal ilişki ya da örüntü kavramı ile orantı kavramını karıştırdığını fark etmiştir. Öğrenciler tablo ile ifade edilen bir durumun orantı olup olmadığını anlamak için sayılar arasında örüntü aramışlardır. Öğretmen bu yanlışlığın kaynağının orantı kavramının yeterince anlaşılması olarak belirlemiştir. Ayrıca

öğretmen ilerleyen yıllardaki öğretimlerinde bu yanılığın gidermek adına orantı ve örüntü kavramına dair örnekleri bir arada gösterip öğrencilerin bu iki kavram arasındaki ayrıma varmalarını sağlayacaktır.

Öğretmen öğrencilerinin ondalık gösterimlerdeki işlem becerilerinde eksiklikler tespit etmiştir. Önceki yıllarda da rastladığı bu durum, ders videolarını izlerken daha fazla dikkatini çekmiştir. Öğrencilerden bazıları orantı konusunu çok iyi anlamış olsa bile yaptığı işlem hataları yüzünden doğru sonuca ulaşamamaktadır. Öğretmen ondalık gösterimler konusunda yaptığı öğretimini gözden geçirmesinin iyi olacağını düşünmektedir. Ayrıca yine öğretmen, bir konunun öğretiminde öğrencilerin ön bilgilerinin ne denli önemli olduğunun bir kez daha farkına varmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin matematik öğretmenlerini oran-orantı konusunun öğretiminde hazırlıklı hale getireceği söylenebilir. Öğretmenin bulgularda değindiği öğrenci güçlükleri, bunların sebepleri ve nasıl giderilebileceği konusundaki öneriler diğer matematik öğretmenleri için kaynak teşkil edecektir.

Araştırma oran-orantı konusunun öğretimini içerdiğinden öğretmen bu konudaki alan bilgisini sorgulamıştır. Öğretmen fark ettiği öğrenci güçlüklerini gidermek için bazı noktalarda öneri geliştirmekte zorlanmış ya da geliştirdiği öneriler öğrencilerin konuyu anlamaları için yeterli olmamıştır.

Araştırma ile ders video kayıtlarını tekrar tekrar izlemek ve analiz etmek, öğretmene ders içinde kullandığı ifadeleri gözden geçirme ve öğrencilere verdiği dönütlerin yeterliliğini sorgulama fırsatı sunmuştur. Öğretmen, videoları izlerken ders içinde verdiği dönütlerin öğrenciler üzerindeki etkisini daha ayrıntılı gözlemlemiştir. Bu sayede öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktalarda daha farklı ne tür açıklamalar yapabileceğini düşünmüş ve çözüm önerileri geliştirmiştir. Tüm bunların öğretmeni sınıfta öğrencilerden gelebilecek sorulara karşı daha hazırlıklı hale getirdiği sonucuna varılabilir. Ayrıca yine tüm bunların öğretmenin alan bilgisi, öğrenci ve öğretme bilgisine katkı sağlayarak matematiği öğretme bilgisini geliştirdiği söylenebilir.

Öğretmen sınıf içerisinde öğrencilerin ifadelerini ya da herhangi bir soruya verdikleri yanıtları yeterince sorgulamadığını fark etmiştir. Öğrencilerden yanlış cevap aldığı bazı zamanlarda onlara nasıl düşündüklerini sormadan, açıklama yapmaya çalışmıştır. Bu durum öğretmenin sorgulama bilgisindeki eksikliği göstermektedir. Ancak uygulama ve video kayıtların analizi aynı zamanda yürütüldüğünden, öğretmen çalışmanın ilerleyen zamanlarında bu duruma daha fazla dikkat etmiş, farkındalık kazanmıştır. Son analizlerinde öğretmen, eksik sorgulamaya dair ifadeler gittikçe azalmıştır. Çalışma sayesinde öğretmenin öğrenci yanıtlarını ve düşüncelerini sorgulama becerisini arttırdığı söylenebilir.

## 6. 2. Öneriler

### 6. 2. 1 Araştırma Sonuçlarına Dair Öneriler

Yapılan araştırma ile öğretmen oran-orantı konusunun öğretimini fark etme becerisi çerçevesinde analiz ederek hem kendi öğretimine eleştirel bir gözle yaklaşmış hem de oran-orantı konusu özelinde yaptığı öğretimi ve kendi matematiği öğretme bilgisini sorgulama fırsatı yakalamıştır. Derslerin video kayıt altına alınarak fark etme becerisi çerçevesinde analiz edilmesinin öğretmenlerin hem matematiği öğretme bilgilerine hem de mesleki gelişimlerine katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu yönden bakıldığında fark etme becerisi ile ilgili yapılacak çalışmaların görevde olan öğretmenlerin hizmet içi eğitim programlarına dahil edilmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

Çalışma ile oran-orantı konusu özelinde öğrencilerin zorluk çektiği bazı noktalar tespit edilmiş ve bunlara yönelik çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Bu noktaların aydınlatılması ve en aza indirilebilmesi bakımından matematik öğretmenlerine oran-orantı konusunun işlenişine yönelik aşağıdaki öneriler verilebilir;

1. Orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişkinin olduğu vurgulanmalıdır. Bu ilişkiyi kavrayamayan öğrencilerin orantılı çokluklar arasında toplama/çıkarmaya dayalı işlemler yaptığı dolayısıyla doğru-ters orantı problemlerinde hatalar yaptıkları görülmüştür. Bu yüzden orantılı çokluklar arasında aynı miktarda değil aynı oranda artım/azalım olduğu açıklaması üzerinde durulmalıdır.
2. Öğrencilere orantısız ve orantısız olmayan karşılaştırmaların bir arada verilmesi öğrencilerin iki durum arasındaki farkı görmeleri açısından yararlı olacaktır.
3. Doğrusal ilişki içeren her ifadenin orantı oluşturmadığını öğrencilere sezdirecek problemlere yer verilmelidir. Özellikle düzenli artan veya azalan çoklukların yer aldığı örneklere yer verilmesi, orantılı çokluklar ile aradaki farkın görülmesi ve öğrencilerde oluşacak olası yanılgıların önüne geçilmesi açısından yararlı olacaktır.
4. İçler-dışlar çarpımı algoritmasının öğretiminde acele edilmemesi öğrencilerin çözüm yaparken farklı stratejiler geliştirmelerine olanak tanıyacaktır.
5. Oran-orantı konusu girişinde öğrencilerin ondalık işlem becerilerinin yoklanması ve varsa eksiklerin giderilmesine yönelik tekrar yapılması öğrencilerin ileride yapacakları işlem hatalarının önüne geçmesi açısından yararlı olacaktır.

## 6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Çalışma 7. Sınıf düzeyinde ve oran-orantı konusu özelinde yürütüldüğünden bu konuya dair öğrenci güçlükleri tespit edilmiş ve bu güçlükleri gidermeye yönelik öneriler verilmiştir. Matematiğin farklı konularında yürütülecek çalışmalar da, o konulardaki öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarma ve çözüm önerisi geliştirmede yararlı olacaktır. Bu sayede öğretmenler çalışılan konu hakkında fark edilen özel durumlardan haberdar olup kendi öğretimlerinde bu gibi durumlara hazırlıklı hale geleceklerdir.

Bu çalışma tek bir matematik öğretmenin kendi sınıfında yürüttüğü bir çalışma olduğundan öğretmenin dersin planlanması aşamasında veya ders analizlerinde fark ettiği öğrenci güçlüklerini giderecek öneriler geliştirme noktasında zorlandığı anlar olmuştur. Bu çalışma daha fazla sayıda öğretmenle fikir alışverişi yapacak şekilde bir grup çalışması olarak yürütülebilir.

Öğretmen oran-orantı konusuna planında ayırdığı süre olan beş hafta boyunca çalışmasını sürdürmüş ve fark etme becerisinin matematiği öğretme bilgisi ile mesleki gelişimine katkılarını incelemiştir. Bu süre farklı çalışmalarda arttırılabilir daha geniş zamana yayılırsa öğretmen ve öğrencilerdeki gelişim ve değişim daha iyi gözlemlenebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- 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.
- Loewenberg Ball, D., 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.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baki, M., Çelik, D., Güler, M. ve Sönmez, N. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının öğrenciyi tanıma bilgilerinin incelenmesi: Bir ders analizi çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 143-152.
- Barnhart, T. and van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Choy, B. H. (2013). Productive mathematical noticing: What it is and why it matters. In V. Steinle, L. Ball & C. Bardini (Eds.), *Proceedings of the 36th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp.186-193). Melbourne, VIC: Merga.
- Colestock, A. (2009). A case study of one secondary mathematics teacher's in-the-moment noticing of student thinking while teaching. In S. L. Swars, D. W. Stinson and S. Lemons-Smith (Eds.), *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 1459-1466). Atlanta: Georgia State University.
- Çıkla, O. A. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 32-40.
- Doğan, A. ve Çetin, İ. (2009). Doğru ve ters orantı konusundaki 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin kavram yanılgıları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2009(4), 118-128.
- Duatepe, A., Çıkla, O. A. ve Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 73-81.

- Ekiz, D., Erdoğan, T. ve Uzuner, F. G. (2012). Okuma güçlüğü olan bir öğrencinin okuma becerisinin geliştirilmesine yönelik bir aksiyon araştırması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 111-131.
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (4. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdik, E. (2014). *Comparative analysis of noticing of mathematics teachers with varying teaching experience* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Fernandez, C., Llinares, S. and Valls, J. (2012). Learning to notice students' mathematical thinking through on-line discussions. *ZDM Mathematics Education*, 44(6), 747-759.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606-633.
- Güner, P. ve Akyüz, D. (2017). Öğretmen adaylarının ders imecesi (lesson study) kapsamında matematiksel fark etmelerinin niteliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 47-82.
- 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.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. and Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Llinares, S. (2013). Professional noticing: A component of the mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus-Journal of Education*, 1(3), 76-93.
- Loewenberg Ball, D., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: RoutledgeFalmer.
- Mason, J. (2011). Roots and branches. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 35–50). New York: Routledge.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39> adresinden 10.12.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim kurumları ortaokul matematik dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.

- Miller, K. F. (2011). Situation awareness in teaching: What educators can learn from video-based research in other fields? In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 51–65). New York: Routledge.
- Osmanoğlu, A. (2010). *Preparing pre-Service teachers for reform-minded teaching through online video case discussions: Change in noticing* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Osmanoğlu, A., Işıksal, M. ve Koc, Y. (2012). Prospective teachers' noticing with respect to the student roles underlined in the elementary mathematics program: Use of video-cases. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 37(165), 336-347.
- Punch, K. F. (2014). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar* (3. baskı). Siyasal Kitabevi: Ankara.
- Rosaen, C. L., Lundeberg, M., Cooper, M., Fritzen, A. and Terpstra, M. (2008). Noticing noticing: How does investigation of video records change how teachers reflect on their experiences? *Journal of Teacher Education*, 59(4), 347-360.
- Santagata, R. (2010). *Learning from teaching: Why analysis abilities are an important component of teacher knowledge*. Retrieved March 5, 2016 from [http://assets.pearsonschool.com/asset\\_mgr/current/201033/2010\\_12Santagata.pdf](http://assets.pearsonschool.com/asset_mgr/current/201033/2010_12Santagata.pdf)
- Scherer, P. and Steinbring, H. (2006). Noticing children's learning processes—teachers jointly reflect on their own classroom interaction for improving mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9, 157–185.
- Sherin, M. G. (2001). Developing a professional vision of classroom events. In T. Wood, B. S. Nelson & J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (pp. 75-93). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sherin, M. G. and van Es, E. A. (2005). Using video to support teachers' ability to notice classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(3), 475-491.
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Eds.), *Video research in the learning sciences* (pp. 383-395). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R. and Philipp, (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. 4–13). New York:Routledge.
- Sherin, M. G., Russ, R. S. and Colestock, A. A. (2011). Accessing mathematics teachers' in-the-moment noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 79–94). New York: Routledge.

- 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), 1-23.
- Star, J. R. and Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107-125.
- Star, J. R., Lynch, K. and Perova, N. (2011). Using video to improve preservice mathematics teachers' abilities to attend to classroom features. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 117–133). New York: Routledge.
- Tanırlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.
- Taylan, R. D. (2015, February). *Characterizing a highly-accomplished teacher's instructional actions in response to students' mathematical thinking*. Paper presented at the CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Prague.
- Uçar, Z. T. ve Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları orantısal olmayan durumlardan ayırt edebilme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 17(3), 281-299.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (2004). *Elementary and middle school mathematics* (S. Durmuş, Çev.). Boston: Allyn and Bacon.
- 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(2), 244-276.
- Walkoe, J. (2015). Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 523-550.
- Yeh, C. and Santagata, R. (2015). Preservice teachers' learning to generate evidence-based hypotheses about the impact of mathematics teaching on learning. *Journal of Teacher Education*, 66(1), 21-34.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.



## 8. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Araştırmacı, 1991 yılında Artvin'in Arhavi ilçesinde doğdu. İlköğrenimini Arhavi Mehmet Nazif Günal İlköğretim Okulu'nda, ortaöğrenimini Rize Ardeşen Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladı. 2008 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'ne yerleşti. 2012 yılında lisans eğitimini tamamladıktan sonra aynı yıl Arhavi Ertuğrul Kurdoğlu Yatılı Bölge Ortaokulu'na atandı. Bu kurumda bir yıl çalıştıktan sonra aynı ilçede bulunan Hacılar Ortaokulu'nda iki yıl süreyle görev yaptı. 2015 yılında tayini Rize'ye çıkan ŞERMETOĞLU, halen görevine bu ilde devam etmektedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ

**E-Posta :** hanifesermetoglu@gmail.com