

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ KESİRLER  
KONUSUNDAKİ PEDAGOJİK ALAN  
BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ**

**Zeki AKSU**

**Doktora Tezi**

**Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi  
Ana Bilim Dalı**

**Doç. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU**

**2013**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI  
EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ KESİRLER KONUSUNDAKİ  
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ

(The Development of Pre-Service Primary School Teachers' Pedagogical  
Content Knowledge in Fractions)

DOKTORA TEZİ

**Zeki AKSU**

Danışman: Doç. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU

**ERZURUM  
KASIM, 2013**

## KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU danışmanlığında, Zeki AKSU tarafından hazırlanan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi” başlıklı çalışma 25 /11 / 2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Cengiz ÇİNAR

İmza:

Danışman : Doç. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Seyfullah HIZARCI

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Cemalettin IŞIK

İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Tefvik İŞLEYEN

İmza:


Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / .....

27 Kasım 2013

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü



## TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden açılabilir.

2.6.11.2013

Zeki AKSU



## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

## SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ KESİRLER KONUSUNDAKİ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN GELİŞİMİ

Zeki AKSU

2013, 234 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgi durumlarını belirlemek ve öğretmenlik uygulaması sürecinde kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Araştırma, nitel araştırma yönteminin desenlerinden biri olan “iç içe geçmiş çoklu durum deseni” ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını, 2011-2012 eğitim-öğretim yılı güz döneminde son sınıfta öğrenim gören 9 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama araçları olarak alan bilgisi testi, pedagojik alan bilgisi testi, video kayıtları, gözlem ve görüşmeler kullanılmıştır. Katılımcıların pedagojik alan bilgilerini belirlemek için hazırlanan görüşmeler ve PAB testi, öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımı gözlemlenerek video ile kayıt altına alınmıştır. Her bir öğretmen adayının ders anlatımı iki grup oluşturulup izlenerek tartışılmış ve eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Son olarak görüşmeler ve PAB testi yeniden uygulanarak adayların PAB gelişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma süresince elde edilen nitel veriler betimsel ve içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Gerçekleştirilen uygulama öncesinde öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin oldukça eksik olduğu görülmüştür. Kısa sayılabilecek bir sürede pedagojik alan bilgisini geliştirme amaçlı yapılan uygulama sonrası ise öğretmen adaylarının PAB’lerinde belli bir ölçüde gelişim olsa da istenilen düzeyde bir gelişimin sağlanmadığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yapılan uygulamaya yönelik daha çok olumlu yönde görüş belirttikleri görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Pedagojik alan bilgisi, sınıf öğretmeni adayları, kesirlerle işlemler.

## ABSTRACT

### DOCTORAL DISSERTATION

#### THE DEVELOPMENT OF PRE-SERVICE PRIMARY SCHOOL TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN FRACTIONS

Zeki AKSU

2013, 234 Pages

The aim of this study was to determine pre-service primary school teachers' pedagogical content knowledge level as to the operations with fractions and help them to improve the pedagogical content knowledge in operations with fractions during teacher experience process. The present study was performed with embedded single-case design which is one of the methods of qualitative research approach. The participants were composed of nine senior pre-service primary school teachers in 2011-2012 fall academic year. Content knowledge test, pedagogical content knowledge test, videos, observations and interviews were used as data collection tools. Pedagogical content knowledge test and interviews were administered to pre-service teachers so as to explore the level of pedagogical content knowledge. In addition, pre-service teachers' teaching experiences in classroom settings were recorded in video through observations. Each pre-service teacher's teaching experiences were discussed within two groups by watching videos and also it was attempted to eliminate deficiencies. At last, the pedagogical content knowledge test and interviews were administered to participants again in order to determine the development of pre-service teachers' pedagogical content knowledge. In research process, collected qualitative data was analyzed by descriptive and content analysis.

Before performing application, it was observed that pre-service teachers' pedagogical content knowledge were reasonably deficient. Although there appeared some improvement in pre-service teachers' pedagogical content knowledge after application which aimed to develop pedagogical content knowledge within very short time, it was determined that expected improvements were not seen. Consequently, it was observed that participant pre-service teachers declared mainly positive views about application.

**Key Words:** pedagogical content knowledge, pre-service primary school teachers, operations with fractions.

## ÖNSÖZ

Araştırmanın her adımında benden desteğini, emeğini en önemlisi bilgisini ve tavsiyesini esirgemeyen, daima sabırla, hassasiyetle, anlayışla yaklaşan saygıdeğer danışmanım Sayın Doç. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın her aşamasında değerli zamanını ayırıp görüş ve katkılarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN ve Sayın Doç. Dr. Cemalettin IŞIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma döneminde yardımlarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapan hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmama gönüllü olarak katılan sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarına teşekkürlerimi sunarım. Tezim süresince çalıştığım ve veri topladığım kurumlarda her türlü destekle yanımda olan sayın yönetici ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ülkemizin bilim ve bilgi adına çok önemli nadide kuruluşlarından olan ve “Yurtiçi Doktora Burs Programı” kapsamında doktora eğitimimi maddi olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)'na teşekkürlerimi borç bilirim.

Son olarak bugünlere gelmemi sağlayan çok değerli annem Leman AKSU'ya ve babam Cevat AKSU'ya, bana her zaman destek olan abim Murat AKSU'ya, kardeşim Sedat AKSU'ya, ablam Tülay AKSU POLAT ve eşi Taşkın POLAT'a, akademik çalışmalarına gösterdiği destek ile beni güçlendiren, duygu ve düşünceleri ile hayatımı anlamlandıran ve her zaman yanımda olan eşim Meryem AKSU'ya sonsuz teşekkürler...

**Erzurum 2013**

**Zeki AKSU**

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI .....	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI .....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ .....	xii

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Problem Durumu .....	2
1.2. Araştırma Problemi .....	7
1.3. Araştırmanın Amacı .....	8
1.4. Araştırmanın Önemi .....	8
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	10
1.6. Varsayımlar .....	11
1.7. Tanımlar .....	11

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>12</b>
2.1. Kuramsal Çerçeve .....	12
2.2. İlgili Araştırmalar .....	33

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>44</b>
3.1. Araştırmanın Tasarlanması .....	44
3.2. Araştırma Yöntemi .....	47
3.3. Veri Toplama Süreci .....	53
3.4. Veri Toplama Araçları .....	54



3.5. Verilerin Analizi.....	58
-----------------------------	----

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>60</b>
4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Bilgilerine İlişkin Bulgular.....	60
4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Konu Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular.....	75
4.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesinde Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular .....	79
4.3.1.PAB Testinden Elde Edilen Bulgular.....	79
4.3.2.Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular.....	117
4.3.2.1. Öğrenciyi anlama (öğrenici zorlukları) bilgisi .....	117
4.3.2.2. Öğretim programı bilgisi.....	124
4.3.2.3. Öğretim yöntem ve stratejileri bilgisi.....	128
4.3.2.4. Ölçme ve değerlendirme bilgisi .....	131
4.4. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Kendilerini Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular .....	134
4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrasında Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgi Durumlarına İlişkin Bulgular.....	137
4.5.1. PAB Testlerinden Elde Edilen Bulgular .....	137
4.5.2. Görüşmeler ve Videolardan Elde Edilen Bulgular.....	159
4.5.2.1. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğrenci zorlukları bilgilerine ilişkin bulgular .....	159
4.5.2.2. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğretim programı bilgilerine ilişkin bulgular.....	165
4.5.2.3. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğretim, yöntem ve stratejileri bilgilerine ilişkin bulgular .....	166
4.5.2.4. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili ölçme ve değerlendirme bilgilerine ilişkin bulgular...	167

4.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrası Kendilerini Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular .....	169
4.7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Yapılan Uygulama Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgular .....	171

## BEŞİNCİ BÖLÜM

<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>175</b>
5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Genel Pedagojik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar .....	175
5.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Konu Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar .....	177
5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Öncesinde Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar .....	178
5.3.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğrenci Zorlukları (Öğrenciyi Anlama) Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	178
5.3.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim Programı Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	180
5.3.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim, Yöntem ve Stratejileri Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	181
5.3.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	181
5.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Kendi Öğretmenlik Bilgilerini Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar .....	182
5.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrasında Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar .....	183
5.5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğrenciyi Anlama (Öğrenci Zorlukları) Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	183
5.5.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim Programı (Müfredat) Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	184
5.5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim, Yöntem ve Stratejileri Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	185
5.5.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar .....	185

5.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının PAB Gelişimine Yönelik Sonuçlar .....	186
5.7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrası Kesirlerle İşlemler Konusundaki Kendi Öğretmenlik Bilgilerini Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar .....	188
5.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapılan Uygulama Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar .....	189
5.9. Öneriler.....	193
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>195</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>215</b>
Ek. 1. Alan Bilgisi Testi .....	215
Ek. 2. Görüşme Formu .....	216
Ek. 3. Pedagojik Alan Bilgisi Soruları .....	218
Ek. 4. Sınıf Öğretmenliği Ders Programı ve Ders İçerikleri.....	219
<b>ÖZ GEÇMİŞ.....</b>	<b>220</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Analizi İçin Çerçeve .....	16
Tablo 2.2. Araştırmacılar Tarafından Ortaya Konulan PAB Bileşenleri .....	20
Tablo 3.1. Konu ve Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Çalışmalarda Seçilen Örneklem Sayısı ve Kullanılan Yöntemler .....	51
Tablo 3.2. Araştırma Takvimi (2011-2012 Eğitim Öğretim Yılı) .....	53
Tablo 3.3. 1. Grup Uygulama Süreci .....	53
Tablo 3.4. 2. Grup Uygulama Süreci .....	54
Tablo 4.1. Alan Bilgisi Testinin Değerlendirme Tablosu .....	76
Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Kesir Kavramına Verdikleri Cevaplar .....	78
Tablo 4.3. İlk Soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	114
Tablo 4.4. İkinci Soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	115
Tablo 4.5. Üçüncü Soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	116
Tablo 4.6. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Kendilerine Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması. ....	136
Tablo 4.7. İlk soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	156
Tablo 4.8. İkinci Soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	157
Tablo 4.9. Üçüncü Soru İçin Yapılan Açıklamalar .....	158
Tablo 4.10. Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Kendilerine Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması. ....	171
Tablo 4.11. Öğretmen Adaylarının Uygulamaya Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması .....	174

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli .....	5
Şekil 2.1. Pedagojik Alan Bilgisi .....	14
Şekil 2.2. Pedagojik Alan Bilgisi Ağı .....	19

## KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

**PAB:** Pedagojik Alan Bilgisi

**KAB:** Konu Alan Bilgisi

**PB:** Pedagojik Bilgi

**TPAB:** Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. GİRİŞ

Eğitim sisteminin en önemli parçalarından biri hiç şüphesiz öğretmenlerdir. Cumhuriyetin kurulmasından bugüne kadar geçen sürede öğretmen yetiştirme sürekli olarak ülkemizin en önemli konuları arasında yer almıştır. Cumhuriyetimizin ilk yıllarında Atatürk'ün öğretmenlere verdiği önem, o dönemde yaptığı faaliyetlerden ve söylediği sözlerden rahatlıkla anlaşılabilir (Çakıroğlu ve Çakıroğlu, 2003). Öğretmenlik mesleğinin niteliğinin yükseltilmesi, öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken genel ve özel alan yeterliliklerinin bilinerek, bu yeterliliklerin öğretmen adaylarına kazandırılması ile mümkündür (Erdem, 2005).

Milli Eğitim Temel Kanununda öğretmenlik, “*devletin eğitim, öğretim ve bununla ilgili yönetim görevlerini üzerine alan özel bir ihtisas mesleği*” olarak tanımlanmıştır. Öğretmenler bu görevlerini Türk Millî Eğitiminin amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak ifa etmekle yükümlüdürler.

Gelişmiş ülkelerin seviyesine ulaşabilmek ve toplumumuzun yaşam standartlarını yükseltmek için nitelikli insanlara ihtiyaç vardır. Bu seviyede insan yetiştirebilmek için de nitelikli öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır (Ersoy, 2003). Günümüze kadar gelen sürede öğretmen yetiştirme programlarında birçok değişiklik yapılmış olup, daha nitelikli öğretmen yetiştirmek amaçlanmıştır. Nitelikli öğretmen yetiştirmek için ciddi yatırımların yanında iyi bir eğitim politikası gerekmektedir (Özmantar, Bingölbali, Demir, Sağlam ve Keser, 2009). Milli eğitim şuraları ve kalkınma planları Türkiye’de eğitim sistemi ve öğretmen yetiştirme politikalarına yön veren girişimlerdir. Tarih boyu yapılan milli eğitim şuraları ve kalkınma planları ve bunların sonucunda ortaya konan belgeler öğretmen yetiştirme sistemine yön vermiştir.

Öğretmenin nasıl olması ve öğretilerde hangi bilgilerin daha çok bulunması konusunda geçmişle günümüz arasında farklılıklar bulunmaktadır. XI. Millî Eğitim

Şûrasında (8-11 Haziran 1982) alınan kararlardan biri olan içerik kategorilerinin düzenlenmesindeki yaklaşık ağırlıkların aşağıdaki gibi olması önerilmektedir:

- Genel kültür: %12,5
- Alan bilgisi: %62,5
- Öğretmenlik meslek bilgisi (uygulama dâhil): %25,0

Ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de 1980’li yılların ortalarına kadar “alan bilgisi” diğer bilgi türlerine göre daha fazla önem taşımaktadır. 1875 yılında öğretmenler için yapılan sınavlarda sorulan soruların büyük bir çoğunluğu alan bilgisi gerektirmekteydi (Shulman, 1986). Çok az bir bölümü ise eğitim bilgisi ve öğrenme teorileri ile ilgiliydi. Bu zamanlardaki temel düşünce iyi bir öğretmen olabilmenin gereği çok iyi bir şekilde alan bilgisine sahip olunmasıdır. Öğretmenin teori ve eğitim bilgisi de önemli olmasına rağmen bunlar bir öğretmen yeterliliği için ikinci planda olan özelliklerdi. Özetle bir öğretmenin yeterliliğini belirlemek için önce onun konu alan bilgisine bakılırdı (Shulman, 1986).

1980’li yıllarda öğretmen yeterliğiyle ilgili durumlar yeniden gözden geçirilmeye başladı. Öğretmenin yeterliliği belirlenirken temel olarak şunlara dikkat edilirdi:

- Eğitim–öğretim planlarının hazırlanması ve hazırlanıştaki organizasyon.
- Değerlendirme becerisi
- Kültürel farklılıkların farkına varabilme yeteneği
- Gençliği anlama
- Eğitimsel politikalar ve prosedürler
- Yönetim becerisi

Çoğunlukla eğitim bilgisinin göz önüne alındığı, konu ve içeriğin neredeyse hiç dikkate alınmadığı görülmektedir (Shulman, 1986).

### **1.1. Araştırmanın Problem Durumu**

Öğretmenlerin sahip olması gereken öğretimsel özellikler değişik zamanlarda farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde ortaya konulmaya çalışılmıştır.



Shulman (1986), öğretmen bilgisini; konu alan bilgisi (öğretmenin zihninde kendiliğinden bilginin düzenlenmesi ve miktarıdır), pedagojik alan bilgisi (daha çok konunun öğretilirliği ile alakalı olan alan bilgisinin bir türüdür) ve program bilgisi (öğretimde kullanılacak olan materyallerin ve konuların dizisini içerir) kategorileri üzerine teorik bir çatı kurarak analiz etmiştir. Daha sonra, Shulman (1987), aşağıda verilen 7 kategorinin öğretmenliğin bilgi temelini oluşturduğunu belirtmektedir:

**Alan Bilgisi:** Öğretmenin ne öğreteceği ile ilgilidir. Öğretmenin öğreteceği alanın (matematik, biyoloji, kimya vb.) temel kavramlarına ve içeriğine ilişkindir. Öğretmen, öğrencilere içeriğin öğretim programında yer alan kısmını anlamalarına olanak sağlayan uygun öğrenme ortamları oluşturmaktadır. Alanında kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerini bilmeli ve kullanmalıdır. Shulman, alan bilgisini açıklarken iki temel yapıdan bahseder. Bu yapılardan birincisi, alandaki (matematik) kavram ve olguların doğruluğunu veya yanlışlığını, geçerliğini veya geçersizliğini saptamadaki yolların bir kümesi, ikincisi ise alandaki bilginin üretilmesi ve yapılandırılmasındaki farklı yollardır.

**Genel Meslek (Pedagoji) Bilgisi:** Öğretmenin nasıl öğreteceğiyle ilgilidir. Öğrenciyi tanıma, öğrenme kuramları, sınıf yönetiminde ilkeler ve stratejiler, materyal geliştirme ve kullanma, ölçme ve değerlendirme vb. bilgi beceriler bu kategoride yer alır.

**Eğitim Programı (Müfredat) Bilgisi:** Öğretmenin öğretim programlarının hedeflerini, öğrenme-öğretme süreçlerini ve değerlendirme boyutlarını tamamıyla kavramış olmasını ifade eder.

**Öğrenciyi Anlama Bilgisi:** Öğrencilerin fiziksel, zihinsel, sosyal, duygusal, dilsel ve psikolojik gelişim dönemlerini, onların zihinsel ve sosyal yapılarının işleyişini, ilgi ve gereksinimlerini, nasıl daha iyi öğrendiklerini bilmeyi içerir.

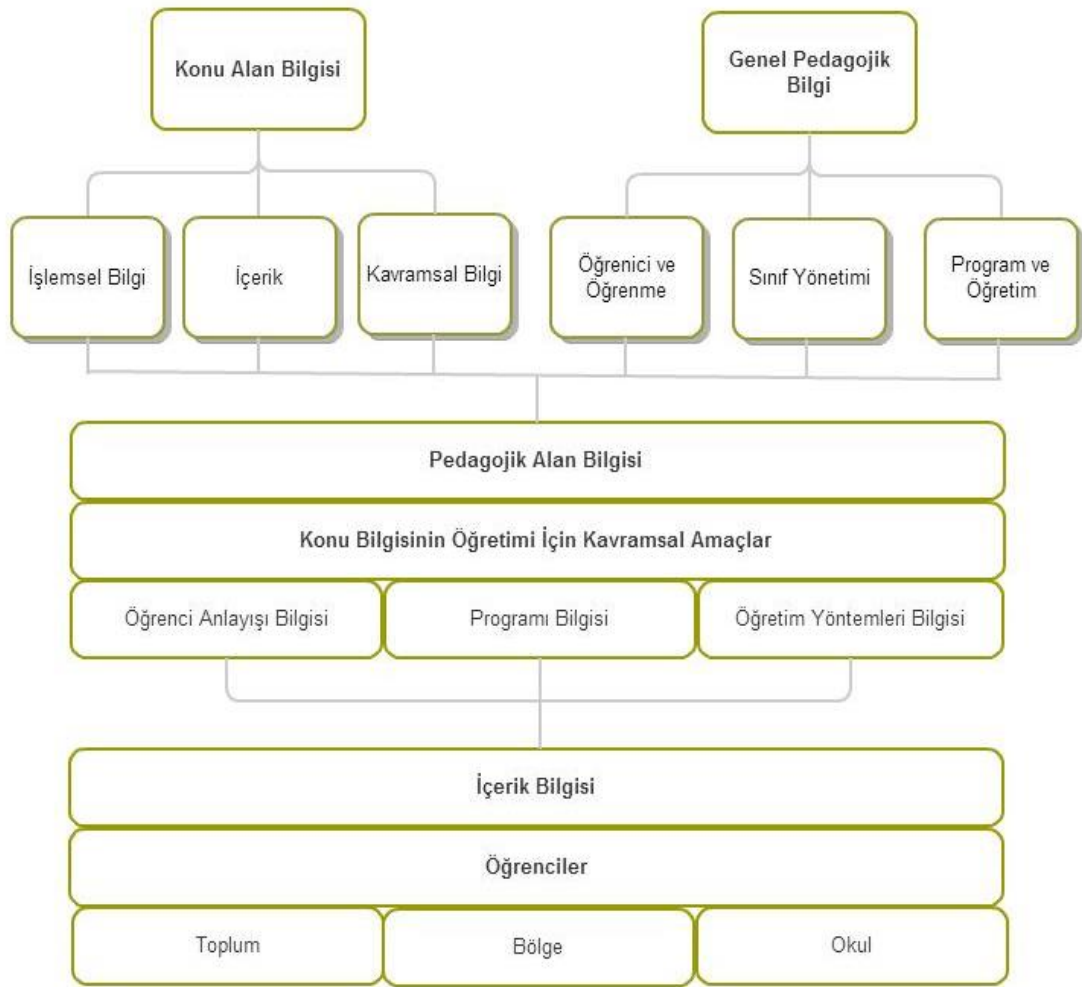
**Eğitim Sistemi Bilgisi:** Eğitim ortamı ve şartları bilgisi; okulun yapısı, işleyişi, sınıfın yapısı, kültürü, araç ve gereçler, eğitim teknolojisi gibi konuları bilmeyi içerir.

***Eğitim hedefleri, değerleri, tarihi ve felsefi temelleri bilgisi:*** Eğitim ile ilgili amaçlar, hedefler ve değerler ve bunların felsefi ve tarihsel temelleri bilgisi eğitimin genel amaçları gibi bilgiyi içerir.

***Pedagojik Alan Bilgisi (Eğitimsel alan bilgisi) :*** Özel alan, konu alanı, mesleki ve alan bilgisinin karışımı sonucu ortaya çıkan belirli bir alan öğretmenliğine ilişkin bilgidir.

Shulman (1986, 1987) tarafından sınıflandırılan ğretmen bilgi temellerinden yola çıkarak başka araştırmacılar da değişik bilgi temellerini esas alan modeller geliştirilmişlerdir (Cochran vd.,1993; Gess-Newsome, 1999; Grossman, 1990; Magnusson vd., 1999; Turner-Bisset, 1999).

Shulman'ın bilgi sınıflamasını temel alan Grossman (1990) ğretmen bilgi temellerini aşağıdaki model etrafında yeniden tanımlamıştır.



Şekil 1.1. Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli (Akt: Thoren, 2008)

Grossman'ın modelinde bilgi temellerini; işlemsel, içerik ve kavramsal bilgiyi kapsayan “*konu alanı bilgisi*”, öğrenci ve öğrenme, sınıf yönetimi, program ve öğretim bilgisini kapsayan “*genel pedagojik bilgi*”, öğrenci anlayışı, program ve öğretim yöntemlerini kapsayan “*pedagojik alan bilgisi*”, toplum, bölge ve okul bilgisini kapsayan “*içerik bilgisi*” oluşturmaktadır.

Cochran vd. (1993) ise pedagojik alan bilginin (PAB) 4 bileşeni ile oluşturduğu modelde Shulman'ın (1987) sınıflamasından farklı olarak bağlam bilgisine ağırlık vermektedir. Bu bileşenler pedagoji bilgisi, alan bilgisi, öğrenci bilgisi ve bağlam bilgisidir (Akt. Eyüboğlu, 2011).

Gess-Newsome (1999) ise, bütünleştirici ve dönüştürücü olarak iki model tanımlamaktadır. Gess-Newsome'a (1999) göre bütünleştirici modelin başlangıç elemanları; alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisidir. Bu bilgiler sınıf uygulamalarında bütünleştirilir. Dönüştürücü modelde ise, bu bilgi temelleri PAB'a dönüştürülebildiği sürece kullanılabilir ve dolayısıyla öğretmen farklı bilgi temellerini birleştirerek bu bilgileri yeni bir bilgi türü olan PAB'a dönüştürür.

Magnusson vd. (1999) Grossman'ın (1990) modelini değiştirerek;

- Konu alanı bilgisi ve inançlar,
- Pedagojik bilgi ve inançlar,
- Bağlam-içerik (toplum, öğrenciler, okul, bölge) hakkındaki bilgi ve inançlar
- Pedagojik alan bilgisi ve inançlar

şeklindeki bilgi alanlarını ve bu bilgi temelleri arasındaki ilişkileri kapsayan bir model geliştirmiştir.

Turner-Bisset (1997) doktora tez çalışmasında, Shulman'ın orjinal bilgi temellerini esas alarak; işlemsel alan bilgisi, kavramsal alan bilgisi, konuyla ilgili inançlar, program bilgisi, öğretim bilgisi veya modelleri, bilişsel öğrenici bilgisi, deneysel öğrenici bilgisi, kendi hakkında bilgi, eğitim bağlamları bilgisi, eğitim sonuçları bilgisi, genel pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisi şeklinde bilgi çeşitlerinden oluşan yeni bir model geliştirmiştir (Turner-Bisset, 1999).

Leinhardt'a göre öğretmen bilgisi, bilginin iki temel alanına ayrılır. Bunlar, *ders yapısı hakkındaki bilgi ve konu alan bilgisidir* (Leinhardt ve Smith, 1985). Ders yapısı bilgisi Shulman'ın pedagojik alan bilgisi ve program bilgisi arasında olan bir kategoridir (Gökbulut, 2010).

Bazı araştırmacılar (Elbaz, 1983; Fennema ve Franke, 1992; Grossman, 1990; Shulman, 1986) etkili bir öğretmende bulunması gereken en önemli bileşenlerinden birinin öğretmenlik bilgisi olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak çeşitli alanlardaki araştırmacılar öğretmenlik bilgisinin en önemli bileşenlerinden biri olarak da pedagojik alan bilgisini göstermişlerdir (Borko ve Livingston, 1989; Leinhardt ve Smith, 1985;

Shulman, 1986; Tirosh, 2000; Wilson ve Diğ., 2002). Ball, Thames ve Phelps (2008), pedagojik alan bilgisinin potansiyel olarak az geliştiğini ve bize önceden verilen PAB'ı almak yerine dikkatlice resmedilmiş ve ölçülmüş bir PAB'a ihtiyaç duyacağımızı vurgulamışlardır.

## 1.2. Araştırma Problemi

Çalışmanın problem durumu kısmında ifade edilen hususlar bağlamında bu araştırmanın temel problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgileri öğretmenlik uygulamasında gerçekleştirilen uygulama sonucunda nasıl değişim göstermiştir?” şeklindedir. Bu temel problem çerçevesinde cevap aranacak alt problemler ise aşağıda sunulmuştur:

- i. Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgileri nasıldır?
- ii. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki “alan bilgileri” nasıldır?
- iii. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki “pedagojik alan bilgileri” nasıldır?

Pedagojik alan bilgisi, ilgili literatürde de yer alan dört alt boyuta göre incelenmiştir. Bu alt boyutlara ilişkin alt problemler aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının ‘öğrenciyi anlama ve öğrenci zorlukları’ hakkındaki bilgileri nasıldır?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının “öğretim programında işleniş (müfredat)” ile ilgili bilgileri nasıldır?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının “öğretim yöntem ve stratejiler” ile ilgili bilgileri nasıldır?
4. Sınıf öğretmeni adaylarının “ölçme ve değerlendirme” ile ilgili bilgileri nasıldır?
- iv. Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik uygulaması sonrasında kesirlerle işlemler konusundaki “pedagojik alan bilgileri” nasıldır?
- v. Öğretmenlik uygulaması süresince yapılan uygulama, sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusunda pedagojik alan bilgilerini değiştirmede ne derece etkili olmuştur?

- vi. Sınıf öğretmeni adaylarının, uygulanan pedagojik alan bilgi kazandırma amaçlı derslerin etkililiği hakkındaki düşünceleri nelerdir?

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgi durumlarını belirlemek ve öğretmenlik uygulaması sürecinde kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır.

Bu genel amaç çerçevesinde planlanan araştırmanın alt amaçları ise aşağıda sunulmuştur:

- i. Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgi durumlarını tespit etmek,
- ii. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusunda alan bilgi durumlarını tespit etmek,
- iii. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgi durumlarını tespit etmek,
- iv. Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik uygulaması süresince kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgilerini geliştirmeye yönelik dersler gerçekleştirmek,
- v. Uygulanan derslere katılan sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgi durumlarında herhangi bir değişim olup olmadığını belirlemek.
- vi. Sınıf öğretmeni adaylarına pedagojik alan bilgisi kazandırma amaçlı uygulanan derslerin etkililiği hakkındaki düşüncelerini belirlemek.

### 1.4. Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin nasıl öğrendiği ile ilgili yenilikler, öğrencilerin neleri bilmesi gerektiği ile ilgili giderek artan beklentiler ve öğrenci popülasyonundaki çeşitliliğin artışı, 21. yüzyılın eğitim hedeflerini karşılamak için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve beceriler üzerinde önemli bir baskı oluşturmuştur (Capraro, Margaret, Parker, Kulm ve Raulerson, 2005). Öğretmenlerde bulunması gereken bir özellik olarak PAB, ilk olarak Shulman (1986) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Daha sonra

öğretmenlerin pedagojik alan bilgi durumları birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve PAB'in öğretmenlerin gelişiminde merkezi bir rol aldığı belirlenmiştir (Ball, 1990a; Borko ve diğ. 1992; Chick ve Baker, 2006; Hill, Ball ve Schilling, 2008; Smith, 2007). Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek onların PAB'lerini ilerletmek için önemlidir (Lee, Brown, Luft and Roehrig, 2007). Değişimin az olduğu öğretim ortamlarında uzun yıllar çalışan öğretmenlerin PAB'lerinde gelişimin olmayabileceği ifade edilmektedir (Arends, 2004).

Diğer yandan öğretmen adaylarının da pedagojik alan bilgi durumları ve gelişimleri incelenmeye başlanmıştır (Ball, 1990; Even, 1993; Türnüklü, 2005; Türnüklü ve Yeşildere, 2007; Yeşildere ve Akkoç, 2010). Yapılan bazı araştırmalar öğretmen adaylarının az gelişmiş pedagojik alan bilgisine sahip olduğunu göstermiştir (Borko ve diğ., 1992; Borko ve Putnam, 1996). Birçok araştırmacı, öğretmen adayları ve göreve yeni başlayan öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin sınırlı miktarda oluşunu deneyim eksikliğine bağlamıştır (Carpenter ve diğ., 1988; Hill ve diğ., 2007; Lee ve Luft, 2008; Shulman, 1987;). Öğretmen adaylarının da pedagojik alan bilgi gelişimlerinin incelenmesi; öğretmen adayı eğitim programlarının ve öğretmen adaylarının niteliklerinin geliştirilmesi bakımından önemlidir (O'Hanlon, 2010; Sowder, 2007). Bu çalışmada öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerine yardımcı olunması ve onların eğitimlerine katkılar sağlanabileceği konusunda önemlidir.

Öğretmenler ve öğretmen adaylarının kesirler ve kesir öğretimi ile ilgili durumları çeşitli araştırmacılar tarafından ele alınmıştır (Audrey ve Hallagan, 2006; Işık, 2011; Işıksal, 2006; Kılcan, 2006; Uçar, 2011). Yapılan araştırmalar öğretmenlerin kesirleri anlama bilgilerinin sınırlı olduğunu göstermiştir (Ball, 1990; Kılcan, 2006; Tirosh, 2000). Bu çalışma konusunun belirlenmesine yardımcı olması için Artvin ilinde görev yapan 25 sınıf öğretmenine aşağıdaki soru sorulmuştur:

*“Matematik derslerinizde öğrencilerinize anlatmakta en çok sıkıntı yaşadığınız ve öğrencilerinizin de anlamakta en çok zorlandıkları konu nedir?”*

Öğretmenlerin verdikleri cevaplar yazılı olarak alınmıştır. On dört öğretmen bu soruya “kesirler” cevabını vermiştir. Özellikle dört ve beşinci sınıftaki kesirler

konusunda bu sıkıntıyla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Yapılan bu uygulama ve literatürde yer alan çalışmaların incelenmesinden sonra araştırmaya konu olarak kesirlerin uygun olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple, bu çalışmada öğretmen adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgi durumları incelenmiş ve geliştirilmeye çalışılmıştır. Literatür incelendiğinde birçok çalışmada öğretmen adaylarının kesirler konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerinin konu düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Ball, 1990a, 1990b; Işıksal, 2006; Lubinski, Fox, ve Thomason, 1998; Ma, 1999; Nagleand McCoy, 1999).

Bu doğrultuda, kesirlerle işlemler konusunda sınıf öğretmeni adaylarının PAB'lerinin belirlenmesi, öğretmen adaylarının PAB'lerinin gelişimi ve bu gelişimi etkileyen faktörlerin belirlenmesinin konu olduğu bu çalışmanın ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın, öğretmenlik uygulaması süresince doğal ortamda gerçekleştirilen mikro öğretim temelli uygulamanın, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini geliştirmede ne derece etkili olduğunu göstermek amacıyla da literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının kendi akranlarına değil de doğal ortamda yani ilköğretim okullarında 5. sınıf öğrencilerine anlattıkları dersler üzerinden yürütüldüğünden dolayı öğretmen adaylarının PAB bilgilerini daha net ortaya koyması ve sonraki araştırmacılara bu bakımdan ışık tutabilmesi bakımından önemlidir.

### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Çalışmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- i. Çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 2011-2012 eğitim-öğretim yılı son sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır.
- ii. Çalışma ilköğretim matematik programındaki 5. sınıf kesirler konusuna yönelik tasarlanmıştır.
- iii. Çalışmanın uygulama aşamasının ilköğretim okulunda geçmesi sebebiyle mikro öğretimin tüm aşamalarının gerçekleştirilmesi mümkün olmamıştır.
- iv. Çalışmada, pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden sadece
  - Öğrenciyi anlama (öğrenci zorlukları) bilgisi
  - Kavramın öğretimine yönelik yöntem ve stratejiler hakkındaki bilgi



- Kavrama yönelik ölçme ve değerlendirme bilgisi
- Kavramın öğretim programında işleniş (müfredat) bilgisi

bileşenleri dikkate alınmıştır. Dolayısıyla bu durum çalışmanın sınırlılıklarından biridir.

### 1.6. Varsayımlar

1. Çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının uygulanan test ve görüşmeleri önemseyerek ve samimi olarak cevapladıkları kabul edilmektedir.
2. Görüşmeler ve testlerde kullanılan problemlerin uygunluğu konusunda alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.

### 1.7. Tanımlar

**Pedagojik Alan Bilgisi:** Konu alan bilgisinin daha çok öğretilebilirliğiyle ilgili yönlerini içeren, konu alan bilgisinin özel bir formudur. Alan ve pedagojiye bağlı öğretmen bilgisinin özel bir çeşididir. Bu bilgi konunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla kavramları en iyi şekilde temsil eden analogilerin, örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan bilgidir (Shulman, 1986).

**Konu Alan Bilgisi:** Konu alan bilgisi, öğretmenlerin zihinlerinde var olan bilgilerin miktarı ve organizasyonudur (Shulman, 1986). Konu alan bilgisi, seçilen konunun veya temanın kavramsal olarak anlaşılmasıyla (Zeidler, 2002), teoriler, işleyiş ve alandaki uygulamalar ile ilgilenir (Ball ve Mc Diarmid, 1990).

**Mikro Öğretim:** Mikro öğretim, yüz yüze eğitimin gerçekleştirilmesi için sınıf içinde uygulanan bir tekniktir (Demirel, 2006).

**Doğal Ortam Tartışmaları (DOT):** Öğretmen adaylarının kendilerinin ya da akranlarının doğal ortamda (ilköğretim okullarında) bizzat bulunduğu video kayıtları üzerinde yapılan tartışma biçimde bir tekniktir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, çalışılan konu ile ilgili kuramsal çerçeve oluşturularak, ilgili literatürde PAB üzerine yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların sonuçları hakkında bilgiler yer almaktadır.

#### 2.1. Kuramsal Çerçeve

##### **Pedagojik Alan Bilgisi**

'Pedagojik alan bilgisi' kavramı ilk olarak 1985 yılında Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneğine (AERA) başkanlık ederken Lee Shulman tarafından dile getirilmiştir. Daha sonra, pedagojik alan bilgisi ile ilgili sürekli değişik çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalarda pedagojik alan bilgisinin doğası, tanımı ve bileşenleri ile ilgili farklı düşünceler ve fikirler ortaya çıkmıştır.

Shulman (1986), pedagojik alan bilgisini kısaca, "konu alanı bilgisinin ötesine hatta konu alanı bilgisinin öğretimi boyutlarına giden" bir bilgi olarak tanımlamıştır.

*"... pedagojik alan bilgisi, konu içerik bilgisinin daha çok öğretilebilirlik ile ilgili yönlerini içeren, konu alan bilgisinin özel bir formudur. Pedagojik alan bilgisinin alt boyutları, bir konu alanındaki fikirlerin en faydalı gösterim formlarını, en güçlü analogilerini, resimlerini, örneklerini, açıklamalarını ve gösteri deneylerini içermektedir. Başka bir deyişle, başkaları için daha anlaşılır olması amacıyla konu içeriğini gösterme ve formüle etme yollarıdır... Pedagojik alan bilgisi, belirli konuların öğrenimini neyin kolay ya da zor hale getirdiğini anlamayı, yani farklı yaş ve farklı alt yapıya sahip öğrencilerin öğretilen konu ve derslerde öğrenme ortamına gelirken, getirmiş oldukları kavramları ve ön bilgilerini içermektedir".*

Bu açıklamadan da anlaşılacağı gibi, Shulman'ın pedagojik alan bilgisi (PAB) ile ilgili görüşlerindeki anahtar öğeler; konu alanı ile ilgili sunum bilgileri, öğrencilerin

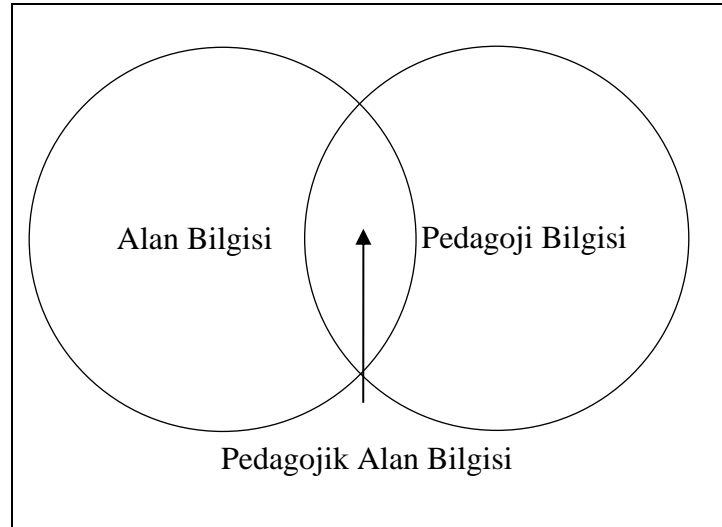
belirli öğrenme zorlukları ve öğrenci görüşleri ile ilgili bilgilerdir (Van Driel, Verloop and De Vos, 1998: 675).

Shulman'a göre (1986, 1987), kısaca, pedagojik alan bilgisi (PAB) ağırlıklı olarak alan bilgisine ve bu alan bilgisinin farklı ortamlardaki farklı öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek, öğrencilerin anlayabilecekleri nitelikte formlara “*dönüşüm*” üne dayanmaktadır. PAB’ı açıklayabilmek için, “*dönüşüm*” kavramı yerine ‘değişim’ kavramını kullanan araştırmacılar da vardır. Gudmundsdottir (1990, 1995) “*değişim*” sürecini öğretim amacıyla konu alan bilgisinin sürekli yeniden yapılandırılması olarak tanımlamıştır. Bu yeniden yapılandırma süreci içinde öğretmenlerin konu alan bilgisi daha öncekinden daha farklı bir forma, öğretimde pratik olarak uygulamaya sahip bir forma dönüştürülmektedir.

Veal ve MaKinster (1999) ise “*değişim*” terimi yerine “*tercüme etme*” terimini kullanmışlardır. Çünkü konu içeriği, öğretmen tarafından öğrencilerin anlamasına uygun olacak şekilde ayarlanmakta, yani tercüme edilmektedir. Diğer bir deyişle, PAB, öğrenme ortamının kültürel, sosyal sınırlamalarını anlayarak, çeşitli stratejileri, öğretim ve değerlendirme metotlarını kullanarak farklı öğrenci gruplarına konu içeriğini tercüme etme yeteneğidir.

Sonuç olarak pedagojik alan bilgisi için “*dönüşüm*”, “*değişim*” ya da “*tercüme etme*” gibi kavramlar kullanılmış olsa da, asıl amaç öğretmenin öğreteceği konuyu ne kadar bildiğini ve bu bildiklerini öğrenci seviyesine ve yeteneklerine ne kadar uygun olarak yansıttığı ile ilgilidir.

PAB için en genel şekliyle bir çerçeve düşünecek olursak PAB’ın alan bilgisinden ve pedagojik bilgidен ortak özellikler taşıması gerekir. Yani alan bilgisi ve pedagoji bilgisinin bir araya gelmesi ile pedagojik alan bilgisi ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.1. Pedagojik Alan Bilgisi

**1. Alan Bilgisi (*Content Knowledge*):** Alan bilgisi, öğretilecek veya öğrenilecek konu hakkındaki bilgileri kapsamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının kendi alanlarındaki konular içerisinde yer alan her türlü bilgiyi iyi bilmesi gerekir. Konu alan bilgisi, öğretmenlerin, öğretecekleri konuya ilişkin kavramları, işlemleri, ispatları, problem çözme becerilerini kapsayan bilgi türüdür (Shulman, 1986). Öğretilecek konu hakkındaki tam ve iyi bir alan bilgisine sahip olunmasının öğretmen açısından önemli olduğu (Begle, 1979), kaliteli bir eğitim için derin alan bilgisinin şart olduğu literatürde genel kabul gören bir konudur (Kahan, Cooper ve Bethea, 2003; Ball, 1988). Öğretmenlerin kapsamlı bir tabana dayanan alan bilgisine (*content knowledge*) sahip olmaması öğrencilerin öğrenmelerine engel olabilir. Örneğin, öğrenciler yanlış bilgiler alabilir ve konu hakkında kavram yanlışlarına düşebilirler (Koehler, M. J. ve Mishra, P., 2009).

**2. Pedagoji Bilgisi (*Pedagogical Knowledge*):** Pedagoji bilgisi öğretim süreci ve yöntemleri ile ilgili olup öğrencinin öğrenebilmesi, ders planı geliştirme, değerlendirme ve sınıf yönetimi gibi bilgileri içerir. Pedagoji bilgisi, öğretme ve öğrenme yöntemlerinin uygulanması ve bu sürecin işletilebilmesi hakkında öğretmende bulunması gereken derin bir bilgi olarak görülebilir. Bu bilgi formu, öğrencilerin nasıl öğrendiğini anlama, ders planlama, genel sınıf yönetimi becerileri ve öğrenci değerlendirmesi gibi bilgi türlerini kapsar. Pedagoji bilgisi, sınıfta kullanılan yöntemler veya teknikler hakkındaki bilgileri, hedef kitlenin niteliğini anlamayı ve öğrencilerin

öğrenmelerini değerlendirmek için gereken bilgi türlerini içerir (Koehler ve Mishra, 2009).

**3. Pedagojik Alan Bilgisi (*Pedagogical Content Knowledge*):** Pedagojik alan bilgisi öğretim süreci ile ilgilenen içerik bilgisine başvurur. Shulman (1986a, 1986b, 1987) etkin bir öğretim için sadece alan bilgisinin yeterli olmayacağını, pedagojik alan bilgisinin de gerek olduğunu vurgulamıştır. Pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin kesiştiği ve bu iki bilgi kategorisi arasında tamamlayıcı veya bir köprü işlevi gören kategoridir. Matematik alanı çerçevesinde düşünülürse bu bilgi, öğretmenin matematiği öğretmesi için gerekli matematik bilgisinin ötesinde özel bir bilgiyi içerir. Shulman pedagojik alan bilgisini, konunun uzmanını bir eğitimciden ayıran bilgi olarak açıklar. Pedagojik alan bilgisi, bir konuyu başkalarına anlaşılır kılan gösterim ve formüle etme yollarını içerir.

Chick, Baker, Pham ve Cheng (2006), pedagojik alan bilgisi, pedagojik bağlamda içerik bilgisi ve içerik bağlamında pedagojik bilgisi için tablo 2.1 de gösterildiği üzere bir çerçeve oluşturmuşlardır.

Tablo 2.1.

*Pedagojik Alan Bilgisinin Analizi İçin Çerçeve*

PAB Kategorisi	Öğretmen belirli olan ...
<i>Yalın PAB</i>	
Öğretim Stratejileri	Bir matematiksel kavramın öğretimi için yöntemler veya yaklaşımlar kullanır veya tartışır.
Öğrencinin düşüncesi	Bir kavram veya tipik anlama düzeyleri hakkında öğrencinin düşünme yollarına değinir veya tartışır.
Öğrenci düşüncesi-kavram yanlışları	Bir kavram hakkındaki öğrenci kavram yanlışlarına değinir veya tartışır.
Ödevin bilişsel gereksinimleri	Ödevin karmaşıklığına sebep olan yönlerini açıklar.
Kavramların uygun ve detaylı gösterimleri	Bir kavramı modellemenin veya resmetmenin yollarını gösterir veya açıklar.
Kaynaklar bilgisi	Öğretimi desteklemeye hazır kaynakları kullanır veya tartışır.
Öğretim Programı (Müfredat) Bilgisi	Konuların müfredata uygunluğunu tartışır.
İçerik Bilgisinin Amacı	İçeriğin müfredata dahil edilme sebeplerini veya nasıl kullanılabileceğini tartışır.
<i>Pedagojik Bağlamda İçerik Bilgisi</i>	
Temel Matematiğin Derinlemesine Anlaşılması	Matematiğin tanımlanmış yanlarının derinlemesine ve baştan sona kadar kavramsal bir şekilde anlaşılmasını ortaya koyar.
İçeriği Anahtar Bileşenlerine Ayırır	Bir kavramın anlaşılması ve uygulanması için temel olan, o kavramın içinde bulunan bileşenlerini tanımlar.
Matematiksel Yapı ve Bağlantılar	Kavramların birbiri ile ilişkisi de dahil olmak üzere, kavramlar ve konular arasında bağlantılar kurar.
İşlemsel Bilgi	Matematik problemlerinin çözümü için beceriler sergiler.
Çözüm Yöntemleri	Bir matematik probleminin çözümü için bir yöntem gösterir.
<i>İçerik Bağlamında Pedagojik Bilgi</i>	
Öğrenmenin Amaçları	Öğrencilerin öğrenmesi için bir amaç belirler.
Öğrencilerin İlgisini Çekme ve Sürdürme	Öğrencileri harekete geçirmek için stratejileri tartışır.
Sınıf Teknikleri	Genel sınıf uygulamalarını tartışır.

PAB'ın orijinal tanımına dayanarak, birçok bilim adamı PAB'ı farklı şekillerde yorumlamışlar ve güçlü bir PAB'a sahip olmanın katkıları hakkında açıklamalar yapmışlardır.

Pedagojik alan bilgisi, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak ve öğrencilerin ortak öğrenme zorlukları ile ön bilgilerini anlayacak biçimde, öğretmenlerin konu alan bilgilerini *yorumlamalarını* ve *dönüştürmelerini* gerektirir (Van Driel, Verloop, and De Vos, 1998).

İyi bir PAB'a sahip öğretmenler, öğrencilerin düşünmelerine/anlamalarına odaklanmakta, öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun açıklamalar yapmakta, örnekler, mecazlar veya birçok öğretim stratejileri ile öğrenci ihtiyaçlarına cevap vererek (Smith and Neale, 1989, Rovegno, 1992) içeriği daha doğru sunmaktadırlar (Gudmundsdottir, 1988; Wilson ve Winwberg, 1989). Pedagojik alan bilgisi daha iyi olan öğretmenler soru sormak kadar, problemleri ayarlamamanın ve öğrencilere bir şeyler anlatmanın da önemli olduğunu bilirler (Griffin, Dodds ve Rovegno, 1996). Ayrıca iyi bir pedagojik alan bilgisine sahip olan öğretmenler, öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine yardım edebilmek amacıyla, öğrenenler, faaliyetler, program hedefleri, öğretimsel stratejiler, okul, öğrenciler ve toplum gibi kavramlar hakkında bildiklerini derleyip toparlayabilirler (Griffin, Dodds and Rovegna, 1996). PAB, öğretmenlere belirli konu alanı başlıklarının, problemlerin ve sonuçların nasıl organize edildiği, gösterildiği ve öğrencilerin çeşitli ilgi ve yeteneklerine adapte edildiği ve öğretim için nasıl sunulduğu hakkında bilgiler sağlar (Clermont, Krajcik and Borko, 1993).

Ayrıca, PAB, öğretimin planlanmasında ve interaktif öğretimde çok önemli bir rol oynar ve öğretmenlerin profesyonel bilgi tabanlarının önemli bir bileşenini temsil eder (Clermont, Krajcik and Borko, 1993). PAB, derinlemesine ve genişlemesine incelendiğinde, öğretmenlerin çıraklıktan deneyimli uygulayıcı hale gelmesine kadar gelişimlerinde önemli bir öncül olarak hizmet verebilir (Clermont, Krajcik and Borko,1994).

### ***Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenleri***

Shulman (1987), “öğrenciyi anlama (öğrenci bilgisi)” ve “öğretim stratejileri ve temsilleri” bileşenlerinin pedagojik alan bilgisini oluşturduğunu savunmuştur. “Öğrenciyi anlama bilgisi”, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını ve belirli konuları anlamada öğrenci zorluklarını bilmeyi içerir. “Öğretim stratejileri ve temsilleri” alana, konuya ve duruma özel stratejileri, gösterim yöntemlerini ve temsilleri bilmeyi içerir.

Pedagojik alan bilgisi, Shulman tarafından tanımlandıktan sonra, farklı araştırmacılar tarafından bileşenleri farklı şekilde ortaya konulmuştur. 1988’de Grossman (akt. Marks, 1990) PAB’in dört temel ögesini tanımlamıştır. Bunlar:

- a) Öğrenciyi anlama bilgisi,
- b) Öğretim programı (müfredat) bilgisi,
- c) Öğretim stratejileri bilgisi,
- d) Öğretimsel amaçlar bilgisi.

Smith ve Neale (1989) ise Shulman’dan yola çıkarak PAB’in bileşenlerini ‘öğrenciyi anlama’, ‘öğretim stratejileri ve temsilleri bilgisi’, ‘konuları öğretme amacı bilgisi’, ‘medya bilgisi’ ve ‘konu alanı bilgisi’ olarak beş bileşen altında incelemiştir.

Grossman (1990), ‘öğrenciyi anlama’, ‘öğretim stratejileri ve temsilleri bilgisi’, ‘konuları öğretme amacı bilgisi’, ‘öğretim programı bilgisi’ bileşenlerinin PAB’i oluşturduğunu savunmuştur.

Marks (1990) ise Shulman’ın PAB hakkındaki görüşünü yeni bir bileşen “*öğretim için medya bilgisi*” ekleyerek genişletmiştir. Marks, PAB’in

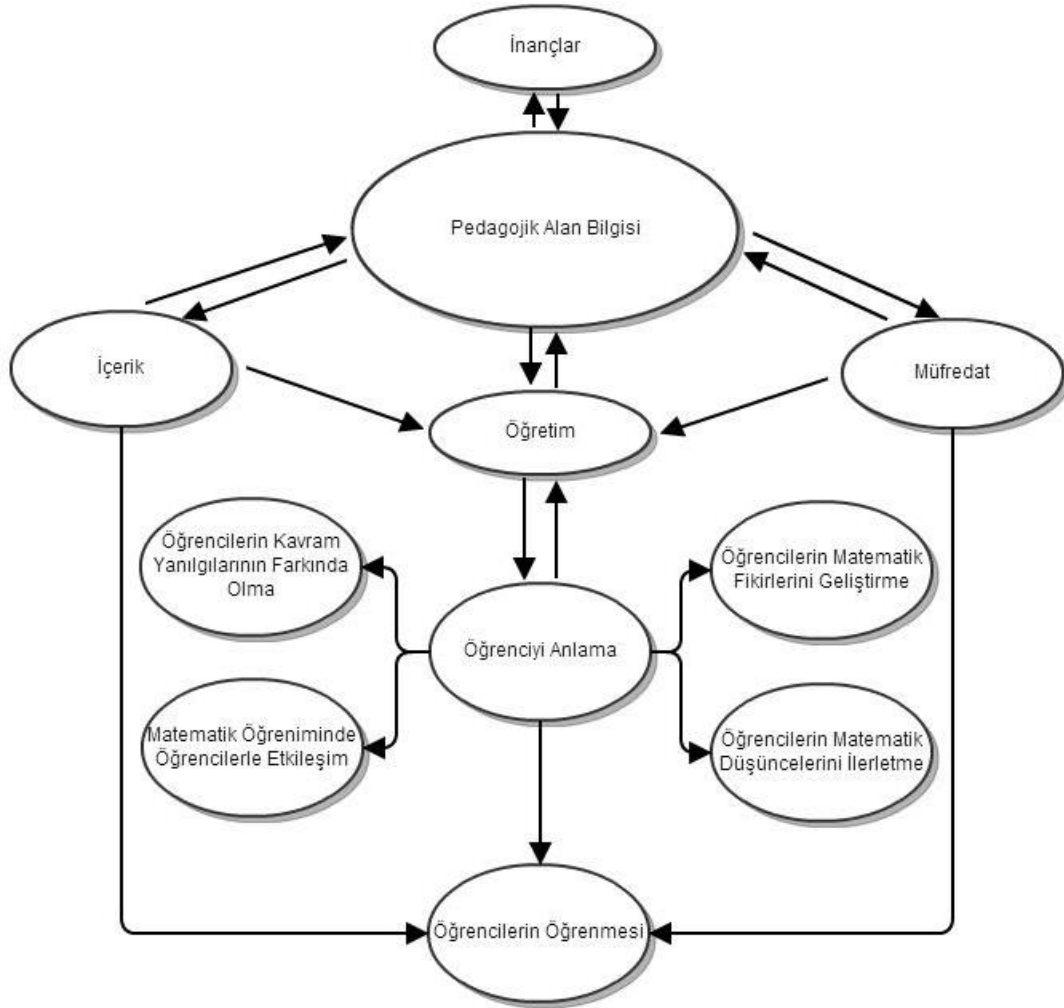
- a) Öğretimsel amaçlar için konu alan bilgisi
- b) Öğrencilerin konu alanı bilgileri
- c) Konu alanında öğretimsel medya bilgisi
- d) Konu alanı için öğretim süreçleri bilgisi

olmak üzere dört ana bileşenden oluştuğunu savunmuştur.



Magnusson ve diğ. (1999) ‘öğrenciyi anlama’, ‘öğretim stratejileri ve temsilleri bilgisi’, ‘öğretim program bilgisi’ ve ‘konuları öğretme amacı bilgisi’ bileşenlerinin PAB’ı meydana getirdiğini söylemiştir.

An, Kulm ve Wu (2004), pedagojik alan bilgisini açıklarken üç bileşenden bahsetmişlerdir. Bunlar; alan bilgisi, içerik bilgisi ve öğretim bilgisidir. Etkili bir öğretim için bu üç bileşenin hepsinin önemli olmasına rağmen pedagojik alan bilgisinin merkezinde yer alan bileşenin öğretim bilgisi olduğunu savunmuşlardır. Aşağıda An, Kulm ve Wu (2004) ve tarafından hazırlanan bu üç bileşen arasındaki interaktif ilişkiyi gösteren diagram verilmiştir.



Şekil 2.2. Pedagojik Alan Bilgisi Ağı

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulan PAB bileşenleri aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 2.2.

*Araştırmacılar Tarafından Ortaya Konulan PAB Bileşenleri*

<b>Araştırmacılar</b>	<b>Öğrenci Bilgisi</b>	<b>Öğretim Stratejileri ve Temsilleri</b>	<b>Program Bilgisi</b>	<b>Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi</b>	<b>Pedagoji Bilgisi</b>	<b>Alan Bilgisi</b>	<b>Medya Bilgisi</b>
Shulman (1987)	PAB	PAB					
Tamir (1988)	PAB	PAB	PAB	PAB			
Smith ve Neale (1989)	PAB	PAB				PAB	
Grossman (1990)	PAB	PAB	PAB				
Marks (1990)	PAB	PAB	PAB			PAB	PAB
Cochran (1993)	vd. PAB				PAB	PAB	
Geddis (1993)	vd. PAB	PAB	PAB				
Fernandez-Balboa ve Stiehl (1995)	PAB	PAB				PAB	
Tuan (1996)	PAB	PAB	PAB			PAB	
Magnusson vd. (1999)	PAB	PAB	PAB	PAB			
Hasweh (2005)	PAB	PAB	PAB	PAB	PAB	PAB	
Loughran (2006)	vd. PAB	PAB			PAB	PAB	

Yukarıdan da anlaşıldığı gibi, tüm araştırmacılar Shulman'ın Pedagojik Alan Bilgisinin anahtar iki bileşeninde ortak karara varmışlardır. Bunlar: “Öğretim stratejileri ve temsilleri bilgisi” ve “öğrenciyi anlama bilgisi” olarak gözlemlenmiştir.

PAB ile ilgili olarak yapılan çeşitli araştırmalar PAB'ın farklı bileşenlerini kapsamaktadır. Yapılan çalışmalarda, konu alanı bilgisi (Cochran vd., 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Hasweh, 2005; Kaya, 2009; Loughran vd., 2006; Marks, 1990; Smith ve Neale, 1989; Tuan, 1996; Van Driel vd., 2002), öğretim sunumları bilgisi (Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Geddis vd., 1993; Grossman, 1990; Hasweh, 2005; Loughran vd., 2006; Magnusson vd., 1999; Marks, 1990; Smith ve Neale, 1989; Tamir, 1988; Tuan, 1996), medya bilgisi (Marks, 1990), öğrenciyi anlama bilgisi (Cochran vd., 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Grossman, 1990; Hashweh, 2005; Loughran vd., 2008; Magnusson vd., 1999; Smith ve Neale, 1989; Tamir 1988), program (müfredat) bilgisi (Geddis vd., 1993; Grossman, 1990; Hasweh, 2005; Magnusson vd., 1999; Marks, 1990; Tamir, 1988; Tuan, 1996) ve ölçme ve değerlendirme bilgisi (Hasweh, 2005; Magnusson vd., 1999; Tamir, 1988) gibi bileşenler araştırmacılar tarafından dikkate alınmış ve incelenmiştir.

Bu çalışmada Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi gelişimleri incelenecektir. Çalışmada literatür ve araştırmalar ışığında PAB'ın bileşenleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Bunlar:

- Öğrenciyi anlama (öğrenci zorlukları) bilgisi
- Kavramın çoklu temsilleri bilgisi
- Kavramın öğretime yönelik yöntem ve stratejiler hakkındaki bilgi
- Kavrama yönelik ölçme ve değerlendirme bilgisi
- Kavramın öğretim programında işleniş bilgisi

şeklindedir.

### **Kesir Kavramının Öğretimi**

Kesirler, eğitim-öğretim süreci içerisinde hem öğretmenler hem de öğrenciler için çok büyük bir öneme sahip temel konulardan biridir. Çünkü kesirler ondalık kesirler, yüzdeler, birçok ileri matematik ve cebir çalışmaları için gerekli olup çeşitli uzmanlık alanlarında yapılan ölçmelerde kullanılmaktadır. Aynı zamanda kesirler günlük hayatta da yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin öğrenim hayatlarının ilk kademesinde kesirleri doğru bir şekilde öğrenmesi önemlidir.

Kesirler ilköğretim matematik öğretim programlarının en zengin ve karmaşık konularından birisidir (Bingölbali ve Özmantar, 2010: 63). Ayrıca kesirler çocuklar için soyut ve zor bir konudur (Toluk ve Olkun, 2003). Ersoy ve Ardahan (2003), kesirlerde en sık görülen kavram yanlışlarını şöyle özetlemektedirler:

- Öğrenciler kesrin sembolik gösterimi olan  $a/b$ 'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çekip farklı anlamları ve değerleri olan iki sayı olarak kavramaktadırlar.
- Öğrenciler, paydaları farklı kesirleri toplarken, kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı toplayıp sıra ile pay ve payda olarak ifade etmektedirler.
- Öğrenciler, kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davranmaktadırlar. Örneğin, paydaları farklı birim kesirleri sıralarken, bir kesrin büyüklüğü ile paydasının büyüklüğü arasında ters bir ilişki olduğunu kavramadıkları için yanlış yapmaktadırlar.
- Sayı doğrusu üzerinde verilen basit veya tam sayılı bir kesre denk gelen noktayı gösterememektedirler.

Yapılan çalışmalar, aslında kavram yanlışlarının birçoğunun kesir öğretimine özensiz yaklaşımlardan kaynaklandığını göstermiştir (Reys ve ark., 1998; Van de Walle, 2004). Bu nedenle öğretmenlerin kesirler konusunu öğrencilerine en doğru şekilde nasıl öğretecekleri oldukça önemlidir.

Kesirler ve kesirlerin ifadesi ile ilgili çalışmalar ilköğretimin bütün sınıflarında yer almaktadır. 2005 yılında yenilenen ilköğretim matematik programında kesirler ile ilgili kazanımlar 1. sınıfta başlayıp 8. sınıfa kadar devam etmektedir (MEB, 2005a, b). Kesir kavramı ve kesirler ile yapılan işlemler, öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan matematik konularının başında gelmektedir (Dorgan, 1994). Yapılan çalışmalar (Aksu, 1997; Haser ve Ubuz, 2000; Işık, Işık ve Kar, 2012), öğrencilerin her sınıf düzeyinde kesir kavramını anlamada güçlüklerinin olduğunu ortaya koymuştur. Bu yüzden kesir kavramının öğretimine gerekli önem verilip, kesirler ile ilgili kavramsal bilginin doğru bir şekilde oluşturulması gerekir. Kesirler, ilköğretim matematik programında doğal sayılardan hemen sonra yer almaktadır. Dolayısıyla kesir kavramının öğretimine geçilmeden önce doğal sayıların iyice kavratılması gerekmektedir. Öğrenciler doğal

sayılar ile ilgili kazandıkları bilgilerini geliştirip kesirlerin ve rasyonel sayıların kavramsal boyutunu öğrenmeye çalışırlar (Olive, 1999; Streefland, 1982; Akt. Işık, 2011). Doğal sayı kavramı saymaya olan ihtiyaçtan, kesirler ise ölçmeye olan ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkmıştır (Işık, 2011).

Kesirlerin doğru bir şekilde anlaşılması ilerde kesirlerin temsil edildiği bütün kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracaktır. Günlük hayatımızda kesirler farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Kesirlerin yaygın olarak kullanılan anlamlarından biri, parça ile bütün arasındaki ilişkiyi gösteren ifadedir. Parça- bütün arasındaki ilişkiyi gösteren modeller ders kitaplarında en çok kullanılan modeller olmasına rağmen, kesir kavramını araştıran birçok kişi, kesirlerin diğer anlamlarına daha çok önem verilmesi halinde öğrencilerin kesirleri daha iyi anlayacaklarına dikkat çekmektedirler (Clarke, Roche and Mitchell, 2008; Siebert and Gaskin, 2006).

Günlük hayatta kesirler beş değişik anlamda karşımıza çıkar (Lamon, 2011).

- **Parça-Bütün:** Bütünün ne kadarı? Bu, günlük yaşantımızda en çok kullanılan anlamıdır. Kesir, bir bütünün eş parçalarından her biri veya bir kaç; kesir sayısı ise, aynı sayıda eş parçaya ayrılmış herhangi bir bütünden ( dolayısıyla tüm bütünlerden) alınan aynı sayıdaki parçaların çokluğunu belirten sayıdır. Kesir sayısı iki doğal sayı arasındaki bir ilişkidir. Bu ilişki, bütündeki eş parçalardan alınanların sayısının, tüm eş parçaların sayısı ile karşılaştırılmasını göstermektedir (Baykul, 2012: 298).
- **Bölüm:** Paylaşma durumunda ortaya çıkar. 2 elmayı 4 kişiye eşit şekilde paylaştığımızı farz edelim. Buradaki durum parça-bütündeki durum ile aynı değildir. Fakat yine burada herkesin elmaların  $\frac{1}{4}$  ini veya  $\frac{1}{2}$  elma alacağı anlamına gelir. Sonuç olarak  $\frac{a}{b}$  kesrinin bölüm anlamı, a çokluğunun b kişiye eş miktarlarda paylaşılması ve bunun sonucunda her bir kişiye düşen eş parçayı bulmaktır. Bölmenin de sıklıkla kesirler ile ilişkilendirilmesi gerekir (Pesen, 2008).
- **Oran:** Kesrin bir diğer kullanım yeri de orandır. Kesir, oran, orantı, rasyonel sayı kavramları birbiri ile yakından ilişkili olan kavramlardır.

Kesre ait sembolik ifade, hem kesri hem de oranı tanımlamak için de kullanılır (Smith, 2002). Kesrin oran anlamı, paydadaki çokluk ile paydaki çokluğun karşılaştırması anlamına gelir. Oran, parça-parça ya da parça-bütün olabilir. Oran ve kesir arasındaki ilişki hakkında araştırmacılar farklı görüşlere sahiptirler. Begle'ye (1975) göre “Oran, kesrin özel bir halinden başka bir şey değildir” (Akt. Clark, Berenson ve Cavey, 2003). Yani oran kesirlerin alt kümesidir. Bazı araştırmacılar ise kesirlerin, parça-bütün oranları olmasının sonucu olarak, her kesirin aynı zamanda bir oran olduğunu ifade etmişlerdir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Bu düşünceye göre kesirler oranın bir alt kümesi olmaktadır. Yine oran ve kesirlerin ortak elemanı olmadan ayrık iki küme olduklarını (Johnsons, 1998), oranların ve kesirlerin kesişen iki küme olduklarını (Clark ve diğ., 2003) ve oranların ve kesirlerin aynı kümeyi oluşturduklarını (Washington ve Triola, 1988) savunan görüşler bulunmaktadır (Akt. Clark ve diğ., 2003).

- **İşlemci (operatör):** Belli bir miktarın büyütülmesi veya küçültülmesidir. Kesirlerle çarpma işlemini içeren bir kullanımdır. Kesrin işlemci anlamında, öğrenciler bir doğal sayının bir kesrini bulmaya çalışırlar. Araştırmacılar kesrin bu anlamının müfredatta ve eğitim-öğretimde yeterince vurgulanmadığını (Usiskin, 2007) ve kesirlerin nasıl gösterildiğini bilmenin öğrencilerin kesirlerle nasıl işlem yapacaklarını bilmeleri anlamına gelmediğine dikkat çekmektedirler (Johanning, 2008; Akt; Van De Walle ve diğerleri, 2012).
- **Ölçme:** Tam sayılar ile temsil edilemeyen ölçüm miktarlarını göstermek için kullanılır.

Bir kesir bir bütün ile onun bir parçası arasındaki ilişkiyi belirten bir ifadedir. Örneğin;  $\frac{2}{5}$  kesrinde 5 bütünle ilgilidir ve bütünün 5 eş parçaya bölündüğünü gösterir. 2 sayısını parçalarla ilgilidir, 5 parçadan 2 tanesi ile ilgilendiğimizi göstermektedir. Sonuç olarak bir kesir bir tam sayı gibi bir miktar anlatır. Ancak bütünlerin değil, parçaların kaç tane olduğunu gösterir (Altun, 2010: 244).

Genel olarak kesir şu şekilde tanımlanabilir: a ve b birer doğal sayı olmak üzere  $b \neq 0$  olmak şartıyla  $\frac{a}{b}$  şeklindeki ifadeler kesir denir. a' ya pay, b'ye ise payda denir.

Öğrenciler genellikle kavramları önceki bilgilerinin üzerine inşa etmektedirler. Yani öğrenciler kesirli durumlarla karşılaştıklarında problemleri çözmek için doğal sayılar ile ilgili bilgilerine başvururlar. Öğrencilerin doğal sayılar ile ilgili öğrendikleri bilgiler, kesirler ile ilgili olan çalışmalarını destekleyebildiği gibi engelleyebilir de. Van De Walle ve diğerleri (2012) doğal sayıların kesirlere bazı yanlış uygulamalarını şöyle sıralamaktadırlar:

1. Öğrenciler pay ve paydanın ayrı değerler olduğunu düşünüp  $\frac{3}{5}$  ün tek sayı olduğunu görmekte zorlanırlar. Kesir değerlerinin sayı doğrusu veya cetvel üzerinde gösterilmesi, öğrencilerin bu kavramı geliştirmelerine yardım edecektir.
2. Sayıların ayrı düşünülmesinde öğrenciler,  $\frac{3}{5}$  ün birbirine eş parçalar değil de herhangi parçalar anlamına geldiğine düşünebilir.
3. Öğrenciler,  $\frac{1}{3}$  gibi bir kesrin  $\frac{1}{6}$  gibi bir kesirden, 3' ün 6'dan az olmasından dolayı daha küçük olduğunu düşünür. Öğrencilere bir pastanın  $\frac{1}{3}$  'i kadar mı, bir pastanın  $\frac{1}{6}$  'i kadar mı yoksa bir pastanın  $\frac{1}{12}$  'i kadar mı yemek isteyecekleri sorularak karşılaştırma yapmaları sağlanabilir.
4. Öğrenciler, yanlışlıkla doğal sayılar için olan işlem kurallarını kesirlerle işlem yaparken kullanabilirler. Örneğin,  $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{10}$  . Bu durumda *tahmin etme* uygulamalarının yapılması, öğrencilere bu cevabın mantıklı olmadığını göstermede yardımcı olabilir.

Kesir kavramıyla ilgili çalışmalarda diğer bir ön şart eşlik kavramıdır. Eş olma, eş olmama, bir bütünü eş parçalara ayırma, eş olan ve olmayan parçalar üzerinde durulmalıdır (Baykul, 2012).

Kesir sayısı kavramıyla ilgili öğretime başlamadan önce kesir kavramı üzerinde yeterince durulmalıdır. Kesir kavramı verilirken öğrenci düzeyine uygun eşya, model ve şekillerden yararlanılır. İlk önce çocuğun gerçek yaşantısından örnekler sunulmalı,

somut varlıklardan ve üç boyutlu modellerden yararlanılarak örnekler verilmelidir. Bu örnekleme yöntemi, kesirleri somut ve görünür bir hale getirdikleri için kesir kavramının kazandırılmasında kolaylıkla kullanılabilir.

Kesir kavramı kazandırıldıktan sonra kesir sayısı kavramının öğretimine geçilebilir. Doğal sayı kavramı verilirken ‘ *her doğal sayının denk kümelerinin bir ortak özelliği olduğu*’ açıklanır. Aynı yaklaşımla ‘ *bir kesir sayısı; muhtelif bütünlerin aynı çokluktaki parçalarından oluşan kümelerin ortak özelliğidir*’ şeklinde tanımlanabilir. Doğal sayılar bir kümenin elemanlarını saymak için, kesirler bir bütünün veya kümenin eş parçalarını bütüne bağlı olarak saymak için kullanılır (Altun, 2010: 245). Kesir sayısı, bütünün eş parçalarından alınan kadarını belirten sayıdır. Kesir sayısı kesrin belirttiği çokluğun yazılmasıdır. Kesir sayısının, bütünün ayrıldığı eş parçaların sayısı ile bunlardan alınanların sayısının birlikte kullanılarak yazıldığı vurgulanmalıdır (Baykul, 2012).

Kesir öğretimi ve öğreniminde önde gelen araştırmacılardan olan Clarke, Roche ve Mithchell (2008), kesirlerin bireyler için anlamlı hale gelebilmesi için bazı tavsiyelerde bulunmuşlardır:

1. Kesirlerin anlamlarına, kesirleri manipüle etme prosedürlerinden daha çok vurgu yapınız.
2. Bir kesrin pay ve paydasını açıklamak için genellenebilir bir kural geliştiriniz.
3. Kesirlerin sayılar olduğunu, kesirlerin ve ondalık sayıların gösteriminde sayı doğrularını yoğun olarak kullanmaya özen gösteriniz.
4. Bileşik kesirler ve denkliklere odaklanmak için fırsatları erken değerlendiriniz.
5. Kesirleri temsil etmek için çeşitli modeller sununuz.
6. Kesirleri anahtar rolü oynayan referanslarla ilişkilendirin ve öğrenciyi tahmin etmeye teşvik ediniz.
7. Kesirleri bölme olarak vurgulayınız.
8. Mümkün olan her durumda kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeleri ilişkilendiriniz.



9. Çok sayıda öğrenci ile onların düşünme stratejilerini öğrenmek amacı ile görüşmeler yapınız.
10. Öğrencileri özelde kesirler, genelde rasyonel sayı fikirleri hakkında düşünme ile meşgul edecek örnekler ve etkinlikler arayınız (s. 374-378, Akt: Van De Walle ve diğerleri, 2012).

Kesir alanında öğrencilerin kazanması gereken kazanımlar sınıf düzeyine göre aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

### **1. sınıf**

- Uygun şekil ve nesnelere iki eş parçaya böler ve yarımını belirtir.
- Yarım ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar.

### **2. sınıf**

- Bütün, yarım ve çeyrek arasındaki ilişkiyi açıklar.

### **3. sınıf**

- Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.
- Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.
- Paydası iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.
- Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.

### **4. sınıf**

- Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.
- Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.
- Kesirleri karşılaştırır.
- Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.
- Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.
- Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.
- Paydaları eşit iki basit kesri toplar.
- Paydaları eşit iki basit kesir ile çıkarma işlemi yapar.
- Basit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar.

## 5. sınıf

- Bileşik kesri tam sayılı kesre, tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürür.
- Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.
- Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
- Bir kesre denk kesirler oluşturur.
- Bir basit kesir kadarı verilen bir niceliğin tamamını belirler.
- Kesir ile bölme işlemi arasındaki ilişkiyi açıklar.
- Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar.
- Bir doğal sayı ile bir kesrin toplama işlemini yapar.
- Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesirle çıkarma işlemini yapar.
- Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır.
- Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler.

### Kesirlerin Öğretiminde Kullanılan Modeller

Kesir etkinliklerinde modellerin kullanımının ne kadar önemli olduğunu gösteren birçok kanıt bulunmaktadır (Cramer ve Henry, 2002, Siebert ve Gaskin, 2006, Akt: Van De Walle ve diğerleri, 2012). Tabii uygun modelleri, doğru bir şekilde kullanmak gerekir. Ayrıca öğrencilerin algılamasındaki bireysel farklılıklar dikkate alınır, farklı modeller kullanmak öğretim sürecinde önemli yer tutar. Çünkü bazı modeller bazı öğrenciler için bir anlam ifade ederken bazı modeller ise hiç bir anlam ifade edemeyebilir.

Pesen (2008), kesirlerin öğretiminde parça-bütün ilişkisi; bölge, küme, uzunluk ve hacim modelleri kullanılarak öğrencilere kesir kavramının kazandırılabilceğini belirtmiştir.

Altun (2010), eğitim-öğretimde kesirleri anlatmak için kullanılan şemaları dört grupta ele almıştır. Bunlar:

- Uzunluk özelliğini esas alan şekiller
- Alan özelliğini esas alan şekiller
- Hacim özelliğini esas alan şekiller

. Sayılabilme özelliğini esas alan şekiller

Baykul (2012), kesir ve bunlarla ilgili kavram ve becerilerin öğretiminde düzlemsel bölge, uzunluk ve küme modellerinden yararlanılabileceğini belirtmiştir.

### **Kesirlerle İşlemlerinin Öğretimi**

Kesirlerle işlemlerin öğretimi alanında öğrencilerin kazanması gereken kazanımlar 4. sınıftan itibaren başlamaktadır. Sınıf düzeyine göre kazanımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

#### **4. sınıf**

- Paydaları eşit iki basit kesri toplar.
- Paydaları eşit iki basit kesir ile çıkarma işlemi yapar.
- Basit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar.

#### **5. sınıf**

- Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar.
- Bir doğal sayı ile bir kesrin toplama işlemini yapar.
- Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesirle çıkarma işlemini yapar.
- Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır.
- Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler.

“Bir beşinci sınıf öğrencisi sorar: “Neden 27 ile dokuzda ikiyi çarpınca sonuç küçülüyor?” (Taber, 2002, s.67). Doğal sayılardan yapılan genellemeler öğrencilerin kafasını karıştırırsa da şunun farkında olmalısınız: Onların işlemler hakkındaki fikirleri doğal sayılar ile gelişmiştir. Öğrenciler, doğal sayı işlemleri ile ilgili sahip oldukları fikirlerinin üzerine inşa etmeye gerek duyarlar. Biz onların doğal sayı işlemleri ile ilgili önceki anlayışlarını kesir hesaplamalarına anlam vermek için kullanabiliriz. Bu, kesirler hakkında sağlam bir anlamayla birleşince, kesir hesaplamalarını kavramanın temelini oluşturur. Bu temel olmadan öğrencileriniz, şüphesiz gerekçelerini bilmeden kuralları öğreniyor olacaklardır ki bu kabul edilemez bir hedeftir (Van De Walle ve diğerleri, 2012, s. 309).”

Öğrenciler, kesirler ile işlem yapmaya başlamadan önce kesirlerin anlamlarını iyi bir şekilde anlamaları gerekir (Aksu, 1997). Kerslake (1986), birçok öğrencinin kesirlerle toplama işlemi doğru şekilde yapabilmesine rağmen işlem sürecini açıklayamadıklarını ve işlemsel sürecin, kavramsal sürecin önüne geçtiğini belirtmiştir (Akt. Işık ve Kar, 2012).

Kesirlerle işlem öğretimi yapılırken, işlemlerle ilgili kurallar kesirlerle ilgili öğrenilmiş tanımlar, diğer bilgiler ve doğal sayılarla ilgili becerilerden yararlanarak öğrencilerle birlikte elde edilmelidir. Kesirlerle işlemlerde kuralları verip işlem yaptırmaya geçilmesi başlangıçta kolay gibi görünebilir. Fakat öğrenciler işlemi ne için yaptıklarını ve işlemin anlamını ve mantığını kavramadıkları için bu işlem becerisini problem çözmede kullanamayabilirler, ayrıca bilgi transferi de yapamayacaklarından dolayı ihtiyaç duyulan başka yerlerde kullanamayacaklardır (Baykul, 2012).

Kesirler ile işlemler yapma doğal sayılar ile işlemler yapmaktan farklıdır. Bu sebepten dolayı farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi gerekir. Ayrıca literatürdeki bazı araştırmalar (Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist ve Reyes, 1981) öğrencilerin kesirler ile işlem yapma becerilerinin, kesirleri içeren sözel problemleri çözme becerilerinden daha yüksek olduğunu göstermiştir (Aksu, 1997). Öğrencilerin kesirlerle işlemleri içeren sözel problemlerde güçlük yaşadıkları, okuduklarının ne anlama geldiğini açıklayamadıkları (Frankenstein, 1998) ve rastgele işlem yaparak yanıt verdikleri görülmüştür (Ahmad ve Latih, 2010). Bu yüzden sözel problem içerisinde yer alan kesirlerin ne anlam ifade ettiği öğrencilere hissettirilmelidir.

Brueckner (1928), kesirlerle toplama işlemine yönelik güçlükleri genel olarak; (i) işlem sürecinin doğru şekilde tamamlanamaması, (ii) kesirlerin sadeleştirilmesinde görülen güçlükler, (iii) bileşik kesirle ilgili güçlükler, (iv) hesaplama hataları, (v) yanlış yöntem kullanma, (vi) kısmi işlem, (vii) payda eşitlemedeki güçlükler şeklinde sınıflandırmıştır (Akt. Işık ve Kar, 2012).

Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi öğretimine doğal sayılarda olduğu gibi problemle başlanmalı ve şekillerden yararlanılmalıdır (Altun, 2010). Probleme dayalı öğrenme yoluyla uygulanan etkinliklerle ve çözümde şekiller kullanılarak eşit paydalı basit kesirlerle toplama işleminin öğretimi gerçekleştirilebilir. Kesirlerle toplama işlemi

kavramsal olarak doğal sayılardakine benzer sözel problem durumlarında kullanılır ( bir araya getirme, parça-bütün anlamları, ayırma, karşılaştırma, Van de Walle, 2004).

Öğrencilerin verilen düşünceyi daha iyi kavrayabilmeleri için; şekli verilen işlemi yazma, işlemi verilen şekli çizme alıştırmaları yapılarak öğrenilenler pekiştirilir. Bu alıştırmalardan sonra ulaşılan sonuç “*Aynı paydalı (aynı birim kesre sahip)*” kesirler toplanabilir. Dolayısıyla payların toplamı paya yazılıp, ortak payda da paydayı meydana getirir” şeklinde özetlenebilir. Bu işlemlerin ardından aynı paydalı kesirlerin toplanmasını gerektiren problemler çözülür.

Kesirlerle çıkarma işlemi öğretimi de toplama öğretimindeki çalışmalara benzer şekilde yürütülür (Altun, 2010). Kesirlerle çıkarma işlemi öğretiminde öncelikle iki kesir farkının yine bir kesir olduğu, doğal sayılardaki gibi, bu işlemlerle iki kesirden üçüncü bir kesir elde edildiği vurgulanmalıdır. Bunun yanında bütün kesirler ile çıkarma işlemi yapılamayacağı, çıkarma işleminin yapılabilmesi için eksilenin çıkandan büyük olması gerektiği vurgulanmalıdır (Baykul, 2012).

Öğrenciler, kesirlerle toplama ve çıkarma yapmak amacıyla ortak payda yaklaşımını, kendi oluşturdukları yollar ve denklik hakkında sahip oldukları bilgilerin üzerine kurarlar (Van De Walle ve diğerleri, 2012). Bu yüzden öğrencilerin denklik hakkında güçlü bir temele sahip olmaları kesir hesaplamaları için oldukça önemlidir. Öğretmenler genelde öğrencilerine kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapabilmek için önce ortak payda elde etmelerini söylerler. Gerekçe olarak da elma ve armutların toplanamayacağını söylerler (Van De Walle ve diğerleri, 2012). Bu açıklama doğru bir amaç için yapılmış olmasına rağmen ortak payda elde etmenin karşılığı için uygun sayılmaz. Kesirleri toplarken veya çıkarırken ortak payda elde etmek, bir standart oluşturmak yani eşit büyüklükteki parçaları toplamak veya çıkarmak fikrine dayanır. Eğer parçalarımız yani birimlerimiz aynı ise kesirlerde birleştirme ya da çıkarma yapabiliriz demektir (Mack, 1990). Yani paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama ve çıkarma yapabilmemiz için birim kesir kavramından yararlanılır.

Kesirlerle çarpma işleminde 5. sınıfta verilmesi gereken kazanım “*bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler*” dir. Kesirlerle çarpma işlemi öğretilirken bir kural dizisi olarak verilen ‘*payı payla, paydayı da payda ile çarpınız*’ kuralı sıklıkla

öğretmenler tarafından kullanılmaktadır. Ama bu şekilde kavramsal altyapısı verilmeden sadece sembollerle verilen kesirlerle çarpma işlemi sonucunda öğrenciler sonucun çarpılanlardan küçük çıkabiliyor olmasını anlayamamaktadırlar (Haser ve Ubuz, 2000). Bu sebeple öğrencilere çarpma işlemi de dahil olmak üzere kesir işlemleri gerçekçi sözel problemler bağlamında verilmelidir (Bingölbali ve Özmantar, 2010). Verilen problemlerin gerçek hayata uygun olması öğrencilerin daha iyi anlamasına ve sonuç hakkında yorum yapmalarına imkân tanıyacaktır. Ayrıca yapılacak olan model çalışmaları ile “*kesirlerde çarpma işleminde paylar çarpılarak paya, paydalar çarpılarak paydaya yazılır*” şeklindeki kural öğrencilere bulundurulmalıdır.

Bazen kesirlerle çarpma işleminde şekil kullanılarak verilen kavramsal açıklamanın uğraştırıcı ve işlem hızını yavaşlatacağı düşünülebilir. Fakat başlangıçta verilecek olan bu tip açıklamalar öğrencilerin kesirlerle çarpma işleminin ne anlama geldiğini anlamalarına ve sembol işlemi ile şekiller arasında bir ilişki kurmalarına yardımcı olacaktır.

Öğrenciler kesirlerle işlemler konusunda kurallardan haberdar iseler ve işlem yaparken bu kuralları kullanmaya eğilim gösteriyorlarsa, bu durumda öğretmen kuralları tartışmaya ihtiyaç doğuracak sorular ortaya atabilir:

- Kesirlerle toplama yaparken paydalar niçin toplanmaz? Hiç düşündünüz mü?
- Kesirlerle çarpma yaparken payda eşitlesek yanlış mı yapmış oluruz? (Altun, 2010: 262)

Van De Walle ve diğerleri (2012), kesirlerle hesaplama stratejileri geliştirirken aşağıdaki ilkelerin göz önünde bulundurulmasını tavsiye etmişlerdir:

1. Basit, konu ile ilişkili etkinliklerle başlayın.
2. Kesirlerle hesaplamanın anlamını doğal sayılarla hesaplama ile ilişkilendirin.
3. Tahmin ve informal yöntemlerin, stratejilerin gelişiminde büyük rol oynamasına izin verin.
4. İşlemlerin her birini modeller kullanarak inceleyin.

## 2.2. İlgili Araştırmalar

### PAB ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Shulman (1986, 1987) öğretmende bulunması gereken bilgi türlerine PAB'ı ekledikten sonra, PAB ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.

Son yıllarda matematik eğitimi alanın da yapılan birçok araştırma (Marks, 1990; Even, 1993; Staley, 2004; Chestnut-Andrews, 2007; Kovarik, 2008; Mccray, 2008; Kellog, 2010; O'Hanlon, 2010; Firmender, 2011; Waller, 2012) öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi üzerine odaklanmıştır.

Carpenter, Fennema, Peterson and Carey (1988), çalışmalarını 27 okuldan toplam 40 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirmişler. Çalışmalarında aşağıdaki 4 soruya cevap aramışlardır.

- a. Değişik toplama ve çıkarma problem tipleri arasındaki farklılıklar hakkındaki öğretmenlerin bilgileri nedir?
- b. Öğrencilerin değişik problemleri çözmeye kullandıkları yaklaşımlar hakkında öğretmenler ne derece bilgi sahibidirler?
- c. Öğretmenler, kendi öğrencilerinin problemleri farklı yollarla çözümlenirken başarılarını tahmin etmede ve farklı tipteki problemleri çözerken kullandıkları yaklaşımları belirlemede ne kadar başarılıdır?
- d. Farklı pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler ile onların öğrencilerinin başarıları arasındaki ilişki nedir?

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda çoğu öğretmenin, problemler arasındaki kritik ayrımları belirleyebildiği ve farklı tipteki problem çözümlerinde öğrencilerin kullandıkları temel yaklaşımları tespit edebildikleri görülmüştür. Fakat bu bilgi; problemler arasındaki ayırım, öğrencilerin çözümleri ve problem zorluğu ile ilişkin olarak uygun bir çerçevede organize edilmemiştir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerinin farklı problemleri çözüp çözemeyecekleri hakkındaki bilgileri, öğrenci başarısı ile önemli derecede ilişkili bulunmuştur.

Marks (1990); 8 beşinci sınıf öğretmeni ile eşit kesirler konusunu öğretimi konusunda görüşmeler gerçekleştirmiştir. Bunun için bir ders planlama, sınıfı videoya kaydetme ve öğrencilerin hatalarını tespit edip düzeltme yöntemi kullanılmıştır. Marks pedagojik alan bilgisi notasyonunun belirsiz ve karmaşık olduğunu söylemiştir.

Even (1993); öğretmenlerin konu alanı bilgisini ve bunun pedagojik alan bilgisiyle ilişkilerini incelemiştir. Bunu öğretmenlerin fonksiyon kavramını öğretmesi durumu için irdlemiştir. Öğretmenlere fonksiyon kavramı ile ilgili bilgiler içeren bir anket verilmiş ve ardından detaylı bir görüşme yapılmıştır. Even, öğretmenlerin fonksiyon kavramı hakkında yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıklarını ve bununda öğretmenlerin pedagojik düşüncelerini etkilediğini bulmuştur (akt. Uşak, 2005).

Capraro, Margaret, Parker, Kulm ve Raulerson (2005), öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgi gelişim sürecinde matematik alan bilgisinin rolünü araştırmışlardır. Bu çalışmada, pedagojik alan bilgisi gelişimi sürecinde, matematik içerik bilgisi ile pedagojik bilgi arasındaki bağlantı ana hatlarıyla çizilmeye çalışılmıştır. 193 öğretmen adayından karma yaklaşım kullanılarak nitel ve nicel veriler toplanıp analiz edilmiştir. Analiz edilen veriler arasında önceki matematik ders performansları, ön test ve son test değerlendirme ölçeği, devlet düzeyinde öğretmen belgelendirme sınavındaki başarılar, portfolyolar ve günlükler vardır. Sonuçlar önceki matematik yeteneği ve son test performansının, devlet tarafından yürütülen öğretmen belgelendirme sınavının tüm kısımlarında öğrenci başarısının değerli yordayıcıları olduğunu göstermiştir. Nitel veriler matematiksel anlamda yetkin öğretmen adaylarının, matematik yöntemleri dersi sırasında matematik pedagojisine maruz kaldıkça giderek artan bir miktarda pedagojik alan bilgisi sergilediklerini göstermiştir.

Stevens (2005) çalışmasında, staj esnasındaki matematik öğretiminde pedagojik alan bilgisinin gelişiminde, işbirliğinin (birlikte çalışmanın), müfredatın ve sınıf ortamının rolü araştırmıştır. Ek olarak, stajyer öğretmenlerle, rehber öğretmenler arasındaki iş birliğinin doğası da incelenmiştir. Çalışmada kavramsal çerçeve oluşturulup birçok veri (mülakatlar, gözlemler, video kayıtlar) toplanarak nitel yaklaşım kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretimde pedagojik alan bilgisinin iş birliği, müfredat ve sınıf ortamını kapsadığı görülmüştür.



Baker ve Chick (2006), iki ilköğretim matematik öğretmenin pedagojik alan bilgisini incelemişlerdir. Çalışmalarında matematik ve matematik öğretimi ile ilgili sorular içeren anket ve görüşmeler kullanmışlardır. Elde edilen veriler oluşturulan PAB çatısı altında analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda iki öğretmenin PAB'lerinin farklı düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kullanılan PAB çatısının, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek için uygun nitelikte olduğunu ifade etmişlerdir.

Suharwoto (2006) matematik öğretmen adaylarının belirli bir konuda, teknoloji kullanılarak hazırlanan öğretmen eğitimi programındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) gelişimlerini incelemiştir. Program dâhilinde sınıf gözlemleri, görüşmeler, anketler yapılmış olup sınıf malzemeleri, araştırma dergileri ve öğretmen adaylarının çalışma örnekleri bir yıl boyunca incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, üç öğretmen adayının TPAB'leri farklı düzeylerde gelişim gösterdiği TPAB gelişimlerinin öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden etkilendiği bulunmuştur.

Chestnut-Andrews (2007); araştırmasında öğretmenlerin ilköğretim öğrencilerine denk kesirleri bire bir öğretirken kullandıkları matematik alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini ortaya koymuştur. Pedagojik alan bilgisi daha fazla ve daha az olan sınıf öğretmenlerinin bire bir öğretim sırasında kullandıkları destekleyici eğitim faaliyetlerini belirlemiştir. Çalışmayı üç aşamada gerçekleştirmiş olup, ilk aşamaya 53 öğretmen, ikinci aşamaya 32 öğretmen ve üçüncü aşamaya da 10 öğretmen katılmıştır. Kullanılan ölçekler sonucunda pedagojik alan bilgisi bakımından yüksek 5 öğretmen ve düşük 5 öğretmen ile üçüncü aşama gerçekleştirilmiştir. Pedagojik alan bilgisi yüksek öğretmenlerin gerçekten bu bilgilere sahip olduklarını ve bire bir öğretim sırasında bu bilgilerini kullandıklarını tespit edilmiştir. Pedagojik alan bilgisi düşük olan öğretmenlerin ise gerçekten bilgilerinin az oldukları puanlanmış ve öğretim sırasında daha az çeşitlilik kullandıkları görülmüştür. Kullanılan ölçme araçlarının da hem bilişsel hem de öğretimsel bakımından pedagojik alan bilgiyi ölçmek için uygun olduğunu ve bu alanda yapılacak çalışmalar için kullanılabileceğini belirlemiştir.

Cavin (2008) çalışmasında öğretmen adaylarının katıldıkları mikro öğretim ders çalışmasındaki teknolojik pedagojik alan bilgi gelişimlerini incelemiştir. Matematik ve fen öğretmen eğitimi için teknoloji kursu alan altı öğretmen adayı ile çalışmıştır. Öğretmen adayları küçük mikro öğretim grupları ile çalışmıştır. Çalışmanın verilerini

video kayıtları, gözlemler, görüşmeler ve kurs dokümanları oluşturmaktadır. Öğretmen adayları yaptıkları mikro öğretime dönüt ve düzeltmeler yapıp aynı konuyu tekrar sunmuşlardır. Çalışmada, öğretmen adaylarının teknoloji ile öğrenci merkezli uygulamalar yapma konusunda bilinçlenmişlerdir. Öğretmen adaylarının teknolojik bir aracı kullanırken seçimini teknoloji ile öğretim ve öğrenmeye yönelik inançlarına ve kendini rahat hissetmesi bağlı olarak yaptıkları bulunmuştur. Mikro öğretim ders tekniği öğretmen adaylarının TPAB geliştirmede etkili bir yöntem olmuştur.

Kovarik (2008); orta öğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin nasıl geliştirileceğini, öğretmenlerin kendi pedagojik alan bilgilerini değerlendirmelerini ve pedagojik alan bilgisine çeşitli bakış açılarını incelemiştir. Çalışmadaki verileri 18 öğretmen ve 16 matematik eğitimi profesöründen elde etmiştir. Nitel ve nicel veri toplama tekniklerini kullanmıştır. Araştırmasının sonunda profesörlerin ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgisine farklı yaklaşıtlarının önemini vurgulamıştır. Profesörler, öğretmenlerin öğrencileri anlamasının daha önemli olduğunu, öğretmenler ise öğretmenlerin matematik konularını ve problemlerini daha iyi bilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenler pedagojik alan bilgisi için kendi deneyimlerine ihtiyaç duyduklarını söylemiştir. Kısa zamanlı öğretmen yetiştirme eğitiminin pedagojik alan bilgisinin öğrenilmesi için yeterli olmadığını saptamıştır.

O'Hanlon (2010); çalışmasında, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini belgelerle ortaya koymuş, izlemiş ve karakterize etmiştir. Nitel durum çalışması yaklaşımı ile bu hedefine ulaşmıştır. 33 ortaöğretim matematik öğretmen adayı ile çalışmayı yürütmüştür. Çalışmayı yaptığı yıl boyunca öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini öğrenci bilgisi ve konu bilgisi alt başlığında irdelemiştir.

McCray ve Chen (2012), çalışmalarında okul öncesi matematiğinde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek için tasarlanan yeni bir öğretmen görüşme formunun yapı geçerliğini araştırmıştır. Çalışmanın verileri, 22 öğretmen ve okul öncesinde öğrenim gören 113 öğrenciden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda görüşmenin yapısı ile ilgili teorik bir çerçeve oluşturulmuştur.

Waller (2012); matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri ile bu öğretmenlerin öğrencilerinin matematik başarıları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırmada 65 matematik öğretmeni ve 889 öğrenciden veri toplanmıştır. 230 öğrenci anaokulu, 243 öğrenci 1. sınıf, 188 öğrenci 2. sınıf ve 228 öğrenci de 3. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda Waller pedagojik alan bilgisi ile öğrenci başarı arasında önemli bir pozitif ilişkinin olduğunu saptamıştır.

PAB ile ilgili çalışmalar Shulman'ın girişimiyle 1986 dan günümüze matematik eğitim ve öğretimi alanında uluslararası platformda yer tutarken Türkiye'de PAB son on yıldır üzerinde artan bir ivmeyle çalışılan (Aytar, 2011; Canbazoglu, 2008; Çakır, 2008; Eyüboğlu, 2011; Kaya, 2010; Mıhladı, 2010; Özel, 2012; Saka, 2011; Sarıgöl, 2011; Savaş, 2011; Timur, 2011; Tuzcu, 2011; Unat, 2011; Uşak, 2005) konulardan biri olmuştur. Matematik eğitiminde de pedagojik alan bilgisi çalışmaları (Akkoç, 2007; Akkaya, 2009; Aytar, 2011; Boz, 2004; Bütün, 2005; Bütün, 2012; Canbolat, 2011; Dönmez, 2009; Ergene, 2011; Gökbulut, 2010; Işıksal, 2006; Karahasan, 2010; Kula, 2011; Selim, 2009; Şimşek, 2011; Türnüklü, 2005; Uğurlu, 2009; Yeşildere, 2008) giderek artmaya devam etmektedir.

Boz (2004) çalışmasında, alan bilgisi ve alana özel pedagoji bilgisinin arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çalışmanın verileri, Ankara ilinde yer alan üç farklı üniversiteden, 184 matematik öğretmenliği bölümü öğrencisine dağıtılan anketler ve daha sonra yapılan röportajlardan elde edilmiştir. Verilerin analizi, bazı cevapların konu bilgisi ile pedagoji konu bilgisi arasındaki ilgiye kanıt olarak verilebileceğini göstermiştir. Konu bilgisinin öğrencilerin hatalarını anlama ve analiz etmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Bütün (2005) hazırladığı yüksek lisans tezinde okul matematiğinin temel kavram ya da konularında ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin niteliklerini araştırmıştır. 3 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile çalışılıp nitel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda matematik öğretmen için farklı bilgi öğelerinin toplamından daha fazlasının bilinmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Türnüklü' nün (2005) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla

yaptığı çalışmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 45 öğretmen adayına, pedagojik alan bilgilerini belirlemek için dört problem geliştirilerek sorulmuş ve değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematik alan bilgileri ve pedagojik alan bilgileri arasında ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca matematiksel bilgiye sahip olmak pedagojik alan bilgisini gerçekleştirmede gerekli fakat yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Işıksal (2006) doktora tezinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeye ilişkin alan bilgileri, pedagojik alan bilgileri ve bu bilgiler arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Çalışmasını nitel yaklaşım kullanarak iki aşamada gerçekleştirmiştir. İlk aşamada 28 öğretmen adayı, ikinci aşamada 17 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeyle ilgili problemleri kolaylıkla sembolize edip çözebildiklerini görmüştür. Fakat öğretmen adaylarının bu kavramları yorumlama ve anlamlandırmadaki alan bilgilerinin yeterince derin olmadığını belirlemiştir. Öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeye ilişkin kavramların mantığına vurgu yapılması gerektiğine yönelik inançlarının yüksek olmasına rağmen, bu kavramların açıklama ve gösterimine yönelik bilgilerinin yeterli olmadığını belirlemiştir.

Akkoç (2007) tarafından yapılan çalışmanın amacı teknoloji kullanımının pedagojik yönünün önemini vurgulamak ve iki matematik öğretmen adayının mikro öğretim çerçevesinde bilgisayarın sınıf pratiklerine entegrasyonu sürecinde bilgisayar kullanımının pedagojik yönünü incelemektir. Sınıf içinde yapılan bilgisayar destekli etkinliklerin ayrıntılı bir analizini sunan bu çalışma, öğretmenler için bilgisayar destekli matematik öğretimi örnekleri sunmayı da hedeflemiştir. Sınıf pratiklerini karşılaştırmak için aynı kavramı (integral kavramı) bilgisayar kullanarak anlatan iki öğretmen adayı seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda iki öğretmen adayının, anlattıkları derse entegrasyonları çeşitli pedagojik farklılıklar göstermiştir.

Akkoç, Yeşildere ve Özmantar (2007) ise matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisinin öğrencilerin yaşadığı öğrenme zorluklarını anlama bileşenini araştırmışlardır. Araştırmada 4 öğretmen adayı mikro öğretimleri sırasında izlenmiş ve sonrasında görüşmeler yapılmıştır. Mikro öğretim videoları, görüşme kayıtları, öğretmen adaylarının hazırladığı ders planı ve notları analiz edilmiştir. Araştırmada,

öğretmen adaylarının bir eğrinin altında kalan alanın, dikdörtgenlerin alanlarının toplamının limitiyle hesaplanması sırasında öğrencilerin yaşayacağı zorlukları anlama bileşeni araştırılmıştır.

Türnüklü ve Yeşildere (2007) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematikteki pedagojik alan bilgisi yeterliklerini incelemiştir. Açık uçlu problemler kullanılarak çalışmanın verileri toplanmış ve çalışmaya 45 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının matematiksel bilgilerinin yeterli olduğu, fakat matematik öğretmek için yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.

Yeşildere ve Akkoç (2008) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmen adaylarının, sayı örüntülerinin kuralını bulmayı öğretme sürecinde izledikleri konuya özel stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarının kullandıkları, örüntü konusuna özel stratejilerin sayı örüntülerinin kuralını bulmayı öğretmede ne derece uygun olduğu değerlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada adayların ders anlatımlarına ait video kayıtlarından, öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden ve anlatılan dersler sırasında yapılan gözlemlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmaya ilköğretim matematik öğretmenliği 4. sınıfta (7. yarıyıl) öğrenim görmekte olan ve ‘Okul Deneyimi II’ dersini alan altı ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın sonuçları şu şekilde özetlenebilir: Öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları dört farklı stratejiyi ortaya çıkarmıştır: ardışık sayılar arasındaki ilişkiyi inceleme, tablo yapma, modelleme yapma, deneme-yanılma yöntemini kullanma. Ardışık sayılar arasındaki ilişkiyi incelemenin literatürde yer alan öğrenci güçlüklerinden biri olması nedeniyle uygun bir strateji olmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının kullandıkları tablo yapma ve modelleme yapma stratejileri, kullanımları öğretim programı tarafından da önerilen stratejilerdir. Ancak bu stratejiler deneme-yanılma stratejisinin fazla ön plana çıkması nedeniyle uygun şekilde kullanılmamıştır.

Akkaya (2009) yüksek lisans tez çalışması şu an TÜBİTAK tarafından desteklenen 107K531 nolu “Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme” (Akkoc, 2008) başlıklı projenin bir parçası olup öğretmen adaylarının TPAB’ın “öğrenci zorlukları” bileşeninde gelişimlerini incelemiştir. Proje kapsamında Öğretim Yöntemleri II dersine

katılan 40 öğretmen adayından mikro öğretim yapan beş öğretmen adayının gelişimleri derinlemesine ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının verilen eğitimler sonucunda türev kavramına yönelik TPAB'ın öğrenci zorlukları bileşeninde kayda değer bir gelişim gösterdiklerini ortaya çıkarmaktadır.

Dönmez (2009) yaptığı yüksek lisans tezinde matematik öğretmen adaylarının fonksiyonlarda limit ve süreklilik konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerini araştırmıştır. Durum çalışması ile gerçekleştirdiği araştırmasında dört öğretmen adayı ile çalışmıştır. Çalışmasının sonucunda matematik öğretmen adaylarının fonksiyonlarda limit ve süreklilik konusunda çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit etmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ve onun alt bilgilerinde eksiklikler olduğu görülmüştür.

Uğurlu (2009) yüksek lisans tezinde TÜBİTAK projesi kapsamında, öğretmen adaylarını günün gereklerine göre yetiştirmeyi hedefleyen ve TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) çerçevesinde bir dizi çalıştay hazırlanmıştır. Çalışmasında çalıştaylar boyunca öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme alanında gözlenen gelişimlerin ortaya konması hedeflenmiştir. Öğretmen adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin ortaya konması amacıyla hazırlanan anket çalıştaylardan önce ve sonra 40 öğretmen adayına uygulanmıştır. 40 aday içinden seçilen 10 adaya çalıştaylardan önce ve her bir çalıştaydan sonra ders planı hazırlatılmış, hazırlanan ders planları hakkında yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu 10 adayla her bir çalıştaydan sonra mikro öğretimler gerçekleştirilmiştir. Araştırmasının sonucunda tüm adaylarda ölçme ve değerlendirme konusunda büyük gelişim gözlemlenmiştir.

Bukova-Güzel (2010), çalışmasında orta öğretim matematik öğretmen adaylarının katı cisimler hakkındaki pedagojik alan bilgileri literatürden yararlanılarak oluşturulan PAB çatısı altında incelemiştir. Son sınıfta bulunan üç matematik öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşmelerden, öğretmen adaylarının hazırladığı ders planlarından ve video kayıtlarından elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının düzlemsel şekillerden katı cisimlere geçişin gerekliliğini vurguladıkları ve önceki bilgileri ile ilişki kurabildikleri görülmüştür. Fakat öğretmen adaylarının konu hakkında

olası öğrenci kavram yanılgılarını dikkate almadıkları ve öğrencilerin öğrenmelerini belirlemek için alternatif değerlendirme tekniklerine başvurmadıkları tespit edilmiştir.

Gökbulut (2010) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgilerini araştırmıştır. Nitel araştırma yaklaşımının desenlerinden biri olan bütüncül çoklu durumu kullanıp dört öğretmen adayı ile çalışmasını yürütmüştür. Pedagojik alan bilgisi bileşenlerin dört tanesini (konu alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi, program bilgisi ve öğretimsel stratejiler bilgisi) dikkate almıştır. Çalışmasının sonucunda pedagojik alan bilgisinin dört bileşeninin ilişkili olduklarını ve öğretmen adaylarının akademik başarılarının ve lise mezuniyet alanlarının pedagojik alan bilgisinde hissedilir derecede bir etkilerinin olmadığını tespit etmiştir.

Karahasan (2010) doktora tezinde orta öğretim matematik öğretmen adaylarının bileşke ve ters fonksiyonlar konusundaki pedagojik alan bilgilerini incelemiştir. Çalışmasını 3 öğretmen adayı ile birlikte nitel yaklaşım kullanarak yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin istenilen düzeyde olmadıkları görülmüştür.

Timur (2011) doktora tezinde fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ünitelerindeki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) gelişimini incelemiştir. Bu çalışmada karma yöntemler yaklaşımını kullanmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği son sınıfında öğrenim gören 30 öğretmen adayı katılmıştır ve çalışmada öğretmen adayları akranlarına teknoloji destekli öğretim tasarlayıp sunmuşlardır. Çalışmanın sonucunda; teknoloji destekli öğretimlerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerinin, fen öğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarının ve teknoloji ile ilgili kavramlarının gelişimine yardımcı olduğunu göstermektedir.

Şimşek (2011) yüksek lisans tezinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çevre ve alan konularına ilişkin pedagojik alan bilgilerini öğrenci zorlukları bağlamında incelemiştir. Beş öğretmen adayı ile birlikte nitel araştırma desenlerinden durum çalışması ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışmasındaki verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının öğrenci zorlukları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları

öğretmen adaylarının kendilerinin öğrenci zorluklarına sahip oldukları görmüştür. Öğretmen adaylarının çevre ve alan konularına ilişkin öğrenci zorluklarını tespit etmede ve bu zorlukların giderilmesinde istenen durumda olmadıklarını tespit etmiştir.

Eyüboğlu (2011) doktora tezinde Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik öğretmen adaylarının alan bilgisi eğitiminden sonra Elektrik ve Manyetizma konusunda PAB gelişimlerini incelemiştir. 6 öğretmen adayı ve 6 öğretmenin PAB'larının incelendiği çalışmada, betimsel boyuna-gelişimci araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada PAB'ı, *Alan Bilgisi, Öğrenci Bilgisi, Sunum Bilgisi ve Oryantasyon* bileşenleri bağlamında incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, PAB'ın bu dört bileşenin birbiri ile etkileşim halinde olduğu, geçmiş deneyim, öğretim deneyimi, öğretmen eğitimi, yazılı kaynaklar, danışman öğretmenler, okul bağlamları ve program bilgisinin PAB gelişimini etkileyen en önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir.

Bilici (2012) doktora tezinde fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişimini incelemiştir. Araştırmacı Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)'nun pedagojik alan bilgisi (PAB) modelini TPAB'a uyarlayarak kullanmıştır. Araştırmasında 27 öğretmen adayı TPAB modelinin bileşenleri doğrultusunda yapılandırılan beş haftalık eğitime katılmıştır. Daha sonra öğretmen adayları sekiz hafta süresince farklı fen konularında teknoloji ile zenginleştirilmiş ders planları hazırlayarak mikro öğretim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Daha sonra 27 öğretmen adayı içerisinde belirlenen altı öğretmen adayının ilköğretim okulundaki ders anlatımları gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, 27 öğretmen adayının TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi bileşenine yönelik bilgilerinin tamamen yeterli, fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedef bilgilerinin de kısmen yeterli olduğu saptanmıştır. Altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB düzeyleri, TPAB'ın bileşenleri açısından karşılaştırıldığında ise bahar döneminde öğretmen adaylarının öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Bütün (2012) doktora tezinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının *Özel Öğretim Yöntemleri I-II, Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması* derslerini



bazı etkinliklerle zenginleştirmiş ve ilköğretim matematik öğretmeni adayların alanı öğretme bilgisi gelişimlerini; öğretimsel açıklamalar, öğretim yöntemleri ve inançlar boyutlarında incelemiştir. 3 ve 4. sınıflardaki öğretmen adaylarıyla yürütülen bu çalışmada, adayların alanı öğretme bilgisi gelişimlerini ortaya koymak için; senaryolar, inançlara yönelik açık uçlu sorular, ders planları, planlarla ilgili raporlar, gözlem ve öz-değerlendirme formları kullanılmıştır. Çalışmasının sonucunda, uygulanan zenginleştirilmiş program sürecindeki adayların senaryolara göre farklılık göstermekle birlikte öğretimsel açıklama niteliklerinin belirgin bir gelişim gösterdiğini, öğretim yöntemi bilgilerinde ise gelişimin istenen düzeyde olmadığını belirlemiştir.

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle nitel yaklaşım kullanılarak az sayıda öğretmen veya öğretmen adayı ile birlikte çalışıldığı gözlemlenmektedir. Pedagojik alan bilgisini incelemek veya belirlemek zor ve ayrıntılı bir çalışma istediğinden dolayı az sayıda kişi ile çalışmak makul karşılanmalıdır. PAB, yapısı gereği tanımlanması ve belirlenmesi kolay olmayan bir bilgi temeli olarak ifade edilmektedir (Baxter ve Lederman, 1999). Ancak sayıyı az tutmakla beraber veri toplama tekniklerini mümkün oldukça çok ve çeşitli tutmak gerekmektedir. Çalışmalara bakıldığında veri toplama tekniklerinin çeşitliliği göze çarpar (Akkaya, 2009; Aytar, 2011; Bütün, 2005; Canbolat, 2011; Dönmez, 2009; Ergene, 2011; Gökbulut, 2010; Karahasan, 2010; Kula, 2011; Selim, 2009; Şimşek, 2011; Uğurlu, 2009). Çalışmaların çoğunun sonucunda öğretmen veya öğretmen adaylarının araştırılan konu ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Pedagojik alan bilgisi düzeylerinin istenilen seviyelere ulaşması için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Lisans programlarında düzeltmeler, öğretim derslerine önem verilmesi, öğretmenlik uygulamasına ağırlık verilmesi gibi. Abell (2008) yapılan PAB çalışmalarının tanımlayıcı olduğunu ancak öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının PAB’lerinin belirlenmesi kadar öğretmenlerin ve öğretmen eğitimindeki önemli sorunların çözülmesine katkı sağlayacak PAB gelişimini irdeleyen araştırmaların yürütülmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin PAB gelişimlerini artırmaya yardımcı olacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın tasarlanması, yöntemi, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve verilerin toplanması ve verilerin analizine yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Tasarlanması

Bu çalışmanın üç aşamada gerçekleştirilmesi planlanmıştır. İlk aşamada özel durum çalışması yapılmıştır. Geliştirilen alan bilgisi testi ve pedagojik alan bilgisi soruları uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. İkinci aşamada öğretmen adaylarının doğal ortamda anlattıkları dersler gözlemlenip videoya çekilmiştir. Böylelikle öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri tespit edilip eksiklikler belirlenmiştir. Mikro öğretim temelli dersler ile öğretmen adaylarının eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. Üçüncü aşamada ise pedagojik alan bilgisi soruları ve görüşmeler son test olarak öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu şekilde öğretmenlik uygulaması süresince öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinde nasıl bir değişim gerçekleştiği belirlenmeye çalışılmıştır.

#### **Mikro Öğretim**

Mikro öğretim ilk kez 1960 yılında öğretmen eğitiminde niteliği artırmak amacıyla yapılan deneysel bir programın parçası olarak Stanford üniversitesinde geliştirilmiştir (Demirel, 2006). 1960'ların sonunda, 1970'lerin başında; Amerika Birleşik Devletleri'nde, Avrupa'da ve gelişmekte olan ülkelerde mikro öğretim tekniğinin kullanımının hızla yayıldığı görülmüştür (Klinzing ve Floden, 1991). Günümüzde de pek çok öğretmen eğitimi programında mikro öğretim tekniğinin kullanımının devam ettiği görülmektedir (Kazu, 1996; Suharwoto, 2006; Cavin, 2008; Uğurlu, 2009; Butler, 2001; Bilici, 2012). Mikro öğretim, yüz yüze eğitimin gerçekleştirilmesi için sınıf içinde uygulanan bir tekniktir.(Demirel, 2006: 113). Mikro öğretim tekniği mikro bir sınıf ortamında yapılan mikro bir ders sunumudur. Yapılan sunum eksiksiz olmasına rağmen derste geçen zaman çok kısadır. Mikro öğretimde

dersler kısa tutulur (5-20 dakika), öğrenci sayısının az olmasına dikkat edilir, (5-10 öğrenci) ve her dersin öğretilme amacı yeterince açıklanır (Külahçı, 1994). Mikro öğretim tekniğinin uygulandığı sınıftaki öğrenci (öğretmen adayı) sayısı da oldukça azdır. Ancak öğrenci sayısının da farklılık gösterdiğini belirten araştırmalar vardır. Öğrenci sayısı genellikle 3-6 arasında (Huber ve Ward, 1969) veya 10-16 arasında (Klinzing ve Floden, 1991) veya 20- 30 arasında (Kpanja, 2001) olabilir (Peker, 2009). Sınıfta bulunan öğrenciler gerçek öğrenciler ya da gerçeğe eşdeğer tutulabilecek öğrenciler olabilir. Ancak çoğunlukla öğretmen adaylarına sunum yapılan bir sınıf ortamı olmaktadır (Peker, 2009).

Mikro öğretim bir döngüdür (Higgins ve Nicholl, 2003). Görgen (2003), mikro öğretim tekniği ile ders verme aşamalarını şöyle sıralamıştır.

- 1- Belli bir konuda 10-15 dakikalık bir ders planının hazırlanması.
- 2- Dersin işlenmesi, varsa video kamera ile kaydedilmesi.
- 3- Dersin izlenmesi ya da video kameraya kaydedilen dersin izlenmesi.
- 4- Dersin hem öğretmen hem de izleyen grup tarafından değerlendirilmesi (Mikro öğretim değerlendirme formunun doldurulması). Ayrıca, grup üyelerinin öneri, katkı ve eleştirileri sonucu bazı düzeltmelerin yapılması.
- 5- Dersin tekrar hazırlanıp işlenmesi.
- 6- Yeniden değerlendirme yapılması.

Mikro öğretim uygulaması süresince rehber öğretim elemanı genelde oturarak öğretmen adayının ders sunumundaki performansını izler. Kesinlikle dersi bölmez; ancak yanlışlıkları not alır, sunumun kritiği sırasında öğretmen adayının yanlışlarını ve eksikliklerini düzeltir (Kpanja, 2001).

Mikro öğretim tekniğini kullanmanın;

- i) Öğretmen adayının öğretimdeki uygulamalarını her yönüyle ortaya koyduğu, öğretimi gerçekleştirme düzeyini görmesine yardımcı olduğu,
- ii) Öğretmen adayının bir öğretmen olarak oynadığı rolleri kendisinin görmesine yardımcı olduğu,

- iii) Öğretmen adayının zamanlama, planlama ve karar vermenin önemini görmesine yardımcı olduğu,
- iv) Öğretmen adayının öğretim becerilerini geliştirmesine fırsat verdiği,
- v) Öğretmen adayının öğretme konusunda kendisine güven duymasına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Subramaniam, 2006).

Mikro öğretim uygulaması gerçekte mini bir ders olabilir; ancak oldukça etkili bir uygulama olduğu ifade edilmektedir (Huber and Ward, 1969; Akt. Peker, 2009). Ayrıca mikro öğretim uygulamalarının hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitiminde kullanılan en iyi metotlardan biri olduğu belirtilmektedir (Kpanja, 2001). Benton-Kupper (2001) de faydalı bir öğretim aracı olarak mikro öğretim uygulamalarının hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarında yer alması gerektiğini belirtmiştir (Peker, 2009). Copeland (1975) e göre öğretmen yetiştirme programlarında mikro öğretimi kullanmanın yapılan araştırmalarla da desteklenen iki temel varsayımı vardır. Bunlardan birincisi; mikro öğretim uygulamalarının ulaşılmak istenen hedef becerileri daha hızlı kazanma olasılığını artırdığı varsayımı, ikincisi; uygulama tamamlandıktan sonra sınıf içinde öğretmen adayı tarafından uygulanması gereken davranışların oranının arttığı etkili bir metot olduğu varsayımdır (Peker, 2009). Akalın (2005), gerekli ortam hazırlandığında mikro öğretim uygulamalarının öğretmen eğitiminde geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu belirtmektedir.

Pedagojik alan bilgisinin hangi yöntemlerle incelenebileceğini tartışan Baxter ve Lederman (1999) çoktan seçmeli ya da senaryo içeren sorular yerine öğretim pratiklerinin gözlemlenmesi ve bu gözlemler üzerinden görüşmelerin yapılmasının etkili bir yöntem olacağını tavsiye etmektedir. Buna paralel olarak Yeşildere (2008), öğretmen yetiştirme programlarında mikro-öğretim etkinliklerine sıklıkla yer verilmesini, dahası öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin takibi açısından mikro-öğretim pratiklerinin pedagojik alan bilgisi kuramsal çerçevesinde değerlendirilmesini tavsiye etmektedir.

Bu çalışmada, hem pedagojik alan bilgisinin daha iyi incelenmesi hem de öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerine katkıda bulunmak amacı ile mikro öğretim yapılması uygun görülmüştür. Bu teknik ile öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini geliştirilmeye çalışılacaktır. Fakat bu çalışmanın doğal eğitim-öğretim

ortamında yapılması sebebi ile mikro öğretim tekniği ile ders verme aşamalarının 5 ve 6. basamaklarını gerçekleştirmek mümkün olmamıştır. Yani aynı öğretmen adayı aynı dersi ikinci bir kez aynı öğrencilere anlatmamıştır. Hem yeterli zamanın olmaması hem de öğrenciler açısından sıkıntı olabileceği düşüncesiyle böyle bir uygulamaya gidilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada mikro öğretim temelli bir uygulama yapılmıştır. Doğal ortamda yapılacak olan uygulamanın çalışmanın içeriğine daha uygun olacağı düşünülmüştür. Yani öğretmen adayları öğrenim gördükleri fakülte yerine ilköğretim okullarında 5. sınıf öğrencilerine ilgili dersleri anlatmışlardır. Bu durumun, çalışmaya konu olan problemlerin iyi bir şekilde incelenmesi için çok daha doğru olacağı düşünülmüştür.

### 3.2. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma nitel araştırma çeşitlerinden biri olan durum çalışması kullanılarak yapılmıştır. Bilimsel araştırma yöntemlerinin kökenleri, objektif ve subjektif olmak üzere iki felsefi görüşe dayanmaktadır (Cohen, Manion ve Marrison, 2005). Objektif felsefe anlayışı, dünyadaki varlıkların ya da olayların gerçek olduğunu ve herkes tarafından aynı şekilde kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Subjektif felsefe anlayışı ise, dünyadaki varlıkların ya da olayların var olduğunu, fakat farklı insanların bu olay ya da olgulara farklı anlamlar yükleyebileceğini ileri sürmektedir (Cohen, Manion ve Marrison, 2005). Bu bağlamda objektif felsefe anlayışı nicel araştırma yaklaşımını benimserken subjektif felsefe anlayışı nitel araştırma yaklaşımını benimsemektedir (Kuş, 2007).

Nitel araştırma yaklaşımı “araştırmacıların araştırarak konu ya da konuları doğal ortamda inceledikleri, araştıran insanların getirmiş oldukları anlamlar açısından olguyu anlamlaştırma ve yorumlama çabası içerisinde oldukları bir araştırma yöntemi” olarak tanımlanmaktadır (Denzin ve Lincoln, 1998; akt: Ekiz, 2003: 27). Yıldırım ve Şimşek (2008), ise nitel araştırmayı; *gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırma* olarak tanımlamıştır. Nitel araştırma, araştırılan problemin miktarı, sayısı, sıklığı ve yoğunluğundan ziyade problemin süreci ve anlamıyla yakından ilgilenir (Denzin ve Lincoln, 1998). Yani nitel araştırma yöntemleri sonuçtan çok sürece ağırlık veren ve

derinlemesine inceleme imkânı sunan bir araştırma yöntemidir (Bogdan ve Biklen, 2006). Nitel araştırma yaklaşımlarında bir olay veya grup derinlemesine incelenerek bir yargıya varmak hedeflenir. Bu yaklaşımlarda sayısal ifadelerden çok sözel ifadeler kullanılmaktadır (Cresswell, 2002). Literatürde nitel araştırmanın temel özellikleri farklı başlıklar altında ele alınmakla birlikte (Bogdan ve Biklen, 1992; Patton, 1987;1990), en çok karşılaşılanlar:

- Doğal ortama duyarlılık
- Araştırmacının katılımcı rolü
- Bütüncül yaklaşım
- Algıların ortaya konması
- Araştırma deseninde esneklik
- Tümevarımcı analiz
- Nitel veri

gibi özelliklerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli esas alınmıştır. İngilizcesi *case study* olan yöntem Türkçe de *Durum Çalışması (Örnek Olay)* olarak kullanılmaktadır. (Ekiz, 2003; Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Durum çalışması aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların keskin hatlarıyla belirgin olmadığı, birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Yıldırım ve Şimşek (2008) e göre durum çalışması sekiz aşamadan oluşmaktadır;

- Araştırma sorularının geliştirilmesi
- Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
- Analiz biriminin saptanması
- Çalışılacak durumun belirlenmesi

- Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi
- Verinin toplanması ve verinin önermelerle veya alt problemlerle ilişkilendirilmesi
- Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması
- Durum çalışmasının raporlaştırılması.

### **Durum Çalışması Desenleri**

Yin (1984) yılında durum çalışmalarını dörde ayırmıştır. Bunlar:

- Bütüncül Tek Durum
- İç İçe Geçmiş Tek Durumu
- Bütüncül Çoklu Durum
- İç İçe Geçmiş Çoklu Durum

#### **1. Bütüncül Tek Durum Deseni**

Tek durum desenlerinde, isimden de çıkarılabileceği gibi, tek bir analiz birimi (Bir birey, bir kurum, bir program, bir okul, vb.) vardır. Bütüncül tek durum desenleri, şu üç durumun var olduğu alanlarda kullanılabilir: Birincisi, eğer ortada iyi formüle edilmiş bir kuram varsa, bunun teyit edilmesi veya çürütülmesi amacıyla bu desen kullanılabilir. İkincisi, genel standartlara pek uymayan aşırı, aykırı ve kendine özgü durumların çalışılmasında, bütüncül tek durum deseni kullanılabilir. Bu özellikleri gösteren durumların tek başlarına bir çalışmaya konu olması doğaldır. Çünkü benzer özellikleri gösteren bireyler çok sayıda (hatta bazen birden fazla) olmayacağı için, bu bireylerin içinden bir örneklemin seçilmesi mümkün olmayabilir. Son olarak, daha önce hiç kimsenin çalışmadığı veya ulaşamadığı durumlar, bütüncül tek durum deseni kullanılarak çalışılabilir. Böyle durumların çalışılması da, daha sonraki araştırmacılar için daha önce bilinmeyen belirli bir konunun su yüzüne çıkması ve daha sonra yapılacak araştırmalara temel oluşturması ya da yol göstermesi açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

## **2. İ İçe Geçmiş Tek Durum Deseni**

Tek bir durum içinde çoğu kez birden fazla alt tabaka veya birim olabilir. Bu durumda birden fazla analiz birimi söz konusu olacaktır. Buradaki ayırım, bir durum çalışmasının ilgili durumu, bütüncül ve tek bir ünite olarak ele almasına veya bir durum içinde olabilecek birden fazla alt birime yönelmesine ilişkindir. Birinci durumda bütüncül tek durum deseni kullanılırken, ikinci durumda i içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılır (Yıldırım ve şimşek, 2008).

## **3. Bütüncül oklu Durum Deseni**

Çoklu durum desenleri bütüncül olarak da gerçekleştirilebilir. Bu desende, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusudur. Her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve şimşek, 2008).

## **4. İ İçe Geçmiş oklu Durum Deseni**

Bu desende de bir öncekine benzer bir biçimde birden fazla durum söz konusudur. Ancak ele alınan veya araştırmaya dahil edilen her bir durum, kendi içinde çeşitli alt birimlere ayrılarak çalışılabilir. Karşılaştırmayı olanaklı kılabilmek için araştırmacı, veri toplarken ve veriyi analiz ederken olabildiği ölçüde standart veri toplama yöntemleri kullanmak zorundadır. Ancak bu yolla durumlar arasında bir karşılaştırma yapmak mümkündür (Yıldırım ve şimşek, 2008).

Bu araştırmada, konu ve amaç belirlendikten sonra hedeflenen amaca ulaştıracak en uygun yöntemi tespit etmek için literatür taraması yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, bu araştırmada istenen amaca ulaşmak için kullanılacak en iyi yöntemin durum çalışması yöntemi, desenlerden ise i içe geçmiş çoklu durum deseni olduğu anlaşılmıştır.

## **Çalışma Grubu**

Çalışmanın rnekleme ve yöntemi, pedagojik alan bilgisi konusunda yapılan çalışmalardan faydalanılarak oluşturulmuştur (Tablo 3.1). Pedagojik alan bilgisi



çalışmaları ile ilgili farklı ülkelerde yapılan araştırmalar örneklem ve yöntem açısından değerlendirilmiştir.

Tablo 3.1.

*Konu ve Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Çalışmalarda Seçilen Örneklem Sayısı ve Kullanılan Yöntemler*

<b>Araştırmacı</b>	<b>Ülke</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Yöntem</b>
Veal, 1998	ABD	2 kimya öğretmen adayı	Durum (Örnek Olay) Çalışması
Staley, 2004	ABD	1 matematik öğretmen adayı	Durum çalışması
Reitano, 2004	Avustralya	10 ilköğretim öğretmeni	Kavram haritası, video kayıtları
Bütün, 2005	Türkiye	3 ilköğretim matematik öğretmeni	Özel durum çalışması
Uşak, 2005	Türkiye	4 fen bilgisi öğretmen adayı	Durum çalışması
Işıksal, 2006	Türkiye	17 matematik öğretmen adayı	Durum çalışması
Canbazoğlu, 2008	Türkiye	5 fen bilgisi öğretmen adayı	Durum çalışması
Çakır, 2008	Türkiye	4 öğretmen, 8 öğretmen adayı	Karma Yöntem
Kovarık, 2008	ABD	18 matematik öğretmeni, 16 öğretim üyesi	Karma Yöntem
Akkaya, 2009	Türkiye	5 matematik öğretmen adayı	Çoklu durum çalışması
Dönmez, 2009	Türkiye	4 matematik öğretmen adayı	Durum çalışması
Karahasan, 2010	Türkiye	3 matematik öğretmen adayı	Çoklu durum çalışması
Gökbulut, 2010	Türkiye	4 sınıf öğretmen adayı	Bütüncül çoklu durum çalışması
Şimşek, 2011	Türkiye	5 matematik öğretmen adayı	Durum çalışması
Eyüboğlu, 2011	Türkiye	6 fizik öğretmen adayı	Betimsel gelişimci
Waller, 2012	ABD	65 matematik öğretmeni, 889 öğrenci	Nicel Yaklaşım

Araştırmanın çalışma grubunu, 2011–2012 öğretim yılında Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Sınıf Öğretmenliği birinci sınıfta temel matematik dersi bulunmaktadır. Bu ders sonrasında öğretmen adayları matematikteki konular ile ilgili temel kavramları öğrendikleri kabul edilir. Üçüncü sınıfta matematik öğretimi dersi bulunmaktadır. Bu dersin amacı: Öğretmen adaylarına matematik öğretiminin amaçlarını, matematik öğretiminde kullanabilecekleri temel strateji ve yöntemleri kavratmak, ilköğretim matematik programını tanıtmak, matematik eğitimindeki önemli beceriler konusunda bilgi ve beceri kazandırmak ve bunlara uygun etkinlikler geliştirebilmelerini sağlamaktır. Üçüncü sınıfın ikinci döneminde ve dördüncü sınıfta ise çeşitli ilköğretim okullarında okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerini almaktadırlar. Üçüncü sınıftaki okul deneyimi dersinde sadece eğitim-öğretim sürecini izlemek görevini yerine getirmektedirler. Son sınıfta öğretmenlik uygulaması I ve öğretmenlik uygulaması II derslerinde ise aktif olarak eğitim-öğretim sürecinin içinde yer almaktadırlar. Uygulama okulundaki ders öğretmenin rehberliğinde sınıflarda ders anlatmaktadırlar. Bu araştırmanın, konusunun içeriği de göz önünde bulundurulursa çalışma grubunun son sınıflar olması uygun görülmüştür. Katılımcılar da, çalışmalar ve veri toplama araçlarının çokluğu göz önüne alınarak 9 sınıf öğretmen adayından oluşmaktadır.

### **Katılımcılar**

Katılımcıların kullanmış oldukları isimlerinin hepsi rumuz isimlerdir. Öğretmen adaylarının gerçek isimleri çalışma etiği açısından kullanılmamıştır. Katılımcıların kullandığı rumuz isimler; Gizem, Abdullah, Meryem, Banu, Aysel, Murat, Ramazan, Uğur ve Hicran olarak öğretmen adayları tarafından belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının hepsi Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümü son sınıf öğrencileridir.

### 3.3. Veri Toplama Süreci

Veri toplama Ekim 2011 – Nisan 2012 boyunca devam etmiştir. Katılımcılarla görüşmeler onların müsait oldukları zamanlarda yapılmıştır. Sadece alan bilgisi testi ve pedagojik alan bilgisi soruları aynı günde ve aynı saatte yapılmıştır. Araştırma takvimi ve grup uygulama süreçleri tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3.2.

#### *Araştırma Takvimi (2011-2012 Eğitim Öğretim Yılı)*

<b>Tarih</b>	<b>İçerik</b>	<b>Kullanılan Veri Toplama Araçları</b>
4 Ekim 2011	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	Alan Bilgisi Testi
8 Ekim 2011	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	PAB testi
11 Ekim 2011	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	Görüşme Formu
1 Kasım 2011	Anlatılan derslerin grup olarak izlenerek	
3 Ocak 2012	tartışılması	
26 Mart 2012	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	Alan Bilgisi Testi
29 Mart 2012	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	PAB testi
2 Nisan 2012	Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	Görüşme Formu

Tablo 3.3.

#### *1. Grup Uygulama Süreci*

28 Ekim 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Abdullah'ın Konu Anlatımı
1 Kasım 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
3 Kasım 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Gizem'in Konu Anlatımı
8 Kasım 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
11 Kasım 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Hicran'ın Konu Anlatımı
15 Kasım 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
18 Kasım 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Meryem'in Konu Anlatımı
22 Kasım 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması

Tablo 3.4.

*2. Grup Uygulama Süreci*

2 Aralık 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Murat'ın Konu Anlatımı
6 Aralık 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
9 Aralık 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Uğur'un Konu Anlatımı
13 Aralık 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
16 Aralık 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Ramazan'ın Konu Anlatımı
20 Aralık 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
23 Aralık 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Banu'nun Konu Anlatımı
27 Aralık 2011	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması
30 Aralık 2011	Öğretmenlik Uygulaması. Aysel'in Konu Anlatımı
3 Ocak 2012	Ders kaydının grup olarak izlenerek tartışılması

Uygulamalardan önce Ekim 2011'de katılımcılar ile mülakatlar yapıp, katılımcılara alan bilgisi testi ve pedagojik alan bilgisi soruları uygulanmıştır. Uygulamalar bittikten sonra Mart 2012 ve Nisan 2012 de tekrar mülakatlar yapıp testler uygulanmıştır. Uygulama süresince ders kayıtlarının grup olarak izlenip tartışıldığı aşamada araştırmacı adayların eksik oldukları kısımları onlara bildirmiş ve bu eksikliklerini gidermelerine yardımcı olmuştur.

**3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmanın verilerini toplamak amacıyla “alan bilgisi testi”, “pedagojik alan bilgisi soruları”, “görüşme”, “gözlem” ve “doküman incelemesi” olmak üzere beş ölçme aracı kullanılmıştır. Ölçme araçlarından “pedagojik alan bilgisi soruları”, “görüşme formu” ve “alan bilgisi testi” literatür ve uzman görüşlerinden yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Yine bu ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları da araştırmacı tarafından yapılmıştır.

**Alan Bilgisi Testi**

Öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusu hakkındaki yeterlilikleri belirlemek amacıyla açık uçlu sorular kullanılmıştır. Sorular öğretmen adaylarının kesirler konusundaki temel bilgilerini ortaya koyacak şekilde ve daha çok kesirlerle işlem yapabilecekleri sorulardan seçilerek araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca

konu ile ilgili literatür taranmış olup ders kitapları ve KPSS soruları incelenmiştir. Hazırlanan sorular şekil ve içerik açısından uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla 4 matematik eğitimi doktora öğrencisine, 4 sınıf öğretmenliği mezunu yüksek lisans öğrencisine ve 5 sınıf öğretmen adayına uygulanmıştır.

### **Görüşme Soruları**

Görüşme, nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama yöntemlerinden biridir. Stewart ve Cash (1985) görüşmeyi, “*önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci*” olarak tanımlamıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Görüşme metodu, insanların gözlemleyemediğimiz davranışlarının (duygu, tutum, his vb.) neler olduğunu ortaya çıkarmayı sağlayan veri toplama aracıdır (Merriam, 1998; Patton, 1990). Özellikle “niçin?” sorusuna cevap aranılan durumlarda görüşmeler ideal veri toplama yöntemleridir (Altunışık ve diğ., 2004).

Bu araştırmada, “yarı yapılandırılmış görüşme metodu” kullanılmıştır. Bu metotta, araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler de görüşmeyi yapan kişi hem konuya ilişkin doyurucu bilgi edinme, hem de görüşmeyi belli bir düzende götürme şansına sahip olur. Ayrıca cevaplayana da kendisine önemli olan hususları vurgulama imkânı sağlar (Altunışık ve diğ., 2004). Görüşme verilerinin kaydedilmesinde, ses kayıt ve not alma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Ses kayıtları araştırmacıya kendi uygulamalarını ayrıntılarıyla inceleme, incelettirme ve gerekli önlemleri alarak, geliştirme olanağı sağlamıştır. Görüşmelerde kullanılan formlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Görüşme formunun geliştirilmesinde öncelikle pedagojik alan bilgisi çalışmalarındaki görüşme formları incelenmiştir (Canbazoglu, 2008; Işıksal, 2006; Uşak, 2005). Görüşme formları hazırlandıktan sonra çalışma grubu dışında olan iki öğretmen adayıyla pilot uygulamalar yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda öğretmen adaylarının anlamakta güçlük çektikleri sorular yeniden düzenlenmiştir. Daha sonra tez danışmanı ve 3 matematik eğitimi doktora öğrencisinin görüşü dikkate alınarak görüşme formuna son şekli verilmiştir.

### **Pedagojik Alan Bilgisi Soruları**

Öğretmen adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgisi yeterliliklerini belirlemek amacıyla 5. Sınıf kazanımları dikkate alınarak 3 soru hazırlanmıştır. Sorular 5. Sınıfta kesirlerle işlemler konusunda yer alan, “kesirlerle toplama”, “kesirlerle çıkarma” ve “kesirlerle çarpma” ile ilgili olup araştırmacı, tez danışmanı ve 4 matematik eğitimi doktora öğrencisi tarafından hazırlanmıştır. Konu ile ilgili literatür taranmış olup literatürde var olan kesirler ile ilgili pedagojik alan bilgisi soruları incelenmiştir ( Tümnüklü, 2005; Işıksal, 2006; Forrester, P. A. and Chinnappan, M. 2010; An, S., Kulm, G. and Wu, Z., 2004).

### **Gözlem**

Nitel araştırmalarda kullanılan bir diğer veri toplama yöntemi de, gözlemdir. Gözlem; herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 169). Eğer bir araştırmacı, herhangi bir ortamda oluşan bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamanla yayılmış bir resim elde etmek istiyorsa, gözlem yöntemini kullanmalıdır (Bailey, 1982; akt: Yıldırım ve Şimşek, 2008: 169). Bu araştırmada gözlem yöntemi, öğretmen adaylarının ders anlatımlarını değerlendirmek amacıyla, doğal ve yapılandırılmamış bir biçimde kullanılmıştır. Gözlem Artvin merkezde bir ilköğretim okulunun 5. Sınıflarından iki şubede yürütülmüştür. Seçilen okulda iki 5.sınıf bulunmaktadır. Sınıf içi gözlemler, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması için gittikleri okulda yürütülmüştür. Uygulamaların bir hafta öncesinde sınıf öğretmeninden izin alınmıştır. Sınıf öğretmeni, her bir öğretmen adayı için bir saatlik gözlem izni vermiştir. 9 öğretmen adayından her birinin bir saat anlatmasıyla toplam 9 saat ders gözlemlenmiştir. Araştırmacı öğretmen adaylarını katılımcı bir yaklaşımla gözlemlenmiştir. Bu yöntemle veriler birinci elden bizzat araştırmacının katılımının sağlanmasıyla elde edilir (Ekiz, 2003). Katılımcı bir gözlemci, doğal ortamlarda yapılan gözlemlerle zengin ve detaylı veri toplar, gerçeği daha iyi yansıtan bilgiye ulaşabilir (Ekiz, 2003).

## **Video Kayıtları**

Gözlem ile elde edilen verileri daha ayrıntılı hale getirmek, gözlenen ortamda oluşan davranışları daha derinlemesine ve defalarca inceleyebilmek ve not almanın yarattığı sınırlılıkları ortadan kaldırmak amacıyla, çeşitli yöntemlerle gözlemlerin kaydedilmesi mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bununla birlikte gözlem sırasında not alırken gözden kaçacak davranışların olabilme ihtimali olduğu için video kayıt cihazı kullanılmıştır. Araştırmanın yapısından dolayı gözlem yansız bir tutum çerçevesinde kendi doğal ortamı içerisinde yapılmıştır. Toplanan verilerin geçerli ve güvenilir olması için araştırmacı gözlem yaparken ya da gözlem sonuçlarını değerlendirirken kendi duygularını karıştırmamalıdır.

Bu araştırma da, araştırmacı video kayıtlarının geçerliliği ve güvenilirliğini arttırmak için;

- Öğretmen adaylarının ve öğrencilerin kameraya alışmasını sağlamak amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Matematik Öğretimi II dersinde adayların sınıf ortamında anlattıkları dersler video kayıt cihazı ile kayıt altına alınıp daha sonra adaylar ile birlikte izlenmiştir.

- Kayıttan önce, öğrenciler uygulamayla ilgili bilgilendirilmiştir.

## **Doküman incelemesi**

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Eğitim ile ilgili bir araştırmada, ilgili ders kitapları, program (müfredat) yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları, toplantı tutanakları, öğrenci rehberlik kayıt ve dosyaları, öğrenci ve öğretmen el kitapları, öğrenci ders ödevleri ve sınavları, ders ve ünite planları, öğretmen dosyaları, eğitimle ilgili resmi belgeler vb. dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada veri kaynağı olarak kullanılan dokümanlar; müfredat yönergeleri, ders kitapları, öğretmen kılavuzları, gözlem, video ve görüşme kayıtları olarak sıralanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

#### **Alan Bilgisi Testi Verilerinin Analizi**

Alan bilgisi testinde yer alan, açık uçlu sorulara verilen cevaplar, betimsel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca testte bulunan 10 sorunun cevaplarının puanlanması için sınıflama yolu ile puanlama yöntemi seçilmiştir. Bazı durumlarda cevaplar doğru - yanlış kategorilerinden sadece birine konulamayabilir. Bu nedenle cevapların doğruluk derecesinin belirlenmesi araştırmacıya kalan bir iştir (Tekin, 2003, Yılmaz, 2002). Bu çalışmada tam doğru cevaplar için “2”, kısmen doğru olanlar için “1” ve yanlış veya cevap verilmeyen sorular için “0” verilmiştir.

#### **Görüşme Formundan Elde Edilen Verilerin Analizi**

Nitel araştırmada elde edilen verilerin analizi için iki genel yöntem önerilmektedir. Bunlardan ilki betimsel, ikincisi ise içerik analizidir.

Betimsel analizde veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimsek, 2008; 224).

İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimsek, 2008). İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimsek, 2008; 227).

Bu çalışmada kayda alınan görüşmeler daha sonra yazılı ortama geçirilmiş ve analiz edilmiştir. Sorulara verilen yanıtlar, betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma verilerinin analizi sürecinde, öğretmen adaylarının her soruya verdikleri yanıtlar, araştırmanın amaçlarına göre düzenlenmiştir.



### **Pedagojik Alan Bilgisi Sorularından Elde Edilen Verilerin Analizi**

Pedagojik Alan Bilgisi sorularından elde edilen veriler, betimsel veri analizine uygun olarak her bir soruya yazılan cevaplar ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Yazılan her bir cümle kelime kelime dikkatlice okunmuş, verilen işlemler ile ilgili açıklamalar anlam boyutlarıyla kategorilere ayrılmıştır. Sorulara verilen yanıtlar bulgular kısmında yorumlanmış olup analizler sonucunda oluşturulan kategoriler tablolar halinde verilmiştir. Analiz sürecinde matematik eğitiminde doktorasını tamamlamış iki öğretim üyesinden yardım alınmıştır.

### **Video Kayıtlarından Elde Edilen Verilerin Analizi**

Toplanan bilgilerin güvenilir olması için video kamera ile kayda alınan öğretmen adaylarının ders anlatımları tez danışmanı ve matematik eğitiminde doktora eğitimine devam eden akademisyenler tarafından izlenerek yazıya geçirilmiş ve analiz edilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BULGULAR

Bu bölümde, sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgileri, kesirlerle işlemler konusunda konu alanı bilgileri, pedagojik alan bilgileri ve gerçekleştirilen uygulama ile ilgili bulgular yer almaktadır.

#### 4.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Bilgilerine İlişkin Bulgular

Pedagoji bilgisi; sınıfta kullanılan yöntemler veya teknikler hakkındaki bilgileri, hedef kitlenin niteliğini anlamayı ve öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için gereken bilgi türlerini içerir (Koehler and Mishra, 2009). Öğrenme kavramı, eğitim-öğretimde oldukça sık karşılaşılan ve önemli bir yere sahip olan bir kavramdır. Öğrenme tanımları incelendiğinde, öğrenmenin ortak özelliklerinin şunlar olduğu görülmektedir:

- Davranışta gözlenebilir bir değişme olması
- Davranıştaki değişimin nispeten sürekli olması
- Davranıştaki değişimin yaşantı sonucu kazanılmış olması
- Davranıştaki değişimin yorgunluk, hastalık, ilaç vb. etkenlerle geçici bir biçimde meydana gelmemesi
- Davranıştaki değişimin sadece büyüme sonucunda oluşmaması (Senemoğlu, 2009: 89)

Bu çalışmada, yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarından öğrenme kavramını açıklamaları istenmiştir. Adayların öğrenme kavramını aşağıdaki gibi tanımladıkları görülmüştür:

**Abdullah:** *Öğrenme, karşıımızdaki bireye bir şeyler öğretmek, bir şeylerin farkına varmasını sağlamak. Öğrenme olduğunu nasıl anlarız, karşıımızdaki bireyde kalıcı izli davranış değişikliği varsa, o davranışın farkına varırsak karşıımızdakinin*

*davranışını değiştirdiysek, onda o değişikliği gözlemlemişsek, o bireyin bir şeyler öğrenmiş olduğunu kabul ederiz.*

Abdullah, bireyde kalıcı izli davranış değişikliği sonucunda öğrenmenin meydana geldiğini belirtmiştir. Öğrenmenin yaşantı sonucu meydana gelmesi konusunda açıklama yapmamıştır. Başka bir öğretmen adayı ise öğrenmeyi şu şekilde tanımlamıştır:

**Gizem:** *Öğrenme kavramı hocam, eğitim kurumlarında değil her yerde yapılan bir uygulamadır bence, insanlar her yerde öğrenme gerçekleştirebilir. Bir olayı, durumu, her şeyi insan her ortamda öğrenebilir. Öğrenme her yerde gerçekleşebilir.*

Gizem, öğrenmenin sadece eğitim kurumlarında gerçekleşmediğinden bahsetmiş fakat öğrenme kavramının ne olduğunu belirtmemiştir.

**Hicran:** *Öğrenme kavramı, sonuçta insanlar belli bir şeyi bilmiyorlar, hani yaşadıkça gördükçe, bir şeyleri yaşadığı şeyleri anlamlandırması bence. Okul anlamında da sürekli bilgiler, bilgiler yaşamımızı devam ettirmemiz için gerekli olan şeyleri almamız diye düşünüyorum.*

Hicran, dolaylı olarak öğrenmenin yaşantı sonucu meydana geldiğinden söz etmiş ama kalıcılık veya davranış değişikliği ile ilgili bir şeyler söylememiştir.

**Meryem:** *Öğrenme öğrencilerde, gelişime bağlı olarak tekrar ya da yaşantılar sonucu istendik davranışların öğrencide olması bence, yani öğrenciye bu davranışın kazandırılmasıdır. Bu davranış kazandırılması sürekli olmalıdır bence. İstendik davranışlar kazandırmaktır.*

Meryem, detaylı ve güzel bir açıklama yapmıştır. Yaşantılar sonucu olması gerektiğinden, sürekli olmasından ve davranış kazandırılmasından bahsetmiştir. Fakat davranıştaki değişimin sadece gelişime bağlanması konusunda eksik bir açıklama yapmıştır.

**Aysel:** *Öğrenme deyince bilmediğim bir şeyi kendim öğrenmem ya da çocuğa aktarmam, öğrenme deyince bunu anlıyorum ben.*

Aysel, öğrenmenin özelliklerinden hiç birine değinmemiş sadece yeni bir şeyin kazanılmasından bahsetmiştir.

**Banu:** *Öğrenme kalıcı izli davranış değişikliği, istedik falan onlar aklımızda kalıyor. Öğrenme benim öğrenciye vermek istediğimi öğrencinin almasıdır. Hani benim öğrenciye vermek istediğimi öğrenci anlıyorsa, ona vermişsen onu o öğrenmiştir.*

Banu, nispeten iyi bir açıklama yapmıştır fakat yaşantı sonucu meydana gelmesi durumundan söz etmemiştir.

**Murat:** *Bir kişinin veya bir kişiye hayat tecrübelerinden yararlanarak bilinmeyen şeylerin kavranması veya kavratılmasıdır. Bir şeyin farkında olarak kazandırılmasıdır. Bir kişiye ya da bir öğrenciye bir şeyin verilmesi ve onunda bunun farkına varmasıdır. Bir şeylerin oluştuğunun kalıcı olarak farkına varmasıdır.*

Murat, kalıcılıktan ve dolaylı olarak yaşantıdan bahsetmiş fakat davranış değişikliği ile ilgili bir şeyler söylememiştir.

**Ramazan:** *Öğrencinin kendi isteğiyle bir şeyleri davranışlara yansıtmasıdır. Yani kendi davranışlarında değişiklik yaratmasıdır. Toplum içinde başkalarının davranışlarına bakarak kendi davranışlarını değiştirebilir.*

Ramazan, eksik bir açıklama yaparak kalıcılık ve yaşantı sonucu meydana gelmesi ile ilgili açıklama yapmamıştır.

**Uğur:** *İlk önce belli bir süreç gerektiriyor, belli bir ardışıklık gerektiriyor, bir anda olabilecek bir şey değil. Belli bir süreç sonunda insanda davranışında değişiklikler meydana geliyor, daha sonraları bunlar pekiştirilmiş ise bunlar kalıcı oluyorlar. Öğrenme genel olarak belli bir süreç gerektiriyor, öğrencide kalıcı izli davranış değişikliği gerektiriyor.*

Uğur, yaşantıdan, kalıcılıktan, davranış değişikliğinden bahsetmiş ve öğrenme kavramını güzel bir şekilde açıklamaya çalışmıştır.

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının “ ‘öğrenme’ kavramı size ne ifade ediyor?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, birçoğunun öğrenme kavramını

eksik olarak açıkladıkları, öğrenmeyi sıklıkla davranışta meydana gelen değişiklik olarak tanımladıkları görülmektedir.

Pedagojik bilgi aynı zamanda sınıfta kullanılan yöntem ve teknikleri de bilmeyi içerir. Bu sebeple öğretmen adaylarına yöntem ve tekniklerle ilgilide sorular yöneltilmiştir.

**Araştırmacı:** *Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?*

**Abdullah:** *Öğretmenin daha etkili olduğu sunum yoluyla öğrenme, görsel olarak da projeksiyondan yararlanma yöntemini, materyallerle anlatmayı öğrendik.*

**Araştırmacı:** *Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?*

**Abdullah:** *Öğrenci merkezli olarak, daha çok soru cevap yöntemi ile konu buldurulmaya çalışılır. Teknolojiden yararlanılabilir. Sunu olabilir.*

**Araştırmacı:** *İlköğretimdeki öğretmenleriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullanırdı?*

**Abdullah:** *Öğretmenimiz düz anlatım yöntemini kullanırdı. Sorular sorardı.*

Abdullah, diğer adayların birçoğunda görüleceği gibi düz anlatım yöntemiyle veya soru cevap tekniği ile ilkökul öğrenimini tamamladığını belirtmiştir. Yine diğer adaylarda da görüleceği gibi yöntem ve teknik arasındaki farkı çok iyi bilmediği, nelerin yöntem nelerin teknik olduğu konusuna hâkim olmadığı görülmektedir. Abdullah'ın öğrendiği yöntem ve teknikleri de hatırlamakta sıkıntı çektiği görülmektedir. Matematik dersleri için sunum yolu ve soru cevap tekniğinin kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

**Araştırmacı:** *Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?*

**Gizem:** *Sunum yoluyla anlatım yöntemi, daha çok yaparak yaşayarak öğrenme tekniği, genelde soru cevap tekniğini öğrendik ve genelde soru cevap tekniğini kullandık, bende genelde soru cevap tekniğini kullanıyorum, her zaman yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi savunan bir insanım.*

Gizem öğrendiği teknikler içinde en kalıcı olanının soru cevap tekniği olduğunu belirtmektedir. Yöntemlerden sunum yolu ile anlatım yöntemini söylemiştir. Matematik dersinde kullanılabilir yöntem veya teknikleri söylemekten ziyade nasıl bir ders işleyeceğini anlatmıştır.

**Araştırmacı:** *Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?*

**Gizem:** *Aslında matematik derslerinde öğrencinin çevresinden başlayarak öğrenme yapılabilir. Yakın olduğu çevresinden başlanabilir. Direkt sembollere direkt tanımlara girilmemeli bence çocuğun kendi yaşam çevresinden, çocuğun yakın çevresinden örneklerle yaşamdan örneklerle.*

**Araştırmacı:** *Mesela yöntem veya teknik olarak söylemek gerekirse?*

**Gizem:** *Teknik olarak, Örnek olay olabilir. Çocuğun motivasyonunu artıracak örneklerle girilebilir ilk başta. Yaşamdan örnekler verirsin. Daha sonra dersin ortalarına doğru hani sembollere girmeye başlarsın artık matematiksel işlemlere girersin. En son değerlendirme aşamasında da zaten çocukların kendisine hani ne öğrenmiş ne öğrenmemiş hani çıkar.*

**Araştırmacı:** *İlköğretimdeki öğretmenleriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?*

**Gizem:** *İlkokuldayken açıkçası hımm, kullanmadılar desem yeridir. Çünkü bizim zamanımızda hocalarımız sınıfımızda iyi kötü matematiğe göre ama bu gerçekten iyi orta ve kötü olarak sıralamışlardı, ben orta bir öğrenciydim. Yani böyle sınıflamalar iyi değil, öğretmen bunu yapmıştı. Matematik dersinde aldığımız sınav sonuçlarına göre yapmıştı.*

**Araştırmacı:** *Size anlatırken hangi yöntemleri kullanmıştı?*

**Gizem:** *Anlatırken normal düz anlatım yöntemini kullanmıştı.*

Gizem de Abdullah gibi ilkokuldayken öğretmenin düz anlatım yöntemi kullandığını belirtmiştir.

Hicran diğer adaylara göre yöntem ve teknik farkını ayırt edebilmiştir.

**Araştırmacı:** Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?

**Hicran:** Bir sürü vardı.

**Araştırmacı:** Mesela yöntem olarak ne öğrendin teknik olarak ne öğrendin?

**Hicran:** Sunuş yoluyla, buluş yoluyla, araştırma, problem çözme. Tekniklere gelince altı şapka, tartışma, soru cevap.

Matematik derslerinde ise soru cevap ve dramanın kullanılabileceğini söylemiştir.

**Araştırmacı:** Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?

**Hicran:** Soru cevap olabilir, drama olabilir.

**Araştırmacı:** Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?

**Hicran:** Hani çocukların bire bir daha fazla içinde olması için, matematikte ilerledikçe soyut kavramlar daha fazla çocukların bunları daha iyi anlamlandırabilmesi için daha iyi öğrenme yapabilmeleri için.

**Araştırmacı:** Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?

**Hicran:** İlköğretimde sadece soru cevap vardı.

Meryem de Hicran gibi ayrı ayrı yöntem ve teknikleri belirtmiştir.

**Araştırmacı:** Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?

**Meryem:** Drama, rol oynama, işbirlikçi,

**Araştırmacı:** Mesela öğrendiğin yöntemler hangileri?

**Meryem:** Tartışma yöntemi, sunuş yöntemi, sunuş yöntemi zaten düz anlatım yöntemi olarak biliniyor. Buluş yöntemi var. Bunları öğrendim.

**Araştırmacı:** Tekniklerden?

**Meryem:** Öğrenciyi merkeze alan çoğunlukla, işte; rol oynama, drama, gruplar, istasyon tekniği var, öğrenci halkaları var.

Matematik dersleri için soru cevap, drama ve tartışmanın kullanılabileceğinin belirtmiştir.

**Araştırmacı:** Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?

**Meryem:** Şimdi matematik soyut bir şey olduğu için, öğrencilere somutlaştırmak gerekir. Şimdi matematiğin her konusuna göre de değişir. Mesela ilk başta soru cevap yöntemi olmalı bence. Şimdi drama matematikte nasıl kullanılır diye düşünüyorum, konuya göre değişir herhalde, sayılar konusu anlatılırken drama yöntemi kullanılabilir herhalde. Soru cevap yöntemi zaten en başta çok kullanılır. Tartışma yöntemi olabilir. Gerçekte var mı yok mu dur diye düşünülür.

Meryem diğer adayların aksine ilkokuldayken öğretmenin farklı yöntemler kullandığından bahsetmiştir.

**Araştırmacı:** Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?

**Meryem:** Soru cevap yöntemi en ağırlıklı olanıydı. Tartışma yöntemini kullanmaya çalışırdı. Gösterip yaptırma yöntemini kullanırdı. Kalabalık sınıf olduğumuz için kendisi gösterip daha sonra gruplar halinde yaptırma çalışırdı.

Aysel de yöntem ve teknikleri birbirine karıştırdığını belirterek öğrendiklerini söylemeye çalışmıştır.

**Araştırmacı:** Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?

**Aysel:** Drama, beyin fırtınası, istasyon tekniği, çok var da şu an aklıma gelmiyor.



**Araştırmacı:** Hangilerinin yöntem, hangilerinin teknik olduğunu biliyor musun?

**Aysel:** Onları hep karıştırıyorum ben. İşte grup çalışması var, istasyon tekniği, drama yöntemi var, başka aklıma gelmiyor şimdilik.

Matematik dersi için drama ve beyin fırtınası tekniğinin kullanılabilceğini belirtmiştir.

**Araştırmacı:** Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?

**Aysel:** Drama kullanılabilir öğrenciyi derse güdülemek için, sonra beyin fırtınası yaptırabilirim ben.

**Araştırmacı:** Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?

**Aysel:** Ne düşünüyorlar o konu hakkında, öğrencileri genel bir yargıya vardurmak için ona göre derse başlarım ben. Grup çalışması yaptırırım, bilen bilmeyene yardımcı olsun diye, bu gibi şeyler.

**Araştırmacı:** Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?

**Aysel:** Anlatım yöntemi.

Banu öğrendiği yöntem ve teknikleri ayırmadan sıralamıştır.

**Araştırmacı:** Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?

**Banu:** Anlatım, soru-cevap, tartışma, altı şapka, gösterip yaptırma, gösterim tekniği, sunuş yoluyla, buluş yoluyla, drama var.

Matematik derslerinde dramanın ve diğer yöntem tekniklerin kullanılabilceğini sebebi ile belirtmiştir.

**Araştırmacı:** Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?

**Banu:** *Drama çok güzel kullanılıyor. Derse dikkat çekmek için giriş kısmında kullanılıyor. Tartışma kullanılabilir, soru cevap kullanılabilir.*

**Araştırmacı:** *Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?*

**Banu:** *Drama kullanırım, dersin başında derse dikkat çekmek için drama kullanırım. Çocuğun kafasında soru işaretleri oluşuyor. Oradan yola çıkarak sorularla derse giriş yapıyorum. İlk başta kullanıyorum. Soru cevap her derste olduğu gibi matematikte de iyi işler görüyor. Gösterip yaptırma, eğer bir simetri kesme olursa gösterip yaptırma kullanılabilir. Başka buluş yolu çocuğa söylenebilir. Başka anlatım zaten çok kullanılır.*

**Araştırmacı:** *Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?*

**Banu:** *Çok fazla bir şey kullanmadı. Sadece düz anlatım yöntemini kullanırdı.*

Murat sunuş yolu ile öğretim yönteminin üzerinde daha çok durmuştur. Matematik dersi için uygun olacağından söz etmiş aynı zamanda buluş yönteminin de kullanılabilmesini söylemiştir.

**Araştırmacı:** *Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?*

**Murat:** *Buluş, sunuş, araştırma inceleme, gezi gözlem bir sürü var.*

**Araştırmacı:** *Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?*

**Murat:** *Sunuş özellikle kullanılır. Gösterip yaptırma vardır.*

**Araştırmacı:** *Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?*

**Murat:** *Matematikte özellikle işlemsel durumlarda sunuşun kullanılması belki daha uygun olabilir. Öğretmen gösterir öğrenci takip eder, öğrencinin gösterdiğini öğrenci uygular. Öğrencinin aktif olacağı şeyler kullanılmalı yeni sisteme göre, araştırma inceleme de olabilir buluş da olabilir.*

**Araştırmacı:** *Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?*

**Murat:** *Sadece sunuş kullandı.*

Ramazan öğrendiği yöntem ve tekniklerden bazılarını ayrı ayrı sıralamıştır.

**Araştırmacı:** *Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?*

**Ramazan:** *Soru cevap, münazara, drama, rol oynama, gezi gözlem. Yöntem olarak, sunuş, buluş bide anlatımdır. Teknikleri de biraz önce söyledim tartışma, soru cevap, gezi gözlem, rol oynama gibidir.*

Matematik dersleri için gelenekselci yaklaşıma uygun olan anlatım ve soru cevabın tercih edilmesi gerektiğini söylemiştir. Aynı zamanda drama ve rol oynamanın da yapılabileceğini belirtmiştir.

**Araştırmacı:** *Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?*

**Ramazan:** *Özellikle soru cevap ve anlatım kullanılmalı*

**Araştırmacı:** *Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?*

**Ramazan:** *Özellikle soru cevap, çocuğa soru sordurarak kendisi buldurulur. Ne kadar çok soru sorarsak çocuğun kendisi kavramları bulacak zihninde canlandırarak. Drama ya da rol oynama ile verilen kavramı kendisi anlatabilir.*

**Araştırmacı:** *Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?*

**Ramazan:** *Genellikle anlatım yöntemini kullandılar.*

Ramazan da birçok adayda olduğu gibi ilköğretim öğretmenin düz anlatım yöntemini tercih ettiğini belirtmiştir. Uğur öğrendiği yöntem ve teknikleri biraz birbirine karıştırarak söylemeye çalışmıştır.

**Araştırmacı:** *Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?*

**Uğur:** *Araştırma tekniği, gösterip yaptırma tekniği, drama tekniği, sunu tekniği,*

**Araştırmacı:** *Hangileri teknik, hangileri yöntem biliyor musun?*

**Uğur:** *Gösterip yaptırma teknik, anlatım yöntemidir, araştırma tekniği, beyin fırtınası tekniği, drama tekniği.*

Matematik dersleri için drama ve gösterip yaptırma tekniğinin kullanılabileceğini belirtmiştir.

**Araştırmacı:** *Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?*

**Uğur:** *Drama tekniği olabilir. Ya da gösterip yaptırma tekniği.*

**Araştırmacı:** *Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?*

**Uğur:** *Özellikle 1. sınıfta veya 2. sınıfta öğrenciler oyun eğilimli olduğu için öğrenci için daha eğlenceli olabilir. Onun için drama tekniği matematikte 1,2 ve 3. sınıf için daha uygun olabilir.*

**Araştırmacı:** *Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?*

**Uğur:** *Daha çok düz anlatım yöntemi kullanırdı. Belli aşamalarda soru cevap, genelde tek cevaplı sorular sorardı.*

Yukarıdaki alıntılarda görüleceği üzere çalışma grubunun birçoğu öğretim yöntem ve tekniklerini tam ve doğru bir şekilde açıklayamamışlardır. Genellikle yöntem ve teknikleri birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Tamamına yakını ilköğretim öğretmenlerinin düz anlatım yöntemini kullandığını belirtmiştir. Bundan 10-12 sene öncesini düşünürsek bunun doğal karşılanabileceği söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının düz anlatım yönteminin etkisinden kurtulamadıkları da görülmektedir. Ancak, öğretmen adayları, öğretmen olduklarında araştırma yaparak, derslerinde farklı yöntem ve teknikleri kullanacaklarını belirtmişlerdir.

En başta belirttiğimiz gibi pedagoji bilgisi aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirebilmeyi de bilmeyi gerektirir. Ölçme ve değerlendirme, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin başarılarını saptamak, eksikliklerini belirlemek, öğretim yöntemlerinin etkinliğini anlamak, programın zayıf ve kuvvetli yanlarını ortaya çıkartmak için yapılır (Pesen, 2008). Yeni matematik programı sadece ürünün değerlendirmesine değil, öğrenme sürecine ve öğrencinin ders süresince gelişimini takip etmeye önem verir. Pesen (2008) 'e göre değerlendirme yaparken öğrencilerin;

- Matematiği günlük hayatta ne kadar uygulayabildiği,
- Problem çözme yeteneklerinin ne kadar geliştiği,
- Akıl yürütme güçlerinin gelişiminin devam edip etmediği,
- Matematiğe yönelik tutumlarının nasıl olduğu,
- Matematikte özgüvene ne kadar sahip olduğu,
- Öz yönetim becerilerinin ne kadar geliştiği,
- Sosyal becerilerinin ne kadar geliştiği,
- Estetik görüşlerin ne kadar geliştiği,
- Matematikle ilgili iletişimi ne kadar kurabildikleri ve matematik temelli ilişkilendirmeyi ne kadar yapabildikleri

göz önünde bulundurulmalıdır.

Matematik eğitiminde ölçme ve değerlendirme yapabilmek için farklı yollar izlenebilir. Örneğin; matematik günlükleri ile öğrencilerin öğrenme sürecine karşı tutumları izlenebilir, proje çalışmaları ile matematik performansları ölçülebilir, öğrencileri bireysel olarak takip edebilmek için performans değerlendirme ve öğrenci ürün dosyası kullanılabilir.

Ölçme ve değerlendirme eğitim-öğretim süreci içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerinden biri de ölçme ve değerlendirme bilgisidir. Çalışmanın bu bölümünde ölçme ve değerlendirme ile ilgili öğretmen adaylarından elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. İlk olarak çalışma

grubundaki öğretmen adaylarına matematik öğretiminde kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri sorulmuştur.

Adaylardan bazıları matematik öğretiminde klasik ölçme ve değerlendirme yöntemi olan yazılı ve sözlü sınavların kullanıldığını belirtmişlerdir.

**Araştırmacı:** *Matematik öğretiminde hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığını biliyor musunuz?*

**Gizem:** *Yazılı soruları ile.*

**Aysel:** *Yazılı yoklamalar var, tahtaya kaldırıp sözlü sorular sorulabilir.*

**Hicran:** *Yapılan şeyler sınavlardır sanırım. Yazılı sınavlar. Performans ödevleri olabilir.*

Bazı adaylar ise yapılandırmacı yaklaşıma daha uygun düşen ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden bahsetmişlerdir.

**Banu:** *Çocuğa öz değerlendirme yaptırabiliriz. Doğru yaptın mı veya başka türlü nasıl olabilir diye çocuğa sorabiliriz. Sonra arkadaşlarına sorabilir sizin başka düşünceniz var mı, akran değerlendirmesi yapılabilir. Portfolyo hazırlatılabilir. Ödevler verilebilir.*

**Ramazan:** *Öğretmenin yaptığı performans değerlendirmesi, öğrencinin yaptığı akran değerlendirmesi öğretmen bunları alıp birlikte değerlendirebilir. Derecelendirme yöntemi ve kontrol listesi oluşturabilir.*

**Abdullah:** *Direkt öğrenciye soru sorarak test gibi, değerlendirme soruları gibi o konuda öğrencinin ne öğrendiğini anlarız. Bir de süreç değerlendirilip sonuçtaki değerlendirmenin içine katabiliriz.*

**Meryem:** *Kontrol listeleri falan. Çocuğun zihninde kalıcı olabilmesi için kavram haritaları kullanırım. Şimdi çocuklara soru sorarım, en sonda, dersle ilgili neler anladınız diye.*

**Murat:** *Portfolyo var, eğitimin başından son aşamasına kadar öğrencinin takibi var. Dereceli ölçekler var.*

**Uğur:** *Ben süreçten yanayım. Öğrenci nasıl derste. Süreç olarak kullanılabilir.*

Farklı öğrenme algısına sahip olan öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirebilmek için çeşitli ölçme araçları kullanmak gerekmektedir. Klasik olarak kullanılan bazı ölçme araçları; yazılı yoklamalar, kısa cevaplı testler, doğru yanlış testleri, çoktan seçmeli testler ve sözlü yoklamalardır. Alternatif olarak kullanılan ve öğrenme sürecini daha çok içine katan diğer ölçme araçlarından bazıları ise ödevler, projeler, performans ödevleri, öğrenci dosyaları (portfolyolar), gözlem ve sunumlardır. Adayların genel olarak geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarının yanı sıra çağdaş ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarından da haberdar oldukları görülmüştür.

Daha sonra bir öğrencinin dersi anlayıp anlamadığının en önemli göstergesinin ne olduğu konusunda öğretmen adaylarının fikirleri öğrenilmeye çalışılmıştır.

Abdullah öğrencinin dersi anlayıp anlamadığını ise klasik bir yolla anlayabileceğini açıklamıştır.

**Abdullah:** *Konu sonunda konu ilgili sorular sorduğumda parmak kaldıranın anladığını kaldırmayanların anlamadığını varsayarım. Daha çok derse katılıp katılmadığı ile anlarım.*

Gizem, öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını ise konu bittikten sonra yeni konuya geçmeden önce öğrencilere yönelteceği sorular ile anlayacağını ifade etmiştir.

**Gizem:** *Yeni bir konuya geçerken çocukların hazır bulunuşluklarına bakmak için önceki konularla ilgili sorular sorarım. Zaten bu soruları sorduğum da önceki konuyu öğrenip öğrenmediğini anlarım. Sınıfın çoğunluğundan iyi yanıt alamazsam önceki konu ile ilgili bir şeyler yapmam gerektiğini anlarım.*

Hicran, ders esnasında öğrencilere soracağı sorularla veya öğrencinin derse katılımı sayesinde konunun anlaşılıp anlaşılmadığını görebileceğini belirtmiştir.

**Hicran:** *Mesela çocuğa bir şey sorduğunda söyler ama eğer çelişkiye düşerse veya emin olmazsa söylediğinden anlamamış olabilir. Ya da soru sorarsın parmak kaldırmaz. Kaldırdığımızda cevap vermez.*

Meryem ise öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığını, öğrencinin ders içerisindeki katılımından ve yapılan değerlendirme sonuçlarından anlayabileceğini söylemiştir.

**Meryem:** *Birinci olarak ders içindeki katılımları. İkinci olarak da yaptığım değerlendirmede çözüm yollarını derste işlediğimiz gibi yapmışsa. Yani sonuca ulaşabilmişse. Buradan anlarım.*

Aysel, öğrencinin ders içerisindeki tutumlarından ve yapılan yazılı ve sözlü yoklamalardan konunun anlaşılıp anlaşılmadığını anlayacağını açıklamıştır.

**Aysel:** *Derse katılmıyorsa, ilgisini çekmiyorsa ders, ben ders anlatırken arkadaşıyla konuşuyorsa, yaptığım yazılı yoklama ve sözlü yoklama ile anlarım.*

Banu, diğer adaylardan farklı olarak, öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığının göstergesi olarak transfer yapabilmesini işaret etmiştir.

**Banu:** *Transfer yapabiliyorsa, benim öğrettiğim şeyi başka bir yerde kullanabiliyorsa o çocuk benim için tamamen anlamıştır.*

Öğrencinin dersi anlayıp anlamadığının en önemli göstergesi olarak Murat ve Ramazan sorulan sorulara cevap verip verememelerini, Uğur ise ders içerisindeki aktifliğini işaret etmişlerdir.

**Murat:** *Dersteki aktifliği, sorulan sorulara ne kadar cevap verip veremediği, verdiği cevapların ne kadarının doğru olup olmadığı bana bir bilgi verebilir.*

**Ramazan:** *Genel bir soru sorarım, eğer onu yapabiliyorsa, demek ki anlamıştır.*

**Uğur:** *Öğrenci zaten dersi anlamış ise genelde aktif olur. Boş parmak kaldıranlar haricinde tabi. Öğrenci kendini belli eder zaten. Durgun öğrencilere de konu ilgili sorular sorarak bakabilirim.*



#### 4.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Konu Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki alan bilgileri incelenmiştir.

Kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma konusundaki sorulardan oluşan alan bilgisi testinden elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Ölçme, en geniş anlamı ile "Belli bir nesnenin ya da nesnelerin belli bir özelliğe sahip olup olmadığının gözlenerek sonuçlarının sayılarla ya da başka sembollerle gösterilmesidir" (Tekin, 2003). Testte bulunan 10 sorunun cevaplarının puanlanması yolu için sınıflama yolu ile puanlama yöntemi seçilmiştir. Cevap anahtarı hazırlanırken sadece sonuca değil yapılan işlemlere de puan verebilmek için aşamalı puanlandırma yapılmıştır. Mümkün oldukça standart bir puanlama yapılmasına özen gösterilmiştir. Yazılı yoklama sorularına verilmiş olan herhangi bir cevap, doğru - yanlış kategorilerinden sadece birine konulamaz. Bu nedenle cevapların doğruluk derecesinin belirlenmesi öğretmene kalan bir iştir (Tekin, 2003, Yılmaz, 2002). Tam doğru cevaplar için "2", kısmen doğru olanlar için "1" ve yanlış veya cevap verilmeyen sorular için "0" verilmiştir.

Alan bilgisi testinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.1.

*Alan Bilgisi Testinin Değerlendirme Tablosu*

Sorular	Gizem	Hicran	Meryem	Abdullah	Uğur	Murat	Ramazan	Banu	Aysel
<b>1</b>	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<b>2</b>	2	2	1	2	2	2	1	2	1
<b>3</b>	2	2	0	1	2	1	1	2	2
<b>4</b>	1	0	0	1	1	0	2	0	2
<b>5</b>	0	2	2	0	0	0	2	2	2
<b>6</b>	2	2	2	2	2	2	1	1	2
<b>7</b>	1	1	1	2	1	2	2	1	2
<b>8</b>	2	2	0	2	2	2	2	1	2
<b>9</b>	2	1	1	2	1	2	1	2	2
<b>10</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Ramazan kesirlerle işlem becerisi gerektiren birinci soruya tam doğru cevap verememiştir. Ramazan soruyu çözerken sorudaki sayıları yanlış yazmış ve payda eşitlemede de hata yapmıştır (Ramazan'ın yaptığı hata;  $\frac{17}{25} - \frac{2}{3} = \frac{51}{25} - \frac{50}{25} = \frac{1}{25}$ ). Yine ikinci soruda işlem hatası yapmıştır. Üçüncü soruda problemi çözümünde yanlış bir yol izlemiştir. Dördüncü sorudaki problemin çözümünde ise doğru bir yol izleyip sonuca ulaşmıştır. Dokuzuncu sorunun çözümünde yanlış bir yol izlemiş ve altıncı soruda işlem hatası yapmıştır. Diğer sorular için doğru çözüm yolu uygulamıştır. Genel olarak bazı sorularda Ramazan da işlem hatalarının görüldüğü ve problem çözümlerinde doğru yolu izleyemediği görülmüştür. Çözümlerinde herhangi bir model kullanmamıştır.

Aysel ikinci soruda işlem hatası yapmıştır. Diğer soruların çözümünde doğru yollar izlemiş ve işlem hatası yapmamıştır. Çözümlerinde klasik yollar izlemiş ve model kullanmamıştır.

Murat üçüncü sorunun çözümünün son aşamasında bir hata yapmış, toplam maç sayısını yanlış almıştır. Beşinci soruyu yanlış çözmüş ve dördüncü soruya hiç cevap vermemiştir. Diğer soru çözümlerinde doğru yollar izlemiştir. Onuncu soru için bir model çizmiş ve doğru sonuca ulaşmıştır.

Uğur dördüncü soru için model çizip çözüme ulaşmaya çalışmıştır. Fakat çözüm sürecinde hata yapıp sonucu yanlış bulmuştur. Yedi ve dokuzuncu sorunun çözümünde işlem hataları yapıp yanlış sonuçlar bulmuştur. Beşinci soruya hiç cevap vermemiştir.

Banu dördüncü soruya hiç cevap vermemiş altıncı ve yedinci soruda işlem hataları yapmıştır. Sekizinci sorudaki problemin çözümünde yanlış bir yol izlemiştir. Diğer sorularda klasik yöntemlerle çözüme ulaşmış ve model kullanmamıştır.

Meryem birinci, beşinci ve altıncı sorularda işlem hatası yapmamış ve onuncu soruda model çizip doğru sonuca ulaşmıştır. Üç ve dördüncü soruya hiç cevap vermemiştir. Geri kalan soruların çözümlerinde genellikle işlem hatası yapmıştır.

Hicran dördüncü soruda yanlış bir yol izlemiş ve yedinci soruda işlem hatası yapmıştır. Sekizinci soruda doğru yol izlemiş fakat son aşamada hata yapmıştır. Diğer soruların çözümlerini model kullanmadan klasik yöntemlerle doğru bir şekilde yapmıştır.

Gizem beşinci sorunun çözümünde yanlış yol izlemiş, yedinci soruda işlem hatası yapmıştır. Dördüncü soruda doğru bir yaklaşımla sorunun çözümüne giderken son aşamada hata yapmıştır. Diğer sorularda klasik yollarla doğru çözümü gerçekleştirmiştir.

Abdullah üç ve beşinci soruları yanlış çözmüştür. Dördüncü soruyu model çizerek çözmeye çalışmış fakat hata yaparak yanlış sonuç bulmuştur. Dokuzuncu soruda ufak bir işlem hatası yapmış diğer sorularda doğru çözüm yapmıştır.

Temel seviyede kesirler işlem becerisi gerektiren soruların bulunduğu bu test için öğretmen adaylarının çok başarılı oldukları söylenemez. Sıklıkla çözümlerinde işlem hataları yaptıkları görülmüştür. Problem niteliğindeki bazı soruların çözümlerinde ise genelde model kullanmamışlar ve doğru denklemler kuramamışlardır.

Konu alan bilgisi, öğretmenlerin, öğretecekleri konuya ilişkin kavramları, işlemleri, kanıt ve ispatları, problem çözme becerilerini kapsayan bilgi türüdür (Shulman, 1986). Buradan yola çıkarak uygulamadan önce ve sonra yapılan mülakatlarda öğretmen adaylarına kesir kavramına ilişkin sorular sorulmuştur. Türk Dil

Kurumu kesir kavramını “Bir birimin bölündüğü eşit parçalardan birini veya birkaçını anlatan sayı” olarak tanımlamıştır. Kesirlerle ilgili dikkate alınması gereken noktalardan biri, farklı anlamlara (veya kullanımlara) sahip olduğunun bilinmesidir. Verilen bu anlamlar parça-bütün, bölüm, oran, ölçme ve işlemci olarak özetlemiştik. Kesir kavramının oluşumu ve geliştirilmesi aşamasında ilk olarak parça bütün ilişkisi üzerinde durulması tavsiye edilmektedir (Pesen, 2007). Adayların aşağıdaki soruya verdikleri cevaplar tablo halinde verilmiştir.

**Araştırmacı:** Kesir nedir? Nasıl tanımlarsınız?

Tablo 4.2.

*Öğretmen Adaylarının Kesir Kavramına Verdikleri Cevaplar*

---

Gizem	<i>Kesir bir bütünün parçalara bölünüp istenilen kısmın alınmasıdır herhalde.</i>
Hicran	<i>Bir bütünü parçalara ayırıyoruz bunu ifade ettiğimiz sembolde kesirdir.</i>
Meryem	<i>Bir bütünün parçalanması olarak ifade edildiğini biliyorum ben. Eş parçalara ayrılmasının ifadesidir.</i>
Abdullah	<i>Kesir sayısal olarak bir bütünün parçalara ayrılmasıdır. Rasyonel sayıları daha çok kesirli ifadeler olarak öğrendik.</i>
Aysel	<i>Kaçta kaç deyince aklıma kesir geliyor. Bir sayının kaçta kaç.</i>
Banu	<i>Kesir ,sözel olarak ifade edemiyorum.</i>
Murat	<i>Bir bütünde bir kesirdir. Bir paylaşırma yapılırken kullanılan ifadelerdir. Yani tam olmayan ifadelerdir.</i>
Ramazan	<i>Bir parçanın bütünler halinde gösterilmesidir.</i>
Uğur	<i>Herhangi bir bütünün eş parçaları.</i>

---

Öğretmen adaylarının kesir kavramını ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Tam ve anlamlı bir cümle kuramamışlardır. Hatta Banu kendisini zorlamasına rağmen

herhangi bir ifadede bulamamıştır. Genelde adaylar parça-bütün durumundan bahsetmişlerdir. Fakat doğru bir şekilde ifade edememişlerdir.

### 4.3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesinde Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının yapılan uygulama öncesi kesirlerle işlemler ile ilgili konu alan bilgisinin analizinden sonra pedagojik alan bilgileri durumları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki pedagojik alan bilgisi yeterliliklerini belirlemek amacıyla 5. sınıf kazanımları dikkate alınarak hazırlanan 3 soru adaya yöneltilmiştir. Aynı zamanda yöneltilen bu sorulara ek olarak görüşmelerde adaya konu ile ilgili sorular sorulmuştur. Bu bölümde hem PAB testinin hem de görüşmelerde adayların verdiği cevaplar analiz edilecektir.

#### 4.3.1. PAB Testinden Elde Edilen Bulgular

Uygulanan PAB testi ile öğretmen adaylarının, “öğrenciyi anlama” ve “öğretim gösterim ve temsilleri” bilgileri araştırılmıştır. Bu iki bileşen Shulman tarafından ortaya konulan pedagojik alan bilgisi bileşenleridir.

#### Öğretmen Adayı Abdullah ile İlgili Bulgular ve Yorum

İlk sorunun a seçeneğinde kesirlerle toplama işlemi ile ilgili hatalı çözülmüş bir soru verilmiş ve yapılan bu hatanın kaynağının ne olabileceği adaya sorulmuştur. Abdullah’ın verdiği cevap şöyle olmuştur.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Burada öğrenciler direkt olarak payları kendisi arasında toplamış. Paydaları kendileri aralarında toplamış. Öğrenci burada kesir kavramını yeterince kavramamıştır. Burada doğal sayılardaki toplama işlemi gibi düşünmüş olabilir.

Abdullah’a göre kesir kavramı iyi bir şekilde kavranılmamış ve doğal sayılar ile ilgili gözlemler genelleştirilmiştir. Kesirlere tam sayı muamelesi yapılan bu çözümde

Abdullah'ın yaptığı tespit doğrudur. Sorunun b seçeneğinde yapılan bu hatanın veya kavram yanlışının nasıl düzeltilebileceği sorulmuştur.

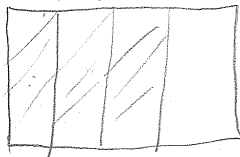
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Öğrencilere kesirlerde toplama işlemi yapılırken paydaları ile işlem yapılmadığı için kavratılır. Paydalar sadece kesirli ifade toplama işlemi yapabilmemiz için iki paydaların eşit olması gerektiği kavratılır. Paydalar farklı olduğunda toplama işlemi yapamadığımızı farklı etkinlikler ile kavratılabilir?

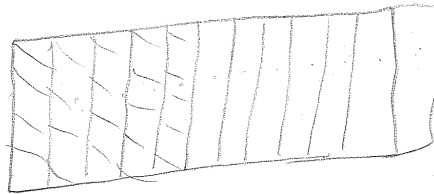
Abdullah, burada toplama yapabilmemiz için paydaların eşit olması gerektiğinin kavratılmasını önermektedir. Paydalar farklı olduğunda toplama yapamayacağımızı farklı etkinlikler ile kavratmak gerektiğini söylemiştir. Ancak bu farklı etkinliklerin ne olabileceği veya denk kesirlerin daha iyi kavratılması gerektiği ile ilgili bir tespit bulunmamıştır.

Daha sonra adaylardan doğru çözümü bir model kullanarak yapmaları istenmiştir. Abdullah'ın çizdiği model ve açıklaması şöyle olmuştur:

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

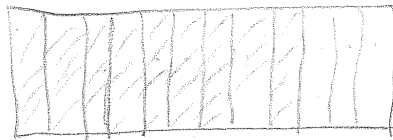


$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$



$$\frac{5}{12}$$

İki şekilde aynı olduğunu, toplama yapabilmemiz için iki şekilde eşit parçalara ayırdıktan sonra toplama işlemi yapalım



⇒ şekilde 12' eşit parçaya bölüştükten sonra toplama yapalım

Abdullah iki şekil çizip bu şekillerin aynı olmadığı ve bu yüzden toplama yapılamayacağı açıklamasını yapmıştır. Soruda farklı bütünlere alınmıştır diye belirtilmedikçe biz kesirlerimizi aynı bütünden almamız gerekir. Birim kesirden yola çıkarak birimlerimizin farklı olduğunu, yani bütünden alınan eş parçaların farklı olduğunu göstererek aynı birime ulaşmamız gerektiğini öğrenciye hissettirmemiz gerekir. Burada Abdullah'ın iki farklı bütün çizmesi daha fazla kavram yanlışlığına sebep olabilir. Üstelik çizdiği bütünden aldığı parçaların eş olmasına dikkat etmemiştir.

İkinci soruda ise adalara kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili hatalı çözülmüş bir soru yöneltilmiştir. Abdullah'ın yapılan hatanın kaynağına ilişkin açıklaması şöyledir:

$$2. \quad \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Burada öğrenci paydaları eşitleyerek çıkarma işlemi yapabileceğini anlamıştır. Fakat kesirli ifadeleri genişletirken sadece paydayı genişletmiştir. Pay kısmını aynı şekilde bırakmıştır. Yani bir kesiri genişletirken pay ve paydayı birlikte genişletileceğini kavrayamamıştır.

Abdullah öğrencinin yaptığı hatayı açıklamıştır. Denk kesirler öğretilirken genişletme doğru bir şekilde kavratılmazsa bu tip hataların olması kaçınılmaz olacaktır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

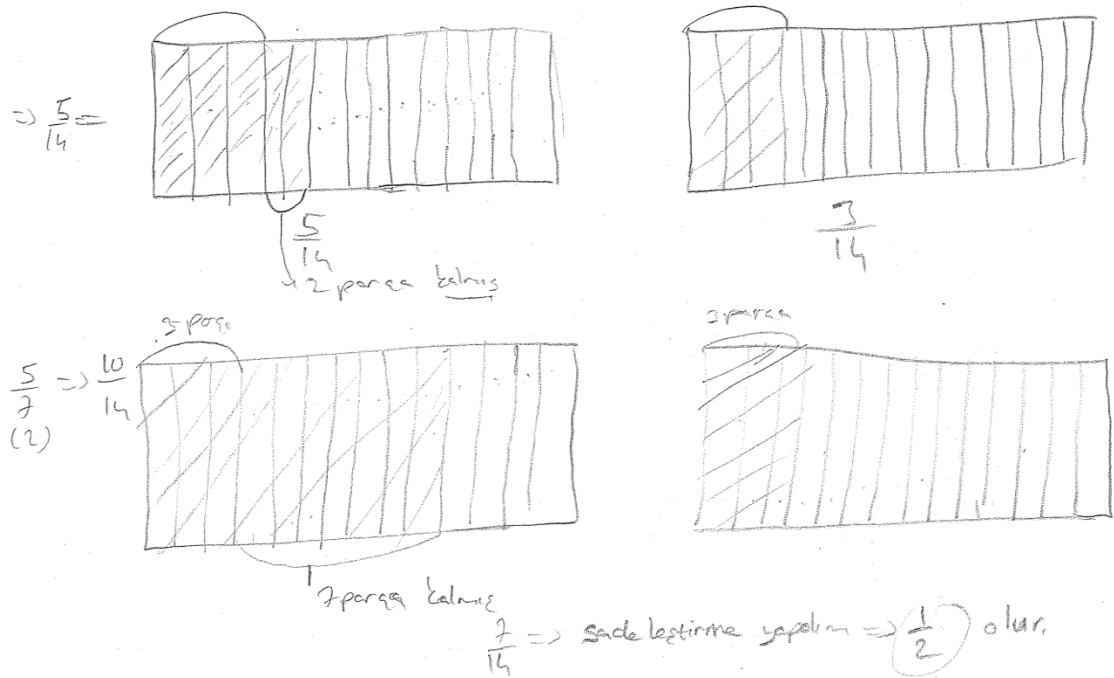
Kesirlerde genişletme işlemi yapılırken, pay ve paydayı birlikte genişletildiğini görsel örneklerle kavratılabilir. Genişlettiğimiz kesirden tekrar eski haline elde edebilmek için çarpacağımız sayıya bölümleniriz. Yani ilk kesirimizi elde ederiz. Eğer öğrenci bu hatayı yaptığında, ona ilk kesirimizi tekrar elde etmesini söyleriz. Eğer öğrenci farklı kesir bulursa, nedeni sorup aynı şekilde öğrencinin paydaları eşitletince, aynı sayı ile payı da çarpması söyleriz ki ilk kesirimizi tekrar elde edelim.

Kesirleri anlamamanın önemli bir boyutu da değişik kesirler arasındaki denklik ilişkilerini anlamaktır.  $\frac{a}{b}$  şeklinde verilen bir kesrin payı ve paydası aynı sayı ile

çarpılırsa veya aynı sayıya bölünürse (0 hariç) yeni ve denk kesirler elde edilir. Denk kesirler toplama ve çıkarmada kesirleri ortak paydalı hale getirirken veya kesirleri karşılaştırırken kullanılır (E. Bingölbali ve M.F. Özantar, 2010: 86). Abdullah'ın yaptığı açıklama doğru kabul edilebilir ancak modellerle denk kesirler açıklanmadıkça açıklama eksik kalacaktır.

Abdullah'tan yapacağı çözüm için bir model çizerek göstermesi istenmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Abdullah'ın çizdiği ilk iki şekil hatalı çözüm için çizilmiştir. Genişletme yapılırken yapılan hatayı göstermek için model çizilmesi daha uygun olabilirdi. Altta iki şekil ise doğru çözüm için yapılmıştır. Fakat burada da genişletmenin nasıl yapılacağına dair bir çizim oluşturulmamıştır.

Üçüncü soruda ise adaylara kesirlerle çarpma işlemini içeren hatalı çözülmüş bir soru yöneltilmiştir. Abdullah çarpma işleminde yapılan hatanın sebebini şöyle açıklamıştır:



$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Öğrenciler toplama işlemi gibi çarpma işleminde de payda eşitlene olduğunu zannedince, çarpma işleminde de paydaları eşitleme hataları yapıyorlar. Yukarıdaki işlemde ilk olarak paydaları eşitleme hatası yapılmıştır. Daha sonra paydaları eşitledikten sonra toplama işlemi gibi sadece payları çarpmış ve sonuca ulaşmıştır. Çarpma işleminde paydaları çarpmayı yapmamıştır.

Abdullah kesirlerle toplama işlemindeki kuralın çarpma işlemine aktarıldığını belirtmektedir. Öğrenciler ilk önce kesirlerle toplama ve çıkarma işlemini öğrendikleri için çarpma işleminde bu tip hatalar yapabilirler. Bu tip hataları düzeltebilmek için ise Abdullah'ın açıklaması şu şekilde olmuştur:

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilir?

Öğrencilere kesirlerde çarpma işlemi yapılırken, payları kendi arasında, paydaları kendi arasında çarpacağımız eşitli örneklerle kavratılır. Çarpma işlemi yapılırken bir kesri nasıl genişletiyorsak, yani pay ve paydayı o sayı ile aynı aynı çarpıyoruz. Aynı şekilde çarpma işlemi yapılırken ilk kesri, ikinci kesir ile genişletiyor gibi payı pay ile, paydayı payda ile çarpıyoruz.

Abdullah yapılan hatayı düzeltmek için daha fazla örnek çözülmesi gerektiğini böylece kuralın kavratılabileceğini belirtmiştir. Kendisinden bir model çizmesi istendiğinde herhangi bir model ile ifade edemeyeceğini söylemiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

Bir şekil ile ifade edemeyorum. Ancak işlemi gösterip yaptırma yöntemi ile yapabiliriz.

## Öğretmen Adayı Hicran ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Hicran'ın PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Buradaki matematiksel hatanın kaynağı pay ve paydaların kendi aralarında toplanmasıdır. Öğrenci burada payla eşitlemeyi öğrenmemiş olabilir. Bu yüzden ilk defa böyle bir işleme karşılaştığında pay ve paydaları kendi aralarında toplamıştır.

Hicran yapılan hata ile ilgili açıklama yapmıştır. Fakat hatanın kaynağı hakkında bir açıklama yapmamıştır.

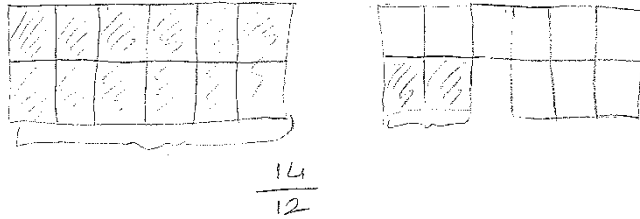
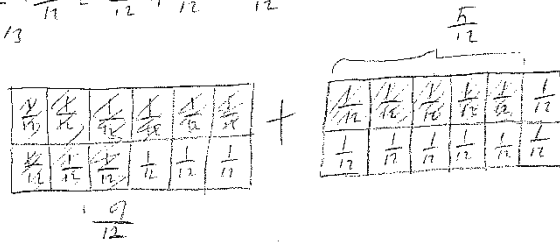
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Öğrenciye kesirlerde toplama işlemi öğretilmelidir. Kesirlerde toplama işleminin doğal sayılardan farklı yollarla yapıldığı anlatılmalıdır. İşlemi doğruca hangi yolla takip edildiği önce somut modellerle, şekillerle toplanma işleminin yapıldığı paydaların eşitlenmesi gerektiği kavratılmalıdır.

Hatanın düzeltilebilmesi için kesirlerle toplama işleminin doğal sayılardan farklı olarak yapıldığını somut model ve şekillerle yapılması gerektiğini açıklamıştır. Paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama yapabilmek için bilinmesi gereken denk kesir kavramına değinmemiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{11} = \frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$$



Hicran işlemini yukardaki gibi model kullanarak yapmıştır. Neden payda eşitlememizin gerektiği birim kesirden faydalanarak gösterilmeye çalışılmıştır. Kesirlerle toplama yapabilmemiz için ortak birimlere ihtiyacımız vardır. İlköğretim 4 ve 5. sınıftaki öğrenciler için açıklayıcı ve uygun bir model olduğu söylenebilir.

$$2. \quad \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

"Öğrenci burada kesir çıkarma işlemi yaparken payda eşitlemesi yapmayı gerektirginin takdirindedir. Burada öğrenci payda eşitlemesi yaparken payı sırpmayı unutmuş olabilir ya da sadece paydağı sırpmayı gerektirginin düşüncebilir.  
Ya da öğrenci denk kesirleri etsik öğrenmiş olabilir.  $\frac{5}{7}$  kesirinin denk kesirini bulmayı öğrenmemiştir."

Hicran buradaki hatada iki ihtimal üzerinde durmuştur. Birincisi hata değil de unutkanlık sonucu yapılmış olması, ikincisi ise denk kesir kavramının öğreniminde eksiklik olduğudur.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

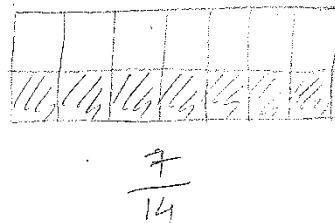
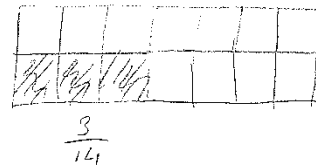
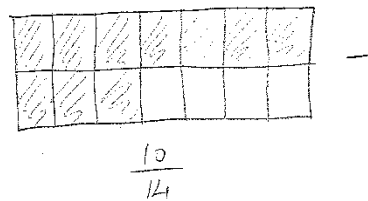
Örnekte öğrencinin denk kesirlerle ilgili etabikleri kavratılır. Genişletme yapılırken pay ve paydenin ikisinin de aynı sayıyla genişletilmesi gerektiği öğrenciye hatırlatılmalıdır.

Kesirlerde çıkarma işlemi yapılırken paydenin eşitlendiği, genişletme yapılırken de payında aynı sayı ile genişletilmesi gerektiği hatırlatılmalıdır.

Hatanın nasıl düzeltilebileceği ile ilgili olarak ise; denk kesir kavramının kavratılması gerektiği üzerinde durmuştur. Hicran denk kesir kavramından başka bir öneride bulunmamıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14}$$



Hicran çizdiği modelde iki bütün kullanmıştır. Genelde aynı bütün içerisinde göstermek daha uygun düşmektedir. Ayrıca  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki durumu gösterecek bir şekil çizmemiştir. Fakat Hicran'ın çizdiği modelde bütünlerin ve parçaların eş olması durumuna gerekli özen gösterilmiştir.

$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

*Bu işlemi öğrenci kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi gibi düşünmüştür. Payda birini eşitleyip payı kendi aralarında çarpmıştır.*

Hicran buradaki hatanın kaynağı olarak daha önce öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerindeki kuralın kesirlerle çarpma işlemi içinde kullanıldığını göstermiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

*Öğrenciye kesirlerde çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemlerine benzemediği özellikle kavratılmalıdır. Çarpma işlemi yaparken farklı yollar izlediği öğretilmelidir. Kesirlerde çarpma işlemi doğal sayılarla çarpma işlemi yapılmıyormuş gibi anlatılabilir. Payda birini eşitlemenin olmadığı payların kendi aralarında ve payda birini de kendi aralarında çarpıldığı kavratılmalıdır.*

Hatanın nasıl düzeltilebileceği konusunda ise kesirlerle çarpma işleminin farklı yapıldığının kavratılması gerektiğini söylemiştir. Bunun için doğal sayılardaki çarpma işlemi ile ilişki kurularak kesirlerle çarpma işleminin kavratılabileceğini önermiştir. Hicran kuralın kavratılmasına yönelik açıklamalarda bulunmuş fakat kesirlerle çarpma işleminin kavramsal alt yapısı ile ilgili olarak neler yapılabileceği hakkında açıklama yapmamıştır.

Kendisinden bir model çizmesi istendiğinde ise aklına herhangi bir model gelmediğini belirtmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \times 2}{4 \times 5} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

*Aklıma herhangi bir model gelmediği için boş bıraktım.*

## Öğretmen Adayı Meryem ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Meryem'in PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16} \quad \frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12} \text{ } \rightarrow \text{doğru sonuç}$$

(3) (1)

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Yapan kişi toplama ve çarpma işlemindeki gibi düşünerek üstleri toplayarak paya ve altları toplayarak paydaya yazmıştır. İşlem öğrenci hatasından kaynaklanmıştır. Toplama işlemindeki payda eşitliğini ya düşünmemiş ya da hatırlayamamıştır. Bundan dolayı da çarpma işlemindeki yolu düşünerek bu işlemi yapmış olabilir.

Meryem yukarıda yapılan hata için kesirlerle çarpma işlemdeki kuralın kesirlerle toplama işlemi için uygulandığını söylemiştir. Fakat Meryem kesirlerle çarpma işleminin, kesirlerle toplama işleminde sonra öğretildiğini göz ardı etmiştir.

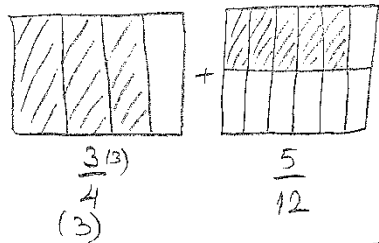
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Öğrenciye toplama ve çarpma işlemlerinde farklı yollar izlendiği tekrar anlatılmalıdır. Bol bol toplama ve çarpma işlemleriyle ilgili örnekler çözülmelidir. Toplamada paydalar farklı olduğu zaman onları en kısa yoldan birbirlerine eşitlemeleri gerektiği kavratılmalıdır. Çarpma işleminde ise toplama işlemindeki gibi bir yol izlenmediğini ve çarpmada üstlerin birarada çarpılıp paya, altların birarada çarpılıp paydaya yazıldığı ifade edilir. İki işlem arasındaki farkı görmeleri sağlanır.

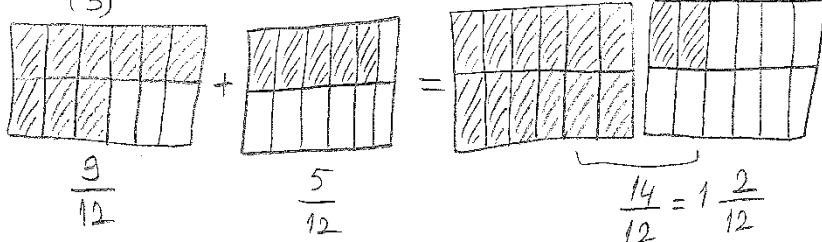
Meryem hatanın kaynağı olarak kesirlerle çarpma işleminin kuralının kesirlerle toplama işlemine aktarıldığını belirttiği için, bu hatanın giderilmesine yönelik önerilerinde bu duruma değinmiştir. Çözüm olarak bol bol örnekler çözülmesi gerektiğini ifade etmiştir.

İşlemini bir model kullanarak yapması istendiğinde ise aşağıdaki şekilleri çizip açıklamalarını yapmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız. Şekiller eş parçalara bölünmelidir.



Burada ilk şekil genişletilerek ikinci şekile benzetilir. Payda 3 ile çarpılır ve tabii pay kısmında 3 ile çarpılır. Ve toplama işlemi yapılır.



\* Toplama işlemi gerçekleştirildikten sonra toplam yani pay bir bütünü geçmiştir ve ikinci bir bütüne ihtiyaç duyulmuştur.

Meryem'in çizdiği şekillerde bütünlüğün ve parçaların eş olması durumuna olabildiğince dikkat ettiği görülmüştür.  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişkiyi şekilde göstermeye çalışmıştır. Fakat şekillerde gösterilen parçalar paralellik sağlamamaktadır. Birim kesir olayını vurgu yapılmamıştır. Dolayısıyla neden payda eşitlendiği açıklanmamıştır. Bu duruma rağmen model düzenli ve işlemi temsil eder niteliktedir.

Doğru sonuç

$$2. \quad \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7} \quad \frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Öğrenci bu işlemi yaparken yani paydağı genişletmiş payı çarpmamıştır. Öğrenci büyük ihtimal burda payı çarpmayı unutmuştur, çünkü çocuk paydağı genişletmeyi bildiğine göre payı da çarpmayı öğrenmiştir. Bu işlemi gerçekleştirirken payı genişletmeyi, paydağı çarpacağı sayıyla çarpmayı unutmuştur. Hatanın kaynağı yine öğrencidir ve dış etkilerden ya da zihnin yoğunluğundan dikkatsizlikten hata yapmıştır.

\* Başta yapılan bir hata da zaten işlem sonucunu yanlış çıkarır.

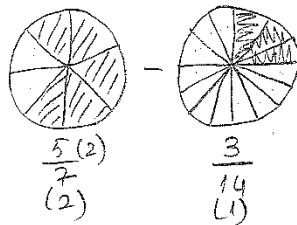
Meryem burada yapılanın bir hata olmadığını, sadece unutkanlık sonucu bu durumun gerçekleştiğini belirtmiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

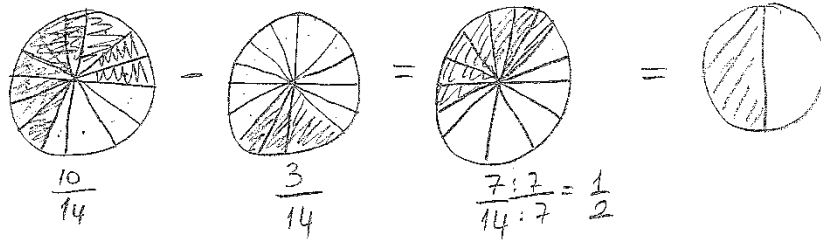
Bence böyle hatalarda öğretmenlerin ya da velilerin düzeltilebileceği bir kısım yoktur, çünkü öğrenciden kaynaklanır ve öğrencinin kendisini düzeltmesi sağlanır. Tabii öğretmen olarak böyle işlemlerle ilgili bir soru çözdürmeli ve örnekler göstermeliyiz. Ya da soruların çözümünden önce iyi ortam hazırlanmalı, dış uyarılar alınmalı, onları motive etmeli ve dikkatlerini toplamalarına yardımcı olmalıyız.

Meryem yapılanın bir hata olmadığını düşündüğü için öğretmenin yapacağı bir şeyin olmadığı kanaatindedir. Sadece soru çözümleri esnasında öğrencilerin dikkatlerinin dağılmaması için öğretmenlerin uygun ortamlar hazırlaması gerektiğini açıklamıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



İşlemi gerçekleştirmek için paydalar eşitlenir. Payda ile çarpılan sayı, birde pay kısmı ile çarpılması sonucudur.



Sadeleştirilir  
her iki kısım  
7'ye bölünür.

Yapılan işlemler bir model ile yukarıdaki gibi gösterilmeye çalışılmıştır. Bütünlerin ve parçaların uyumuna biraz daha özen gösterilmesi gerekirdi. Ayrıca  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişki daha uygun bir şekilde gösterilebilirdi. Son olarak  $\frac{7}{14}$  ve  $\frac{1}{2}$  arasındaki ilişkiyi gösteren şekillerin de daha dikkatlice çizilmesi işlemi anlamlandırma adına öğrenciler için kolaylık sağlayacaktır.

Meryem'in kesirlerle çarpma işlemi ile ilgili soruya verdiği cevapların analizi aşağıda verilmiştir.



$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

$$\frac{1 \times 2}{4 \times 5} = \frac{2:2}{20:2} = \frac{1}{10} //$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Öğrenci çarpma işleminde ilk işlemlerde payda kısmını doğru yapmıştır, ancak pay kısmına geldiğinde içler dışlar çarpımı yapıyor gibi bir işlemler yapmış ve yanlış sonuç bulmuştur. Öğrenci çarpma işleminin oklarını takip etmiş 1. kesirdeki payda ile 2. kesirdeki payı çarpıp pay olarak yazmış ve 1. kesirdeki pay ile 2. kesirdeki paydayı da çarpıp pay kısmına yazmış paydaları da çarpıp 2 kesrin payda kısmına yazmıştır. İkinci hatada ise payları çarparak doğru yapmış ancak paydaların eşit olduklarını görüp toplama gibi paydayı aynı yazmıştır. Öğrenci toplama ve çarpmadaki farklılığı kavrayamamıştır.

Meryem bu soruda yapılmış hataya çalışma grubundaki diğer öğretmen adaylarından farklı yaklaşmıştır. Diğer öğretmen adayları genellikle, kesirlerle toplama işleminin kuralının kesirlerle çarpma işlemine aktarıldığını söylerken, Meryem buradaki hatanın öğrencinin çarpma işaretini yanlış anlamasından kaynaklandığını belirtmiştir.

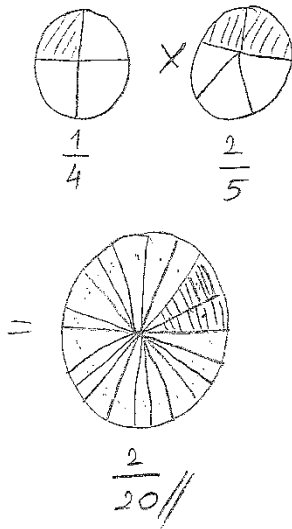
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilbilir?

Çarpma işlemindeki kurallar tekrar hatırlatılmalı ve çocuğun aklında kalıcı bir etkinlik yapılmalıdır. Bol bol örnekler çözülmelidir. Payların çarpılıp paya ve paydaların çarpılıp paydaya yazıldığı kavratılmalı, bunlardan başka bir işlemler gerçekleşmediği öğretilmelidir. Çarpma işleminde sadece çarpma vardır, denilmelidir.

Meryem hatanın düzeltilmesi için kesirlerle çarpma işleminin kuralının örneklerle kavratılması gerektiğini belirtmiştir. Kesirlerle çarpma işleminin kavramsal alt yapısı ile ilgili herhangi bir öneride bulunmamıştır.

İşlemini bir model ile gösterilmesi istendiğinde aşağıdaki örneği çizmiştir. Şekillere bakıldığında kesirlerle çarpma işlemini açıklayıcı ve öğrenciler için daha çok anlam ifade eden bir model olmadığı aksine kafa karıştırıcı olduğu söylenebilir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Paydaları eşittene gibi bir durum söz konusu değildir. Paylar kendi aralarında çarpılır, paydalar kendi aralarında çarpılır.

### Öğretmen Adayı Gizem ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Gizem'in PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12} = \text{sorunun değeri yanlıştır,}$$

(3) (1)

Yapılan hatayı bakıldığında paylar toplanıp 3+5 paya yazmış=8  
Paydayı kendi arasında toplayıp 4+12 paya yazmış=16,  
Payda eşitleme yapmamıştır.

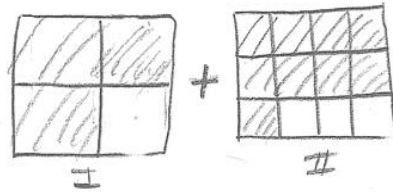
Gizem sadece yukarıda yapılan durum hakkında açıklama yapmıştır. Hatanın kaynağı hakkında veya nedeni ile ilgili açıklama yapmamıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Çocukların doğal sayılarda çarpma işlemini bilmeleri gerekir.  
Buna sonra paydaları eşit olmayan yeni birim parçalarının  
eşit alınması ile ilgili olayın kavramını anlatmalı. Paydaları  
eşit olmayan kesirlerin paydalarının toplanamayacağı, setillerle  
gösterilerek mantığı açıklanmalıdır.

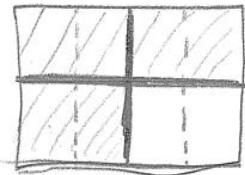
Hatanın düzeltilebilmesi için yapılması gerekenleri ise yukarıdaki gibi açıklamıştır. Gizem'in "eşit" kavramını hem paydadaki sayı hem de parçalar için kullandığı görülmüştür. Ayrıca şekiller yardımıyla kesirlerle toplama işleminin kavratılması gerektiğini belirtmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Aynı bütün birinci sette 4 eş parçaya bölünmüş ikinci set 12 eş parçaya bölünmüştür. Setleri toplamak için 9 eş sette eşit parçaların olması gerekir.

Birinci şekli ikinci şekle benzeterek 12'ye bölerek payda eşitleyebiliriz. İkinci setten 3 kat büyükse bu durumda totali kısmında 3 kat büyük.



← Setilde görüldüğü gibi.

Gizem kesirlerle toplama işlemini yukarıdaki modeldeki gibi ifade etmeye çalışmıştır. Eş parça durumuna dolayısıyla ortak birime vurgu yapılmak istenmiştir. Doğru bir yaklaşım kullanılarak denk kesir kavramı şekil yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Fakat daha sonra modelde toplama işlemine devam edilmemiştir.

$$2. \quad \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

$$\frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2} \text{ doğru cevap}$$

Öğrenci kesir paydalarını eşitlerden birinci kesir payını çinen yapmış, sadece paydasını çarpmıştır. Payda eşitlenirken çarpılan sayının hem payla hem de paydayla çarpılması gerektiğini eksik öğrenmiş.

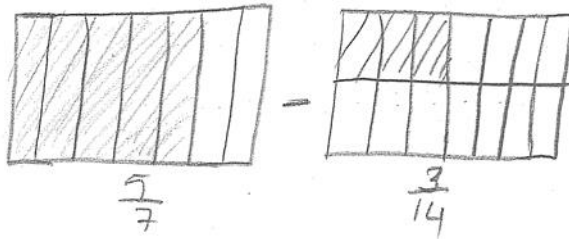
Gizem yukarıda yapılan hatanın kaynağı olarak payda eşitleme konusunun eksik öğrenildiğini göstermiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

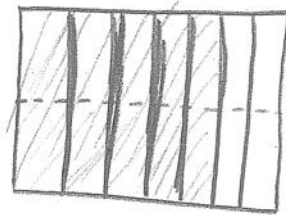
Kesirlerde çıkarma işlemi yapılırken toplama işleminde kullanılan payda eşitleme kuralının aynı olduğu gösterilir.  
Payda eşitlenirken asıl paydan pay kısmında etkilenir.  
Hata şekiller üzerinde gösterilerek düzeltilebilir.

Hatanın düzeltilmesi için kesirlerle toplama işleminde yapılması gereken ile çıkarma işleminde yapılması gerekenin aynı olduğunu göstermek gerektiğini söylemiştir. Ayrıca şekiller üzerinde gösterilmesini ifade etmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Payda eşitlenirken sadece payda kısmının etkilenmediğini aşağıdaki şekil üzerinde gösterir.



Birinci şekil üzerinde böyle bir çizgi çizildiğinde kesirin paydasının 14 olduğuna gireriz ve tarafta kısmında değiştirip gelir. Oran da bu bölünmeden etkilenmediği için aynı bütün üzerinde bölünen eş payda bölünen kere bölünürse bölünür o kadar pay kısmında olur.

Gizem işlemini yukarıdaki gibi bir modelle ifade etmeye çalışmıştır. Birinci şekli ikiye katlayarak  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişkiyi şekil olarak göstermiştir. Genişletme yapıldığı zaman pay ve paydadaki değişimin nasıl olduğunu göstermek adına gayet anlamlı bir model olduğu söylenebilir. Diğer adayların modelleri dikkate alındığında Gizem'in çizdiği modelin kesirlerle çıkarma işlemini göstermek adına öğrenciler için daha anlamlı olduğu görülmektedir. Fakat model üzerinde işleme devam edilmemiştir.

$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \Rightarrow \text{doğru cevap.}$$

Pay kısmı kendi arasında çarpıp payı, payda kısmını çarpıp paydayı yazması gerekirken toplama ve çıkarma işleminde yapılan payda eşitlemeyi kullanmıştır. Ya da içler dışlar çarpımı yapıp paydaları kendi aralarında çarpıp paydayı yazmış.

Gizem yukarıda yapılan hata için iki neden olabileceğini söylemiştir. Birincisi, öğrencilerin kesirlerle toplama ve çıkarma işleminde öğrendikleri kuralları kesirlerle çarpma işlemi içinde uyguladıklarını belirtmiştir. İkincisi Meryem'inde belirttiği üzere içler dışlar çarpımı yapmış olabileceklerini söylemiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Doğal sayılarda çarpma işleminin iyi kavranması gerekir. Çarpma işleminde, toplama ve çıkarmada yapılan payda eşitlemenin yapılmadığını ve çarpımın yönlerine göre sayıları çarpıp, paydaların kendi arasında çarpılıp yazılmayacağını dair örneklerle yapılmalı. Şekil üzerinde gösterilmeli, problem acıtmeli ve çarpma işleminin iyi bilirmesi gerekir. Çarpma işleminin mantığını tam olarak kavrayan öğrenci hata yapar.

Gizem yapılan hatanın düzeltilebilmesi için çeşitli önerilerde bulunmuştur. İlk olarak doğal sayılarda çarpma işleminin iyi bir şekilde kavratılması gerektiğini söylemiştir. İkinci olarak kesirlerle çarpma işleminin, kesirlerle toplama ve çıkarma işleminden farklı yapıldığını çeşitli şekiller ve örnekler ile öğretilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

İşlemini bir model ile göstermesini istediğimiz Gizem, model çizmeyip sadece aşağıdaki gibi bir açıklama yapmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \text{kesirin } \frac{1}{4} \text{ kere } \frac{2}{5} \text{ olduğu sözel olarak söylenir.}$$

Çarpma işleminin kavramında sayının kendisinde ne kadar tane olup topladığını veya bu soruya da  $\frac{1}{4}$ 'ün  $\frac{2}{5}$  kere yazılıp toplanması olduğunu anlatan bir problem yazılabilir. Tahta!

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \times 2}{4 \times 5} = \frac{2}{20} \text{ gösterilir.}$$

### Öğretmen Adayı Murat ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Murat'ın PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir. İlk olarak kesirlerle toplama işlemi ile ilgili verilen soruya Murat'ın yorumu aşağıdaki gibi olmuştur.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Kesirlerde toplama ya da çıkarma yapılırken paydaların eşit olmasına dikkat edilmelidir. Yukarıda payda eşitlenmeden işlem yapılmıştır.

Murat, hatanın kaynağı ile ilgili bir açıklama yapmamış, sadece soruda yapılan hatayı yazmıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Kesirli toplama ve çıkarma işleminde paydaları eşit olmayan kesirli ifadeleri toplanıp - çıkarılmayacağı gibi iki ifadenin farklı olduğu ifade edilir. Nasıl elma ve armutun farklı olduğu ve aynı sepete koyulamayacağı gibi kesirli ifadelerde de paydaları eşit olmayanların aynı deneyeceği ifade edilir.

Daha önce çalışmanın giriş kısmında değinildiği gibi öğretmenler genelde öğrencilerine kesirlerle toplama ve çıkarma yapabilmek için önce ortak payda elde etmelerini söylerler ve gerekçe olarak da elma ve armutların toplanamayacağını söylerler (Van De Walle ve diğerleri, 2012). Murat da bu hatanın düzeltilmesi amacı ile

böyle bir açıklama yapılabileceğini ifade etmiştir. Yine giriş kısmında değinildiği gibi bu açıklama doğru bir amaç için yapılmış olmasına rağmen ortak payda elde etmenin karşılığı için uygun sayılmaz.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{3}{4} + \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 3} + \frac{5 \cdot 1}{12 \cdot 1} = \frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$$

İşlemini bir model ile göstermesini istediğimiz Murat, yukarıdaki gibi şekiller çizmiştir. Çizilen şekillere bakılınca verilen soruya uygun olmadığı ve hatta şekillerin hatalı oldukları görülmektedir.

$$2. \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Pay ve Payda genişletmesi yapılır. İlk ifadede genişletme için kullanılan sayı payda ile çarpılırken pay ile çarpılmamıştır.

Murat, kesirlerle çıkarma işleminde yapılan hatanın kaynağı hakkında açıklama yapmamış sadece yapılan hatayı ifade etmiştir.

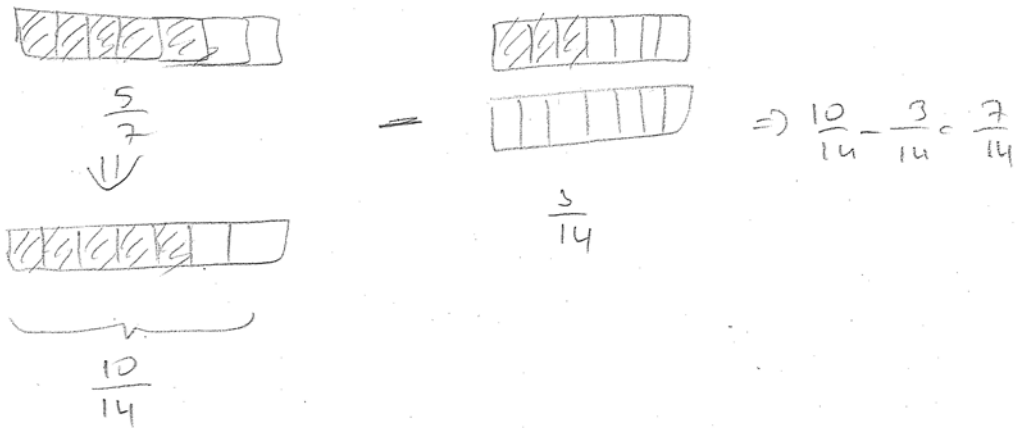
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Bir kesir genişletilirken pay ve paydanın aynı bütünlük ifadeleri olduğu için birbirinden bağımsız düşünülmemelidir. Pay ve payda genişletilecek ifade ile çarpılmak zorundadır.

Hatanın düzeltilmesi için ise doğru bir yaklaşım kullanarak, pay ve paydayı ayrı ayrı düşünmek yerine kesri bir bütün olarak görmek gerektiğini ifade etmiştir. Ama bunun için yapılması gerekenler hakkında açıklama yapmamıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{5}{7} - \frac{3}{14} \Rightarrow \frac{5 \cdot 2}{7 \cdot 2} - \frac{3 \cdot 1}{14 \cdot 1} = \frac{10}{14} - \frac{3}{14} \Rightarrow \frac{7}{14} \Rightarrow \frac{1}{2}$$



Murat yaptığı işlemi ise yukardaki gibi bir model ile göstermiştir. Şekillere bakılacak olursa, hatalı gösterimlerin olduğunu görebiliriz.  $\frac{3}{14}$  ve  $\frac{10}{14}$  'un şekil ile gösteriminde ayrı ayrı iki bütün kullanılması öğrencilerde kavram yanılgısına yol açacak durumlara sebep olabilir.

$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Çarpma işleminde (kesirli ifadelerde) pay ve payda eşitlenmesine gerek yoktur. Birinci kesrin payı ikinci kesrin payı ile, birinci kesrin paydası ile ikinci kesrin paydası çarpılır ve Pay pay'a Payda da paydaya yazılır.

Murat, kesirlerle çarpma işleminde yapılan hatayla ilgili bir yorumda bulunmayıp, sadece kesirlerle çarpma işleminin kuralından bahsetmiştir.



b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

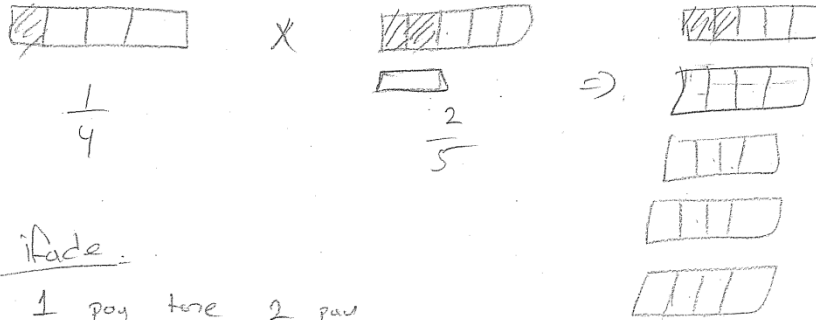
Kesirli Sayılarda:

Çarpma ve bölme işleminin toplama ve çıkarmadan farklı olduğu ifade edilir. Toplama ve çıkarmada paylar eşlenmelidir. Çarpma ve bölme için gerekli düzeltici uygulanır.

Hatanın giderilebilmesi için kesirlerle çarpma ve bölme işleminin, kesirlerle toplama ve çıkarma işleminden farklı yapıldığını vurgulamak gerektiğini belirtmiştir. Ama neler yapılabileceği hakkında bir görüş yazmamıştır. Ayrıca Murat'ın kesirlerle bölme işlemini de işin içine katması bir müfredat bilgisi eksikliğinin varlığını ortaya koymaktadır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{1 \times 2}{4 \times 5} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$



ifade:  
 1 pay tarife 2 pay  
 4 payda kadar 5 payda  
 yada 5 payda kadar 4 payda

Murat'ın çizdiği model ise kafa karıştırıcı bir şekilde olup, kesirlerle çarpma işlemi için bir anlam ifade etmemektedir.

### Öğretmen Adayı Uğur ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Uğur'un PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir. Uğur'un kesirlerle toplama işlemini içeren soru için yaptığı açıklamalar hatanın kaynağını ortaya koyabilecek nitelikte değildir. Ayrıca açıklamasında "eş paydaların toplanması" gibi öğrencilerde kavram yanlışlığına yol açabilecek bir ifade kullanmıştır.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

- Burada yapılan hata öğrenciye payda kavramının tam olarak kavratılmamış olmasından kaynaklanabilir. Yani öğrenci eş paydaların toplanabileceğini kavramını tam olarak bilmiyor.

Yapılan hatanın nasıl düzeltilebileceği ile ilgili olarak ise aşağıdaki gibi bir açıklama yapılmıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

- Yapılan bu hata tam bir kesir içerisinde, yani bir tane 12 eş parçaya bölerek bunu öğrenciye daha kolay kavratılabilir. Ya da matematiksel işlem yapılarak da kavratılabilir.  
- Bu şekilde payda eşleme kuralı kavratılarak doğru sonuç elde edilir.

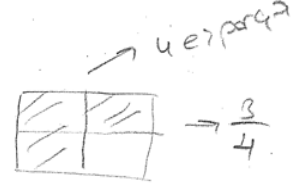
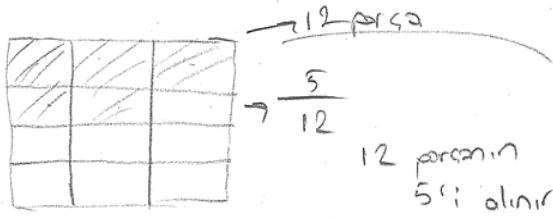
Açıklamada kullanılan “tam bir kesir” ifadesinin (biraz kafa karışıklığına yol açsa da) bir bütün yerine kullanıldığı görülmektedir. Kuralın kavratılması gerektiği ifade edilmiştir. Kesirlerle toplama işleminin kavramsal olarak öğretilmesi ile ilgili bir açıklama yapılmamıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\text{Yani;} \frac{3}{4} + \frac{5}{12}$$

(3) → eşleme yapılır (toplama ve çıkarmalarda)

$$\frac{9}{12} + \frac{5}{12} =$$



burada toplanarak kesirler birbirine eş olmalı, yani her ikisi de 12 eşit parçalı bir kesir olmalı, elma, leğim, armut...  
denklem?

Uğur'un verilen soru için çizdiği model yukarıdaki gibidir. İki ayrı büyüklükte bütün çizmiş olup, bütünlerden aldığı parçalar hemen hemen eş gibi gözüküyor. Bu durum öğrencileri yanılgıya düşürecektir. Kesirlerle toplama işlemi için uygun bir model olmamıştır. Ayrıca açıklamasında "12 eşit parçalı" gibi hatalı bir ifade kullanılmıştır.

$$2. \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Hatanın kaynağı, paydalar eşitlenirken öğrencinin alacağı payda'yı görmediği sayıya, payı görmemesi, payda'yı 2 ile çarpış 14 bulmuş ama pay ile çarpılmamış.

Uğur kesirlerle çıkarma işlemi içeren soru için diğer bazı öğretmen adayları gibi sadece gerçekleşen durumu yazıp, hatanın kaynağı ile ilgili bir açıklama yapmamıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

- Hatanın kaynağı: Pay da eşitleme yapılırken öğrencinin paydayı çarpacağı sayıyla, payı da çarpması sağlanmalı.

Yani çarpılacak sayı paydayı etkilediği gibi payı da etkileyeceği hatasını kavrandırılmalı.

Uğur hatanın giderilmesi için sadece kesirlerde payda eşitlenmesine yönelik kuralın kavratılması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$-\left(\frac{5}{7} - \frac{3}{14}\right) = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{14} \text{ = yapılan hata}$$

$$(2) \quad \left(\frac{5}{7} - \frac{3}{14}\right) = \frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

(2)  
→ Her ikisi de çarpılır.

Uğur işlemini ise bir model ile göstermeyip sadece işlemsel süreci işletmiştir.

$$3. \quad \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

$$\frac{5}{20} \times \frac{8}{20} \Rightarrow$$

Burada çocuk çarpma işlemini, toplama ve çıkarma da olduğu gibi paydalar eşit ise çarpmadan direkt yapmıştır. Üst üste payları çarpmış fakat paydalar eşit olduğu için onları çarpmamış, bu şekilde bir hata yapmıştır.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{20}$$

Uğur yapılan hatanın sebebini değil yine sadece nasıl bir hata gerçekleştiğini açıklamıştır. Ama “kesirlerle toplama ve çıkarma işleminde olduğu gibi” ifadesini kullanmasından yola çıkarak, hatanın kaynağı olarak öğrencilerin ön öğrenmelerini gösterdiği anlamını çıkartabiliriz.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

- Burada çarpma ilk önce toplama ve çıkarma yaparken kesirlerde yapılması gerekenler hatırlattırılır. Daha sonra çarpma işleminin özellikleri hatırlattırılır. Sonra ise kesirlerde çarpma işleminin özellikleri hatırlattırılır. Böylece kesirlerde toplama ve çıkarma ile kesirlerde çarpma işleminin esas niteliklerinin farkına varılır. Böylece kesirlerde çarpma işlemi yaparken payın, payla ve paydanın payda ile çarpılması kavramının farkına varılır.

Uğur yapılan hatanın düzeltilebilmesi için, kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinin kuralının kesirlerle çarpma işleminin kuralından farklı olduğunun farkına vardırılması yolunu kullanmak gerektiğini ifade etmiştir. Bu açıklamada, kesirlerle çarpma işleminde yapılması gerekenler üzerinde durulmuş, işlemin kavramsal açıklaması ile ilgili bir fikirde bulunulmamıştır.

Uğur, verilen işlemi ise herhangi bir model kullanarak gösterememiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{400} \quad \text{şeklinde dur}$$

→ payın pay ile  
paydanın payda ile  
çarpımı seçildi.

## Öğretmen Adayı Aysel ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Aysel'in PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir. Aysel kesirlerle toplama işlemini içeren sorudaki hatanın nedeni olarak aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

$$1. \quad \frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Burada eğer öğrencim bu hatayı yapmışsa kesirli problemlerde toplama ve çıkarma gerektirecek sorularda paydaların eşit olması gerektiği konusunda bilgisinin eksik ya da yeterli olmadığına varırım. Çocuk burada paydasını eşitlemesi gerektiğini bilmiyordur. Direkt payları toplayıp paya, paydasını toplayıp paydaya yazmıştır.

Aysel'e göre hatanın kaynağı, payda eşitlemenin gerekliliğinin bilinmemesidir. Fakat buradaki durumda sadece paydaların farklı olmasından öte kesir kavramının öğreniminde bir sıkıntı olduğu açıktır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Muhattabı olduğum öğrenci genelde somut işlemler döneminde olduğu için kavramı onlara somut bir şekilde anlatmak için gerekli materyalleri hazırlarım ve anlayacağı şekilde anlatmaya çalışırım. Yani ben kesirlerde toplama veya çıkarma yaparsam öncelikle kesri eşit parçaya bölmek gerektiğini kavratırım. Bir kesrin 4, diğeri 12 eşit parçaya bölünmüşse önce benzeri eşit sayıda parçaya bölmek gerektiğini sonra işlemleri yapmak bunun ardından yapabileceğini kavratırım. (Somut materyallerle)

Aysel'in yaşanan sıkıntıyı çözebilmek adına yaptığı açıklama yukarıdaki gibi olmuştur. Doğru bir yaklaşım sergileyerek muhatap olduğu öğrencilere hitap edecek bir yöntem kullanacağını ifade etmiştir. Fakat açıklamasında diğer bazı adaylarda olduğu gibi eş ve eşit kavramlarının kullanımındaki karışıklık göze çarpmaktadır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{3}{8} + \frac{5}{8} = \frac{8}{8} = 1$$

Aysel işlemini yukarıdaki gibi bir model kullanarak göstermiştir. Verilen örnekteki işlemi değil de başka bir işlemi model kullanarak yapmıştır. Paydaları eşit olan kesirler seçildiği için verilen örnek ile aynı özelliği taşımamaktadır.

$$2. \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Birinci kesir paydası ikinci kesir paydasına benzetilmiş yani genişletilmiştir. Ancak bu işlem yapılırken payda hangi sayıyla genişletiliyorsa pay da aynı sayıyla genişletilmesi gerektiği kuralı uygulanmamıştır. Hata bundan kaynaklanmaktadır.

Aysel'e göre buradaki hatanın kaynağı, paydaları eşit olmayan kesirlerle çıkarma işlemi yapılırken kuralın doğru uygulanmamış olmasıdır.

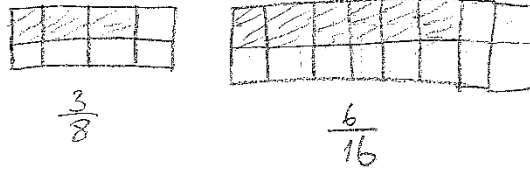
b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Sınıfa bir dikdörtgen pasta getiririm. Bunu 8 eş parçaya bölerim. 3 eş parçasını 1 saat sonra yemek üzere ayırım. Daha sonra sınıfa sekiz öğrenci daha gelir. Toplam 16 öğrenci olur. Herkese eşit vermek amaçlım. Bunu için 8 eş parçayı 16 eş parçaya ayırmam gerektiğini anlatırım. Ama zaten 1 saat sonra yemek üzere ayırdığım 3 parça da başlangıçta 8 eş parçanın içerisindeydi. Dolayısıyla onu da ayırmam gerektiğini anlatırım. Bu şekilde hatayı düzeltmeye çalışırım.

Aysel, hatanın düzeltilebilmesi için sunduğu öneriyi bir örnekle açıklamak istemiştir. Yukarıda yaptığı açıklama incelenecek olursa, Aysel'in örneğinin verilen soru için uygun olmadığı görülecektir. Ayrıca açıklama yeteri kadar açık olmadığından anlaşılmamaktadır.

Aysel'in çizdiği model de yine verilen örneği temsil etmemektedir. Sadece  $\frac{3}{8}$  kesrinin genişletilmesi şekil ile gösterilmeye çalışılmıştır. Genişletilme yapılırken bütün ve parçaların büyüklükleri değiştiğinden hatalı bir gösterim yapılmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Kesirlerle çarpma işlemini içeren soru için verilen cevap ise aşağıdaki gibi olmuştur.

$$3. \quad \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Burada da öğrenci kesirlerde toplama ve çıkarma işleminin özelliklerini çarpma işlemine uygulamıştır. Daha önceden öğrendiği toplama ve çıkarmayı çarpmaya uygulamıştır.

Aysel doğru bir noktaya değinip, öğrencinin kesirlerle toplama ve çıkarma için öğrendiği uygulamayı kesirlerle çarpma için de uyguladığını ifade etmiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Yine somut materyaller kullanılarak kavratılmaya çalışılır. Bir dikdörtgen 4 eş parçaya ayırılır 2'leri tarım diğerleri 5'e parçaya ayırılır 3'leri tarım. Bu işlemler sonucu olarak 2'den 3'ten ya da 3'ten 2'ye alınacağı pay kısmı için. Payda için ise 5'ten 4'e parçaya bölüneceğini ya da 4'ten 5'e parçaya bölüneceğini anlatmaya çalışılır. Sonuç olarak  $\frac{6}{20}$  kesrinin gerektiği öğrenciye kavratılmaya çalışılır.

Aysel yine başka bir örnek üzerinden açıklama yaparak kesirlerle çarpma işlemini nasıl kavratacağını anlatmaya çalışmıştır. Fakat Aysel'in ifadeleri karışık olup kesirlerle çarpma işlemini açıklayıcı özellikte değildir. Ayrıca aşağıda gösterdiği modelde kesirlerle çarpma işlemi için doğru bir anlam ifade etmemektedir.



c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{2}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{20}$$

### Öğretmen Adayı Ramazan ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Ramazan'ın PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir. Ramazan ilk soru için kısa bir açıklama yapmıştır. Ama hatanın kaynağını değil sadece yapılan hatayı belirtmiştir.

1.  $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Paydaları eşitlenmeden pay ve paydaları toplanmıştır.

Yine hatanın nasıl düzeltilebileceği ile ilgili yapılan açıklamanın kısa ve yetersiz olduğu görülmektedir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Kesirlerde toplama işlemini göstererek paydaların eşit miktarda olmaması toplanamayacağı anlatılır.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

Ramazan işlemini aşağıdaki gibi bir modelle göstermiştir. Modelinde  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişki herhangi bir model ile gösterilmemiştir. Ayrıca işlemin sonucuda sadece sayısal olarak yazılmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{9}{12} + \frac{7}{12} = \frac{16}{12} = \frac{7}{6}$$

Ramazan yine ilk soruda olduğu gibi kesirlerle çıkarma işlemini içeren soruda da hatanın kaynağı ile ilgili bir açıklama yapmamıştır. Sadece öğrencinin soruda ne yaptığını belirtmiştir.

$$2. \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

İşleminde paydaları eşitlemek için paydaları sadece paydalarla çarpılmış ve sonuç yanlıştır.

Hatanın nasıl düzeltilebileceği konusunda ise işlem boyutundan ne yapılabileceğini ifade etmiştir. Öğretimsel olarak soruya yaklaşılmamıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Burada paydaları çarparken sayı yanlıştır. Pay ile de çarpılırsa sonuç doğru olur.

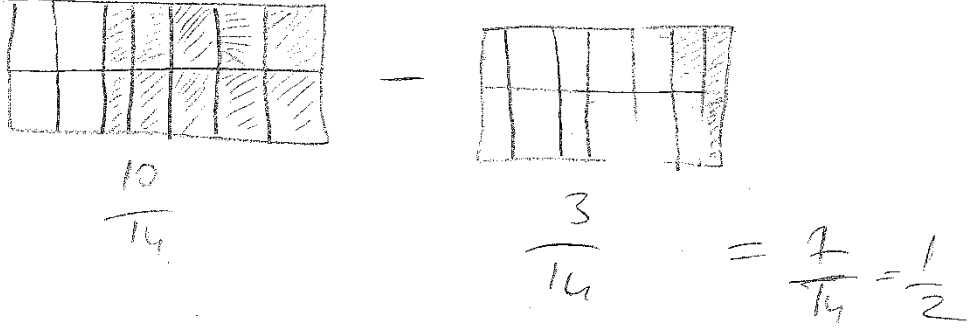
$$\frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

Ramazan'ın kesirlerle çıkarma işlemi için yaptığı model aşağıda verilmiştir. Bir önceki modelde olduğu gibi burada da denk kesirler arasındaki ilişki gösterilmemiştir.

Yine işlemin sonucu sadece sayısal olarak verilmiştir. Ayrıca çizilen iki şekil arasındaki parça-bütün uyumsuzlukları dikkat çekmektedir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$



$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Buradaki hata pay ve paydalar birbirine girilince kesirlerde toplama - çıkarma gibi sadece bir paydağı almış ve ikenin hatalı olmasına sebep olmuştur.

Ramazan kesirlerle çarpma işlemini içeren soruda yapılan hatayı yukarıdaki gibi ifade etmiştir. Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminde yapılanların kesirlerle çarpma işlemi içinde yapıldığını belirtmiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

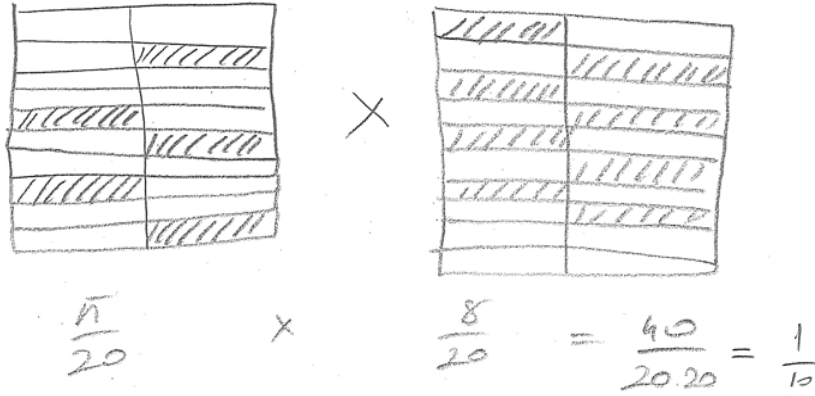
Öğrenciyi tekrar gösterilir. doğru sonucu bulmak için kesirlerde toplama - çıkarma ile kesirlerde çarpma kuralını arasındaki farkı öğretelim.

$$\frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20 \cdot 20} = \frac{1}{10}$$

Hatanın düzeltilebilmesi için doğru bir yaklaşım öneren Ramazan, kesirlerle çarpma işleminin diğer işlemlerden farklı olduğunu göstermek gerektiğini belirtmiştir. Ama bunun nasıl yapılacağı ile ilgili herhangi bir öneri sunmamıştır.

Ramazan işlemini aşağıdaki gibi bir modelle göstermek istemiştir. Ama model incelenecek olursa kesirlerle çarpma işlemi için bir anlam ifade etmediği görülecektir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



### Öğretmen Adayı Banu ile İlgili Bulgular ve Yorum

Bu kısımda Banu'nun PAB sorularına verdiği cevaplar incelenmiştir.

1.  $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Bu durum çoğu öğrencide görülen bir durumdur. Toplama işleminin genel kuralını (yan yana görülen sayıları toplama şeklinde) uygulamış olabilir.

Banu ilk soru için, kesirlere doğal sayı muamelesi yapılmasından kaynaklanan bir hata olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bu durumun çoğu öğrenci de görülebileceğini de belirtmiştir.

Soruda yapılan hatanın kaynağını yaklaşımı doğru olan Banu, hatanın çözümü için ise sadece konunun tekrar anlatılması gibi bir öneri de bulunmuştur.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Kesirlerde toplama işlemi tekler anlatılarak düzeltilebilir.

İşlemini ise aşağıdaki gibi bir modelle göstermiştir. Banu çizdiği modeldeki bütünlerin büyüklüklerinin hepsinin birbirinden farklı olması öğrenciler için anlam karmaşasına yol açabilir. Ayrıca  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla çizdiği şekillerin ve işlemin sonucundaki iki bütünün birbirinden farklı olması doğru bir yaklaşım değildir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{11}{12}$$

$$3 \times \frac{3}{4} + \frac{5}{12}$$

Hem taraflı hem taraftanmayan kısmı aynı sayıyla çarpılarak yandaki şekle yduruur. Toplanması seretarin bütünü 12'dir bunu da 12 ppelin.

3 tane  $\frac{3}{4}$  parça kesir bütünü  $\frac{9}{12}$  olan 12'dir karalı bölgele toplanır. Bir tarafta  $\frac{5}{12}$  parça kesir bütünü  $\frac{5}{12}$  olan 12'dir karalı bölgele toplanır.

1 tane  $\frac{2}{12}$  ⇒ Bileşik kesir önce otunca parçadaki 1 tane  $\frac{1}{12}$  parçaya toplanır.

Kesirlerle çıkarma işlemini içeren ikinci soru için ise Banu' un görüşleri aşağıda verilmiştir.

$$2. \frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Dikkatsizlik olabilir. Payı çarpmayı unutmuş olabilir işlem önceliği atlamış olabilir önce payı sonra paylayı çarpmış olabilir.

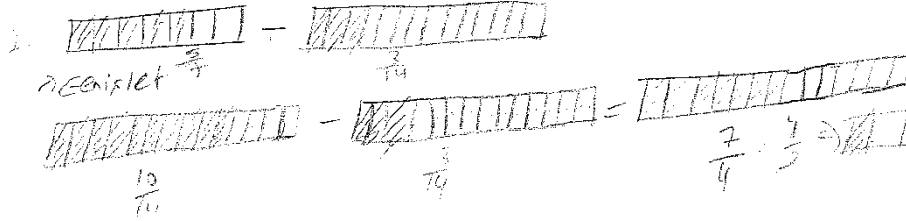
Banu'ya göre hatanın sebebi dikkatsizlik olabilir. Ayrıca açıklamasında işlem önceliği ifadesi gerçek anlamı dışında bir anlamda kullanılmıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Daha dikkatli olmasına yönelik açıklamalarla düzeltilebilir.

İlk soruda olduğu gibi burada da çözüm önerisi olarak çok fazla şey belirtmemiştir. İşlemine ise aşağıdaki gibi bir model kullanarak yapmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Yine ilk sorudaki modelde yapılan hataların burada da yapıldığı görülmektedir. Bütünlerin hepsinin birbirinden farklı büyüklükte olması öğretimi kolaylaştırmak yerine iyice zorlaştırabilir.

Banu, kesirlerle çarpma işlemini içeren sorudaki hatanın kaynağını ilk soruda olduğu gibi doğru bir yaklaşımla açıklamıştır.

$$3. \frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$$

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

İlk öğretimde toplama işlemi çarpma işleminden önce öğren-  
ciye verilmektedir. Öğrenci burada çarpma işlemi yeni  
öğrenmiş ve toplama işleminde olduğu gibi paydaları  
esitlenmiş (olumsuz transfer). Toplama ile çarpma  
karıştırılmış olabilir.

Kesirlerle toplama işlemi, kesirlerle çarpma işleminden önce verildiği için öğrencilerin daha önce öğrendikleri uygulamaları sonraki konu için de uygulamaları beklenebilen bir davranıştır.

Hatanın belirlenmesinde genelde doğru yaklaşım sergileyen Banu aynı yaklaşımı hatanın çözümü için gösteremediği açıklamalarında görülmektedir. Yine burada da hatanın düzeltilebilmesi için konunun tekrar anlatılmasını önermiştir.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Çarpma işleminde toplama işlemindeki gibi payda-  
ların eşitlenmeyeceği, pay ile payı, payda ile de payda,  
çarparak sonucun bulunacağı öğrenilse tekrar  
verilebilir.

Çizdiği modelde öncekilerde görülen hatalar bulunmaktadır. Ayrıca bu modelin kesirlerle çarpma işlemi için uygun olmadığı görülmektedir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{20}$$

Öğretmen adaylarının PAB testinden elde edilen bulguları ayrıntılı bir şekilde incelendikten sonra bu bulgular (her bir sorudan elde edilen bulgular ayrı ayrı olmak üzere) aşağıda tablolar halinde özetlenmiştir. Hatanın kaynağı ile ilgili değil de sadece soruda gerçekleşen durumu belirten adaylar için “*hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır*” ifadesi kullanılmıştır. Ayrıca hatanın çözümü için yapılması gerekenler sorulduğunda; çözüme yönelik olmayan veya anlaşılmayan açıklamalar için “*çözüme yönelik açıklama yapılmamıştır*” ifadesi kullanılmıştır.

Tablo 4.3.

*İlk Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	<i>Kesirlere doğal sayı muamelesi yapılmış ve kesir kavramı iyi kavranılmamış.</i>	<i>Farklı etkinlikler yapılarak payda eşitlemenin gerekliliği kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Hicran	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Modeller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Meryem	<i>Kesirlerle çarpma işleminin kuralı toplama işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Kesirlerle toplama ve çarpmanın farkı öğretilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Gizem	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Şekiller yardımıyla mantık kavratılmalı.</i>	Eksik bir model çizilmiştir.
Murat	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Elma-armut örneği verilerek payda eşitlenmesi gerekliliği vurgulanmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Uğur	<i>Eş paydaların toplanacağı kavramı öğrenilmemiş.</i>	<i>Kural kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Aysel	<i>Kesirlerle toplama işlemi öğrenilememiş.</i>	<i>Somut materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Ramazan	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Kesirlerle toplama işlemi gösterilmeli.</i>	Eksik model çizilmiştir.
Banu	<i>Kesirlere doğal sayı muamelesi yapılmasından kaynaklanmış.</i>	<i>Kesirlerle toplama işlemi tekrar anlatılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.



Tablo 4.4.

*İkinci Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	<i>Denk kesirler kavranamamış.</i>	<i>Denklik ilişkisi vurgulanmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Hicran	<i>Unutkanlık sonucu veya denk kesir kavramının öğrenilememiş olması.</i>	<i>Kural hatırlatılarak kavratılmalı.</i>	Orta düzey bir model çizilmiştir.
Meryem	<i>Unutkanlık sonucu gerçekleşmiştir.</i>	<i>Öğrencilerin dikkati çekilmeli.</i>	Orta düzey bir model çizilmiştir.
Gizem	<i>Payda eşitleme eksik öğrenilmiş.</i>	<i>Kesirlerle toplama işlemi hatırlatılmalı ve şekil kullanılmalı.</i>	Eksik model çizilmiştir.
Murat	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Pay ve paydanın ayrı olmadığı ve kesrin bir bütün olarak görülmesi sağlanmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Uğur	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>İşlemin kuralı kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Aysel	<i>Genişletme kuralı doğru öğrenilememiştir.</i>	Çözüme yönelik açıklama yapılmamıştır.	Uygun bir model çizilememiştir.
Ramazan	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	Çözüme yönelik açıklama yapılmamıştır.	Eksik model çizilmiştir.
Banu	<i>Dikkatsizlik sonucu gerçekleşmiştir.</i>	<i>Daha dikkatli olunmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.

Tablo 4.5.

*Üçüncü Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Örnekler yardımıyla kural vurgulanmalı.</i>	Model çizilememiştir.
Hicran	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Doğal sayılardaki çarpma işlemi ile ilişki kurularak anlatılmalı.</i>	Model çizilememiştir.
Meryem	<i>Çarpım işareti içler dışlar çarpımı gibi anlaşılmıştır.</i>	<i>Kesirlerle çarpma işleminin kuralı kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Gizem	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı uygulanmış ya da içler dışlar çarpımı gibi anlaşılmıştır.</i>	<i>Şekil ve örnekler yardımıyla kural öğretilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Murat	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Kesirlerle çarpma ve bölme işleminin toplama ve çıkarma işleminden farklı yapıldığı uygulamalar ile anlatılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Uğur	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Kesirlerle çarpma işleminin toplama ve çıkarma işleminden farklı yapıldığı uygulamalar ile anlatılmalı.</i>	Model çizilememiştir.
Aysel	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Çözüme yönelik açıklama yapılamamıştır.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Ramazan	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>İşlemler arasındaki fark gösterilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Banu	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Konu tekrar anlatılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.

### 4.3.2. Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

#### 4.3.2.1. Öğrenciyi anlama (öğrenci zorlukları) bilgisi

Pedagojik alan bilgisinin bu bileşeni, sınıf öğretmeni adaylarının öğrencilerin kesirlerle işlemler bilinci kazanmasına yardımcı olabilmek için sahip olmaları gereken bilgiyi ifade etmektedir. Öğretmenlerin; öğrencilerin belirli bir konu da anlayışlarıyla ilgili sahip olduğu fikir ve görüşlerden oluştuğu gibi, öğrencilerin öğrenmeye yönelik farklılıklarını kavramasını da kapsamaktadır (Magnusson ve diğ., 1999). İyi bir pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler, öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri kavramlar ve bu kavramlarda zorluk çekme nedenleri hakkında bilgiye sahiptiler. Bu kısımda öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusunda karşılarına çıkabilecek öğrenci zorlukları hakkında verdikleri cevapların analizi yapılmıştır.

***Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?*

***Abdullah:** Kesirlerle işlemler mi?*

***Araştırmacı:** Evet sadece kesirlerle işlemler konusunda. Beşinci sınıfa kadar olan kısımda hangi işlemler var?*

***Abdullah:** Toplama, çıkarma ve çarpma.*

***Araştırmacı:** Ayrı ayrı da düşünebilirsin, toplama, çıkarma ve çarpma için öğrenciler hangi noktalar da zorluk çekebilirler?*

***Abdullah:** İlk olarak toplama da payda eşitleme konusunda sıkıntı çekebilirler. Payda eşitlemeden, ya da payları kendi arasında, paydaları kendi arasında toplayabilirler. Çıkarma işleminde de toplamadaki hataları yapabilirler.*

***Araştırmacı:** Çarpma da hangi noktalarda zorluk çekebilirler?*

***Abdullah:** Çarpma da direkt çarpma olduğu için yok gibi sanırım. Fazla zorlanmazlar.*

Abdullah, öğrencilerin toplama ve çıkarma işleminde payda eşitlenmesi kısmında sıkıntı yaşayacaklarını çarpma işleminde ise sıkıntı yaşamayacaklarını

belirtmiştir. Dolaylı olarak öğrencilerin tam sayılar ile ilgili öğrendikleri kuralları kesirlerle işlemler için de genelleyeceklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin genelde yaptıkları hatalardan biridir. Abdullah toplama ve çıkarma işlemi için sadece bir tane zorluk çekilebilecek noktaya değinmiş olup çarpma işlemi için herhangi bir zorluğun olmayacağını belirtmiştir. Toplama ve çıkarma işlemi için yaşanacak zorluğun ise şu şekilde aşılacağını söylemiştir:

**Araştırmacı:** *Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?*

**Abdullah:** *Nasıl elma ile armut farklıdır toplanmazsa, paydalardaki sayılarda farklı ise toplama yapılamayacağını, ilk önce bunları eşitleyip daha sonra toplamaya geçileceğini söyleriz. Öğrencilere soru cevap yöntemi ile arasında tartışma yaptırarak bunu kavratırız.*

Abdullah bu zorluğun paydadaki sayıların eşitlenmesi gerektiğini söylemekle aşılacağını ifade etmiştir fakat neden eşitlenmesi gerektiği ile ilgili bir açıklama yapmamıştır.

Gizem'in bu konu ile ilgili verdiği cevaplar ise şöyledir:

**Araştırmacı:** *Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?*

**Gizem:** *İşlemler konusunda mı?*

**Araştırmacı:** *Evet sadece kesirlerle işlemler konusunda. Beşinci sınıfa kadar olan kısımda hangi işlemler var ?*

**Gizem:** *Toplama, çıkarma ve çarpma var.*

**Araştırmacı:** *Ayrı ayrı da düşünebilirsin, toplama, çıkarma ve çarpma için öğrenciler hangi noktalar da zorluk çekebilirler?*

**Gizem:** *Ben toplama ve çıkarma da zorluk çekebileceklerini düşünmüyorum ama çarpma da zorluk çekebileceklerini düşünüyorum.*

**Araştırmacı:** *Çarpma da hangi noktalarda zorluk çekebilirler?*

**Gizem:** *Toplama ve çıkarmadan sonra üçüncü olarak çarpmayı anlatıyoruz. Çıkarma ve toplamada payda eşitleme var. Sürekli buna alışıyorlar önce daha sonra çarpma işlemine girdiği zaman çocuk bu sefer çarpma işleminde payda eşitlemeye kalkışıyor. Çocuklar toplama ve çıkarma işlemlerinde yaptıklarını çarpma işlemi içinde yapmaya başlıyorlar. Yani bu noktada anlatırken zorlanacağımı düşünüyorum.*

Gizem, Abdullah'ın aksine toplama ve çıkarma işlemlerinde öğrencilerin zorluk çekmeyeceklerini çarpma işleminde zorluk çekebileceklerini belirtmiştir. Çarpma işleminde sık yaşanan bir noktaya değinmiş toplama ve çıkarma işlemlerinde öğrenilen kuralın çarpmaya transfer edilebileceğini söylemiştir. Bu zorluğun nasıl aşılabileceği ile ilgili ise kısa ve açıklamasız bir cevap vermiştir.

**Gizem:** *Neler yapılabilir, hummm, önce çocuğa bunun mantığını kavratmak gerekir.*

Hicran sorulan sorulara cevap vermekte güçlük çekmiş ve kısa cevaplar vermiştir. Sadece payda eşitlenmesi kısmında öğrencilerin zorluk çekebileceklerini, bunun da daha çok örnek çözülmesiyle aşılabileceğini ifade etmiştir.

**Araştırmacı:** *Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?*

**Hicran:** *Çocuklar payda eşitlemede zorluk çekebilirler.*

**Araştırmacı:** *İlköğretimin ilk kademesinde kesirlerle hangi işlemler veriliyor?*

**Hicran:** *Toplama, çıkarma ve çarpma.*

**Araştırmacı:** *Bu işlemleri göz önüne alarak düşün istersen.*

**Hicran:** *Toplamada payda eşitlenmesini karıştırabilirler. Çarpma daha kolay olabilir öğrenciler için.*

**Araştırmacı:** *Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?*

**Hicran:** Daha çok örnek çözülebilir. Başka aklıma gelmiyor.

Meryem paydaların farklı olması durumunda toplama işleminde öğrencilerin zorluk çekebileceklerini belirtmiştir. Çıkarma ve çarpma işlemi için değişik bir yorumda bulunmuştur.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

**Meryem:** Eğer kesirlerle toplama işleminde paydalar farklı ise, bunları nasıl toplayacaklarını bilemeyebilirler. Burada zorluk çekebilirler. Bunu nasıl genişletebiliriz, nasıl sadeleştirebiliriz diye düşünebilirler.

**Araştırmacı:** Çıkarma işleminde?

**Meryem:** Çıkarma işleminde pozitif ya da negatif olması belki biraz karıştırılabilir.

**Araştırmacı:** Çarpma işleminde?

**Meryem:** Çarpmada birbirlerini götürmesi konusunda zorlanabilirler.

Toplama ve çıkarma işleminde yaşanacak sorunun çözümü için geleneksel yaklaşıma uygun düşen bir uygulamayla kuralı kendisinin vereceğini söylemiştir.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Meryem:** Paydaları eşitleme kısmında, ilk önce kendilerine sorarım. Bunları nasıl toplarız veya çıkarırız diye sorarım. Büyük ihtimalle payları kendi aralarında paydaları kendi aralarında toplarlar veya çıkarırlar. Bunun ne kadar doğru olduğunu sorarım. Sonuçta paydaları eşit olduğu zaman toplama işlemi yaptığımız damı şey olduğunu paydalar farklı olduğunda işte, nasıl bir şey yapmamız gerektiğini sorarım. Onlardan gelen cevapları dinlerim. Eğer cevap gelmezse kendim uygun bir dille onların seviyesinde anlatmaya çalışırım. İşte önce paydaları eşitlememiz lazım ki en baştaki gibi paydalar birbirine eşit olsun ki toplama işlemi, çıkarma işlemi yapalım.

Aysel'de toplama ve çıkarma işleminde payda eşitlenmesinde sıkıntı çıkabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Aysel'in müfredat bilgisinden kaynaklanan bir sorun nedeniyle bölme işleminde sıkıntı yaşanabileceğini söylemiştir.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

**Aysel:** Toplama ve çıkarmada paydalarını eşitlemeyi kavrayamayabilir başta. Bunda zorlanabilirler. Ondan sonra payları toplayıp paya, paydaları toplayıp paydaya yapabilirler. Aynısını çarpmada ve bölmede de yapabilirler.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Aysel:** Somut materyallerle öğrenci zaten anlar, sınıfa koskocaman pasta getirirsiniz, zaten dikkatlerini çekecektir. Önce bir problem durumu ortaya koyarsınız. Hani bunu yaparsanız pastayı sizinle paylaşırım dersiniz. Önce çocuğu derse güdüleyip dersi anlatırsınız.

Aysel yaşanan sıkıntıyı dersi somut materyaller desteğiyle işlediğimiz zaman halledebileceğimizi ifade etmiştir.

Banu'da yine birçok adayla aynı görüşte olup toplama ve çıkarmada payda eşitlenmesi kısmında çarpmada ise toplamadaki kuralın çarpmaya aktarılacağı fikrine varmıştır.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

**Banu:** Toplama için direkt paydaları eşitlemeden toplayabilirler. Çarpma için toplama işlemini verdiğimiz için toplamadaki gibi payda eşitlemeye çalışabilirler. Çıkarma işlemi içinde yine payda eşitlemeyi unutabilirler.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Banu:** Materyaller kullanılabilir. Çıkarma işlemi için bütünüün içinden parçayı çıkararak materyalle gösterilebilir. Sadece parçaların çıkarıldığını çocuk somut olarak görecektir. Kesirlerde olabildiğince somutlaştırarak çocukların öğrenmesini kolaylaştırabiliriz.

Banu, Aysel ile aynı görüşte olup materyaller yardımı ile işlenen ders ile bu tür sorunların aşılabileceğini belirtmiştir.

Murat payda eşitleme kısmında öğrencilerin hata yapabileceklerini belirtmiştir. Ayrıca Aysel'deki gibi müfredat bilgisinden kaynaklanan bir sıkıntı sebebiyle kesirlerle bölme işleminde öğrencilerin hata yapabileceklerini söylemiştir.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

**Murat:** Hımmm.

**Araştırmacı:** Ayır ayrı da düşünebilirsin, toplama, çıkarma ve çarpma için öğrenciler hangi noktalar da zorluk çekebilirler?

**Murat:** Örneğin toplama ve çıkarmada pay ve payda kavramı tam oturmadığı için, payda eşitleme gerektiren yerlerde, genişletme yaparken, paydayı çarpıp payı çarpmayabilir veya payı çarpıp paydayı çarpmayabilir. Direkt işlem yapabilir. Çarpma ve bölme de ise toplamada yaptığı hatayı yapabilir. Toplayabilir veya çapraz çarpabilir. Ya da üstekiyle çarpıp alttaki ile çarpmayabilir.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Murat:** Yeni eğitim sistemimizde şey vardır öğrenci her şeyi görmeli, yaparak yaşayarak öğrenmeli, sınıfta matematiksel materyaller var, kesirlerde onların modelleri var onları sınıfa getirerek onlarla gösterebiliriz. Kesirlerle işlemler için o modelleme yapılabilir.

Murat yaşanacak sıkıntıların modeller ve materyaller yardımı ile çözülebileceğini ifade etmiştir.



Ramazan da kesirlerle işlemlere bölme işlemini dâhil ederek öğrencilerin bölme işleminde zorluk çekebileceklerini söylemiştir. Ayrıca zorlukların giderilmesi için konunun tekrar anlatılmasının yeterli olacağını ifade etmiştir.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

**Ramazan:** Özellikle çarpmada ve bölmede zorluklar yaşayabilirler. Çarpmada toplama çıkarmadaki gibi sadece paydanın birini alabilirler. Bölmeyi yapamayabilirler. Toplama çıkarmada paydaları eşitlemezler.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Ramazan:** Konuyu tekrar tekrar anlatabiliriz.

Uğur'un bu soru hakkındaki cevabı ise şöyle olmuştur:

**Uğur:** Toplamada payda eşitleme kısmında hata yapabilir. Paydayı çarpıp çarptığı sayı ile payı çarpmayabilir. Öyle toplama yapabilir. Çıkarma işleminde de toplamada da olabilir bu, paydayı eşitlemeden direkt çıkarabilir. Payı payla paydayı paydayla çıkarma yapabilir.

**Araştırmacı:** Çarpma da hangi noktalarda zorluk çekebilirler?

**Uğur:** Toplama ile karıştırabilir. Toplama ve çıkarmadaki gibi payda eşitleme yapabilir.

**Araştırmacı:** Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

**Uğur:** Konular anlatılırken bir konu iyice kavratılmadan diğerine geçilmemelidir. Kesirlerle toplama anlatıyoruz diyelim. Tam olarak kavratmamız gerekir.

#### 4.3.2.2. Öğretim programı bilgisi

Öğretim programı bilgisi, Shulman'ın bilgi temelli öğretiminde ayrı bir bilgi alanı olarak yer almasına rağmen, Tamir (1988), Grossman (1990), Marks (1990), Geddis vd. (1993) Tuan (1996), Magnusson (1999) ve Hasweh (2005), bu bilgi türünü PAB içerisine dahil etmiştir. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan 12.07.2004 tarihli kararı ile 1-5. sınıf yeni matematik öğretim programı 2005-2006 yılından itibaren uygulamaya konulmuştur. Yeni program yapılandırmacı yaklaşımı benimsemekte, özel bir yöntem önermemekle birlikte verdiği etkinlik örneklerinde daha çok işbirlikçi, araştırmacı ve öğrencinin kavram oluşturmaya yönelik yöntemlerin kullanılmasını önermektedir. Ölçme ve değerlendirme açısından yeni matematik dersi öğretim programının eskiye oranla hem araç hem de yöntemler açısından çeşitliliği artırdığı görülmektedir. Böylece sonuç değerlendirmeden süreç değerlendirmeye doğru önemli ölçüde bir yönelim söz konusudur. Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu (2005) programda öğrenci ve öğretmene düşen rolleri şöyle açıklamaktadır:

“Öğrenciye, dinleyen, alıştıran yapan ve sorulara cevap veren bir rol yerine, sorular soran, problem kuran, problem çözen, tıpkı bir bilim insanı gibi gereksinim duyulan bilgiyi ortaya çıkarmaya ve değerlendirmeye yönelik faaliyetlere girişen, etkinlikler yoluyla kendi bilişsel yapısını oluşturan aktif bir rol öngörülmektedir. Programlarda öğrencinin aktif ve bilgiyi yapılandırmacı rolü üzerinde altı çizilerek durulmaktadır. Öğrenci, bilgiye nasıl ulaşması gerektiğini bilen, bilgiye ulaşarak bunu zihninde yeniden yapılandıran, sonunda da yeni bilgi üretebilen bireydir.

Öğretmene “öğretici” yerine “ortam düzenleyici”, “yönlendirici” ve “kolaylaştırıcı” roller yüklenmektedir. Öğretmenin temel rolü öğrenme-öğretme ortamını düzenlemek, etkinlikler konusunda öğrencilere rehberlik yapmaktır. Öğretmene rehberliğin yanı sıra işbirliği sağlayıcı, yardımcı, kolaylaştırıcı, kendini geliştirici, planlayıcı, yönlendirici, bireysel farklılıkları dikkate alıcı, sağlık ve güvenliği sağlayıcı roller verilmiştir (s.39).”

Yürürlükte olan programda kesir kavramının öğretimine 3. sınıftan itibaren başlanmıştır. Fakat kesirlerin kavramsal temellerini oluşturan bütün, yarım ve çeyrek öğretimine 1 ve 2. Sınıfta yer verilmiştir. Kesirlerle işlemler 4 ve 5. sınıfta sayılar öğrenme alanının alt öğrenme alanı olarak geçmektedir. Kesirlerle toplama, kesirlerle çıkarma ve kesirlerle çarpma işlemlerine yer verilip toplam 9 kazanım kazandırılması hedeflenmiştir.

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarına, ülkemizde matematik öğretim programında yapılan değişiklikler, kesirler ve kesirlerle işlemler konusu ile ilgili sorular sorulmuştur.

Çalışma grubundaki adaylardan Murat ve Uğur hariç geri kalanları 2005 yılında matematik öğretim programında bir değişiklik yapıldığı bilgisine sahiptirler. Ama yapılan değişikliğin içeriği hakkında geniş bir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Genelde yapılandırmacı yaklaşıma geçildiğinden, öğrencinin daha aktif hale getirildiğinden bahsetmektedirler.

**Araştırmacı:** *Ülkemizde matematik öğretim programında yapılan değişiklikler hakkında ne kadar bilginiz var?*

**Abdullah:** *Pek bilgim yok ama yeni matematik programında öğrenci daha çok aktif. 2004 yılında sanırım bir değişiklik yapıldı.*

**Aysel:** *2005 te sistem değişti. Anlatım yönteminden çağdaş eğitim yöntemlerine geçildi.*

**Banu:** *2005-2006 yılında bir değişiklik yapıldı en son onu biliyorum.*

**Ramazan:** *Bildiğim kadarı ile 2005 yılında değişiklik yapıldı. Öğrenciyi merkeze alan değişiklik oluştu. Yapılandırmacı yaklaşıma geçildi.*

**Gizem:** *2005 olabilir herhalde. Çünkü 2005 yılından sonra hem yapılandırmacı yaklaşımın gelmesi hem de öğrenci merkezli yaklaşımın gelmesi öğrenciler üzerinde değiştiğini gördüm.*

Meryem ve Hicran yapılan değişikliklerin içeriği hakkında biraz daha ayrıntılı açıklama yapmışlardır.

**Meryem:** 2005 ten sonra. 2005 ten sonra pilot uygulamalara geçildi sanırım. Bu beş seneden sonra tamamen ülkemizde gerçekleştirildi. Öğrenciyi merkeze alıyor, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlıyor. Daha çok materyallerle öğrencinin görerek, dokunarak, hissederek öğrenmesini sağlayan bir program.

**Hicran:** Ülkemizde sadece, yapılandırmacı yaklaşıma geçti, 2005 yılından sonra. Önceden her şey daha soyut kalırken yapılandırmacı yaklaşıma geçtik, öğrenciyi merkeze aldık, hep öğrencinin isteklerine yönelik öğretim programları hazırlanmaya başladı. Yöntemler teknikler daha fazla arttı, daha geniş alana yayıldı.

Uğur ise değişikliğin yapılma zamanını bilmediğini fakat yapılandırmacı yaklaşıma geçildiğinden bahsetmiştir.

**Uğur:** Kesin bir bilgin yok doğrusu. Ama daha önceleri geleneksel modele göre bir matematik anlayışı vardı bu da anlatımdı. Daha sonra davranışçı geldi öğrencinin davranışlarını gözlemlemeye yönelik. Sonra yapılandırmacılık geldi. Yapılandırmacılıkta daha çok öğrenci merkeze alınıyor.

Diğer bir soruda adaylara kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun kaçınıcı sınıftan itibaren öğretildiği sorulmuştur. Adaylar genelde birinci sınıfta bütün, yarım ve eş kavramlarının, ikinci sınıfta çeyrek kavramının öğretildiği üçüncü sınıfta ise tam anlamıyla kesir kavramına giriş yapıldığı bilgisine sahiptirler.

**Araştırmacı:** Kesirler konusunun kaçınıcı sınıftan itibaren okutulduğunu biliyor musunuz?

**Gizem:** Aslında kesirler şöyle bir şey, birinci sınıftan itibaren öğrenciler eş kavramıyla veriliyor. Bir bütünü iki eş parçaya ayırmak diyoruz. Yani bu sebeple kesirlere birinci sınıftan itibaren giriliyor. Yavaş yavaş aşama aşama ikinci sınıfta belli bir kısmı, üçüncü sınıfta belli kısmı, dördüncü sınıfta işlem yapmaya, beşinci sınıfta tam işlem yapmaya başlıyorlar hani.

**Hicran:** Kesirler konusu birinci sınıfta başlıyor. Simetri ile başlıyor. Sonra yarım çeyrek, sonra kesrin gösterimi falan bütün ilköğrenim boyunca devam ediyor. 3. sınıfta başlıyor diye düşünüyorum.

**Aysel:** 3. Sınıfta başlatılıyor diye biliyorum ben.

**Meryem:** Birinci sınıfta bütün yarım ilişkisi veriliyor, sonra tabii bunlar geliştirilerek, üçüncü sınıftan itibaren veriliyor. Çünkü üçüncü sınıfta öğrenmiştim.

**Abdullah:** Kesirler konusu 2. sınıfta bütün ile yarım arasındaki ilişki ile başlıyor, 3. sınıfta çeyrek kavramı daha sonra kesirli ifadelerle geçiyor.

**Banu:** Kesirler 4-5 te var ilk başlangıcını şu an hatırlamaya çalışıyorum. Kademe kademe gidiyorsa, 3 te de başlatılıyor olabilir.

**Ramazan:** 3. sınıfta.

Uğur kesirler konusunun 4. sınıftan itibaren verildiğini ifade etmiştir. Murat ise 2 ve 3. sınıfta paylaştırmanın verildiğini belirtmiştir.

**Uğur:** Kesirler 4. sınıfta başlıyor.

**Murat:** 2 ya da 3 te paylaştırma var, 1. Sınıfta eş kavramı var.

Kesirlerle işlemler konusunun ne zaman verilmeye başlandığının sorulması sonucu adayların verdikleri cevaplar şu şekilde olmuştur:

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusu kaçınıcı sınıftan itibaren okutuluyor?

**Abdullah:** 4. sınıfta sanırım.

**Gizem:** İşlemler dersiniz eğer, dördüncü sınıfın sonlarına doğru bence verilir.

**Meryem:** Sanırım dördüncü sınıfta.

**Murat:** Ya 4 ya da 5.

**Ramazan:** 4. sınıfta.

Genelde adayların kesirlerle işlemler konusunun kaçınıcı sınıftan itibaren öğretildiği bilgisine sahip oldukları görülmektedir. Bazı adayların bu konu ile ilgili yanlış bilgiye sahip oldukları da görülmektedir.

**Hicran:** 3. sınıfta başlıyor diye düşünüyorum.

**Uğur:** İşlemler 5 olması lazım.

**Aysel:** O da 3 te sanırım .

Adaylara kesirlerle hangi işlemlerin öğretildiğine dair soru yöneltildiğinde ise ilginç olarak bazılarının bölme işlemini de söylemesi dikkat çeken bir noktadır. Çünkü sınıf öğretmeni adaylarının 3. sınıfta aldıkları matematik öğretimi dersinde kesirlerle bölme işlemi ile ilgili herhangi bir şey öğretilmemektedir. Sadece kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri okutulmuştur.

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler konusunda hangi işlemler var?

**Aysel:** Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme veriliyor.

**Murat:** Toplama, çıkarma, çarpma, bölme de olabilir.

**Ramazan:** Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme vardır.

**Uğur:** Toplama, çıkarma ve çarpma var. Bölme de olması gerekiyor.

Çalışma grubundaki öğretmen adaylarının genel olarak 2005 yılından itibaren uygulanan program hakkında yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Programın içeriği hakkında veya yapılan değişiklikler ile ilgili açıklama yapamamışlardır. Kesir kavramının ilk olarak kaçınıcı sınıfta verildiği, kesirlerle işlemlere ne zaman geçildiği gibi konularda da eksik oldukları görülmüştür. Hatta kesirlerle işlemlere bölme işlemini de eklemeleri düşündürücüdür.

#### **4.3.2.3. Öğretim yöntem ve stratejileri bilgisi**

PAB'ın bu ögesi; derslere ve konulara uygun öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır (Magnusson ve diğ. ,1999). Daha öncede belirttiğimiz gibi 2005 yılında yürürlüğe giren program yapılandırmacı yaklaşımı benimsemekte, özel bir yöntem önermemekle birlikte verdiği etkinlik örneklerinde daha çok işbirlikli, araştırmacı ve öğrencinin kavram oluşturmaya yönelik yöntemlerin kullanılmasını önermektedir. Yani öğrencinin aktif öğrenme

faaliyetleri içerisinde olacağı yöntemler kullanılması uygun olacaktır. Matematik derslerinde kullanılacak etkinlikler; öğrencilerin aktif bir şekilde katılım gösterebileceği, başlangıç noktası günlük hayattan olan ve kendi deneyimlerini yaşayabileceği türden seçilmelidir. Özellikle, yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı matematik öğretiminde yukardaki yöntemlere ek olarak buluşa dayalı öğrenme stratejisinin de kullanılması gerekmektedir (Pesen, 2008). Pesen (2008) 'e göre matematik dersinde kullanılacak bazı öğretim yöntemleri şunlardır; katılım yoluyla öğretim, gösterip-yaptırma yoluyla öğretim, deney yoluyla öğretim, benzetim yoluyla öğretim, çevirmeler yoluyla öğretim, örnekler yoluyla öğretim, model kullanma yoluyla öğretim, oyun yoluyla öğretim, soru-cevap yoluyla öğretim, teknoloji destekli öğretim vb.

Çalışmanın bu alt probleminde pedagojik alan bilgisinin, öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgi kategorisi değerlendirilirken, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler değerlendirilmiştir. Görüşmelerde öğretmen adaylarına, kesirlerle işlemler konusunu anlatırken kullanacakları yöntem, teknik ve stratejiler sorulmuştur.

Çalışma grubundaki adaylar görüşmelerde, ilkokuldayken öğretmenlerinin çoğunlukla düz anlatım veya soru-cevap yöntemini tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bazı adaylar kendi ders anlatımlarında da sunum yöntemini tercih edeceklerini belirtmişlerdir.

**Araştırmacı:** *Siz ders anlatırken hangi öğretim yöntem ve stratejilerini kullanırsınız?*

**Abdullah:** *Sunu yöntemi ile. Sorular sorarak da öğrencilere buldurmaya çalışırım.*

**Gizem:** *Hem anlatımı kullanırım hem sunumu kullanırım. Çünkü bir insanın daha iyi öğrenebilmesi için sunum şart. Nasıl diyim hani sınıfa getireceğin, sunum her türlü yapılan bir şey, hani slaytla da yapılabilir ne bilim sınıfa bir şeyde getirebilirsin yani çocukların elleyebileceği görebileceği bir şey ve bunu da anlatman gerekiyor tabi ki, anlatım yöntemini kullanırım.*

Bazı adaylarda drama, beyin fırtınası, soru-cevap, tartışma gibi farklı teknikleri kullanacaklarını ifade etmişlerdir.

**Uğur:** Ben beyin fırtınası tekniğini beğenirim,

**Ramazan:** Genellikle soru cevap ve drama yöntemi kullanırım.

**Banu:** Dramayı kullanıyorum, soru cevabı kullanıyorum, tartışmayı kullanıyorum, sonra düz anlatımı yine kullanıyorum. Gösterip yaptırmayı çok fazla kullanmıyorum. Fen dersinde anlatımda kullanıyorum gösterip yaptırmayı.

**Aysel:** Beyin fırtınasını kullanmaya çalışırım, derse katmaya çalışırım.

Murat ise bir dersi nasıl anlatacağından bahsetmiştir.

**Murat:** Önce öğrenciyi derse hazırlıyoruz, güdülüyoruz, direkt bilgiyi vermiyoruz, öğrenciden bekliyoruz. Sınıfa getirdiğimiz materyallerden olsun, soru sormaktan olsun, cevabı vermiyoruz, meraklandırıyoruz, öğrenciden bekliyoruz

Matematik dersinde kesirlerle işlemler konusunu işlerken nasıl bir yaklaşım tercih edecekleri sorulduğunda ise şu cevaplar alınmıştır:

**Araştırmacı:** Kesirlerle işlemler için hangi öğretim yöntem ve stratejilerini kullanırsınız?

**Abdullah:** Aynı şekilde sunu yolu ile, projeksiyon cihazı ile yansıtıp önce şekiller üzerinde daha sonra sayılar üzerinde ifade etmesini sağlarım.

**Hicran:** Sunuş yoluyla olabilir. Projeksiyon cihazı yardımıyla. Buluş yolu ile çocuklara kartonlar dağıtılabilir, oradan kestirilip bir şeyler buldurulmaya çalışılır.

**Aysel:** Anlatım yöntemini kullanırım. Çocuğu derse katarım.

**Murat:** Sunuş olabilir.

**Ramazan:** Anlatım tekniğini kullanırım.

Yukarıda verilen cevaplardan anlaşılacağı üzere Abdullah, Hicran, Aysel, Murat ve Ramazan kesirlerle işlemler konusunu anlatacakları zaman sunum yöntemini kullanacaklarını belirtmişlerdir. Abdullah ve Hicran sunum yöntemini kullanırken projeksiyon cihazından yararlanabileceklerini ifade etmişlerdir. Bu adaylar matematik



öğretimi dersinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan farklı yöntem ve tekniklerde öğrenmiş olmalarına rağmen sunum yöntemini seçmişlerdir.

**Gizem:** *Burada stratejim şu olurdu ilk başta çocuğa bir problem durumu verirdim önce kesinlikle çevresinden örnek verirdim. Yaşadıkları ortamla ilgili işlemler anlatırım. Bu da örnek olay yöntemi olur mu bilmiyorum.*

**Banu:** *Yani kazanımlara göre değişir. Kazanımı görmem lazım. Net şunu kullanırım diyemiyorum.*

**Uğur:** *Daha çok gösteri modelleri oluşturabilirim. Çocuk görselleri daha iyi öğrenir. Soru cevap ve beyin fırtınası tekniğini kullanırım.*

**Meryem:** *Mesela diyelim ki ben beşinci sınıfta kesirler konusunu anlatıyorum, önceki yaşantılarla ilgili ön bilgisi yoklaması yaparım. Neler biliyorlar, neler bilmiyorlar diye. Daha sonra yeni bilgiye geçerken hazır bulunuşluk seviyesi ölçülür. Yeni bilgiye geçerken de eğer tekniklerden uygulanabilecek olan varsa örneğin dramadır rol oynamadır bu teknikleri kullanmaya çalışırım. Öğrenciyi merkeze almaya çalışırım. Eğer olmuyorsa kendim bilgiyi veririm. Kuralları kendim veririm. Yani öğretmen merkezli bir ders olur. Bu öğrenciye bağlı.*

**Araştırmacı:** *Konu ile ilgisi var mı? Mesela kesirlerle işlemler?*

**Meryem:** *Konu ile ders ile de ilgisi var. Kesirlerle işlemleri anlatırken, normal doğal sayılarda işlemleri hatırlamalarını isterim. Doğal sayılardaki toplama işlemleri gibi yapılabilecek bir ders olur sanırım.*

#### 4.3.2.4. Ölçme ve değerlendirme bilgisi

Pedagojik alan bilgisinin bu kategorisi ilk olarak Tamir (1988) tarafından önerilmiştir. Daha sonra Magnusson ve diğerleri (1999) ve Hasweh (2005) PAB modellerinde ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşenine yer vermişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşenini, öğretmenin belirli bir konuda değerlendirilmesi gereken kavramlar ve ölçme-değerlendirme teknikleri hakkında sahip olması gereken bilgi olarak ifade etmektedirler.

Öğretmen adaylarından genel olarak ölçme ve değerlendirme ile ilgili fikirleri alındıktan sonra kesirlerle işlemler için hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanacakları konusunda onlara sorular yöneltilmiştir.

**Araştırmacı:** *Siz ölçme ve değerlendirmeyi ne şekilde yapmayı düşünüyorsunuz?*

*-Kesirlerle işlemler için hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırsınız?*

**Abdullah:** *Yine değerlendirme soruları gibi, yazılı soruları gibi, çoktan seçmeli değil de, öğrencilerin işlem yeteneklerini geliştirecek sorular sorarım. Kesirlerde geçen önemli kavramları içeren kavram haritaları, anlam çözümleme tablosu ile özellikleri değerlendirme sonuna katabilir ayrıca öğrencinin sınıf içindeki durumunu göz önünde bulundurup bir değerlendirme yapabilirim.*

Abdullah, genel olarak ölçme ve değerlendirmeyi, test veya değerlendirme sorularını kullanarak yapacağını belirtmiştir. Kesirlerle işlemler için ise öğrencilerin işlem yeteneklerini gösterebilecek tarzda sorular soracağını ve kavram haritaları, anlam çözümleme tablosu gibi çağdaş sisteme uygun yöntemleri kullanacağını söylemiştir. Ayrıca öğrencinin ders boyunca durumunu da dikkate alacağını ifade etmiştir.

Gizem, geleneksel yaklaşıma uygun olan yöntemlerin uygulanmasından yana olduğunu söylemiştir.

**Gizem:** *Biraz geleneksel de olsa yazılı sınavının yapılması gerek bence, tümevarım ve tümdengelim ile çözebileceği sorular sorarım, doğru yanlış kullanırım, sorularda cevabı veririm bu doğru mudur diye sorarım, yanlış ise altına doğru cevabını yaz derim.*

Hicran ölçme ve değerlendirmeyi ünite sonuna bırakacağını belirtmiştir. Öğrencilere yönelteceği ödevler ve sınavlar ile ölçme ve değerlendirme yapabileceğini söylemiştir.

**Hicran:** *Ünite sonunda çocukların öğrenip öğrenmediğini belirlemek için bir şeyler yapardım. Ya da işte grup ödevleri olsun onlara ağırlık verirdim. Yazılı sınav yapardım. Çocuklarla problem çözme soru çözme yapardım.*

Meryem, ölçme ve değerlendirmeyi ders içerisinde öğrencilere yönelteceği sorular ve sınıf içi gözlemleri ile yapabileceğini ifade etmiştir.

**Meryem:** *Soru sorarım önce, sözel olarak sorarım, daha sonra tahtada sorarım. Zaten ders işlerken gözlemlerimi de yapmışımdır, hangi çocuğun ne kadar seviyede anladığını ya da anlayamadığını. Kontrol listesi hazırlarım.*

Aysel, klasik yollarla ölçme ve değerlendirme yapabileceğini ifade etmiştir.

**Aysel:** *Ders esnasında sorular sorarım çocuklara, yazılı yoklamalar yaparım, tahtaya kaldırıp teker teker sorular çözdürürüm.*

Banu, farklı olarak ölçme ve değerlendirme için öz değerlendirme ve akran değerlendirmesi kullanacağını belirtmiştir.

**Banu:** *Ben öz değerlendirme ve akran değerlendirmesini mutlaka yapmayı düşünüyorum. Portfolyo da yapmayı düşünüyorum. Bir de bütün öğrencileri ölçebileceğim sınav yapmayı düşünüyorum.*

Murat, Ramazan ve Uğur ölçme ve değerlendirme için farklı farklı yöntemler tercih etmişlerdir.

**Murat:** *Klasik yöntemler yazılı yoklama gibi ve portfolyo kullanırım.*

**Ramazan:** *Derecelendirme ölçeği oluşturup ona göre değerlendiririm. Akran değerlendirmesi de yaptırım.*

**Uğur:** *Mesela soru hazırlamalarını isterim. Bu soruların çözümlenmeleri ile ilgili düşüncelerini isterim. Sınavlarda da öğrencilerin çözüm süreçlerini incelerim.*

Çalışma gurubundaki öğretmen adaylarının çoğu klasik yöntemlerden olan yazılı sınavları kullanacaklarını belirtmişlerdir. Gizem ve Aysel klasik yöntemleri tercih edeceklerini ifade etmişlerdir ve alternatif ölçme araçlarından söz etmemişlerdir. Diğer adaylar ise alternatif ölçme araçlarından portfolyo, akran değerlendirme, grup ödevleri, kavram haritaları, çözümlenme tablosu, kontrol listesi ve gözlem gibi ölçme araçlarından faydalanabileceklerini söylemişlerdir. Adayların genel olarak çeşitli ölçme

araçlarından haberdar oldukları görülmüştür. Fakat, adaylara “kesirlerle işlemler anlatırken hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırsınız” sorusu sorulmuştur. Konu özelinde hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanılabileceğini düşünmekte zorlanmışlar ve verdikleri cevaplar genel özellikler taşımaktadır.

#### **4.4. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Kendilerini Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular**

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına kendi durumlarını değerlendirmeleri açısından aşağıdaki soru sorulmuştur.

***Araştırmacı:** Sizce sahip olduğunuz bilgi (konu/alan bilgisi, pedagojik içerik bilgisi) beceri kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemi öğretmek için yeterli mi?*

*- Hangi yönlerden yeterli hangi yönlerden değil?*

Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri cevaplar farklılıklar göstermektedir. Bazı öğretmen adayları kendilerini konu bilgisi açısından yeterli görmekte, bazı öğretmen adayları ise pedagojik bilgi açısından yeterli görmektedir. Konu bilgisi olarak kendisini yeterli gören Abdullah, ders için uygulanacak olan yöntem ve teknik açısından zengin bir bilgiye sahip olmadığını düşünmektedir.

***Abdullah:** Tam olarak pedagojik olarak kendimizi yetiştiremedik. Klasik yöntemler ile kesirlerle işlemleri öğretebiliriz ama öğrencilere daha iyi öğretmek için bu konuda dersten önce daha iyi araştırma yapıp gitmek gerekir. Öğretim yöntemi olsun derste farklı teknikler olsun dersten önce itinalı şekilde hazırlanıp gitmek daha iyidir. Şu andaki bilgi ile sadece klasik olarak öğretebilirim.*

Yöntem ve teknik açısından kendisini yeterli gören Gizem, konu bilgisi olarak eksiklerinin olduğunu ifade etmiştir.

***Gizem:** Çok çok yeterli değilim ama anlatabilirim. Kesirlerle işlemler ile ilgili biraz konu eksikim olabilir ama, öğretme tekniği ve yöntemi bakımından yaparım. Ama içerik olarak kesirlerde problemler falan eksikim var.*

Abdullah'a paralel olarak açıklama yapan Hicran'da alan bilgisi olarak yeterli, ama öğretim açısından henüz yeterli olmadığını düşünmektedir.

**Hicran:** *Yeterli olmayabilir. Şimdi konuyu biliyormuşum gibi hissediyorum. Hani çocuklara konuyu somutlaştırıp akıllarına yerleştirmek bakımından zorlanabilirim. Alan bilgisi bakımından yeterliyim ama öğrenciye anlatabilme yönünden eksik olabilirim.*

Kesirlerle toplama ve çarpma işlemi için kendisini yeterli gören Meryem, kesirlerle çıkarma işlemi için ise konu bilgisi olarak yeterli olmadığını ifade etmiştir.

**Meryem:** *Bence yeterli değil. Toplamayı iyi öğretebilirim bence. Çarpmayı da iyi öğretebilirim. Çıkarmayı kendimde herhalde fazla mantığını çözemediğim için yeterli değil. O da pozitiflikle, negatiflikle alakalı.*

**Araştırmacı:** *Kesirlerle çıkarma işlemi için alan bilgin mi yoksa pedagoji bilgin mi eksik sence?*

**Meryem:** *Çocuklara anlatabilirim ama farklı bir soru ile karşılaşırsam nasıl bir tepki veririm onu bilemiyorum.*

**Araştırmacı:** *Toplama ve çarpma işlemi için hem alan bilgin hem de onlara nasıl anlatacağın konusundaki bilgin yeterli mi diyorsun?*

**Meryem:** *Evet anlatabilirim.*

Aysel, Banu ve Uğur konu bilgisi olarak kendilerini yeterli hissetmektedirler. Fakat iş öğretim aşamasına gelince şüpheleri bulunmaktadır.

**Aysel:** *O işe başlamadığım sürece yeterli değil diye düşünüyorum. Konuyu öğretme de, çocuklar alır mı acaba bunlar. Konu olarak kesirleri biliyorum ama karşımdakine anlatabilecek miyim bilemiyorum, orda sorunum olacak diye düşünüyorum.*

**Banu:** *Şu anda konuyu git anlat deseniz gidip anlatabilirim ama yeterli bir şekilde anlatamam. Hazırlanmam gerekiyor bilgim var ama önceden hazırlık yapmam gerekiyor. Alan bilgimi kullanmak için hazırlanmam gerekiyor.*

**Uğur:** *Şu an teorik olarak yeterli derecede olduğumu düşünüyorum, ama tam olarak kesirlerle ilgili öğretim aşamasını geçmediğim için bilmiyorum ama hem konu olarak hem de öğretmenlik bilgisi açısından yeterli olduğumu düşünüyorum.*

Murat ve Ramazan ise hem konu hem de öğretim açısından kendilerini henüz yeterli görmediklerini ifade etmişlerdir.

**Murat:** *Tam yeterli diyemem ama yeterlidir. Geliştirmem gereken şeyler var. Belki modelleme yaparken bir eksikliğim olabilir.*

**Ramazan:** *Pek yeterli değil. Konu bilgisi ve konuyu nasıl anlatacağım konusunda şu an kendimi yeterli hissetmiyorum.*

Tablo 4.6.

*Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi Kendilerine Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması*

Kendilerini Değerlendirmeleri	
Kategoriler	Öğretmen Adayları
Konu alan bilgisini yeterli görenler	Abdullah, Hicran, Aysel, Banu, Uğur
Konuyu öğretebilme bilgisini yeterli görenler	Gizem
Öğretim yöntem ve teknik bilgisini yeterli görenler	Abdullah, Gizem, Meryem, Uğur

Öğretmen adaylarının tamamı tam olarak kendilerini yeterli görmemektedirler. Genel olarak ise öğretim aşaması için şüpheleri bulunmaktadır. Yani konu bilgisi olarak kendilerini yeterli görselerde iş öğretim aşamasına gelince kendilerinden tam olarak emin olmadıkları görülmüştür. Öğretim sırasında kullanılacak olan yöntem, teknik, modelleme vs. gibi durumlar hakkında tereddütlerinin olduğu görülmektedir.

#### 4.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrasında Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgi Durumlarına İlişkin Bulgular

Uygulamadan belirli bir süre geçtikten sonra, öğretmen adaylarına PAB testi, görüşmeler yeniden yöneltilmiştir. Bu kısımda öğretmen adaylarının uygulamadan sonra kesirler konusundaki pedagojik alan bilgileri incelemek için elde edilen bulgular analiz edilmiştir.

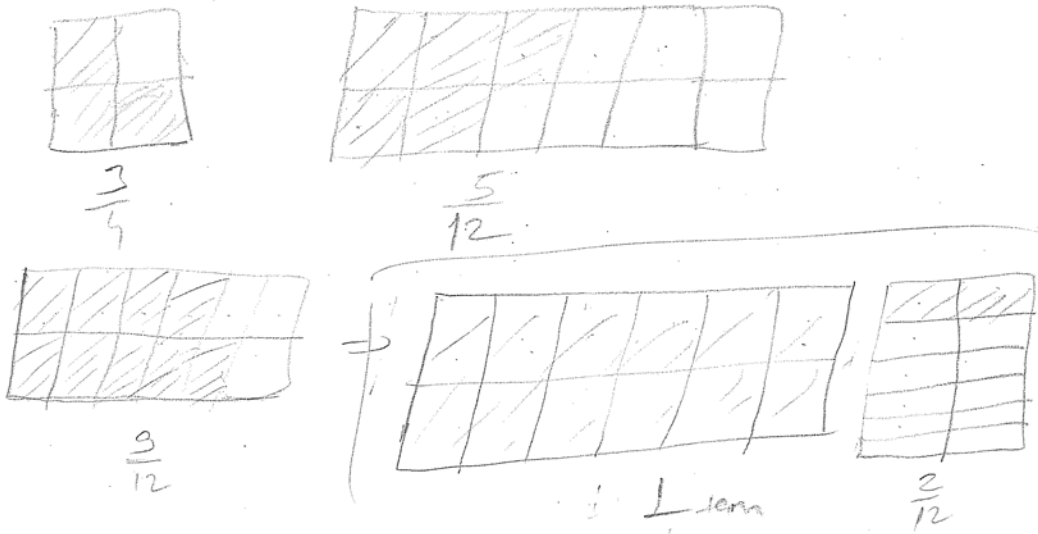
##### 4.5.1. PAB Testlerinden Elde Edilen Bulgular

###### Abdullah ile İlgili Bulgular

PAB testinde ilk olarak öğretmen adaylarına,  $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$  işlemindeki matematiksel hatanın kaynağı ve bu hataların veya kavram yanlışlarının nasıl düzeltilebileceği sorulmuştur. Ayrıca işlemlerini bir model veya gösterim kullanarak yapmaları istenmiştir.

Abdullah, uygulamadan önce bu soruda yapılan hatanın kaynağı ile ilgili doğru açıklamalar yapmasına rağmen bu sefer hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapmamıştır. Hatanın çözümü için somut öneriler göstermemiştir. Kullandığı model de ise yine hatalar göze çarpmaktadır.

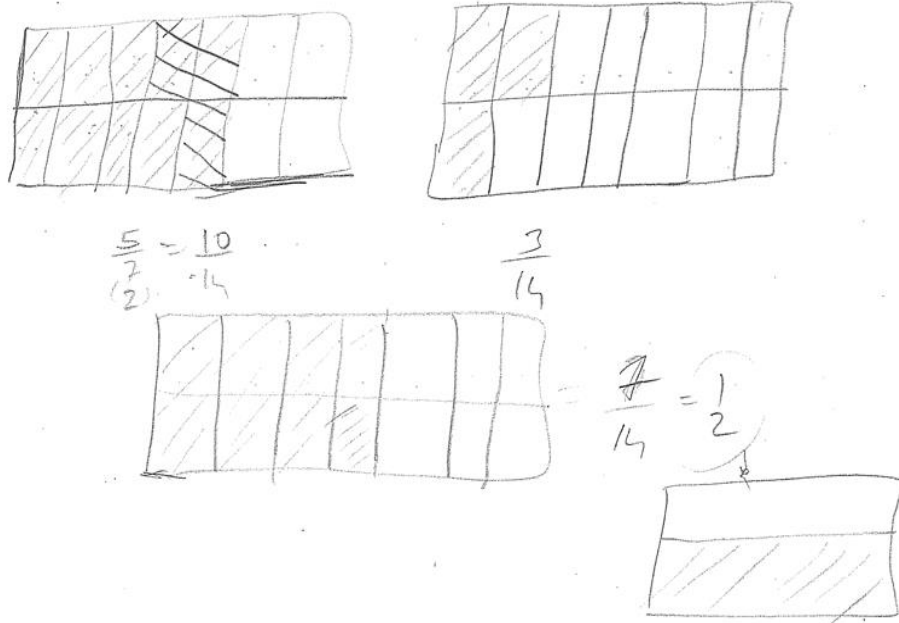
c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Abdullah'ın kullandığı model incelenecek olursa,  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{5}{12}$  için çizilen şekiller birbirinden büyüklük olarak farklı olduğundan dolayı bu durum öğrencilerin hataya düşmesine yol açabilir. Ayrıca  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişkiyi göstermek adına çizilen şekillerinden birbirinden farklı büyüklükte olması da yanlış bir gösterimdir. En sondaki iki bütünün de farklı olması bir başka hatadır.

Testteki ikinci soru ise,  $\frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$  işleminde yapılan hatalar ile ilgiliydi. Abdullah hatanın kaynağı yerine sadece yapılan hatayı yazmıştır. Düzeltilmesi için ise somut öneri yerine “*daha iyi kavratılmalı*” şeklinde bir ifade kullanmıştır. İşlem için ise aşağıdaki modeli çizmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Şekilde hatanın temelini teşkil eden  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişki gösterilmemiştir.  $\frac{7}{14}$  ve  $\frac{1}{2}$  arasındaki ilişkiyi gösteren şekillerin farklı olması hatalı bir gösterim olmuştur.

Testteki üçüncü soru ise  $\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$  işleminde yapılan hatalar, çözüm önerileri ve bu işlem ilgili model çizimi ile ilgili idi. Abdullah burada yapılan hatayı işlemsel olarak açıklamıştır. Öğrenci açısından düşünüp hatanın kaynağı hakkında açıklama yapmamıştır.

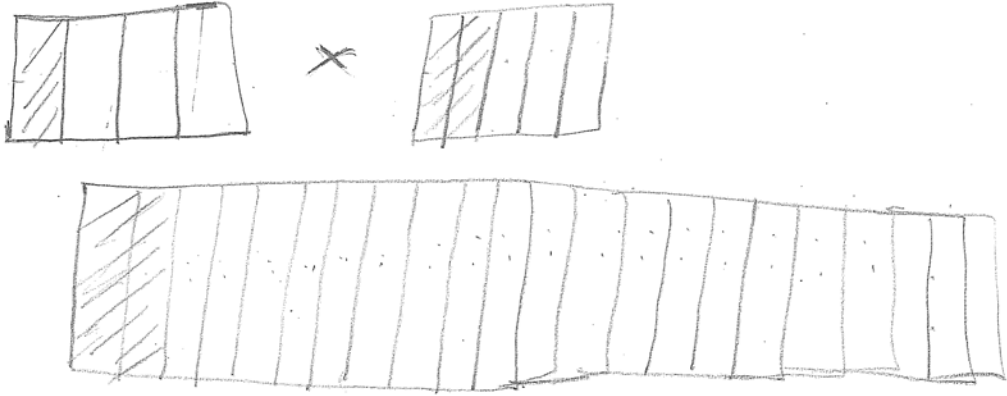


a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Çarpma işleminde ilk olarak paydaları eşitlenmiş ki, bu yanlıştır. Çarpma işleminde payda eşitlene olmaz. Daha sonra işlemi yaparken sadece payları çarpmış, paya yazmış, paydayı ayırmış yazmıştır.

Çözüm önerisi için yine önceki sorulardaki gibi somut öneri yerine “kesirlerle çarpma işlemi öğrenciye hissettirilir” ifadesi kullanılmıştır. Çizilen model ise kesirlerle çarpma işlemi için uygun olmayan bir özelliktir.

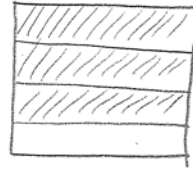
c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



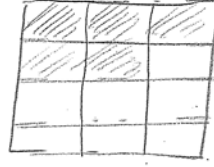
### Hicran ile İlgili Bulgular

Hicran kesirlerle toplama işlemini içeren ilk sorudaki hata için, öğrencinin payları topladığı için paydaları toplayacağını düşünmüş olabileceğini söylemiştir. Çözüm önerisi içinde kesirlerle toplama işleminin modeller yardımıyla anlatılması gerektiğini ifade etmiştir. Kendi çizdiği model ise şu şekilde olmuştur.

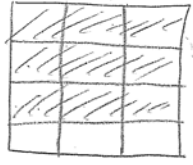
c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



$$\frac{3}{4}$$



$$\frac{5}{12}$$



$$\frac{9}{12}$$

$$\frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$$

Hicran'ın çizdiği modelde  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişki doğru bir şekilde gösterilmiştir. Ayrıca çizilen bütünlerin mümkün oldukça eş olmasına dikkat edilmiştir.  $\frac{5}{12}$  ve  $\frac{3}{4}$  arasındaki durumu göstermek adına çizimde parçaların eş olmadığı görülmektedir ve böylece öğrencilerin bu şekildeyken toplama yapamayacaklarını görmeleri sağlanabilir. Son olarak işlemin sonucunun şekil olarak gösterilmemesi modelinin eksik olmasına neden olmuştur.

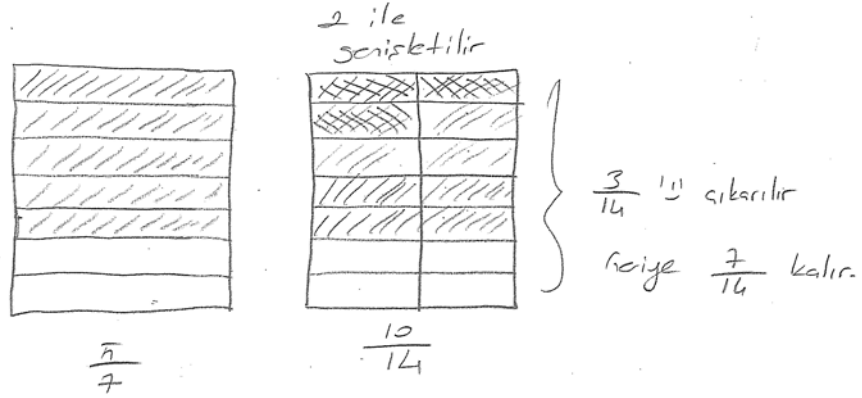
Hicran, kesirlerle çıkarma işlemini içeren ikinci sorudaki hata için aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

a. Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.

Çıkarma işlemi yapılırken paydaların eşitleneceğinin farkındadır. Fakat payı genişletmeyi unutmuştur ya da tam olarak işlemi kavrayamamıştır.

Hatanın düzeltilebilmesi için ise işlemin model üzerinde gösterilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bunun için de kendisinin çizdiği model ise aşağıdaki gibi olmuştur.

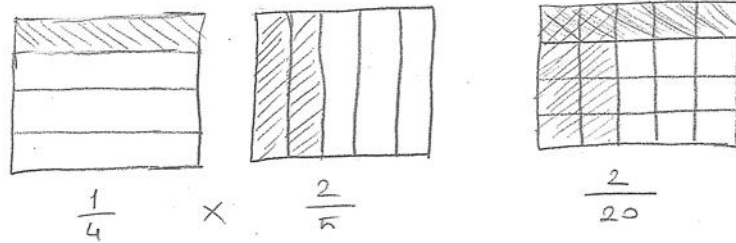
c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Hicran'ın çizdiği model kesirlerle çıkarma işlemi için uygun bir model olarak düşünülebilir. Bütünlere dikkat edilmiş,  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  kesirleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Fakat ilk olarak  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{3}{14}$  kesirlerin gösteriminin yan yana verilmesi öğrencinin neden payda eşitlemesi gerektiğini göstermek adına faydalı olacaktır. Bu durum Hicran'ın modelinde eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hicran kesirlerle çarpma işlemini içeren sorudaki hatanın sebebi için ise, daha önce öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralının uygulanmasını göstermiştir. Hatanın düzeltilmesi için ise yine model kullanarak kesir kavramı ve kesirlerle çarpma işleminin kavratılabileceğini açıklamıştır. Çizdiği model ise şu şekildedir:

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



iki kesir aynı şekilde gösterilir. Satırlar üst üste  
setirildiğinde ortaki okun kumtur bir çarpma işleminin sonucu  
verir.

Modelde bütünlere ve parçalara dikkat edilmiş, kesirlerle çarpma işlemi şekillerle anlatılmaya çalışılmıştır. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine kesirlerle çarpma işlemi modellerle göstermek ve kavramsal olarak öğretmek oldukça zordur. Hatta öğretmen adaylarına uygulama yaptıkları okuldaki öğretmenlerden gelen tavsiye, direkt olarak işlemin kuralını vermenin daha kolay olduğudur. Bu nedenle Hicran'ın çizdiği model her ne kadar kesirlerle çarpma işlemi tam olarak anlamlandıramasa da işlemin gösteriminde hata bulunmamaktadır.

### Meryem ile İlgili Bulgular

Meryem kesirlerle toplama işlemini içeren ilk sorudaki hata için, değişik bir yorum yaparak, öğrencinin kesirlerle çarpma işlemindeki kuralı uygulayarak payları toplayıp paya, paydaları toplayıp paydaya yazdığını ifade etmiştir. Fakat kesirlerle çarpma işleminin, kesirlerle toplama işleminden sonra öğretildiğini göz önüne alırsak bu ihtimalin zor olduğunu söyleyebiliriz.

Hatanın düzeltilebilmesi için ise kesirlerle işlemlerin özelliklerinin bol örnekler ile kavratılması gerektiğini söylemiştir. Meryem'in bu işlem için yaptığı model ise aşağıdaki gibi olmuştur. Modelde sadece sonuç şekiller ile çizilmiştir. İşlemin görselleştirmesi yapılmamıştır. Niçin payda eşitlememiz gerektiği şekillerle izah edilmemiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{9+5}{12} = \frac{14}{12}$$

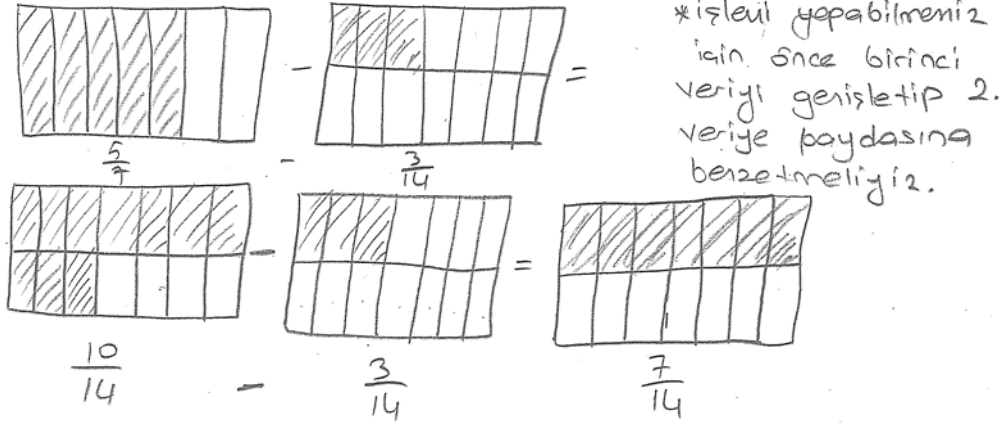
\* Toplama işleminin olabilmesi için paydalarının aynı olması gerekir. Paydayı genişletiriz. Şekilde genişletilmiş haliyi çizeriz.

\* Toplamın sonucu bileşik kesir çıktı için 2. bir sette daha ihtiyas duyulur.

Kesirlerle çıkarma işlemini içeren ikinci soru için ise Meryem, payda eşitleme yapılırken unutkanlık sonucu payla ilgili bir işlem yapılmadığını söylemiştir. Bu

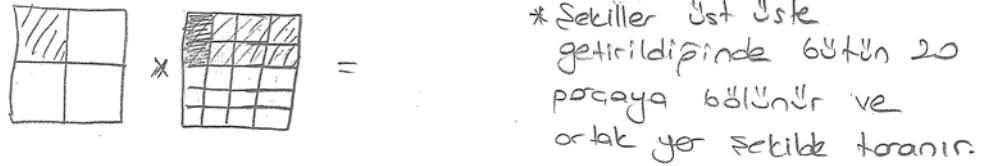
durumun bol örneklerle ve şekiller yardımıyla aşılabileceğini açıklamıştır. Meryem'in bu işlem için çizdiği model ilk sorudaki modeline göre daha açıklayıcıdır. Modeldeki bütünlerin ve parçaların uyumuna dikkat edilmiştir. Genişletme işlemi şekiller yardımıyla gösterilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemi için çizilen bu model, öğrenciler için anlaşılır ve uygun bir model sayılabilir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Meryem üçüncü soru için ise önceden öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralının kesirlerle çarpma işlemi için de uygulandığını belirtmiştir. Yine bu sorunun giderilmesi için bol örnekler ve materyaller kullanmak gerektiğini ifade etmiştir. Bunun için kendi çizdiği model ise Hicran'ın modeli ile benzerlik göstermektedir. Kesirlerle çarpma işlemi şekiller yardımıyla ifade edilmeye çalışılmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

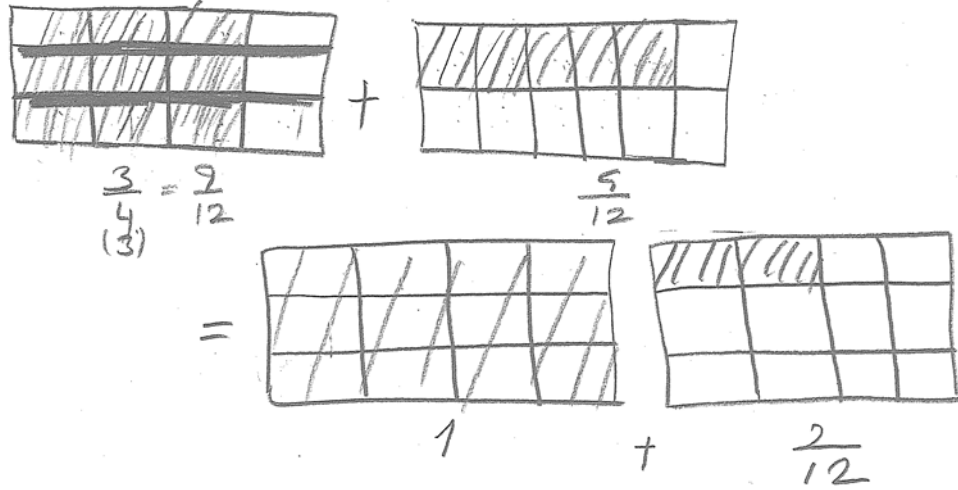


### Gizem ile İlgili Bulgular

Gizem, ilk soru için kısa bir açıklama yaparak payda eşitleme kavramının oluşmadığını ifade etmiştir. Hatanın giderilmesi için ise bir problem durumu verilip bu

durum içerisinde sonucun buldurulması gerektiğini söylemiştir. Kendisinden bir model ile işlemi göstermesi istenen Gizem aşağıdaki gibi bir model yapmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Model kesirlerle toplama işlemi için uygun niteliktedir. Bütünlere ve parçalara mümkün oldukça dikkat edilmiştir.  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişki gösterilmiş,  $\frac{9}{12}$  ve  $\frac{5}{12}$  kesirlerinin gösterimindeki parçaların eşliğine dikkat edilmiş ve sonuç şekil olarak da gösterilmiştir.

İkinci soruda hatanın kaynağı ile ilgili değil de sadece yapılan hata ile ilgili bir ifade bulunmaktadır. Hatanın nasıl düzeltilebileceği sorulduğunda ise Gizem, aşağıdaki gibi bir açıklama yapmıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Bir problem yazdırılır ve problemlere göre sonuç buldurulur ve bu sonuç tahtada sembollerle gösterilir. Payda eşitlene sırasında kat sayı ile çenah payının hem de paydasının asıldığı gösterilmelidir. Problemin tek bir bütün üzerinden olduğu unutulmamalıdır.

Bu işlem için yaptığı model, kesirlerle çıkarma işlemi için uygun sayılır. Bütünlere ve parçalar boyut bakımından uyumludur.  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişki gösterilmeye çalışılmış ve sonuç şekil olarak ifade edilmiştir.

$$\frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14}$$

Gizem üçüncü soru için de ikinci soruda olduğu gibi geniş bir açıklama yapmamış, sadece yapılan hatanın ne olduğunu yazmıştır. Hatanın kaynağı ya da sebebi ile ilgili bir ifadeye yer verilmemiştir. Hatanın düzeltilmesi için bir problem durumu verilip örnekler yardımıyla kuralın öğretilmesi gerektiğini ifade etmiştir. İşlemi için yaptığı model ise aşağıda verilmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

Şekiller üst üste getirilince ortak olan bölge alınır.

Gizem'in kesirlerle çarpma işlemi için yaptığı model, Meryem'in yaptığı model ile benzerlik göstermektedir. Gizem'in modeli daha açık ve anlaşılır bir durumdadır.  $\frac{1}{4}$  kesrini temsil eden ve  $\frac{2}{5}$  kesrini temsil eden şekiller yan yana çizilmiş ve bütünlerin eşliğine dikkat edilmiştir. Daha sonra bu iki şekil üst üste getirilerek taralı olan ortak bölgenin alınmasıyla sonuç gösterilmeye çalışılmıştır.

### Murat ile İlgili Bulgular

Murat ilk soruda, kesirlerle toplama işleminin kuralının yanlış uygulandığı için hata oluştuğunu ifade etmiştir. Bu sebeple kuralın tekrar modeller ve şekiller yardımıyla kavratılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca işlemin somutlaştırılması ve anlamlandırılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu işlem için Murat'ın kullandığı model ise aşağıdaki gibidir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

\* Toplama işleminin yapılması için paydaları eşitlenmesi gerekmektedir.  
\* İlk adımda model eşitlenerek gösterilmiştir.  
 $\frac{9}{12} + \frac{5}{12} = \frac{14}{12}$   
Not: Payda genişletme-  
esitleme işlemi yapılırken  
esitlemek için kullandığımız  
sayıyı hem payda ile hem  
de pay ile çarpтік.

Modelde  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{5}{12}$  kesirlerinin temsil edildiği bütünlerin farklı olması öğrenciyi yanılgıya düşürecektir. Ayrıca  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  kesirleri arasındaki ilişkiyi göstermek adına çizilen bütünlerin farklı olması da başka bir hatadır. Son olarak işlemin sonucunun şekil olarak gösterilmemesi de bir eksikliklerdir.

Murat ikinci soru için de yine kuralın eksik uygulandığını ve bu yüzden sonucun yanlış bulunduğunu ifade etmiştir. Açıklamasında hatanın kaynağı ile ilgili herhangi bir ifade yer almamıştır. Bu hatanın şekil ve modeller yardımıyla düzeltilebileceğini, ayrıca kesirlerde genişletmenin açıkça ifade edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Murat'ın kesirlerle çıkarma işlemi için çizdiği model, ilk soru için çizdiği modele göre daha özenli ve uygundur.



c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

\* Çıkarma işleminin yapılması için paydaların eşitlenmesi gerekiyor.  $\frac{5}{7}$  şekli  $\frac{10}{14}$  şekle benzettilik. Paydaları eşitledik.

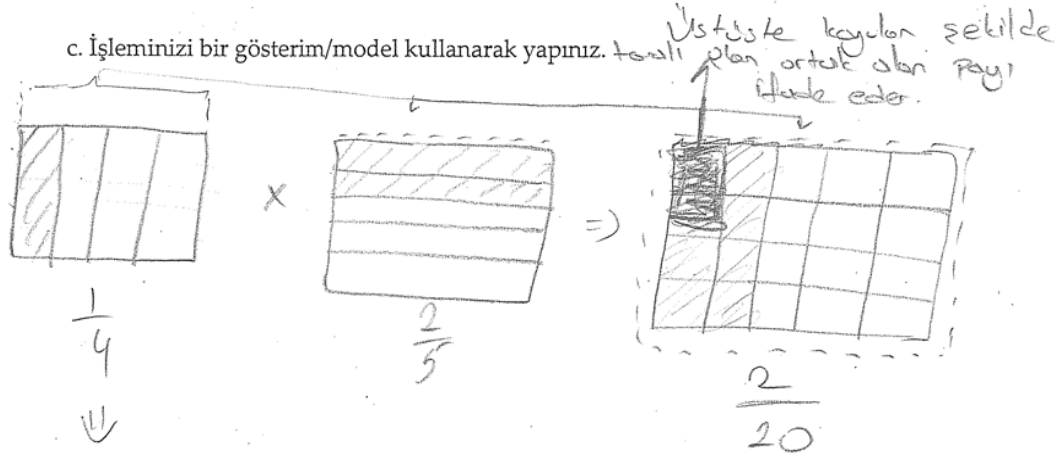
$\frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14}$

\* Payları eşitleme işlemi yapılırken hem paydağı hem de paydağı eşitledik. Etkin kullandığımız sayı ile çarpık.

Modeldeki bütünlerin büyüklüklerine dikkat edilmiştir. Ayrıca  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişkinin gösterimi daha uygun olmuştur. İşlemin sonucunun da şekil olarak gösterilmesi modeli tamamlayıcı bir özellik taşıyabilirdi.

Murat, üçüncü soruda daha önce öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralının kesirlerle çarpma işlemi içinde uygulanması nedeniyle hatanın gerçekleştiğini ifade etmiştir. Yine buradaki hatanın çözümü için şekil ve modeller yardımıyla kuralın öğretilmesi gerektiğini açıklamıştır.

Murat, işlemini aşağıdaki gibi bir model ile göstermeye çalışmıştır. Sonucu temsil eden şekildeki bütün her ne kadar da farklı olsa da modelde bütünlerin eşliğine mümkün oldukça dikkat edilmiştir. İşlemdaki şekiller üst üste getirilerek, taralı kısımlardan ortak olan bölgenin sonucun pay kısmını, parçaların hepsinin de payda kısmını oluşturduğunu ifade etmiştir.



İki işleminde bütün eşit büyüklükte düzenler ve biri  $\frac{1}{4}$  diğeri  $\frac{2}{5}$  şeklinde parçaları. Bu iki şekil daha sonra üst üste getirilir. farklı alanların ortak olduğu yer payı olan parçalar ise paydağı ifade eder.

### Uğur ile İlgili Bulgular

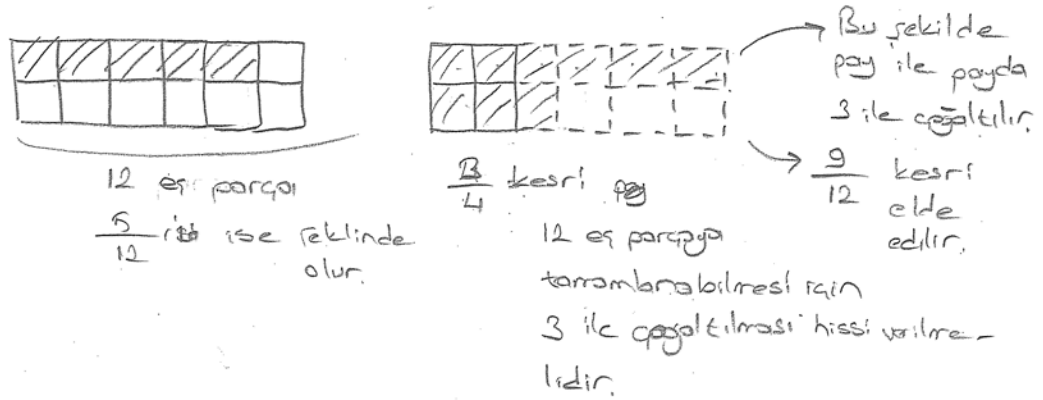
Uğur ilk soruda yapılan hatanın kaynağı ile açıklama yapmamış sadece yapılan hatayı ifade etmiştir. Hatanın düzeltilmesi için ise aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Bu işlemlerde özellikle bu gibi hataların önüne geçebilmek için payda eşitleme konusunun üzerinde yoğunlaşılmalıdır. Burada öğrenciye bir bütünden girilen parçaların toplanabileceği hissettirilmelidir. Bütünün 12 olduğu ve bu parçalarında 12 bütününden girilebileceğini hissettiririm.

Payda eşitleme konusu üzerinde yoğunlaşılması gerektiğini söylemiş fakat bunun ne şekilde yapılacağı veya hangi yöntemlerin kullanılabileceği ile ilgili açıklama yapmamıştır. Uğur işlemini model kullanarak aşağıdaki şekilde göstermiştir.  $\frac{3}{4}$  ve  $\frac{9}{12}$  arasındaki ilişkiye model de değinmiş fakat açıklamasında hatalar yapmıştır. “bu şekilde pay ve payda 3 ile çoğaltılır” ifadesi hatalı bir kullanım olmuştur. Modelde genişletme iyi bir şekilde gösterilememiştir. Ayrıca modelde herhangi bir toplama işlemi de yapılmamıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Uğur, kesirlerle çıkarma işlemini içeren ikinci soruda da birinci soruda olduğu gibi hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapmamıştır. Sadece yapılan hatayı ifade etmiştir. Yine hatanın nasıl düzeltilebileceği konusunda somut öneri de bulunmamıştır. Çizdiği model de kesirlerle toplama işlemi için çizdiği modelle benzerlik göstermektedir. Modelde kesirlerle çıkarma işlemi gösterilmemiştir.

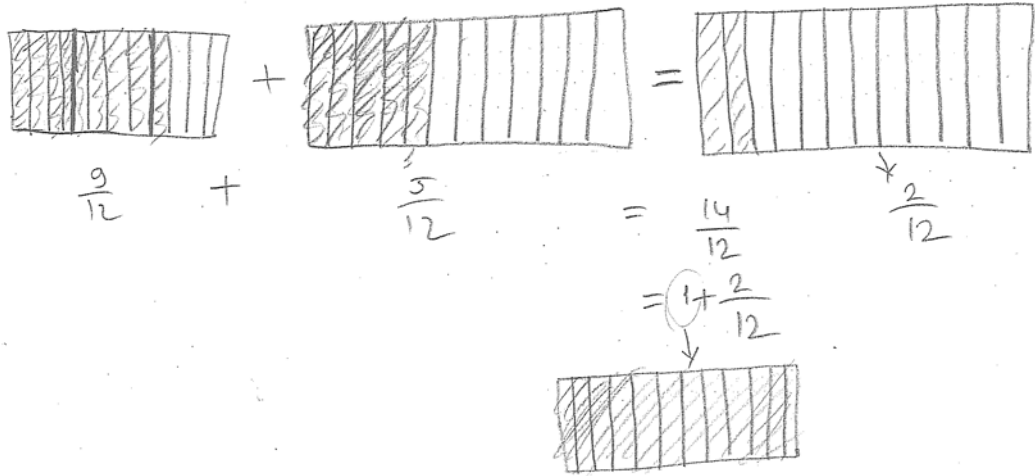
Uğur, kesirlerle çarpma işlemini içeren üçüncü soru için kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralının kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış olmasından dolayı bu hatanın gerçekleştiğini belirtmiştir. Çözüm için ise kesirlerle işlemlerin farklı olduğunun hissettirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu işlem için çizdiği model de kesirlerle çarpma işlemi için uygun olmamıştır.

### Aysel ile İlgili Bulgular

Aysel ilk sorudaki hata için öğrencinin, kesirlerle toplama yaparken aynı bütün üzerinde işlem yapılması gerektiğini kavramadığını belirtmiştir. Hatanın düzeltilmesi için ise somut modeller kullanılmalı ve öğrencinin kendisinin yapmasının gerektiğini ifade etmiştir. Aysel'in kesirlerle toplama işlemi için çizdiği model ise aşağıdaki gibi olmuştur.

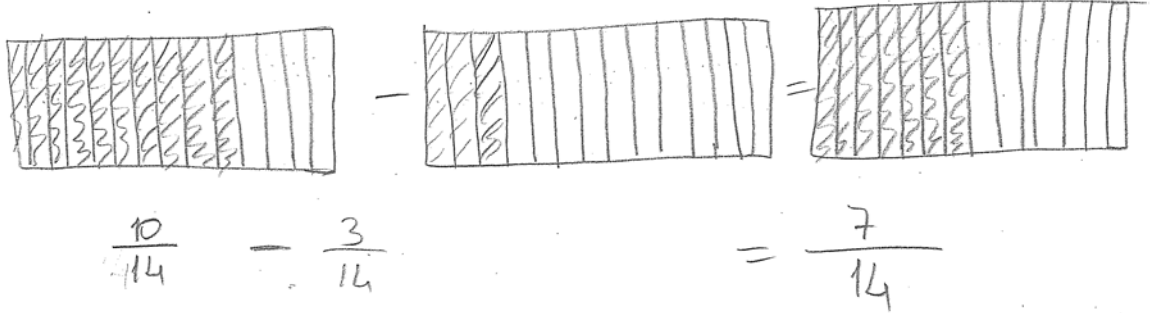
Aysel aynı bütün üzerinde işlem yapılmasını önerirken kendi modelindeki bütünlerin aynı büyüklükte olmasına yeterli özeni göstermemiştir. Genişletilme durumu şekil ile açıklanmamıştır. Ayrıca işlemin sonucunda çizdiği şekillerin düzeni öğrenci için yanılgıya sebep olabilecek niteliktedir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Aysel kesirlerle çıkarma işlemini içeren ikinci soru için ise hatanın kaynağını açıklamak yerine yapılan hatayı ifade etmiştir. Yine çözüm için somut modeller kullanılmasını ve öğretmen rehberliğinde öğrencinin işlemi yapması gerektiğini belirtmiştir.

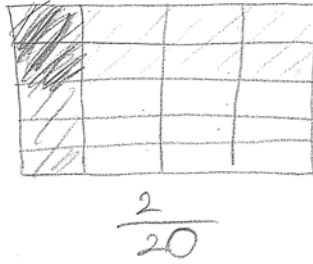
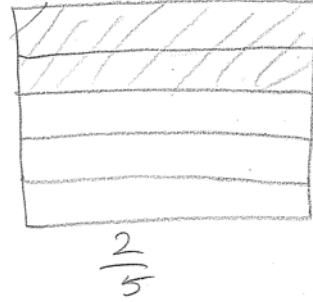
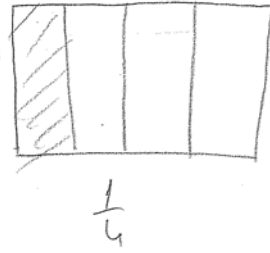
c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



Aysel'in modelindeki eksiklik,  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişkiyi gösteren bir gösterimin olmaması olarak göze çarpmaktadır.

Aysel kesirlerle çarpma işlemi için verilen örnekteki hatanın, önceden öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi kuralının buradaki işlem için de kullanılmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Çözüm önerisi olarak da ilk iki örnek için verdiği örnekleri tekrarlamıştır. Modeli ise bazı öğretmen adayları ile benzerlik göstermektedir. Verilen iki kesir şekil olarak gösterildikten sonra, bu şekiller üst üste getirilmiş ve ortak taraflı olan kısım gösterilmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

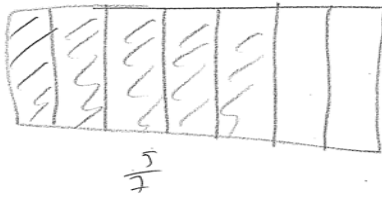


### Ramazan ile İlgili Bulgular

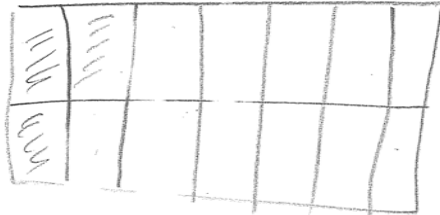
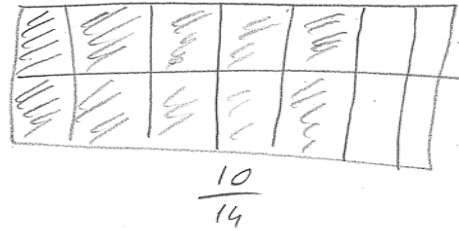
Ramazan ilk soruda hatanın kaynağı ve düzeltilmesi için gereken şeyler hakkında açıklama yapmamıştır. Sadece yapılan hatayı ve hatanın payda eşitleyerek düzeltilebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca çizdiği model kesirlerle toplama işlemini yansıtmak nitelikte değildir. Zaten model de bir işlem yapılmamıştır.

İkinci soruda da ilk sorudakine benzer açıklamalar yapılmıştır.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



=



=  $\frac{4}{14}$

Çizdiği modelde genişletme durumu şekillerle gösterilmiş fakat çıkarma işlemi yapılmamış ve sonuç gösterilmemiştir.

Ramazan kesirlerle çarpma işlemini içeren soru için de yine istenen açıklamaları yapmak yerine örnekte olan durumu ifade etmiştir. Hatanın düzeltilebilmesi için ise kesirlerle işlemlerin yeniden anlatılması gerektiğini belirtmiştir. İşlem için gereken model yerine  $\frac{5}{20}$  ve  $\frac{8}{20}$  i temsil eden iki şekil çizilmiştir. Yani işlemi gösteren bir model çizilmemiştir.

### Banu ile İlgili Bulgular

Banu, kesirlerle toplama işlemini içeren ilk soru için payda eşitleme kavramının tam oturmamış olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca eğer kesirlerle çarpma işlemi öğretilmiş ise kuralların karıştırılmış olabileceğini belirtmiştir. Hatanın düzeltilmesi için önerisi ise şu şekilde olmuştur:

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Kesirlerde işlemler öğretilirken öncelikle somutluk ilkesine uygulanmalı ve bu işlem çocuğun seviyesine göre somutten başlayarak verilmeli. Buradaki toplama işlemi için paydaların eşitlenmesi gerektiği çocuklara modellerle, görsellerle en son tahtada öğretilerek daha kalıcı sonuçlar elde edilebilir.

Görsellerle kesirlerle toplama işleminin öğretilmesi gerektiğini belirten Banu'nun modeli ise aşağıda verilmiştir.

c. İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

ekleme işlemi olduğundan eş parçaları öğrencilere verilir

12'ye eş parçaya çevirelim ki yandaki şekle benzeyen (payda-  
ları eşitleyelim)

Her kutucuğa iki çifti aldım (3+3)  
12 eş parça elde ettik

$\frac{9}{12} + \frac{5}{12} = 1 + \frac{2}{12}$

$\frac{14}{12}$

Banu'nun modelinde ilk iki şeklin büyüklüklerinin farklı ve parçaların neredeyse eş olması öğrenciyi yanılgıya düşürecektir. Ayrıca kesir genişletildiğinde bütünüün büyüklük olarak değişmesi de farklı bir sorun teşkil edecektir. Son olarak işlemin sonucundaki iki şeklin de farklı olması doğru bir gösterim değildir.

Banu ikinci sorudaki hata için ya kuralın tam olarak öğrenilmediğini ya da unutkanlık sonucu böyle bir durumun gerçekleştiğini ifade etmiştir. Banu hatanın düzeltilmesi için şekillerin kullanılmasını önermiştir ve böylelikle payda eşitlenirken paylarında nasıl değişim gösterdiğinin öğrenciler tarafından anlaşılacağı görüşündedir. Daha sonra da konu ile ilgili öğrencilere performans ödevleri verilebileceği veya başka çalışmaların yapılabileceğini belirtmiştir. Banu'nun modeli ise şu şekilde olmuştur:

$\frac{5}{7} - \frac{3}{14}$   
 Paydağı eşitlemek için 2 ile çarpılmalı yani modelin ortadan tarafıyla 2 katına çıkaralım eş parçalarını (bütün aynı)  
 $\frac{10}{14} - \frac{3}{14} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$   
 Not  
 Bütün parçalar birbirine eş parçalar kabul edilir.  
 şekilde de gösterilir

Model kesirlerle çıkarma işlemi için iyi bir örnek sayılabilir. Çizilen bütünlerin büyüklüklerinin aynı olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca  $\frac{5}{7}$  ve  $\frac{10}{14}$  arasındaki ilişki şekiller yardımıyla uygun bir şekilde gösterilmiştir.

Banu kesirlerle çarpma işlemini içeren üçüncü soruda yapılan hatanın kaynağı olarak ön öğrenmelerin karıştırılarak uygulanmasını göstermiştir. Yani önceden öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kurallarının bu işlem için de uygulandığını ifade etmiştir.

Hatanın düzeltilmesi için yaptığı açıklama aşağıdaki gibi olmuştur.

b. Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?

Öncelikle toplama, çıkarma ve çarpma arasındaki farklar ya da benzerlikler öğrenciye iyi kavratılmalıdır. Bu işlemler hep öğrenci seviyesine uygun olmalıdır. Toplamada bir ekleme çıkarmada bir eksilme çarpmanın bir kat oranı ya da aynı toplama ve çıkarma için küçük yollar gibi kavramlar öğrenciye kavratılmalıdır. Burdan yola çıkarak kesirlerdeki işlemlerde görsellerle öğrencinin öğrenimine katkı yapacak şekilde anlatılmalıdır.



Banu'nun çizdiği modelin verilen işlem için uygun olmadığı görünmektedir.

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} =$$

Payda ayrı pay ayrı payda eşitlemeden çarpılabılır  
 $4 \times 5 \Rightarrow 20$  bütün (payda)  $1 \times 2 = 2$  (es parçalar) pay

$$\Rightarrow \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \Rightarrow$$

Uygulamadan sonra öğretmen adaylarının PAB testinden elde edilen bulguları ayrıntılı bir şekilde incelendikten sonra bu bulgular (her bir sorudan elde edilen bulgular ayrı ayrı olmak üzere) aşağıda tablolar halinde özetlenmiştir.

Tablo 4.7.

*İlk Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	Çözümüne yönelik açıklama yapılmamıştır.	Uygun bir model çizilememiştir.
Hicran	<i>Paylar toplanacağı için paydalarda toplanmalı diye düşünülmüş.</i>	<i>Modeller kullanılmalı. Kesir kavramı kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Meryem	<i>Kesirlerle çarpma işleminin kuralı toplama işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Kesirlerle toplama ve çarpmanın farkı öğretilmeli.</i>	Eksik bir model çizilmiştir.
Gizem	<i>Payda eşitleme kavramı anlaşılammış.</i>	<i>Problem durumu verilerek hatalar düzeltilebilir.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Murat	<i>İşlemin kuralları ihlal edilmiş.</i>	<i>Model ve şekiller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Uğur	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Payda eşitleme üzerinde yoğunlaşmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Aysel	<i>Kesirlerle toplama işlemi öğrenilememiş.</i>	<i>Somut materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Ramazan	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	Çözümüne yönelik açıklama yapılmamıştır.	Uygun bir model çizilememiştir.
Banu	<i>Kesirlerle toplama işlemi tam kavranılmamış veya kesirlerle çarpma işleminin kuralı toplama işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Somut materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.

Tablo 4.8.

*İkinci Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	Çözüme yönelik açıklama yapılmamıştır.	Uygun bir model çizilmiştir.
Hicran	<i>Unutkanlık sonucu gerçekleşmiş veya işlem tam olarak kavranılmamış.</i>	<i>Modeller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Meryem	<i>Unutkanlık sonucu gerçekleşmiş.</i>	<i>Örnekler ve şekiller yardımıyla işlem çocuğun zihnine yerleştirilir.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Gizem	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Verilecek olan problem yardımıyla düzeltilebilir.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Murat	<i>Genişletilme ihlal edilmiştir.</i>	<i>Şekil ve modeller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Uğur	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Kesirlerde genişletmenin nasıl yapıldığı hissettirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Aysel	<i>Kesirlerle çıkarma işlemi öğrenilememiş.</i>	<i>Somut materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmeli.</i>	Eksik bir model çizilmiştir.
Ramazan	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>İşlemin doğrusu söylenmeli.</i>	Eksik model çizilmiştir.
Banu	<i>Unutkanlık sonucu gerçekleşmiş olabilir.</i>	<i>Şekiller ve kartonlardan yararlanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.

Tablo 4.9.

*Üçüncü Soru İçin Yapılan Açıklamalar*

	Hatanın Kaynağı	Çözüm İçin Gerekenler	Model
Abdullah	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	Çözüme yönelik açıklama yapılmamıştır.	Uygun bir model çizilememiştir.
Hicran	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Modeller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Meryem	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Kesirlerle çarpmanın ve toplamanın farklı yapıldığı örnekler ve materyaller ile öğretilmeli.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Gizem	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Bir problem durumundan faydalanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Murat	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Şekil ve modeller kullanılmalı.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Uğur	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>İşlemlerin farklı olarak yapıldığı hissettirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Aysel	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Somut materyaller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmeli.</i>	Uygun bir model çizilmiştir.
Ramazan	Hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılmamıştır.	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yeniden anlatılıp kesirlerle çarpma gösterilmeli.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.
Banu	<i>Kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin kuralı kesirlerle çarpma işlemi için uygulanmış.</i>	<i>Kesirlerle çarpmanın ve toplamanın farkları kavratılmalı.</i>	Uygun bir model çizilememiştir.

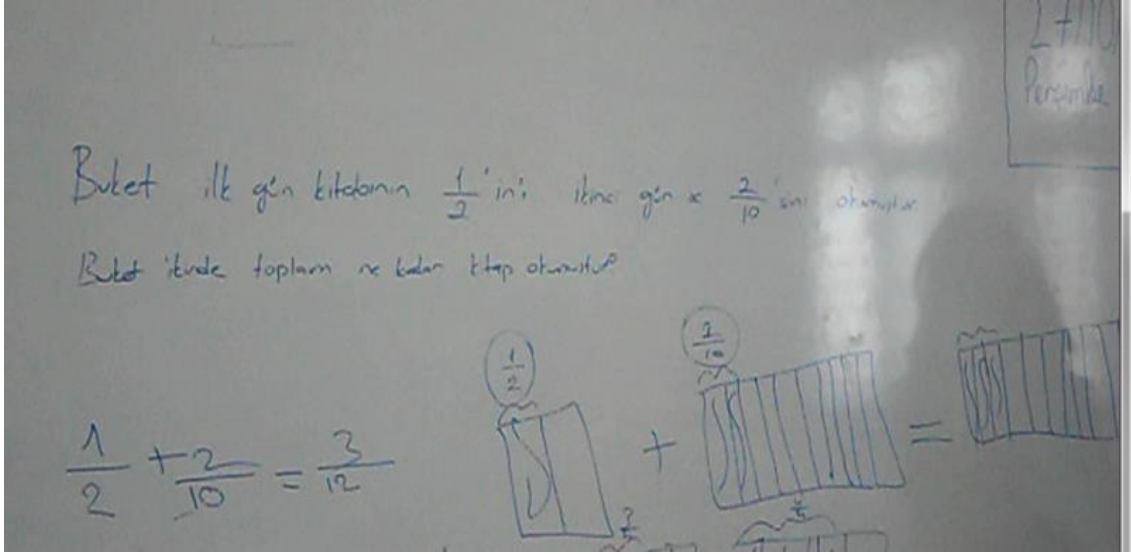
## 4.5.2. Görüşmeler ve Videolardan Elde Edilen Bulgular

### 4.5.2.1. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğrenci zorlukları bilgilerine ilişkin bulgular

Öğretmenlik uygulaması ve yapılan uygulamadan sonra öğretmen adayları ile tekrar görüşmeler yapılmıştır. Bu kısımda öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki öğrenci zorlukları hakkındaki bilgilerini incelemek adına sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarına “*Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?*” sorusu sorulmuştur. Genelde öğretmen adayları öğrencilerin kesirlerle toplama ve çıkarmada payda eşitleme noktasında sıkıntı yaşayacaklarını, doğal sayılardaki işlemler ile karıştırabileceklerini ifade etmişlerdir. Kesirlerle çarpma işlemini ise daha önce öğrenilen kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinin kuralları ile karıştırabileceklerini belirtmişlerdir.

**Hicran:** *Kesirlerle toplama ve çıkarma için doğal sayılardaki toplam ve çıkarma işlemi ile karıştırıp payda eşitleme konusunda sıkıntı yaşayabilirler. Kesirlerle çarpma işlemi için ise kesirlerle toplamayı daha önce öğrendikleri için payda eşitleme yapabilirler.*

Hicran’ın ders anlatımı esnasında, yukarıda belirttiği gibi, öğrenci kesirlerle toplama yaparken, payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplamıştır.



**Abdullah:** Kesirli ifade kısmını iyi anlamış olmaları gerekiyor, yoksa toplama yaparken payı payla paydayı da paydayla toplarlar. Doğal sayılardaki toplama gibi düşünürler. Kesirlerle toplama ve çıkarmada sorun yaşarlar gibi, çarpmada bir sorun yok gibi, payla payı, paydayla paydayı çarpıp direkt yazabiliyor. Bazen önce toplamayı öğrendiği için çarpmayı da toplama gibi düşünebiliyor. Sadece payları çarpıp paydayı aynen yazabiliyor.

**Gizem:** Toplama ve çıkarmayı kolay yaparlar ama, paydaları eşit olmayan toplama ve çıkarmada sorun yaşayabilirler, eğer doğal sayılarda çarpma işleminde sorun yaşamışsa, payda eşitlemede de sorun yaşar. Çarpmada da payda eşitlemeye çalışırlar büyük bir ihtimalle.

**Meryem:** Paydaları eşit oldukları toplama ve çıkarma da hiçbir zorluk yaşayacaklarını düşünmüyorum, Fakat paydaları eşit olmadığı zaman payda eşitleme de zorlanabilirler. Payda eşitlerken de sadece paydayı çarpıp payı o sayı ile çarpmayı unutabilirler. Çarpma işleminde de payda eşitlemeyi düşünebilirler. Diğer işlemler ile genelleşebilirler.

**Banu:** Mesela toplamada payda eşitleme vardır. Payda eşitlemede öğrenciler başlı başına bir sorun yaşıyor zaten. Payda eşitlemeyi kavradı diyelim, bu seferde çarpmada paydayı payda ile çarpmak yerine payda eşitlemeye gidebilir. Bir problemde ekleme mi çıkarma mı yapılacak sözel olarak kavrama da sıkıntı çekebilir.

**Murat:** *Toplama ve çıkarma da paydaların eşitlenmesi söz konusu olduğunda öğrenciler bu noktada sıkıntı çekebilir. Paydayı eşitleyip payı eşitlemeyebilir. Veya payı eşitleyip paydayı eşitlemeyebilir. Çarpmada da toplama ve çıkarmada öğrenmiş olduğu kuralları çarpmaya yansıtabilir. Payda eşitleme durumunu.*

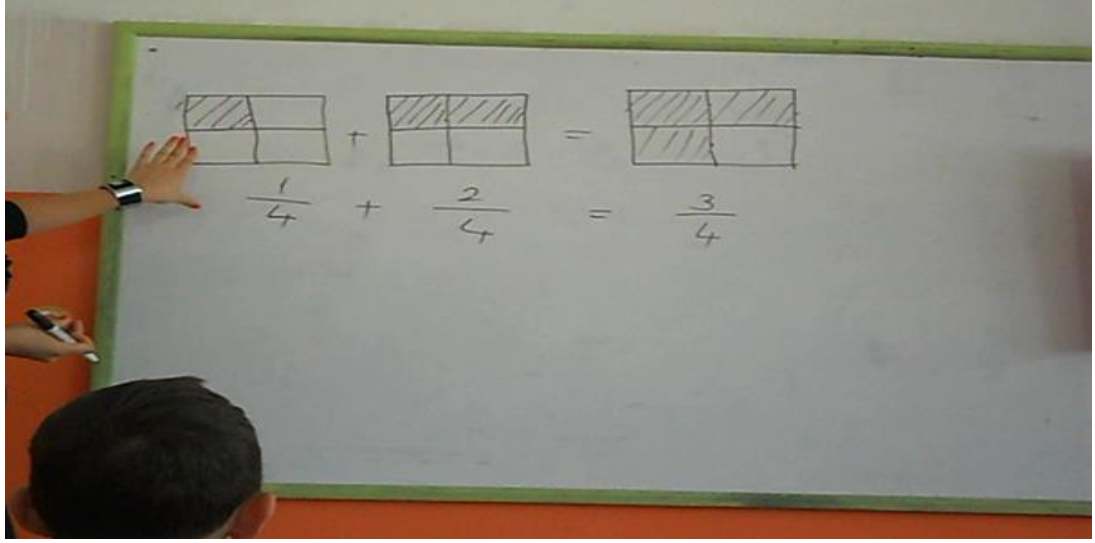
Daha sonra öğretmen adaylarına “Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adayları bunun için değişik yöntemlerden bahsetmişlerdir. Şekillerin ve modellerin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bol örnek ve problem çözülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

**Abdullah:** *Toplamada paydaları eşitlemede sorun oluyor, bunun için bol bol soru çözümü veya öğrencinin nerde hata yaptığı tespit edilip ona göre. Paydalar eşit olduğu zaman direkt payların toplandığı sorularla ve öğrencinin katıldığı drama ile öğrenciye kavratılır. Paydalar eşit olmadığı zaman bunların eşitlenmesi gerektiği öğrenciye kavratılır.*

**Aysel:** *Toplama ve çıkarmada paydaların eşitlenme kısmında soyut olarak çocuk anlamıyor bunu görsel materyaller ile çocuğa anlatmamız gerekiyor. Çarpmada payı pay ile paydayı payda ile direkt çarpıyor çocuk ama niye çarptığını bilmiyor. Kurallar ezberletiliyor, bunların ne anlama geldiğini şekiller yardımıyla anlatmak gerek. Kurallar öğrenciler için soyut kalıyor, bunları somut materyaller ile anlatmak gerekir.*

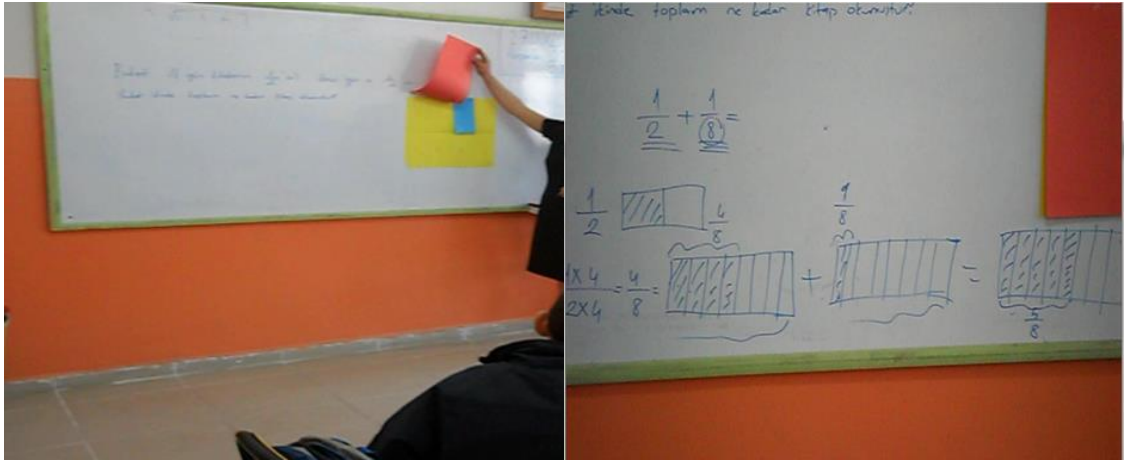
**Gizem:** *Zorlukları engellemek için daha basitten alırım konuyu, mesela zor değil de daha basit, çocukların seviyelerine yakın sorular kullanırım, seviyelerine yakın sayılar ve problemler seçerim. Ona göre başlarım. Daha sonra zor olanlara geçerim, yani aşama aşama kademeli olarak geçerim.*

Gizem kendisi ile yapılan görüşmede belirttiği gibi basit bir soru ile konu anlatımına başlamıştır. Şekiller yardımıyla sorunun çözümünü göstermiştir.



**Hicran:** Öncelikle kesirlerin modeller üzerinde çok iyi gösterilmesi gerekir bence. Çünkü modeller üzerinde kesir kavramı kazandırılmadıktan sonra bu yanlışların giderilmesi zor olur.

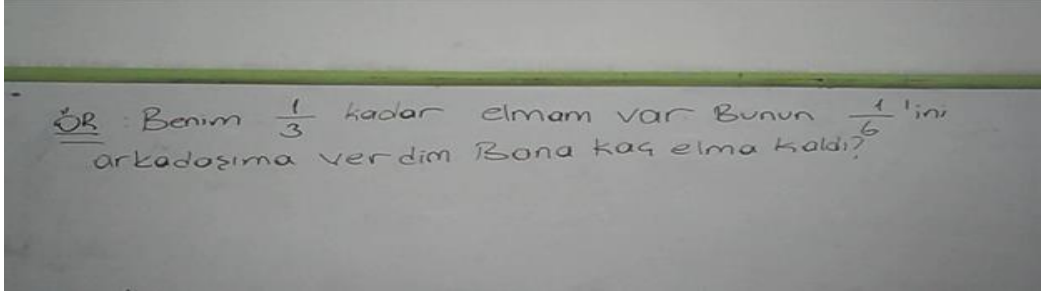
Hicran kesirlerle toplama işleminde öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak ve oluşabilecek hataların önüne geçmek için modellerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Hicran ders anlatımını aşağıda görüldüğü üzere önce karton modeller üzerinde gösterip daha sonra şekiller yardımıyla işlemin anlatımını gerçekleştirmiştir.



**Meryem:** İlk önce anlatırken iyi bir şekilde zihinlerine yerleştirmek gerekir. Bol bol örnek çözmemiz gerekir.



Öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için “*bol bol örnek çözmek gerekir*” ifadesini kullanan Meryem kesirlerle çıkarma işlemini anlatırken aşağıda gösterilen örneği vermiştir.



Meryem'in konu anlatımı sırasında verdiği örnek incelenecek olursa kesirlerle çıkarma işlemi için uygun olmadığı gözükmektedir. Meryem'in konuya uygun problem kurmakta zorlandığı göze çarpmaktadır.

**Banu:** *Mesela toplama işlemine geçtiğimiz zaman  $1/2 + 2/3 = ?$  değil de problem üzerinden toplama işlemi kavratılarak başlatılabilir. Yani çocuk en başta burada ne yapılması gerektiğini bilirse hani ben bu işlemde toplamam gerekiyor, şu işlemde çıkarmam gerekiyor şeklinde kavraması gerekir. İşlem olarak değil de sözel olarak kavratılması gerekir.*

Banu görüşmede de ifade ettiği gibi konu anlatımına problem üzerinde başlamıştır. Sınıfa getirdiği modeller ve daha sonra tahtaya çizdiği şekiller yardımıyla kesirlerle toplama işlemini kavratmaya çalışmıştır.

**Murat:** *Soyut ifadeler içerdiği için sık sık dönüt ve düzeltme yapmamız gerekiyor. Paydaların eşitlenmesi konusunda sorun yaşarsa kuralı hatırlatırım, hani kuralımız neydi diye kuralı hatırlatırım. Devamını öğrenci getirebilir.*



Murat ders anlatımında düz anlatım yöntemini kullanarak ve payda eşitleme hususunda kuralı hatırlatarak oluşabilecek öğrenci yanılgılarının önüne geçmeye çalışmıştır.

**Ramazan:** Modellerle gösterebilirim. İnternette kesirler ile ilgili oyunlar bulursam gruplar halinde oyun oynatabilirim. Bilen bir öğrenciyi bilmeyen bir öğrenciye yardım ettirebilirim.

Ramazan kesirlerle çarpma işlemini görüşmede belirttiğinin aksine model veya şekil kullanmadan sadece kuralı göstererek anlatmıştır.

**Uğur:** Kesinlikle toplama işlemi tam olarak sezdirilmeden birbiri ardına verilmemelidir. Payda eşitlenmesi gereken yerleri gördüğü zaman hemen anlamalıdır. Modeller üzerinde gösterilerek somutlaştırılabilir. Bir bütünün eş parçalarından alınan kısımlar olarak düşündürülerek o şekilde yapılması gerekir. Bir bütünden almamız gerektiğini bilmesi gerekir.

Uğur kesirlerle çıkarma işlemini sadece tahtayı kullanarak ve şekiller çizerek öğrencilere anlatmıştır.

#### 4.5.2.2. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğretim programı bilgilerine ilişkin bulgular

Kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun kaçınıcı sınıftan itibaren okutulduğu, hangi işlemlerin öğretildiği ve verilmesi gereken kazanımlar hakkında öğretmen adaylarına sorular yöneltilmiştir. Uygulamadan önce yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarından bazıları kesirlerle bölme işleminin de okutulduğunu ifade etmişlerdi. Bu görüşmelerde kesirlerle bölme işlemini söyleyen olmamıştır.

**Abdullah:** *Toplama, çıkarma ve çarpma var.*

**Hicran:** *Kesirlerle işlemler; toplama, çıkarma ve çarpma var.*

**Meryem:** *Toplama, çıkarma ve çarpma.*

**Ramazan:** *Toplama, çıkarma ve çarpma var.*

Kesirlerin ve kesirlerle işlemlerin kaçınıcı sınıftan itibaren öğretildiği konusunda öğretmen adaylarında bazıları 3 bazıları ise 2 cevabını vermiştir. Birinci ve ikinci sınıfta tam, eş, bütün, yarım ve çeyrek kavramları geçse de kesir kavramının kullanılmasına üçüncü sınıftan itibaren başlanmaktadır.

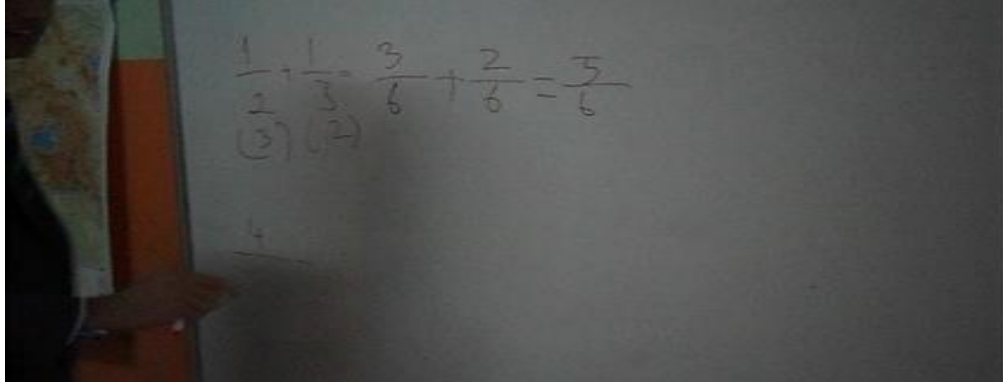
---

<b>Ramazan</b>	<i>3, 4 ve 5. sınıfta var.</i>
<b>Hicran</b>	<i>Kesir ifadesi üçüncü sınıfta kullanılarak okutulmaya başlanıyor.</i>
<b>Aysel</b>	<i>3. sınıfta başlıyor.</i>
<b>Abdullah</b>	<i>3. Sınıfta sembol olarak kullanılmaya başlanıyor.</i>
<b>Gizem</b>	<i>İkinci sınıfta başlıyor.</i>
<b>Meryem</b>	<i>2. sınıfta başlıyor.</i>
<b>Banu</b>	<i>2 de başlıyor sanırım.</i>
<b>Uğur</b>	<i>3. sınıfta başlıyor.</i>
<b>Murat</b>	<i>Kesirler konusu 3. sınıftan itibaren başlatılıyor.</i>

---

Kesirlerle işlemlerde yer alan kazanımlar ise öğretmen adayları tarafından hatırlanmamaktadır. 5. sınıfta kesirlerle toplama işleminde yer alan kazanımlar

“paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar” ve “bir doğal sayı ile bir kesrin toplama işlemini yapar” olmasına rağmen Murat’ın konu anlatımı sırasında verdiği örneğin bu kazanımları kazandırmak amacına uygun olmadığı göze çarpmaktadır. Bu sorun öğretim programı bilgisi eksikliğinden kaynaklanmaktadır.



#### 4.5.2.3. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili öğretim, yöntem ve stratejileri bilgilerine ilişkin bulgular

Araştırmada bu bileşen kapsamında öğretmen adaylarının görüşme formundaki sorulara verdikleri yanıtlar incelediğinde, öğretmen adayları kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde sunuş, buluş ve araştırma inceleme yoluyla öğretim stratejilerinden, drama ve rol yapma, soru cevap, tartışma, proje tabanlı, problem çözme, örnek olay ve simülasyonlardan yararlanacaklarını ifade etmişlerdir.

**Abdullah:** Anlatım yöntemi ile ön bilgileri veririm. Daha sonra öğrencilerin etkin olarak katıldığı tekniklerden yararlanırım. Sonuç kısmında da proje ve ödevler veririm.

**Meryem:** Çocuklar 1. kademede oldukları için daha çok dokunarak hissederek öğrenmeleri gerekiyor. Kesirlerle işlemleri daha somut olarak değil de tahtaya çizerek görsel olarak anlatırım. Drama tekniğini kullanabilirim, örnek olay olabilir.

**Aysel:** Önce ön bilgilerini yoklarım, hazır bulunuşluklarına bakarım, eksiklikleri var mı diye ondan sonra onun üzerine ekleme yaparım. Sunuş yöntemini kullanırım.

**Banu:** Ben dramadan faydalanırım, grup çalışmasından faydalanırım, soru cevap, tartışmadan, problem çözmeden, projeden, örnek olaydan da faydalanabilirim.

**Murat:** Öğrenci seviyesine göre değişebilir. Yoğun olarak buluş ve araştırma inceleme kullanılabilir.

**Ramazan:** İlk önce sunuş yolunu kullanırım. Buluş yolu için tecrübesizim.

**Uğur:** Model simulasyon falan kullanılabilir. Buluş yöntemi kullanılabilir. Öğrencilerin aktif olması için buluş olabilir.

9 öğretmen adayının çoğunun ders anlatımlarında, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunu öğrenmelerini kolaylaştırabilecek sunumlar (modeller, analogiler gibi) ve etkinliklere (gösterip-yaptırma ve gösteri yöntemleri gibi) yer verdikleri gözlemlenmiştir. Ancak öğretmen adayları öğrenci merkezli olarak planladıkları derslerini kullandıkları tahta ile birlikte öğretmen merkezli olarak işlemektedirler. Öğretmen adayları ders anlatımlarında sunuş yoluyla öğretim stratejisini ve düz anlatım yöntemini modeller ve şekiller yardımıyla zenginleştirerek uygulamışlardır. Sadece Meryem buluş yoluyla öğretim stratejisini benimseyerek kuralı öğrencilere buldurmaya çalışmıştır. Ramazan kesirlerle çarpma işlemini model ve şekil kullanmadan düz anlatım yöntemiyle öğrencilere anlatmıştır. Zaten bu aday görüşmede de sunuş yolunu kullanacağını belirtmişti. Murat'ta ders anlatımında kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili problemler çözdürmüştür. Anlatımında herhangi bir model veya şekil kullanmamıştır.

#### **4.5.2.4. Sınıf öğretmeni adaylarının uygulama sonrası kesirlerle işlemler konusu ile ilgili ölçme ve değerlendirme bilgilerine ilişkin bulgular**

Araştırmada bu bileşen kapsamında öğretmen adaylarının görüşme formundaki “Kesirlerle işlemler için hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırsınız?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Öğretmen adayları yazılı ve sözlü sınavlar, performans ödevleri, portfolyo ve proje ödevleri gibi yöntemlerden faydalanarak ölçme ve değerlendirme yapabileceklerini ifade etmişlerdir.

**Aysel:** Öncelikle sınıf içinde durumuna bakarım, yazılı sınavlarına, sözlü sınavlarına, çoktan seçmeli test sınavlarına bakarım.

**Banu:** Performans ödevleri verip öğrenciler ne kadar ilerleme kaydettiğini bakarım. Her ünitenin sonunda bir ölçme değerlendirme yapıp nerede eksiklikleri var onu izleyip eksikliklerini düzelterek sonra diğer konuya geçmek isterim.

**Murat:** Sadece sonuca uygun değil işlem yapma becerisini kapsayan ölçme ve değerlendirme yapmayı düşünüyorum. Portfolyo kullanırım.

**Ramazan:** Performans değerlendirme yapma zorunluluğu var onu yaparım. Yazılı yoklama şeklinde yaparım.

**Uğur:** Benim için kesinlikle süreç önemlidir. Sınavda yapamayabilirler ama bu onların başarısız oldukları anlamına gelmez. Onun için süreç benim için önemlidir.

**Abdullah:** Yazılı yoklama ile öğrenciler kesirlerle işlem yapabiliyor mu diye bakabilirim. Sözlü ile tahtada öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini ölçebilirim. Proje ödevi verip kesirleri günlük hayatta nasıl kullandıklarını, neler öğrendiklerini bu ödevler üzerinde görebilirim.

Daha sonra öğretmen adaylarına “Size göre bir öğrencinin dersi anlayıp anlamadığının en önemli göstergesi nedir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adayları bu soru için değişik cevaplar vermişlerdir. Ortak olarak çoğunun birleştiği nokta ise “derse aktif katılım” ifadesi olmuştur.

**Aysel:** Derse etkin bir katılım sağlıyorsa demek ki çocuk anlamıştır. Anlamayan zaten derse katılmaz. Derse katılımına bakarım.

**Banu:** Mesela çocuk problemi anlayabiliyor mu, bu problemde hangi işlem yapılması gerektiğini anlayabiliyor mu? Bir de mesela günlük hayatta bir problem verdiğimde derste öğrendiğini uyarlayabiliyor mu? Ders içindeki sorulardaki cevapları ile performans ödevlerindeki cevapları ile görürüm. Ders içinde grup içinde gözlemlerim.

**Murat:** En önemlisi bence derse katılımıdır. Güdülenmesi, derse istekli olmasıdır. Eğer zaten isteksiz ise yapamıyorum düşüncesi vardır, öğrenememiştir bir şeyleri. Zaten derse katılmaz.

**Ramazan:** Bir işlemin aynısını başka bir işleme uygulayabiliyorsa anlamıştır. Mesela çarpmada  $4 \times 5 = 20$  örneğinden sonra  $5 \times 4 = 20$  olur diyebiliyorsa öğrenmiştir. Kesirlerde mesela  $1/4 + 1/2$  toplarız. Toplamını gösteririz. Ne ediyor  $3/4$  ediyor. Ama  $3/4$  ten  $1/2$  yi çıkarınca  $1/4$  ü elde edemiyorsa öğrenememiştir.

**Uğur:** Öğrenci eğer anlıyorsa yapabiliyorsa aktif olur derse katılımı daha iyi olabilir. Ama bazı öğrenciler vardır anladığı halde parmak kaldırmaktan ya da tahtaya çıkmaktan çekiniyorlardır. Onları anlamak içinde sadece parmak kaldıran öğrencileri değil o öğrencileri de derste aktif tutmak gerekir.

**Abdullah:** Öğrendiği konuları günlük hayatta kullanabiliyor mu, günlük hayatında kullanabiliyorsa bu konu hakkında bilgi sahibi olmuştur. Örneğin evde annesi yarım ekmek istediğinde öğrenci yarım ekmek verebiliyorsa, onun ne demek istediğini anlıyorsa öğrenmiş demektir. Pastanın  $1/4$  ünü bir arkadaşına  $1/4$  ünü diğer arkadaşına verip geriye ne kadar kaldığını bilebiliyor mu bu şekilde yani.

**Gizem:** Çocuklara soru sorduğun zaman anlayıp anlamadıklarını anlarsın zaten. Yaptığım ölçme değerlendirmeler sonucunda bu ortaya çıkar.

**Meryem:** Sınıf içindeki katılımından anlarım, eğer aktifse, bir şey biliyorsa onu söylemek ister öğretmenine, paylaşmak ister. Eğer paylaşmıyorsa onu sınavlarından anlayabilirim.

Öğretmen adaylarının ders anlatımları incelendiğinde, ders esnasında konunun kazanımlarına uygun ve öğrencilerin düşünme becerilerini ölçen soruları kullanma bakımından yeterli oldukları görülür. Sadece daha önce belirtildiği gibi Meryem ve Murat'ın ders anlatımları esnasında konu ve kazanıma uygun olmayan birer örnek kullandıkları görülmüştür.

#### **4.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrası Kendilerini Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular**

Araştırmaya katılan öğretmen adayları uygulamadan önce ya alan bilgisi olarak ya da konunun öğretimi bilgisi olarak kendilerini yeterli görmediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlik Uygulaması ve yapılan uygulama sonrası yapılan

görüşmelerde ise öğretmenlik bilgisi bakımından genelde kendilerini yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. İlk görüşmeye göre kendilerine güveni artan Gizem, Meryem, Hicran, Aysel ve Murat'ın açıklaması şu şekilde olmuştur:

**Gizem:** *Bundan bir dönem önce yeterli değildim ama şu anda kendimi yeterli hissediyorum. Çünkü bu konu ile ilgili kavram yanlışlarımın olduğunu düşünüyordum her çocuğun çok kolay öğreneceğini zannediyordum ama öyle değilmiş. Şimdiki bilgilerimle öğretebileceğimi düşünüyorum.*

**Meryem:** *Toplama ve çarpma için yeterli olduğunu düşünüyorum. Çıkarma işleminde de artık yeterliyim. Çocuklara bilgiyi aktarabilme konusunda, akılda kalıcılığı yaparım.*

**Hicran:** *Şu anda daha yeterli olduğumu düşünüyorum. Konu bilgimin ve konuyu anlatabilme bilgimin yeterli olduğunu düşünüyorum.*

**Aysel:** *Şu anda anlatabilirim diye düşünüyorum.*

**Murat:** *Kesirlerle işlemler konusunu anlatmak için yeterli düzeyde olduğunu düşünüyorum. Daha önce bazı eksikliklerim vardı ama tamamladığımı düşünüyorum. Öğretmenlik uygulamaları sayesinde çoğu eksikliği kapattığımı düşünüyorum.*

Öğretmenlik bilgileri bakımından hâlâ tereddütleri olan ve kendilerini henüz tam olarak hazır hissetmeyen Abdullah, Banu ve Uğur'un ifadeleri ise şu şekilde olmuştur:

**Abdullah:** *Anlatım yöntemi ile yeterli gibi, direkt işlem yapabilme olarak yeterli ama bunu öğrenciyi somut olarak anlatma kavratma konusunda o kadar yeterli değil.*

**Banu:** *Hiçbir zaman tam olarak yeterliyiz diyemeyiz zaten. Zamanla daha yeterli hale geleceğimize inanıyorum. Mesela bir kazanımda hemen hangi yöntemle daha iyi veririm aklımıza gelmiyor, yaratıcılık konusunda sıkıntı yaşıyoruz, tecrübe eksikliği yaşıyoruz.*

**Uğur:** *Tam olarak bir deneyimimiz olmadığı için, hani teorik bilgimin %70 lerde olduğunu düşünüyorum, meslek hayatıma atıldığım zaman deneyim kazanarak, üstüne koyarak daha iyi şeyler yapabileceğime inanıyorum.*



Ramazan ise yeterli olmadığını çünkü halen kendisinin kesirlerle toplama gibi işlemleri modeller ile nasıl anlatılacağını kavrayamadığını ifade etmiştir.

**Ramazan:** *Yeterli değilim. Daha ben kavrayamadım tam olarak kesirlerle toplamayı, yani kuralları biliyoruz tabi ama modellerle nasıl göstereceğiz onu bilemiyorum. Orda sıkıntı var yani.*

Tablo 4.10.

*Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Kendilerine Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması*

Kendilerini Değerlendirmeleri	
Kategoriler	Öğretmen Adayları
Konu alan bilgisini yeterli görenler	Gizem, Meryem, Hicran, Aysel, Murat, Abdullah, Banu, Uğur, Ramazan
Konuyu öğretebilme bilgisini yeterli görenler	Gizem, Meryem, Aysel, Murat, Hicran

#### **4.7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Yapılan Uygulama Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın “*Sınıf öğretmeni adaylarının, uygulanan mikro öğretim temelli dersler ile pedagojik alan bilgi kazandırma amaçlı derslerin etkililiği hakkındaki düşünceleri nelerdir?*” alt problemi, 9 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının yapılan uygulamaya yönelik olumsuz düşüncelerinin olmadığı ve daha çok olumlu düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir.

**Abdullah:** *Faydalı oldu. Kendini ders anlatırken ki eksikliklerini daha sonra görebiliyorsun. Çünkü o an kendin fark edemiyorsun eksiklikleri. Ayrıca arkadaşlarının gördüğü eksiklikleri de dinleyebiliyorsun. Onları telafi etme imkânın oluyor.*

**Gizem:** *Bu uygulama bana gerçekten faydalı oldu. Şu anlamda faydalı oldu; öğrencilere anlatırken kavramlarda karışıklıklar yaşıyoruz ve bunu bir başka gözle görüp ondan sonra izlemek gerçekten insanda ne kadar hatalar olduğunu görüp hatalarını düzelterek tekrar ders anlatması insana çok şey kazandırıyor. Özellikle kesirlerle çarpma işleminde, öğretmenlerin birçoğunda çarpma işlemini gösterirken hatalarının olduğunu düşünüyorum, benimde onla ilgili bir hatam vardı. Şu anda düzelttim ama.*

**Meryem:** *Çocuklara bunu nasıl öğretebileceğim konusunda, paydaları eşit olmadığı zaman nasıl şekil üzerinde gösterebileceğim konusunda, özellikle çarpmayı şekil üstünde nasıl göstereceğimi iyi öğrendim, çıkarmayı da öğrendim. Bunları da öğrencime aktarabileceğimi düşünüyorum.*

**Aysel:** *Kesinlikle çok iyi oldu. Neden iyi oldu, mesela çarpma işleminin sembollerle gösterimini öğrendik. Nerde ne yapacağımızı öğrendik. Eksikliklerimizi görüp onu tamamladık. Daha iyi oldu.*

**Banu:** *Kesinlikle faydalı oldu. Mesela tartışırken bir sürü eksikliğimiz var tahtada biz biliyoruz öğrencide biliyor zannediyoruz önce bunu fark ettim. Tahtayı kullanmadaki eksikliğimizi fark ettik videolarda. Tahtaya çizdiğimiz şekillerin doğru olmadığını fark ettik. Çok eksiklerimiz var. Anlatım şekillerimizi bir parça düzelttik. Tecrübe lazım.*

**Murat:** *Faydalıdır muhakkak faydalıdır. En büyük kazancı da öğrendiklerimizi uygulayıp, hatalarımızı tekrar görüp hatalarımızı düzeltme imkânı oldu. Gerçek eğitime geçmeden önce burada bir nevi prova yaptık. Bize tecrübe kazandırdı.*

**Ramazan:** *Yararlı oldu. Konu bilgisi olarak değil de nasıl anlatacağım konusunda yararlı oldu. Benden kaynaklanan sorunlar sebebiyle de bazı sıkıntılar oldu.*

**Uğur:** *Sonuçta illaki faydalı oldu. Çünkü kesirler matematikte anlatılması zor bir konu, bu bir gerçek. Bunu anlattık bir deneyim oldu bizim için. Neleri yaptık neleri yapmadık, hatalarımız neydi, çocuklar için anlaşılabilir kullanabildiğimiz şeyler nelerdi, onları görmemiz açısından da, videoları zaten izledik, videolar neticesinde neleri yapmamız, neleri yapmamız ile ilgili dönütler de aldık. O açıdan bizim için faydalı olduğunu düşünüyorum.*

Ayrıca böyle bir uygulamanın öğretmenlik uygulaması süreci içerisinde diğer konular veya dersler içinde yapılmasının faydalı olup olmayacağı öğretmen adaylarına sorulmuştur. Adayların sadece matematik dersi için değil diğer dersler için de yararlı olacağı noktasında birleştikleri görülmüştür.

**Meryem:** *Evet olur, tek matematik dersi için değil tüm dersler için güzel bir uygulama olur.*

**Abdullah:** *Evet yapılması gereklidir.*

**Gizem:** *Evet yararlı olur. Çünkü birçok öğretmen adayı matematikte zorlanırlar. Herkes matematiği öğrenebilir ama herkes anlatamaz.*

**Aysel:** *Kesinlikle olabilir.*

**Abdullah:** *Faydalı olur ve yapılması gereklidir.*

**Murat:** *Uygun olabilir. Ama matematikte uygulanması daha uygun sanırım.*

**Ramazan:** *Olabilir tabii.*

**Uğur:** *Kesinlikle uygun olur. Özellikle öğretmen adayları için uygun bir uygulama.*

**Hicran:** *Kesinlikle diğer konular ve dersler için de faydalı olur.*

Öğretmen adaylarının yapılan uygulamaya yönelik düşünceleri kategorilerine göre sınıflandırılması tablo 4.11 de verilmiştir.

Tablo 4.11.

*Öğretmen Adaylarının Uygulamaya Yönelik Düşünceleri Kategorisine Göre Sınıflandırılması*

Uygulamaya	Yönelik
Düşünceler	
Kategoriler	Öğretmen Adayları
Faydalı olduğunu düşünenler	Abdullah, Gizem, Meryem, Aysel, Banu, Murat, Ramazan, Uğur, Hicran
Ders anlatımındaki eksiklikleri giderdiğini düşünenler	Abdullah, Gizem, Meryem, Ramazan, Uğur,
Şekil ve sembollerin kullanımlarındaki eksikliklerini fark ettiklerini düşünenler	Aysel, Banu
Kendi eksikliklerinin videolar ve tartışmalar sayesinde fark ettiklerini düşünenler	Abdullah, Gizem, Aysel, Murat, Uğur
Kavramsal hataları giderdiklerini düşünenler	Gizem, Meryem
Tüm dersler için faydalı olacağına inananlar	Abdullah, Gizem, Banu, Hicran, Aysel, Uğur, Murat, Ramazan, Meryem

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın bulguları ile ilgili elde edilen sonuçlara, tartışmalara ve bu sonuçlar doğrultusunda değinilebilecek önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Genel Pedagojik Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının genel pedagojik bilgileri ile ilgili görüşlerinden ve video kayıtlarından elde edilen sonuçlar ve tartışmalara yer verilmiştir.

Genel pedagojik bilgi; öğretim strateji, yöntem, yaklaşım ve teknik bilgisi, sınıf yönetimi bilgisi ve ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi gibi bilgi türleri ile ilgilidir (Cochran, King, and DeRuiter, 1993; Grossman, 1990; Shulman, 1987).

Araştırmanın bu alt problemine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, görüşme sırasında öğretmen adaylarının öğrenme tanımını yeterli derecede açıklayamadıkları görülmüştür. Adayların öğrenme tanımları incelendiğinde, öğrenmenin ortak özelliklerinden birkaçını ifade edebildikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarının genel pedagoji bilgileri değerlendirilirken öğretim yöntem ve tekniklerini ne derecede bilip kullanabildikleri de dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarının genelde öğretim yöntem ve tekniklerini belirlemede zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca yöntem ve teknik arasındaki farkın da yeterince kavranamadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adayları matematik derslerinde geleneksel yaklaşıma uygun olan sunum yöntemini kullanacaklarını fakat soru-cevap veya gösterip yaptırma gibi tekniklerle sunumlarını zenginleştireceklerini ifade etmişlerdir. Bu ifadeleri doğrularcasına öğretmen adaylarının tümünün anlatmış olduğu dersler de sunum yöntemini kullandıkları ve soru-cevap ve gösterip yaptırma tekniğine sıkça başvurdukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının anlatmış olduğu dersler göz önünde

bulundurulduğunda derse kısmen etkili bir başlangıç yaptıkları, derste klasik öğretim yöntem ve tekniklerinin dışına çıkmadıkları, arada sorular sorarak ve sınıfa getirdikleri materyaller ile derse ilgiyi arttırmaya çalıştıkları görülmüştür. Özellikle Banu, Gizem, Meryem ve Hicran'ın sıklıkla materyal ve şekil kullanarak anlatımlarını somutlaştırmaya çalıştıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının yöntem ve teknik konusunda eksikliklerinin olduğu ve kendilerinin de bu durumdan haberdar oldukları görülmüştür. Elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının tamamının ilkokuldayken öğretmenlerinin sunum yolunu kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme tekniklerini bilip bu teknikleri uygulayabilmeleri de yine pedagojik bilgiyle bağlantılıdır. Öğretmen adaylarının geleneksel yaklaşım dışında çağdaş eğitime uygun olan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden haberdar oldukları, çalışmada tespit edilen durumlardan biridir. Ancak yine de klasik ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanacaklarını belirtmişlerdir. Anlattıkları dersler de gözlemlendiğinde bu durumun doğruluğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları; öğrencinin sınıf içindeki durumu, derse katılımı ve sorulan sorulara nasıl cevap verdikleri gibi durumları bir öğrencinin dersi anlayıp anlamamasında ki önemli göstergeler olarak ifade etmişlerdir.

Adayların sınıf yönetiminde sıkıntı yaşamadıkları tespit edilmiştir. Genelde öğrencilere sınıf kuralları hatırlatılarak veya konu ile ilgili sorular sorularak düzenin sağlanılmaya çalışıldığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının yeni öğretim programında ne zaman değişiklik yapıldığından haberdar oldukları fakat programdaki değişikliklerin içeriği konusundaki bilgilerinin yüzeysel oldukları görülmektedir. Genel olarak geleneksel yaklaşımdan çağdaş yaklaşımlara geçildiği konusunda bilgi sahibi oldukları görülmüştür.

Tüm bu veriler değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının genel pedagoji bilgilerinde eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar Dönmez (2009) ve Karahasan (2010) 'ın yaptıkları çalışmalar ile tutarlılık göstermektedir.

## 5.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Konu Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmenlerin bir konuyu öğrencilerine uygun ve çeşitli yollardan sunabilmeleri için o konu hakkında yeterli derecede bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Ball, 1990). Bu çalışmada öğretmen adaylarının konu alan bilgileri kesir kavramı, kesir kavramını tanımlayabilme ve kesirlerle işlemler yapabilme boyutunda incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının kesir kavramını ifade etmekte zorlandıkları hatta birçoğunun ifade edemedikleri görülmüştür. Tanımlama yaparken düzgün ve anlamlı bir cümle kuramamışlardır. Genelde kurdukları cümlelerin içerisinde “*parça-bütün*” ifadesi geçse de kesir kavramını doğru bir şekilde ifade edemedikleri görülmüştür. Kesirlerle işlemleri anlamlandırma noktasında da sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Işıksal (2006) ‘ın çalışmasındaki gibi öğretmen adayları iki kesrin çarpımını hesaplayabilmekte fakat iki kesrin çarpımının ne anlama geldiğini açıklayamadıkları görülmüştür.

Kesirlerle işlem yapabilme becerilerini ölçme adına yapılan testten elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının çok başarılı olmadıkları görülmüştür. Sadece işlemsel olarak yaptıkları çözümlerde işlem hataları yaptıkları görülmüştür. Ayrıca problem tarzındaki sorularda uygun denklem kurmada ve model çizmede zorlandıkları tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ders anlatımları sırasında konuya hâkim olma bakımından öğrencilere güven verici bir duruş sergiledikleri görülmüştür. Meryem’in kesirlerle çıkarma işlemi için verdiği problemin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Meryem kesirlerle çıkarma işleminde sıkıntı yaşadığını kendi ile yapılan görüşmede de belirtmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusundaki alan bilgilerinin iyi olduğu söylenemez. Çalışmada, Işıksal (2006), Kılcan (2006), Işık (2011) ve Uçar (2011) ‘ın çalışmalarındaki gibi öğretmen adayların kesirlerle işlemler bilgisinin kavramsal düzeyde olmadığı, işlemsel düzeyde olduğu görülmüştür. Burada dikkati çeken diğer bir konu da öğretmen adaylarının konu alan bilgi düzeyleri arasında belirgin farklılıkların olmamasıdır.

Marks (1990), Ball ve McDarmid (1990), Bennett ve Turner-Bisser (1993), Capraro, Margaret, Parker, Kulm and Raulerson (2005), Işıksal (2006), Canbazoğlu (2008) ve Gökbulut (2010)'a göre pedagojik alan bilgisi ile konu alan bilgisini birbirinden ayırmak zordur. Bu çalışmada da konu alan bilgisi pedagojik alan bilgisini kısmen de olsa etkileyen bir faktör olduğu görülmüştür.

### **5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Öncesinde Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar**

Bu kısımda sınıf öğretmeni adaylarının PAB'lerini belirlemek adına uygulanan PAB testi ve görüşmelerden elde edilen bulguların sonuçları yer almaktadır. Çalışmanın bulgularında PAB'a yönelik öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusunda; öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi, öğretim programı bilgisi ve ölçme ve değerlendirme bilgisi tartışılmıştır.

#### **5.3.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğrenci Zorlukları (Öğrenciyi Anlama) Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Birçok araştırmacı (Tamir 1988; Grossman 1990; Smith ve Neale 1989; Cochran vd. 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl 1995; Magnusson vd. 1999; Hashweh 2005; Loughran et al. 2008 ) Shulman (1987) tarafından ortaya konulan PAB'ın iki bileşeni olan öğrencilerin öğrenme zorluklarını anlama ve bu zorlukların üstesinden gelmek için sunum bilgisine sahip olma bileşenlerinde hem fikirdirler. Çalışmanın bu bölümünde PAB'ın öğrenciyi anlama bileşeni ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenciyi anlama bilgisi, kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin yaptıkları hatanın kaynağını belirleyebilme, çözüm için gerekenleri tespit etme ve uygun modeller çizebilme içeriğinde ele alınmıştır. Bunun için PAB testi ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular analiz edilmiştir.

PAB testinden elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının çoğunun öğrenciler tarafından yapılan hataların kaynağını belirlemede güçlük çektikleri görülmüştür. Kendilerinden hatanın kaynağı ile ilgili açıklama yapılması istenmesine rağmen bazı adayların soruda yapılan hatayı sadece sözel bir şekilde ifade ettikleri görülmüştür. Kesirlerle toplama işlemini içeren ilk sorunun çözümündeki hatanın



kaynağı ile ilgili sadece Abdullah ve Banu'nun uygun bir açıklama yaptığı tespit edilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemini içeren sorunun çözümündeki hata için de yine adayların uygun açıklamalar yapamadıkları tespit edilmiştir. Kesirlerle çarpma işlemini içeren son sorunun çözümündeki hatanın kaynağı için ise genelde doğru yaklaşım kullanılarak tespit yapıldığı görülmüştür. Meryem ve Gizem'in bu çözümdeki hataya yaklaşımları ise bu adaylarda farklı bilgi eksikliğinin olduğunu göstermektedir. Adayların bahsettikleri hata kaynağının ilköğretimin ilk kademesinde yer almaması öğretim programı bilgisi eksikliğini göstermektedir. Yapılan hataların giderilmesi için adaylara önerileri sorulduğunda ise; genelde konunun şekiller ve modeller yardımıyla anlatılarak kuralların kavratılması gerektiği adaylar tarafından ifade edilmiştir. Verilen işlemler ile ilgili model çizimi konusunda bütün adayların sorun yaşadığı görülmüştür. Verilen sorunun çözümüne tam olarak uygun diyebileceğimiz bir modelin çizilemediği belirlenmiştir. Kesirlerle çarpma işlemi için ise hiçbir adayın uygun model çizemediği tespit edilmiştir. Diğer işlemler için çizilen modellerde oldukça fazla hata tespit edilmiştir. Modelin veya görsel temsillerin öğrenciler için işlemi daha anlaşılır hale getirmesi ve öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine yardımcı olacak bir nitelik taşıması gerekir. Ayrıca görsel temsillerin kullanılması ve öğrencilerin buna teşvik edilmesi, öğrencilerin problemlere farklı bakmalarını ve problem çözümleri için farklı düşünme tarzları geliştirmelerini sağlayabilir (Konyalıoğlu, Aksu ve Şenel, 2012). Fakat uygun olmayan ve doğru kullanılmayan görsel temsillerin öğrenciler için öğretimi daha da karmaşık hale getirmesi kaçınılmaz olacaktır.

Öğretmen adaylarının Shulman tarafından pedagojik alan bilgisinin iki bileşeni olarak ortaya konulan “*öğrenciyi anlama*” ve “*gösterim temsilleri ve yöntemi*” bilgisi bakımından yeterli olmadıkları tespit edilmiştir. Özellikle gösterim temsilleri ve model kullanımı konusunda büyük eksiklikler olduğu görülmüştür. Ayrıca Işıksal (2006)'nın çalışmasının sonuçlarına paralel olarak öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler ile ilgili problemleri sembolize edip çözebilmelerine rağmen kavramları yorumlama ve anlamlandırmalarındaki bilgilerinin yeterince derin olmadığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının öğrenciyi anlama bilgisini incelemek için adayların görüşmelerde yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının, kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin ne tür

zorluklar yaşayabilecekleri hususunda bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemindeki payda eşitlenmesi kısmında ve kesirlerle çarpma işleminde ise önceki bilgilerin bu işlem için de kullanılması ile oluşacak zorluklardan bahsettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunda zorlanacakları durumları ve sahip olacakları yanlışlarını belirttikten sonra bu gibi durumları aşmak için somut materyal ve modellerin kullanılmasının etkili olacağını ifade etmişlerdir. Bazı adaylar ise konunun anlatımı süresince kavramsal öğrenmeye önem verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının bu açıklamalarına rağmen PAB testinden elde edilen bulgulara göre model ve şekil kullanımında yeterli olmadıkları tespit edilmiştir.

### **5.3.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim Programı Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

PAB araştırmacılar tarafından farklı bileşenlere ayrılmıştır. Öğretim programı (müfredat) bilgisi de birçok araştırmacı (Tamir 1988; Grossman 1990; Marks 1990; Geddis vd. 1993; Tuan 1996; Magnusson vd. 1999; Hasweh 2005) tarafından PAB'ın bir bileşeni olarak kabul edilmiştir.

Türkiye’de matematik programları üzerindeki en geniş çaplı değişikliklerden biri 2004-2005 yıllarında hazırlanıp 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Yeni programın vizyonu “*Her çocuk matematiği öğrenebilir*” ilkesiyle vurgulanmakta ve programda işlemsel bilgiden ziyade kavramsal bilgiye önem verildiği “*matematiği öğrenmenin zengin ve kapsamlı bir süreç olduğu*” ifadesiyle anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarından elde edilen bulgulara göre, 2004-2005 yıllarında matematik programında bir değişiklik yapıldığından haberdar oldukları görülmüştür. Kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun program dahilinde kaçınıcı sınıftan itibaren okutulmaya başlandığına dair ise net bilgilerinin olmadıkları tespit edilmiştir. Hatta ilköğretim 1-5 matematik programında kesirlerle bölme işleminin yer almamasına rağmen bazı adayların bu konu hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Aysel, Murat, Ramazan ve Uğur beşinci sınıfta kesirlerle bölme işleminin de yer aldığını belirtmişlerdir. Hâlbuki öğretmen adayları üçüncü sınıfta aldıkları Matematik Öğretimi I ve II derslerinde kesirlerle bölme işlemi ile ilgili hiçbir şey öğrenmemişlerdir. Sonuç

olarak bu bulgulardan, öğretmen adaylarının müfredat ve program bilgilerinin gelişimini sağlayacak lisans derslerine yeteri kadar önem vermedikleri ve daha sonra bu durum ile ilgili araştırma yapmadıkları görülmüştür.

### **5.3.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim, Yöntem ve Stratejileri Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Araştırmacılar (Shulman 1987; Tamir 1988; Smith ve Neale 1989; Grossman 1990; Marks 1990; Geddis vd. 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl 1995; Tuan 1996; Magnusson vd. 1999; Hasweh 2005; Loughran vd. 2006) tarafından PAB'ın bileşenleri içerisine en çok dahil edilenlerden biri öğretim, yöntem ve stratejileri bilgisidir.

Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının görüşmelerde öğretim sürecinde kullanılan öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin sınıflandırmasında zorlandıkları görülmüştür. Adayların henüz öğretmenlik deneyimlerinin olmamasından dolayı kesirlerle işlemler konusunu öğretirken hangi öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin uygun olacağı hususunda net bilgilerinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca birçoğunun geleneksel yaklaşımın etkisinden kurtulamadığı ve yapılandırmacı yaklaşıma alışamadıkları tespit edilmiştir. Abdullah, Hicran, Aysel, Murat ve Ramazan kesirlerle işlemler konusunu anlatırken sunuş veya anlatım yöntemini kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Elde edilen veriler ışığında araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusu anlatılırken lisans boyunca pek çok öğretim yöntem ve tekniklerini öğrenmelerine rağmen sıra ders anlatımına geldiğinde bu bildiklerini kullanmayıp şu ana kadar kendilerine nasıl ders anlatıldıysa aynı şekilde yani düz anlatım yöntemini kullanma taraftarı oldukları görülmüştür.

### **5.3.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Ölçme ve değerlendirme bilgisi de araştırmacılar (Tamir 1988; Magnusson vd. 1999; Hasweh 2005) tarafından PAB'ın bir bileşeni olarak kabul edilmiştir.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusu için geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini, bu yöntemlerden de özellikle yazılı ve sözlü sınav tekniklerini kullanacaklarını ifade ettikleri

görülmüştür. Bunun yanı sıra alternatif ve çağdaş ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden de yararlanabileceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Ders içerisinde ise öğrencilere soracakları sorular ile değerlendirebileceklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Genel olarak adayların birçok ölçme ve değerlendirme yönteminden haberdar olmalarına rağmen geleneksel yaklaşım eğiliminde oldukları görülmüştür.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi incelenirken, dört bileşen (öğrenci zorlukları veya öğrenciyi anlama, öğretim programı bilgisi, öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi ve ölçme değerlendirme bilgisi) üzerinde durulmuştur. PAB testi ve görüşmelerden elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının, kesirlerle işlemler konusunda bu dört bileşen bağlamında eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Özellikle öğrenci zorluklarını bilme ve bu sıkıntıları aşma konusunda yapılması gerekenler hakkında büyük eksiklikleri oldukları görülmüştür.

#### **5.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Kendi Öğretmenlik Bilgilerini Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın bu bölümünde, öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler ile ilgili konu bilgisi ve konuyu öğretebilme bilgisi ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarından beşinin (Abdullah, Hicran, Aysel, Banu ve Uğur) kendilerini konu bilgisi olarak yeterli gördükleri, dördünün (Gizem, Meryem, Murat ve Ramazan) ise konu bilgilerini yetersiz gördükleri tespit edilmiştir. Adayların konu bilgisini araştırmak için yapılan testten ve görüşmeden elde edilen bulgulara göre ise öğretmen adaylarının hepsinin konu bilgisi olarak eksikliklerinin oldukları tespit edilmiştir. Kesirlerle işlemler konusunun öğretimi hususunda ise öğretmen adaylarından sadece ikisinin (Gizem ve Meryem) kendisini yeterli gördüğü, diğerlerinin kendilerinde eksiklikler gördüğü tespit edilmiştir. Hem konu bilgisi hem de işin öğretimi için gereken bilgi bakımından kendisini tam olarak yeterli gören öğretmen adayının olmadığı görülmüştür. Özellikle öğretim sırasında kullanılacak olan ve sahip olunması gereken yöntem, teknik, model vs. bilgisi bakımından kendilerinden emin olmadıkları görülmüştür.

## **5.5. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrasında Kesirlerle İşlemler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Sonuçlar**

Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması süresince yapılan mikro öğretim temelli dersler sonrası PAB'lerinin durumuna ilişkin sonuçlar, PAB'ın bu araştırmada ele alınan bileşenleri doğrultusunda ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Uygulama süresince öğretmen adaylarının anlattıkları dersler video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Bu kısımda; videoların analizinden, uygulamadan sonra adaylar ile yapılan görüşmelerden ve adaylara uygulanan PAB testinden elde edilen bulguların sonuçları yer almaktadır.

### **5.5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğrenciyi Anlama (Öğrenci Zorlukları) Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Pedagojik alan bilgisinin alt bileşenlerinden biri de öğrenci zorlukları ve öğrenciyi anlama bilgisidir. Bu kısımda kesirlerle işlemler konusunda öğretmen adaylarının bu bileşen bağlamında elde edilen bulguların sonuçları yer almaktadır.

PAB testinden elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının hem öğretmenlik uygulamasından önce hem de sonra öğrencilerin yaptıkları hataların kaynaklarını doğru bir biçimde belirleyemedikleri görülmüştür. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemini içeren ilk iki sorunun çözümünde yapılan hatanın kaynağını belirlemede sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Kesirlerle çarpma işlemini içeren üçüncü sorunun çözümündeki hata için ise hem uygulamadan önce hem de sonra genelde doğru tespitlerin yapıldığı görülmüştür. Öğretmen adayları, öğrencilerin kesirlerle işlemler konusunda yaptıkları hataları belirttikten sonra bu gibi durumları aşmak için ise çoklu temsillerin kullanılmasının etkili olacağını ifade etmişlerdir. Modeller, materyaller ve şekillerin kullanılmasının ve bol örnek çözümünün yapılmasının gerekliliğini vurguladıkları görülmüştür. Adayların ders anlatımları sırasında da materyaller kullandıkları ve sıklıkla çoklu temsillere başvurdukları görülmüştür. Öğretmenlik uygulaması süresince daha sonra ders anlatımını gerçekleştiren adayların ilk anlatanlara göre ders süresince model ve şekilleri daha etkili kullandıkları görülmüştür. Zaten uygulamadan sonra yapılan PAB testinde de adayların çizdikleri modellerin ilk modellerine göre çok daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kesirlerle çıkarma

ve çarpma işlemi için uygun modeller çizebildikleri görülmüştür. Mikro öğretim temelli dersler süresince yapılan tartışmaların öğretmen adaylarının doğru gösterim yapma konusunda etkili olduğu söylenebilir. Adaylar ile yapılan görüşmelerde kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin nerelerde sıkıntılar yaşayabileceklerini belirleyebildikleri görülmüştür. Zaten bu sıkıntıların birçoğunu adayların ders anlatımları sırasında öğrenciler tarafından gerçekleştirildiği görülmüştür. Fakat öğretmen adaylarının bu yaşanabilecek sıkıntıların kaynakları hakkında ise henüz doğru bir bilgiye sahip olmadıkları PAB testinden elde edilen bulgularda görülmüştür. Bu durumun hem adayların doğal öğrenme ortamlarında öğrencilerle yeterli sürede etkileşim halinde olmamalarından (deneyim eksikliğinden) hem de kendi konu alan bilgi eksikliklerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Bu durum Eyüboğlu (2011) nun yaptığı çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

### **5.5.2. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim Programı (Müfredat) Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Öğretmen adaylarının uygulamadan önce PAB testine verdikleri bazı cevaplar incelendiğinde öğretim programı bilgisi konusunda sıkıntı yaşadıkları anlaşılmıştır. Kesirlerle toplama işlemindeki hatanın kaynağı sorulduğunda kesirlerle çarpmanın kuralının uygulandığını veya kesirlerle çarpma işleminde yapılan hata da içler dışlar çarpımı ile karıştırıldığını belirten adayların olduğu görülmüştür. Uygulamadan sonra yapılan PAB testinde ise adaylardan bu tip cevaplar gelmemiştir. Uygulamadan önce yapılan görüşmelerde bazı adaylar ilköğretim 1-5 matematik programında kesirlerle bölme işleminin de yer aldığını ifade ettikleri görülmüştür. Uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde ise adayların bu tarz cevaplar vermedikleri gözlenmiştir. Zaten öğretmenlik uygulaması süresince müfredat bilgisi bakımından olumlu bir gelişmenin beklendiği söylenebilir. Adayların ders anlatımları sırasında hazırladıkları sunum ve kullandıkları örnekler incelendiğinde verilmesi gereken kazanımlara dikkat ettikleri görülmüştür. Bu duruma da yapılan doğal ortam tartışmalarının etkili olduğu söylenebilir. Sadece Murat'ın ders anlatımı sırasında verdiği bir örneğin müfredat dâhilinde yer alan kazanımlara uygun olmadığı görülmüştür.

### **5.5.3. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Öğretim, Yöntem ve Stratejileri Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Adaylar ile ilk yapılan görüşmelerde kesirlerle işlemler konusunu anlatacakları zaman kullanacakları öğretim strateji, yöntem ve teknikleri belirtmişlerdir. Adayların her ne kadar aralarındaki ayırımı bilmeseler de birçok öğretim yöntem, strateji ve tekniklerinden haberdar oldukları görülmüştür. Birçok aday konuyu anlatırken sıklıkla sunuş yoluyla öğretim yaklaşımı olmak üzere diğer yaklaşımlardan da yararlanacaklarını belirtmişlerdir. Adaylar ders anlatımları sırasında daha çok sunuş yoluyla öğrenme yaklaşımı olmak üzere buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını da kullanmak istedikleri görülmüştür. Sunuş yolunu seçen adaylar anlatımlarını zenginleştirmek adına bir problem durumu ile konuya giriş yaptıkları, somut materyaller kullandıkları, şekillerden sıklıkla yararlandıkları, tartışma ve soru-cevap ile derslerini sürdürdükleri görülmüştür. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını ise uygulamakta biraz sıkıntı yaşasalar da yine de başarılı oldukları söylenebilir. Zaten yapılan görüşmelerde adaylar buluş yolu için henüz tecrübesiz olduklarını belirtmişlerdir. Clermont, Borko ve Krajcik (1994), tecrübeli öğretmenlerin, tecrübesiz öğretmenlere göre daha çok çeşitli öğretim stratejilerinden yararlandıklarını ve öğrencilerin anlamasını kolaylaştırmak için modellerden faydalandıklarını belirtmiştir (Timur, 2011). Uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde adaylar kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde sunuş, buluş ve araştırma inceleme yoluyla öğretim stratejilerinden, drama ve rol yapma, soru cevap, tartışma, proje tabanlı, problem çözme, örnek olay ve simülasyonlardan yararlanacaklarını ifade ettikleri görülmüştür.

### **5.5.4. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle İşlemler Konusundaki Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Durumuna İlişkin Sonuçlar**

Araştırmaya katılan dokuz öğretmen adayından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, adaylarının geleneksel ve alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin çoğunu bildikleri tespit edilmiştir. Hem uygulamadan önce hem de uygulamadan sonra yapılan görüşmelerde adayların birçok ölçme ve değerlendirme yönteminden bahsettikleri görülmüştür. Kesirlerle işlemler konusunda ise öğrencilerin işlem yeteneklerini görebilecekleri türden yazılı ve sözlü sınavlar yaparak, performans ödevleri vererek, portfolyo ve proje ödevlerinden yararlanarak ölçme ve değerlendirme

yapabileceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Fakat ders anlatımlarında geleneksel yöntemlerden çoktan seçmeli test ve açık uçlu soru tiplerini kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının ders anlatımlarında ölçme-değerlendirme yöntemleri kapsamında kullandıkları sorular incelendiğinde ise; soruların daha çok öğrencilerin alt düzey düşünme becerilerini ölçebilecek nitelikte olduğu görülmüştür. Uğurlu (2010), çalışmasında çalıştaylar (10 adaya her bir çalıştaydan sonra mikro öğretimler icra ettirilmiştir) boyunca öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme alanında gözlenen gelişimlerin ortaya konması hedeflenmiştir. Çalıştaylar sonucunda hemen hemen bütün adaylarda olumlu yönde bir gelişim olduğu ve şekillendirici ölçme ve değerlendirme becerilerin geliştiği gözlemlenmiştir. Fakat çalıştayların geliştirilmesi gerektiği ve bu yönlerinin tespit edildiği vurgulanmıştır.

Öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığını ise ders içindeki aktiflik durumuna göre veya sorulan sorulara verdiği cevaplara göre anlayabileceklerini ifade etmişlerdir. Ders anlatımlarında da derse katılım göstermeyen öğrencilere sordukları sorular ile konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek istedikleri görülmüştür.

## **5.6. Sınıf Öğretmeni Adaylarının PAB Gelişimine Yönelik Sonuçlar**

Bu kısımda, sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen uygulaması süresince uygulanan mikro öğretim temelli dersler sonrasında kesirlerle işlemler konusunda sahip oldukları PAB gelişimine yönelik bulgular doğrultusundaki sonuç ve tartışmalar yer verilmiştir. Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda PAB; öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim yöntem strateji bilgisi ve ölçme-değerlendirme bilgisi bileşenleri altında incelenmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenciyi anlama bilgisi, kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin yaptıkları hatanın kaynağını belirleyebilme, çözüm için gerekenleri tespit etme ve öğrenciler için uygun modeller çizebilme içeriğinde ele alınmıştır. Öğretmenlik uygulaması içerisinde yapılan uygulama sonucunda öğretmen adaylarının kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin ne tür hatalar yapabilecekleri konusunda bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Fakat uygulamadan önce olduğu gibi yapılan hataların kaynağını belirleme konusunda sıkıntı yaşadıkları ve bu bakımdan gelişme gösteremedikleri görülmüştür. Bu sonuçlar Akkaya (2009) nın çalışmasının



sonuçları ile paralellik göstermektedir. Akkaya (2009), PAB çalıştayı (çalıştayda beş öğretmen adayı ile mikro öğretim yapılmıştır) sonrasında öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin öğrenci zorlukları hakkındaki bilgilerinde ciddi gelişimler gözlemlenmiştir. Fakat Akkaya'nın çalışmasında, verilen eğitimler sonrasında öğretmen adaylarının hepsinin öğrenci zorlukları hakkında yeterli bilgi sahibi olmalarına rağmen, öğrenci zorlukları hakkındaki bilgilerini derslerine yansıtma hususunda adayların bazı zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirler ve kesirlerle işlemler konusunda (bazı adayların da belirttiği gibi) kavramsal bilgi bakımından yeterli düzeyde olmamaları ve öğretmenlik deneyimi eksikliğinin bu duruma neden olabileceği düşünülmektedir. Ball ve McDiarmid (1990), çalışmasında öğretmeyi öğrenmede öğretmenin sadece konu alan bilgisinin ve pedagoji bilgisinin miktarının artırması değil, bu iki bilgi çeşidini birleştirip bütünleştirmesinin önemine değinilmiştir.

Adayların bu çalışmada uygulamalar süresince pedagojik alan bilgisinin bir bileşeni olarak ele alınan müfredat bilgisi bakımından büyük ilerleme sağladıkları belirlenmiştir. Adaylar ile uygulama sonrası yapılan görüşmelerde müfredat bilgisi bakımından gelişme kaydettikleri görülmüştür. Ayrıca adayların ders anlatımları sırasında verdikleri örneklerin müfredattaki kazanım sırasına uygun olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir bileşen olan öğretim yöntem ve strateji bakımından ise teorik açıdan iyi durumda olsalar da uygulama sırasında hâlâ sıkıntıların olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlik deneyimi bakımından yeterli tecrübe kazandıkları zaman bu sıkıntıların aşılacağı düşünülmektedir. Fakat en çok kullandıkları sunu yöntemini somut materyaller, modeller, tartışmalar ve soru-cevaplar sayesinde zenginleştirerek gelişme gösterdikleri görülmüştür.

Ölçme ve değerlendirme bileşeni bağlamında adayların çağdaş yöntemlerden haberdar oldukları fakat yine de klasik yöntemlerde ısrarcı oldukları belirlenmiştir. Adayların görüşmelerde belirttikleri üzere öğrenim hayatları boyunca öğretmenlerinin klasik yöntemleri tercih etmelerinin bu duruma etkisi olduğu düşünülmektedir.

Kısa sayılabilecek bir sürede pedagojik alan bilgisini geliştirme amaçlı verilen eğitimler sonrası öğretmen adaylarının PAB'lerinin gelişimleri yukarıda ifade edildiği

gibi olmuştur. Her ne kadar adaylar belli bir ölçüde gelişim gösterse de istenilen düzeyde bir gelişim sağlanmadığı görülmüştür. Kovarik (2008), çalışmasından elde ettiği bulgular ışığında öğretmen adayı eğitiminde harcanan kısa bir zamanın, pedagojik alan bilgisinin öğrenilmesinde yeterli düzeyde öğretim sağlanamayacağı sonucuna ulaşmıştır.

Timur (2011), elde edilen bulgular, teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının TPAB'ın alt bileşenlerinden dördünün (amaç bilgisi, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve değerlendirme bilgisi) gelişimine yardımcı olduğuna işaret etmektedir. Ancak, çalışmanın doğası gereği, diğer bir alt bileşen olan öğrencilerin anlamaları, düşünceleri ve öğrenmelerine yönelik öğretmen bilgisinin gelişimi üzerinde bu öğretim uygulamalarının etkili olmadığı saptanmıştır. Timur'un çalışmasında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişiminde teknoloji destekli öğretimlerin etkili olduğu saptanmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisini geliştirmenin uzun bir süreçte olacağı sonucuna varılmıştır. Teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının teknoloji ile öğretimde; amaç, müfredat materyalleri, öğretim strateji, yöntem ve teknik ve ölçme ve değerlendirme bilgilerinin gelişiminde etkili olduğu ancak öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavram bilgilerinin gelişimde etkili olmadığı saptanmıştır.

Bilici (2012), altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB düzeyleri, TPAB'ın bileşenleri açısından karşılaştırıldığında bahar döneminde öğretmen adaylarının öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri değerlendirildiğinde ise 27 öğretmen adayının güz döneminin başlangıcına göre güz dönemi sonunda öz-yeterlik düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Bahar döneminin sonunda ise güz döneminin sonuna göre öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır.

### **5.7. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Uygulama Sonrası Kesirlerle İşlemler Konusundaki Kendi Öğretmenlik Bilgilerini Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar**

Uygulamadan sonra elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik bilgisi bakımından kendilerini ilk yapılan görüşmelere göre daha çok

yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Özellikle Gizem, Meryem, Hicran, Aysel ve Murat hem konu bilgisi hem de öğretmenlik bilgisi bakımından kendilerini yeterli olarak gördükleri tespit edilmiştir. Ramazan'ın ise kesirlerle işlemler konusunun öğretimi konusunda kendisini yeterli olarak hissetmediği görülmüştür. Diğer adayların ise tecrübe kazandıkça işin öğretim kısmında daha iyi olacaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Adayların ders anlatımları incelendiğinde pedagojik bilgi bakımından Abdullah ve Ramazan hariç diğer adayların iyi durumda oldukları gözlemlenmiştir. Diğer yandan araştırma süresince kesirler ve kesirlerle işlemler konusunda öğretmen adaylarının daha çok işlemsel olarak anlama gerçekleştirdikleri kavramsal anlam kısmında sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Fakat uygulama süresince adayların bu konuda gelişme sağladıkları belirlenmiştir. Ders anlatımları sırasında öğretmen adaylarının öğrencilere yaptığı açıklamalar payda eşitleme yöntemini kısmen anladıklarını göstermiştir. Payda eşitlemenin neden gerekli olduğunu ve ortak payda bulmanın ne anlama geldiğini öğrencilere açıklamaya çalışmışlardır. Bu gelişme kesirlerle işlemler konusunun öğretimi için önemli bir yer tutmaktadır. Uçar (2011), çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının açıklamaları payda eşitleme yöntemini anlamadıklarını, payda eşitlemenin neden gerekli olduğunu ve ortak payda bulmanın ne anlama geldiğini açıklayamadıklarını tespit etmiştir. Ramazan'ın hem kesirlerle işlemleri kavramsal olarak anlayamadığı hem de modeller ile anlatımı kısmında sıkıntılarını henüz gideremediği görülmüştür.

### **5.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yapılan Uygulama Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar**

Öğretmen eğitiminde mikro öğretim uygulamaları aktif olarak kullanılmaktadır (Akkaya, 2009; Bilici, 2012; Cavin, 2008; Görgen, 2003; Gürses, Bayrak, Yalçın, Açıkyıldız ve Doğar, 2005; Kuzu, 1996; Kuran, 2009; Küçüköğlü, Köse, Taşgın ve Karademir, 2012; Suharwoto, 2006; Timur, 2011; Uğurlu, 2010).

Küçüköğlü, Köse, Taşgın ve Karademir (2012), yaptıkları çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları ile öğretim becerilerini sergilerken daha az güçlüklerle karşılaştıklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen eğitimi programlarında ve ders uygulamalarında mikro öğretime dayalı öğretim etkinliklerine daha fazla yer verilebilmesinin ve etkili mikro uygulamaların yapılabileceği uygun

öğretim ortamlarının düzenlenmesinin öğretmen adaylarının hizmet öncesi süreçte öğretim becerilerini test etmelerine ve de geliştirmelerine katkı sağlayacağını önermişlerdir.

Kuran (2009) çalışmasında mikro öğretim çalışmalarının öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim süreçlerinde yetersiz ve eksik yönlerinin belirlenmesine olanak tanıdığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının birinci ve ikinci mikro öğretim çalışmaları karşılaştırıldığında adayların ikinci mikro öğretim uygulamalarında daha fazla başarılı olduklarını tespit etmiştir.

Görgen (2003), öğretmenlerin hizmet öncesi ve sonrası eğitimi sürecinde öğretmen yetiştirme programlarında mikro öğretime dönük etkinliklerde özellikle uygulama çalışmalarına ağırlık verilmesinin nitelikli öğretmen yetiştirme çalışmalarına katkı getireceğini düşünmektedir.

Pedagojik alan bilgisi ile ilgili yapılan çalışmalarda da araştırmacılar mikro öğretim kullanmaktadır (Akkaya, 2009; Bilici, 2012; Calvin, 2008; Timur, 2011; Uğurlu, 2010). Akkaya (2009), Uğurlu (2010) ve Timur (2011)'un yaptıkları çalışmalarda mikro öğretim uygulamalarında öğretmen adayları akranlarına ders anlatmışlardır. Görgen (2003), mikro öğretim yönteminde asıl amacın bir konuyu öğretmekten ziyade bir tekniği uygulamak olduğunu açıklayarak öğretmen adayının konuyu kendi kadar bilen akran grubuna ders anlatmasını mikro öğretimin sınırlılığı olarak görmemektedir. Fakat öğretmen adaylarının konuyu kendisi kadar bilen akran grubuna ders anlatarak mikro öğretimin gerçekleştirilmesi PAB in araştırılmasında uygun olmayacaktır. Çünkü PAB'in bileşenleri arasında öğrenciyi anlama bileşeni yer almaktadır. Ders sırasında gerçek ortamda bulunmadığı zaman öğretmen adayının öğrenciyi anlama bilgisinin incelenmesi mümkün olmayacaktır. Uğurlu (2010) çalışmasının sınırlılığı olarak *“adaylardan yapmaları istenen mikro öğretimler kendi arkadaşlarının öğrenci rolüne büründüğü sınıflarda yapıldığından, uygulamalar boyunca gerçek sınıf ortamı oluşmamış, dersi dinleyen öğrencilerin, ne kadar öğrenci rolünü iyi yapmış olsalar da konuya zaten hakim olan bir grup olmasından dolayı gerçek bir öğretme-öğrenme ortamı oluşturulamamıştır”* ifadesini kullanmıştır. Bilici (2012), çalışmasının güz döneminde uyguladığı mikro öğretimde öğretmen adayları kendi akran grubuna, bahar döneminde ise doğal ortamda öğrencilere ders

anlatmışlardır. Öğretmen yetiştirmede hizmet öncesi eğitim kapsamında yer alan okullardaki öğretmenlik uygulaması çalışmalarının önemi şüphesiz yadsınamaz (Gürses ve diğ. 2005). Peker (2009), yaptığı araştırma sonucunda genişletilmiş mikro öğretim uygulamalarının öğretmen yetiştirmede, özellikle Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Gerçek bir sınıf ortamının sağlanamaması (Şahinkayası, 2009), video kaydının yarattığı heyecan (Görgeç, 2003) ve öğretmen adaylarına ders anlatımları için verilen sürenin sınırlı olması (Peker, 2009) mikro öğretim yönteminin zayıf yönleri olarak sıralanabilir.

Bu çalışmada da dokuz öğretmen adayı mikro öğretim temelli dersler için Öğretmenlik Uygulaması kapsamında doğal ortamda ilköğretim öğrencilerine ders anlatmışlardır.

Bu çalışmada Öğretmenlik Uygulaması sırasında gerçekleştirilen uygulamada öğretmen adaylarına 1 ders saatlik süre verilmiştir. Gürses ve diğ. (2005) öğretmenlik uygulaması kapsamında gerçekleştirilen mikro öğretim uygulamalarında öğretmen adaylarına en az bir ders saatlik süre verilmesini önermektedir. Peker (2009), mikro öğretim yönteminin belirtilen zayıf yönlerine, öğretmen adaylarına ders anlatımları için verilen sürenin sınırlı olmasını da eklemiştir.

Bu çalışmada belirtildiği üzere öğretmen adaylarının ders anlatımları esnasında video kayıt cihazının kullanılması kendilerinde heyecan oluşturması açısından mikro öğretimin zayıf yönü olarak görülebilir. Fakat adayların üçüncü sınıftaki Matematik Öğretimi II dersindeki bütün konu anlatımları video kayıt cihazı ile izlenmiştir. Bu nedenle öğretmen adayları konu anlatımlarının video kayıt cihazı kullanılarak izlenmesine alışkındırlar. Uygulanacak mikro öğretim temelli derslerin en uygun bir şekilde gerçekleşebilmesi için bir önceki sene böyle bir uygulamaya gidilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının mikro öğretim temelli derslere yönelik olumsuz görüş bildirmedikleri daha çok olumlu yönde görüş belirttikleri görülmüştür. Kuzu (1996) çalışmasında öğretmen adaylarının mikro öğretim dersine karşı görüş ve tepkilerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir.

Wakwinji (2011), mikro öğretim yönteminin en önemli etkisinin öğretmen adaylarına kendi ders anlatım performanslarını izleyebilme imkânı sağlaması olduğunu belirtmiştir (akt: Bilici, 2012). Araştırmadaki ders anlatımlarını değerlendiren öğretmen adayları, gerçekleştirdikleri ders anlatım videolarını izlediklerinde eksikliklerinin daha iyi farkına vardıklarını, çünkü anlatım sırasında eksikliklerinin farkında olmadıklarını belirtmişlerdir. Mikro öğretimin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için ders anlatım videolarının katılımcılar tarafından izlenerek değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Peker, 2009). Cavin (2008), mikro öğretim yönteminde anket aracılığıyla yapılan değerlendirmelerin yanı sıra mikro öğretimler hakkında grup tartışmalarının yapılması gerektiğini önermektedir.

Bu bakımdan düşünürsek öğretmen adayları mikro öğretim temelli dersler ile gerçek sınıf ortamındaki ders anlatımlarında neleri eksik yaptıkları ve neleri doğru yaptıkları konusunda bilgi sahibi olmuşlardır. Bununla birlikte, öğretmen adayları hem kendi hem de diğer öğretmen adaylarının ders anlatım videolarını değerlendirerek PB, KAB ve PAB bakımından gelişim gösterdiklerini düşünmektedirler. Ayrıca, Peker (2009) ders anlatımları esnasında gerçekleştirilen video kayıtlarının izlenerek yapılan tartışmaların öğretmen adaylarının öğretime yönelik kaygılarının azalmasına katkı sağladığını vurgulamıştır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının mikro öğretim temelli derslerin kazandırdığı en önemli faydalardan birinin de tecrübe olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Son olarak öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması süresince yapılan uygulamanın diğer konular ve dersler için de yapılması gerektiğini düşündükleri görülmüştür. Başka dersler ve konular için de yapıldığı zaman da faydalı olacağı düşüncesinde oldukları görülmüştür. Kazu (1996), mikro öğretim dersinin tüm öğretmen yetiştiren kurum programlarına konulması yararlı olacağını belirtmiştir. Gürses ve Diğ. (2005) araştırma bulgularına dayanarak, okul deneyimi uygulamalarında mikro öğretim yönteminin aslında başta öğretmenlik mesleği olmak üzere bütün bölümlere yaygınlaştırılmasının yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Yeşildere ve Akkoç (2008), öğretmen yetiştirme programlarında mikro-öğretim etkinliklerine sıklıkla yer verilmesi, dahası öğretmen adaylarının pedagojik alan

bilgilerinin takibi açısından mikro-öğretim pratiklerinin pedagojik alan bilgisi kuramsal çerçevesinde değerlendirilmesini tavsiye etmiştir.

### 5.9. Öneriler

Çalışmanın uygulamadan önceki sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının bilgi düzeylerinin pedagojik alan bilgisini oluşturan boyutlarda istenen düzeyde olmadığını göstermiştir.

Sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının temel ihtiyaçlarından biriside konu alanı bilgisidir. Bu ihtiyaç onların matematik öğretimine yönelik öz yeterliklerini doğrudan etkileyeceği düşünüldüğünde, konu bazındaki eksiklerini tamamlama yoluna gitmeleri önerilmektedir. Ayrıca öğrenci hatalarından ve kavram yanılgılarından habersiz olma veya bu gibi durumlarla karşılaşınca ne yapılacağını bilememe öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisinin gelişimi için ciddi bir problem teşkil edebilir. Bu yüzden öğretmen yetiştirme programında konu alan bilgisine daha fazla yer verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittikleri okulda yaptıkları ders sunumlarının program bilgileri ile ilişkili olacağı düşünüldüğünde, sınıf öğretmeni yetiştirme programındaki öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında okul uygulamalarına götürülen öğretmen adaylarına sadece bir sınıf düzeyinde değil, mümkünse her sınıf düzeyinde uygulama yaptırılmalıdır.

Bir eğitim-öğretim yılı güz dönemi öğretmenlik uygulaması süresince gerçekleştirilen bu araştırmada, mikro öğretim temelli derslerin öğretmen adaylarının PAB düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle öğretmenlik uygulamasının içeriği yeniden planlanarak gerçek sınıf ortamında yapılan ders sunumunun video kaydı alınarak öğretmen adayları ve ders sorumlusu öğretim elemanı tarafından tartışılarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Hizmetiçi görev yapan sınıf öğretmenlerinin PAB'lerinin farklı üniteler kapsamında incelenmesi ve öğretmen adayları ile öğretmenlerin PAB'lerinin karşılaştırılması yapılmalıdır.

Sınıf öğretmeni adaylarının Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri için gittikleri okullardaki öğretmenlerin her türlü tutumlarının öğretmen adaylarının PAB gelişimini etki etme olasılığı yüksek olduğundan, öğretmen adaylarının gidecekleri okullardaki rehber öğretmenler PAB hakkında bilgilendirilerek, öğretmen adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin gelişmesi için yardım alınabilir.

PAB ile ilgili çalışmalarda, öğretim uygulamalarının gözlenmesinin, çok miktarda veri toplanması ve veri analizinin yoğun olmasından dolayı, birden fazla araştırmacının yer almasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca mikro öğretim temelli dersler sırasında öğretmen adaylarına verilen dönütlerde hem alan bilgisi hem de pedagoji bilgisi konusunda en yüksek verimi sağlamak adına farklı araştırmacılar ile işbirliği yapılması önerilmektedir.

PAB gelişimine yönelik yapılan çalışmalarda, öğretmen adaylarının gözlenen durumları ile yazılı kaynaklarda ifade ettikleri bilgiler arasındaki farklılıkların olduğu dikkate alınarak bu farklılıkların nedenlerinin ortaya çıkarılması ve PAB ile ilgili araştırmalarda mümkün oldukça veri çeşitliliğine gidilmesi gerekir.

Ayrıca bu çalışma, pedagojik alan bilgisinin arttırılmasını temel amaç edinecek gelecek çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde kesirlerle işlemler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgileri araştırılmış ve geliştirilmeye çalışılmıştır. Daha sonraki yapılacak çalışmalarda sınıf öğretmenlerinin veya öğretmen adaylarının farklı derslerdeki pedagojik alan bilgileri araştırılabilir ve geliştirilmeye çalışılabilir.

Farklı PAB'a sahip öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının öğretimlerinin, öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisi incelenebilir ve başarıları karşılaştırılabilir.

Öğretmen adaylarını yetiştiren öğretim elemanlarının PAB'larına ve gelişimlerine ilişkin çalışmaların yapılması, PAB gelişimine özel hizmet-içi kursların düzenlendiği ve PAB gelişimine etkisinin incelendiği deneysel çalışmaların yapılması önerilmektedir.



## KAYNAKÇA

- Abell, S. K. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Ahmad, W. F. B. W. and Latih, N. H. B. A. (2010). *Development of a mathematics courseware: Fractions*. Paper presented at the Asian Technology Conference in Mathematics, Malaysia.
- Akalın, S. (2005). Öğretmen adaylarının okullardaki öğretmenlik uygulamaları sırasında geleneksel öğretmenlik uygulamasıyla mikro öğretim uygulamasının karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 20, 1-13.
- Akkaya, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akkoç, H. (2007). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımının sınıf pratiğine entegrasyon süreci: İntegral kavramı, EDU7, *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-15.
- Akkoç, H., Yeşildere, S. ve Özmantar, F. (2007). *Prospective Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Definite Integral: The Problem of Limit Process*. British Society of Research in Mathematics Learning (BSRLM), University of Northampton, ENGLAND.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.
- Altun, M. (2010). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. (15. Basım). Bursa: Aktüel Alfa Yayıncılık.
- Altunışık, R., Coşkun R., Bayraktaroğlu S. ve Yıldırım E. (2004). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*, (3. Baskı). İstanbul: Sakarya Kitabevi.

- An, S., Kulm, G. and Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the U.S., *Journal of Mathematics Teacher Education* 7, 145–172.
- Arends, R. (2004). *Learning to Teach*, Sixth Edition, McGraw-Hill Companies, New York.
- Aytar, A. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde İnsanın Çevreye Etkisi Konusu İle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Audrey C. R. and Hallagan, J.E. (2006). *Preservice Elementary Teachers Use Drawings and Make Sets of Materials to Explain Multiplication and Division by Fractions*. A Research Study Presented at the 2nd Annual Preparing Mathematicians to Educate Teachers (PMET) Conference at Oswego. New York.
- Baker, M. and Chick, H. L. (2006). *Pedagogical content knowledge for teaching primary mathematics: A case study of two teachers*. In 29th Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (Vol. 1, pp. 60-67).
- Ball, D.L. and McDiarmid, G.W.(1990). The subject matter preparation of teachers. In W.W. Houston, M. Haberman, and J. Sikula (Eds.). *Handbook of research on teacher education (437-449)*. New York: Macmillan.
- Ball, D. L. (1990a). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Ball, D. L. (1990b). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 132-144.
- Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*. 59(5). 389-407.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi*. (11. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Baxter, J. A. and Lederman, N. G. (1999). Assessment and content measurement of pedagogical content knowledge, In J. Gess-Newsome (Ed). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (147 –162). Hingham, MA, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Begle, E. (1979). *Critical variables in mathematics education: Findings from a survey of the empirical literature*. Washington, DC: The Mathematical Association of America and the National Council of Teachers of Mathematics.
- Bennett, S.N. and Turner-Bisset, R.A. (1993). Case studies in learning to teach, In S.N. Bennett and C.G. Carre (Eds.). *Learning to teach*. (pp.165-190). London and New York: Routledge.
- Bilici, C.S. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ve Öz Yeterlikleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Editörler). (2010). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. PegemA Yayıncılık.
- Bogdan, R. C. and Biklen, S. K. (2006). *Qualitative Research For Education: An Introduction To Theory And Methods (5. Edition)*. Pearson Education, Inc., USA.
- Borko, H. and Livingston, C. (1989). Cognition and Improvisation: Differences in Mathematics Instruction by Expert and Novice Teachers. *American Educational Research Journal*. 26. 473-498.
- Borko, H., Eisenhart, M., Brown, C., Underhill, R., Jones, D., and Agard, P. (1992). Learning to Teach Hard Mathematics: Do Novice Teachers and Their Instructors Give Up too Easily? *Journal of Research in Mathematics Education*, 23(3), 194-222.
- Boz, N. (2004). *Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya. 04.01.2012 tarihinde <http://www.pegema.net/dosya/dokuman/236.pdf> adresinden indirilmiştir.

- Bukova-Güzel, E. (2010). An investigation of pre-service mathematics teachers' pedagogical content knowledge, using solid objects. *Scientific Research and Essays*. 5(14), 1872-1880.
- Butler, A. (2001). Preservice music teachers' conceptions of teaching effectiveness, microteaching experiences, and teaching performance. *Journal of Research in Music Education*, 49(3), 258-272.
- Bütün, M. (2005). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Alan Eğitimi Bilgilerinin Nitelikleri Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bütün, M. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uygulanan Zenginleştirilmiş Program Sürecinde Matematiği Öğretme Bilgilerinin Gelişimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyükgöze Kavas, A. ve Bugay, A. (2009). Öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerinde gördükleri eksiklikler ve çözüm önerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 13-21.
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Canbolat, N. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri İle Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Capraro, R.M., Margaret M., Parker D., Kulm G. and Raulerson T. (2005). The Mathematics Content Knowledge Role in Developing Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Childhood Education*. 20(2),102-118.
- Carpenter, T.P., Fennema, E., Peterson, P.L. and Carey, D.A.(1988). Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Students' Problem Solving in Elementary Arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*. 19. 385-481.

- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C.P., and Loef, M. (1989). Using Knowledge of Children's Mathematics Thinking In Classroom Teaching: An Experimental Study. *American Educational Research Journal*. 26 (4), 499-532
- Cavin, R. (2008). *Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study*. Unpublishing Doctoral Dissertation. College Of Education, The Florida State University, USA.
- Chestnut-Andrews, A. (2007). *Pedagogical Content Knowledge and Scaffolds: Measuring Teacher Knowledge of Equivalent Fractions in a Didactic Setting*. Unpublishing Doctoral Dissertation, The City University of New York, USA.
- Chick, H. L., Baker, M., Pham, T. and Cheng, H. (2006). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals. In *30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2, 297-304.
- Clermont, C.P., Borko, H. and Krajcik, J. (1994). Comparative study of the pedagogical content knowledge of experienced and novice chemical demonstrators *Journal of Research in Science Teaching* 31(4). 419 – 441.
- Clermont, C. P., Krajcik, J. S. and Borko, H. (1993). The influence of an intensive inservice workshop on pedagogical content knowledge growth among novice chemical demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 21-43.
- Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education*, (Fifth edition), London and Newyork: Routledge, Falmer and Francis Group.
- Clark, M., Berenson, S and Cavey, L., (2003). A Comprasion of Ratios and Fractions and Their Roles as Tools in Proportional Reasoning. *Journal of Mathematical Behavior*. 22, 297–317
- Clarke, D. M., Roche, A., and Mitchell, A. (2008). Ten practical tips for making fractions come alive and make sense. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13, 372-380.

- Cochran, K.F., King, R.A. and DeRuiter, J.A. (1993). Pedagogical content knowledge: An integrative model for teacher preparation, *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Çakır, R. (2008). *Preservice And Inservice Basic Education Computer Teachers' Professional Growth In Terms Of Their Perceptions Of Teaching, Pedagogical Competencies And Subject Matter Knowledge*. Unpublishing Doctoral Publishing. Middle East Technical University.
- Çakıroğlu, E. ve Çakıroğlu, J. (2003). Reflections on Teacher Education in Turkey. *European Journal of Teacher Education*. 26(2), 253-264.
- Denzin, N. K. and Lincoln, Y. S. (1998). *The Landscape of Qualitative Research: Theories and Issues*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretme Sanatı* ( 6. Baskı). Ankara: Pegam A Yayıncılık.
- Dorgan, K. (1994). What textbooks offer for instruction in fractions concepts. *Teaching Mathematics*, 1(3), 150-155.
- Dönmez, G. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Limit ve Süreklilik Kavramlarına İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* ( 2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge*. New York: Nichols Publishing Company.
- Erdem, M. (2005). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.

- Ergene, B. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Çoklu Temsiller Bileşeninde İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim-Online*, 2(1), 18-27.
- Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003). *İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi-II Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme*. <http://www.matder.org.tr/> adresinden 10 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Even, R. (1993). Subject-Matter Knowledge And Pedagogical Content Knowledge: Prospective Secondary Teachers And The Function Concept, *Journal Of Research İn Mathematics Education*, 24(2), 94–116.
- Eyüboğlu, I. S. K. (2011). *Fizik Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgi (PAB) Gelişimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Fennema, E. and Franke, M. L. (1992). Teachers Knowledge and Its Impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 147-164). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Fernandez-Balboa, J. M. and Stiehl J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*. 11(3). 293-306.
- Firmender, J.M. (2011). *A Study Of Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Instructional Practices During and After Implementation Of Advanced Primary Mathematics Curriculum*. Unpublishing Doctoral Dissertation, University of Connecticut.

- Frankenstein, M. (1998). Reading the world with maths: Goals for a critical mathematical literacy curriculum. In P. Gates (Ed.), *Proceedings of the First International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 180-189). Nottingham: Centre for the Study of Mathematics Education, Nottingham University.
- Forrester, P. A., and Chinnappan, M. (2010). *The predominance of procedural knowledge in fractions*. In L. Sparrow, B. Kissane and C. Hurst (Eds.), *Shaping the future of mathematics education* (pp. 185-192).
- Geddies, A. N. (1993). Transforming subject matter knowledge: the role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching. *International journal of Science education*, 15, 673–683.
- Gess-Newsome, J. (1999). *Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation*, Gess-Newsome, J. And Lederman, N.G. (Ed.) *Examining Pedagogical Content Knowledge*, London: Kluwer Academics Publishers.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Görgeç, İ. (2003). Mikro öğretim uygulamasının öğretmen adaylarının sınıfta ders anlatımına ilişkin görüşleri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 56-63.
- Griffin, L., Dodds, P. and Rovegno, I. (1996). Pedagogical content knowledge for teachers: Integrative everything you know to help students learn. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 67(9), 58-61.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Gudmundsdottir, S. (1990). Values in pedagogical content knowledge. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 44-52.



- Gudmundsdottir, S. (1995). *The narrative nature of pedagogical content knowledge*. In H. McEwan and K. Egan (Eds.), *Narrative in Teaching and Research*. New York: Teachers college.
- Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M., Açıkyıldız, M. ve Doğar, Ç. (2005). Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1), 1-10.
- Haser, Ç. Ve Ubuz, B. (2000). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama Ve İşlem Yapma Performansı*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi kongresi Bildiri ve Poster Özetleri (sayfa 127). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beytepe, Ankara.
- Hashweh, M.Z. (2005). Teacher Pedagogical Constructions: a reconstruction of Pedagogical Content Knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*. 11(3), 273-292.
- Higgins, A. and Nicholl, H. (2003). The experiences of lecturers and students in the use of microteaching as a teaching strategy. *Nurse Education in Practice*, 3, 220-227.
- Hill, H. C., Schilling, S. G. and Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *The Elementary School Journal*, 105(1), 11-30.
- Hill, H. C., Ball, D. L. and Schilling, S.G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*. 39(4). 372-400.
- Huber, J. and Ward, B.E. (1969). Pre-service confidence through microteaching. *Education*, 90(1), 65-68.
- Işık, C. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerle çarpma ve Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerin Kavramsal Analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243

- Işık, C., Işık, A. ve Kar, T. (2012). 7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle toplama İşlemine Kurdukları Problemlerin Analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Isıksal, M. (2006). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlerle çarpma Ve Bölmeye İlişkin Alan Ve Pedagojik İçerik Bilgileri Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kahan, J., Cooper, D. and Bethea, K. (2003). The role of mathematics teachers' content knowledge in their teaching: A framework for research applied to a study of student teachers, *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 223-252.
- Karahasan, B. (2010). *Preservice Secondary Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge Of Composite And Inverse Functions*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi.
- Kazu, H. (1996). *Öğretmen Yetiştirmede Mikroöğretim Yönteminin Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Kellog, M.S. (2010). *Preservice Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge Related to Area and Perimeter: A Teacher Development Experiment Investigating Anchored Instruction With Web-Based Microworlds*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of South Florida.
- Kılcan, S. A. (2006), *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Klinzing, H.G. and Floden, R.E. (1991). *The development of the microteaching movement in Europa*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association in Chicago, IL.

- Koehler, M. J., and Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Konyalıoğlu, C. A., Aksu, Z. ve Şenel, E. Ö. (2012). The preference of visualization in teaching and learning absolute value. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(5), 613-626.
- Kovarik, K. (2008). *Mathematics Educators' and Teachers' Perceptions of Pedagogical Content Knowledge*. Unpublished Doctoral Dissertation. Columbia University.
- Kpanja, E. (2001). A study of the effects of video tape recording in microteaching training. *British Journal of Educational Technology*, 32 (4), 483-486.
- Kula, S. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtlü Bilgi Modeli İle Alan Ve Alan Öğretimi Bilgilerinin İncelenmesi: Limit Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kuran, K. (2009). Mikro öğretimin öğretmenlik meslek bilgi ve becerilerinin kazanılmasına etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6 (11), 384-401.
- Kuş, E. (2007). *Nicel-nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Küçüköğlu, A., Köse, E., Taőđın, A., Yılmaz, B. Y. ve Karademir, Ő. (2012). Mikro Öğretim Uygulamasının Öğretim Becerilerine Etkisine İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*.2(2).19-32.
- Külahçı, Ő. (1994). Mikro Öğretimde Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Deneyimi I. Model Geliştirme. *Eğitim ve Bilim*. 18, (91), 12-23.
- Lamon, S. J. (2011). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers (3rd Edition)*. Florence, KY, USA: Routledge Publishing.

- Lee, E., Brown, M.N., Luft, J. A. and Roehrig, G. H. (2007). Assessing Beginning Secondary Science Teachers' PCK: Pilot Year Results. *School Science and Mathematics, 107(2)*. 52-60.
- Lee, E. and Luft, J. A. (2008). Experienced Secondary Science Teacher's Representation of Pedagogical Content Knowledge. *International Journal of Science Education. 30(10)*. 1343-1363.
- Leinhardt, G. and Smith, D. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology. 77*. 247-271.
- Loughran, J.J., Berry, A. and Mulhall, P. (2006) *Understanding and Developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Loughran., J., Mulhall. P. and Berry, A., (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education. 30(10)*, 1301–1320.
- Lubinski, C.A., Fox, T, and Thomason, R. (1998). Learning to make sense of division of fractions: One K-8 pre-service teacher's perspective. *School Science and Mathematics, 98(5)*,247-253.
- Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States. *Mahwah, NJ: Erlbaum*.
- Mack, N. K. (1990). Learning fractions with understanding: Building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education, 21*, 16-32.
- McCray, J.S. (2008). *Pedagogical Content Knowledge For Preschool Mathematics: Relationships To Teaching Practices and Child Outcomes*. Unpublished Doctoral Dissertation. Loyola University Chicago.
- McCray, J. S. and Chen, Jie-Qi. (2012). Pedagogical Content Knowledge for Preschool Mathematics: Construct Validity of a New Teacher Interview, *Journal of Research in Childhood Education, 26(3)*, 291-307.

- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-144). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- MEB (2005a). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 1-5. Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları.
- MEB (2005b). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 6-8. Sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları.
- Merriam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- Mihladız, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- Mishra, P. and Koehler, M.J., 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Nagle, L. M., and McCoy, L. P. (1999). *Division Of Fractions: Procedural Versus Conceptual Knowledge*. In McCoy, L. P. (Ed.), *Studies In Teaching: 1999 Research Digest*. Research Projects Presented At Annual Research Forum (Winston-Salem, NC), (pp.81-85). ERIC Document Reproduction Service No. ED 443814.
- O'Hanlon, W. A. (2010). *Characterizing The Pedagogical Content Knowledge Of Pre-service Secondary Mathematics Teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation, Illinois State University.

- Özel, M. (2012). *Farklı Öğretim Deneyimine Sahip Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Kimyasal Tepkimeler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. ve Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(6).
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation Methods*. (2. Baskı). Thousand oaks, Calif . SANDERS, L.R., Borko, H., Lockard, J.D. (1993). Secondary Science Teachers' Knowledge Base When teaching Science Courses in and out of Their Area of Certification. *Journal of Research in Science Teaching*, 3, 723–736.
- Peker, M. (2009). The use of expanded microteaching for reducing preservice teachers' teaching anxiety about mathematics. *Scientific Research and Essay*, 4 (9), 872-880.
- Peker, M. (2009). Genişletilmiş mikro öğretim yaşantıları hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 353-376.
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi*. (4. Basım). Ankara: Sempati Yayıncılık.
- Reys, R., Suydam, M., Lindquist, M.M., and Smith, N. (1998). *Helping Children Learn Mathematics* (5th Ed). Old Tappan, NJ: Allyn and Bacon
- Robson, C. ( 1993). *Real World Research; A Resource for Social Scientists and Practitioner Researchers*, Oxford; UK and Cambridge, USA: Blackwell.
- Rovegno, I. C. (1992). Learning to teach in a field-based methods course: the development of pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 8(1), 69-82.

- Saka, M. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sarıgöl, J. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Elektromanyetizma Konusu İle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Savaş, M. (2011). *Investigating Pre-Service Science Teachers' Perceived Technological Pedagogical Content Knowledge Regarding Genetics*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University. Ankara.
- Selim, Y. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Olarak Hazırladıkları Öğretim Materyalinin Niteliği İle Matematik Ve Öğretmenlik Meslek Bilgileri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Siebert, D. and Gaskin, N. (2006). Creating, naming, and justifying fractions. *Teaching Children Mathematics*, 12(8), 394-400
- Smith, D. C, and Neale, D. C. (1989). The construction of subject matter knowledge in primary science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5, 1-20.
- Smith, J. (2002). "The Development Students' Knowledge of Fractions and Ratios", *Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions*. 2002 Yearbook, In B. Litweller (Ed.), National Council of Teachers of Mathematics, (pp. 3-17).

- Smith, R.G. (2007). Developing professional identities and knowledge: Becoming primary teachers. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 13(4). 377-397.
- Sowder, J.T. (2007). *The Mathematical Education And Development Of Teachers*. In F.K. Lester (Ed.), *Second Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*. (pp. 157-224). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Sparrow, B. Kissane, and C. Hurst (Eds.) (2010). *Shaping the future of mathematics education* (Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, pp. 185-192). Fremantle, WA: MERGA.
- Staley, K. N. (2004). *Tracing the Development of Understanding Rate of Change: A Case Study of Changes in a Pre-Service Teacher's Pedagogical Content Knowledge*. Unpublished Doctoral Dissertation. North Carolina State University.
- Stevens, B. B. A. (2005). *The Development of Pedagogical Content Knowledge of a Mathematics Teaching Intern: The Role of Collaboration, Curriculum, And Classroom Context*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Missouri-Columbia.
- Subramaniam, K. (2006). Creating a microteaching evaluation form: the needed evaluation criteria. *Education*, 126 (4), 666-667.
- Suharwoto, G. (2006). *Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technologyintegrated teacher preparation program*. Unpublished Doctoral Dissertation, Oregon State University, Oregon.
- Şahinkaya, H. (2009). *Contributions and challenges of cognitive tools and microteaching for preservice teachers' instructional planning and teaching skills*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.



- Şimşek, N. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Çevre Ve Alan Konularına İlişkin Alan Eğitimi Bilgilerinin Öğrenci Zorlukları Bağlamında İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tamir, P. (1988). Subject Matter and Related Pedagogical Knowledge in Teacher Education, *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.
- Tekin, H. (2003). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları
- Temur, Ö. D. (2011). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Kesir Öğretimine İlişkin Görüşleri: Fenomenografik Araştırma. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 29.
- Thorén, I., Kellner, E., Gullberg, A. and Attorp, I. (2008), *Developing Transformative Pedagogical Content Knowledge in Science and Mathematics Teacher Education*, University of Gavle, Sweden,  
[https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18112/1/gupea\\_2077\\_18112\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18112/1/gupea_2077_18112_1.pdf),  
 adresinden 22 Subat 2013’de alınmıştır.
- Timur, B. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet Ve Hareket Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers’ knowledge of children’s conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.
- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tuan, H. L. (1996). Investigating the nature and development of pre-service chemistry teachers’ content knowledge, pedagogical knowledge and pedagogical content knowledge. *Proceeding of the National Science Council Part D: Mathematics, Science and Technology education*, 6(2), 101-112.

- Tuan, H.L., Chang, H.P., Wang, K.H. and Treagust, D.F.(2000). The Development of an Instrument for Assesing Students' Perceptions of Teachers' Knowledge, *International Journal of Science Education*, 22(4), 385-398.
- Turner-Bisset, R. (1999). The Knowledge of Bases of The Expert Teacher, *British Educational Research Journal*, 25(1), 39-55.
- Tuzcu, D. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Türnüklü, B. E. (2005). Matematik Öğretmen Adaylarının Pedagojik AlanBilgileri ile Matematiksel Alan Bilgileri Arasındaki İlişki. *Eurasian Journal Of Educational Research*, 21, 234 - 247.
- Türknüklü, E. and Yeşildere, S. (2007). The pedagogical content knowledge in mathematics: Pre-service primary mathematics teachers' perspectives in Turkey. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal*, 1, 1-13
- Uçar, Z. T. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*. 25. 166-175.
- Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen Adaylarının Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretimsel Açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.
- Uğurlu, R. (2009). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Unat, O. (2011). *Fizik Öğretmen Adaylarının Yıldızlardan Yıldızlara Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Uşak, M. (2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Van De Walle, J. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (5th Ed). Boston, MA: Pearson.
- Van De Walle, J., Karp, K., S. and Bay-Williams, J., M. (2012). İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim (Çev. Ed. S. Durmuş). Nobel Akademi Yayıncılık (Eserin orijinali 2010'da yayımlandı).
- Van Driel, J. H., Verloop, N. and De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673- 695.
- Veal, W. R. and MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge taxonomies [online]. *Electric Journal of Science Education*, 3(4). Available: <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmark.html>
- Waller, L.I. (2012). *Math Intervention Teachers' Pedagogical Content Knowledge And Student Achievement*. Unpublished Doctoral Dissertation. Eastern Kentucky University.
- Washington, A. J. and Triola, M. F. (1988). *Introduction to technical mathematics*. Reading, MA: Addison-Wesley
- Wilson, S., Floden, R. and Ferrini-Mundy, J. (2002). Teacher Preparation Research: An Insider's View From The Outside. *Journal of Teacher Education*. 53. 190-204.
- Wilson, S.M and Winwberg, S.S. (1989) Peering at history through different lenses: The role of disciplinary perspectives in teaching history. *Teaching College Record*, 89, 525-39.
- Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu. (2005), [Online] [http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat\\_raporu\[1\].pdf/](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu[1].pdf/) 04.12.2012 tarihinde indirilmiştir.

- Yeşildere, S. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Örüntüleri İle İlgili pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *VIII. Uluslar arası Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Yeşildere, S., ve Akkoç, H. (2010). Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Örüntülerine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Konuya Özel Stratejiler Bağlamında İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yılmaz, H. (2002). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme: Çizgi Kitabevi Yayınları*.
- Yin, R.K.(1984). *Case Study Research: Design and Methods*: Beverly Hills, CA: Sage.
- Zeidler, D. L. (2002) Dancing with maggots and saints: Visions for subject matter knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge in science teacher education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 24-42.

**EKLER****EK 1. Alan Bilgisi Testi**

1.  $\frac{1}{2} \left( 1 \frac{4}{5} + \frac{7}{15} \right) - \frac{2}{3} = ?$
2.  $\left( 4 - 2 \frac{1}{4} \right) + 3 \frac{1}{2} = ?$
3. Bir futbol takımının yaptığı maçların  $\frac{1}{3}$  ü beraberlikle,  $\frac{1}{4}$  ü ise yenilgi ile sonuçlanmıştır. Bu takım 10 maç kazandığına göre, toplam kaç maç yapmıştır?
4. Beş kişilik bir ailenin kızı olan Ayşe, öncelikle pastayı 5 eş parçaya ayırmış ve aile bireylerinin hepsine dağıtmıştır. Annesi kendisine düşen parçayı 8 dilime ayırıp 3 çocuğuna ikişer dilim verecektir. Son aşamada her bir çocuk ne kadar pasta yemiştir?
5.  $\frac{a}{10}$  sayısı  $\frac{b}{100}$  sayısının kaç katıdır?
6.  $\frac{\left( 4 - 3 \frac{1}{3} \right) \left( \frac{1}{3} + 2 \right)}{1 \frac{1}{3} - 1}$  işleminin sonucu kaçtır?
7.  $\frac{\left( 2 \frac{1}{5} - 1 \right) \left( 2 - \frac{1}{5} \right)}{\frac{1}{5} + 1}$  işleminin sonucu kaçtır?
8. Bir top kumaşın önce  $\frac{2}{5}$  i, sonra da kalanın  $\frac{1}{3}$ ü satılıyor. Geriye 26 m kumaş kaldığına göre, kumaşın tümü kaç metredir?
9. Bir memur, maaşının  $\frac{1}{4}$  ünü ev kirasına, geriye kalanının yarısını mutfak masrafına ayırıyor. Elinde 600 TL si kalıyor. Bu memurun ev kirası kaç TL dir?
10.  $\frac{2}{5}$ 'i dolu olan bir süt kabına 3 litre daha süt eklenince kabın yarısı dolmuştur. Buna göre, kabın tamamı kaç litre süt alır?

## **EK 2. Görüşme Formu**

### **Giriş**

Merhaba,

Sınıf öğretmeni adaylarının, pedagojik alan bilgilerini incelemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmede amacım, siz öğretmen adaylarının " pedagojik alan bilgisini" araştırmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların sınıf öğretmenlerinin yeterliklerinin arttırılmasına katkı sağlayacağını ümit ediyorum. Bana görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı? Görüşmenin yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyin. Şimdi sorulara başlamak istiyorum.

### **Görüşme Soruları**

#### **Pedagoji Bilgisi Soruları**

1) “ öğrenme” kavramı size ne ifade ediyor? Açıklar mısınız?

2)

- a. Bugüne kadar hangi öğretim yöntem ve tekniklerini öğrendiniz?
- b. Hangi öğretim yöntem ve teknikleri matematik dersinde kullanılabilir?
- c. Bahsettiğiniz öğretim yöntem ve teknikleri neden matematik derslerinde kullanılmalı?
- d. Sizin ilköğretimdeki öğretileriniz bahsettiğiniz öğretim yöntem ve tekniklerden hangilerini kullandı?
- e. Matematik öğretiminde hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığını biliyor musunuz?
- f. Siz ölçme ve değerlendirmeyi ne şekilde yapmayı düşünüyorsunuz?

#### **Öğretim Programı Bilgisi Soruları**

- 1) Ülkemizde matematik öğretim programında yapılan değişiklikler hakkında ne kadar bilginiz var?
- 2) Eğer varsa bu değişiklikleri nereden ve ne sıklıkta takip edebiliyorsunuz?
- a) (Eğer cevap “internetten takip ediyorum” ise) ne yazıp araştırıyorsunuz?
- 3) Kesirler konusunun kaçınıcı sınıfta okutulduğunu ve kaçınıcı ünite olduğunu biliyor musunuz?

### **Öğretim Yöntem ve Stratejileri Soruları:**

1) Genel olarak hangi öğretim yöntem ve stratejilerini biliyorsunuz?

2) Siz ders anlatırken hangi öğretim yöntem ve stratejilerini kullanırsınız?

-Kesirlerle işlemler için hangi öğretim yöntem ve stratejilerini kullanırsınız.

### **Öğrenci zorlukları (PAB) Soruları:**

1. Kesirlerle işlemler konusunda öğrenciler hangi noktalarda zorluklar çekebilirler?

2. Sizce kesirlerle işlemler konusu işlenirken öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapılmalıdır?

### **Ölçme ve Değerlendirme Soruları:**

1. Matematik öğretiminde hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığını biliyor musunuz?

2. Kesirlerle işlemler için hangi ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırsınız?

3. Size göre bir öğrencinin dersi anlayıp anlamadığının en önemli göstergesi nedir?

### **Kesirlerle İşlemler Konusuna İlişkin Genel Bilgiler**

1. Kesir nedir, nasıl tanımlarsınız?

2. Kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini nasıl tanımlarsınız?

3. Sizce doğal sayılarda çarpma işlemi ile kesirlerle çarpma işlemi ilişkilendirilebilir mi? Sizce hangi yönlerden ilişkilendirilebilir? Örnek verebilir misiniz?

4. Sizce kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemini öğretmek kolay mı/ zor mu?

Neden?

5. Sizce sahip olduğunuz bilgi (konu/alan bilgisi, pedagojik içerik bilgisi) beceri kesirlerle toplama, çıkarma ve çarpma işlemini öğretmek için yeterli mi?

- Hangi yönlerden yeterli hangi yönlerden değil?

**Not:** 6. soru öğretmenlik uygulamasından sonra yapılan görüşmelerde adaylara yöneltilmiştir.

6. Sizlere uyguladığımız mikro öğretim temelli dersler hakkında düşünceleriniz nelerdir?

-Faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Hangi yönlerden size katkı sağladığını söyleyebilirsiniz?

### EK 3. Pedagojik Alan Bilgisi Soruları

1.  $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} = \frac{8}{16}$

- Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.
- Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?
- İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

2.  $\frac{5}{7} - \frac{3}{14} = \frac{5}{14} - \frac{3}{14} = \frac{2}{14} = \frac{1}{7}$

- Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.
- Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?
- İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.

3.  $\frac{1}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{5}{20} \times \frac{8}{20} = \frac{40}{20} = 2$

- Bu matematiksel hatanın kaynağı ne olabilir? Açıklayınız.
- Bu hatalar/kavram yanlışları sizce nasıl düzeltilebilir?
- İşleminizi bir gösterim/model kullanarak yapınız.



## EK 4. Sınıf Öğretmenliği Ders Programı ve Ders İçerikleri

### SINIF ÖĞRETMENLİĞİ LİSANS PROGRAMI

#### I. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Temel Matematik I	2	0	2
A	Genel Biyoloji	2	0	2
A	Uygurluk Tarihi	2	0	2
GK	Türkçe I: Yazılı Anlatım	2	0	2
GK	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2	0	2
GK	Yabancı Dil I	3	0	3
GK	Bilgisayar I	2	2	3
MB	Eğitim Bilimine Giriş	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>19</b>

#### II. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Temel Matematik II	2	0	2
A	Genel Kimya	2	0	2
A	Türk Tarihi ve Kültürü	2	0	2
A	Genel Coğrafya	2	0	2
GK	Bilgisayar II	2	2	3
GK	Türkçe II: Sözlü Anlatım	2	0	2
GK	Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	2
GK	Yabancı Dil II	3	0	3
MB	Eğitim Psikolojisi	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>20</b>	<b>2</b>	<b>21</b>

#### III. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Türk Dili I: Ses ve Yapı Bilgisi	2	0	2
A	Genel Fizik	2	0	2
A	Müzik	1	2	2
A	Beden Eğitimi ve Spor Kültürü	1	2	2
A	Fen ve Teknoloji Lab. Uygulamaları I	0	2	1
A	Çevre Eğitimi*	2	0	2
GK	Felsefe*	2	0	2
GK	Sosyoloji*	2	0	2
MB	Öğretim İske ve Yöntemleri	3	0	3
<b>TOPLAM</b>		<b>15</b>	<b>6</b>	<b>18</b>

#### IV. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Türk Dili II: Cümle ve Metin Bilgisi	2	0	2
A	Çocuk Edebiyatı	2	0	2
A	Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği	3	0	3
A	Sanat Eğitimi	1	2	2
A	Fen ve Teknoloji Lab. Uygulamaları II	0	2	1
A	Müzik Öğretimi	1	2	2
A	Beden Eğitimi ve Oyun Öğretimi	1	2	2
A	Güzel Yazı Teknikleri*	1	2	2
GK	Bilimsel Araştırma Yöntemleri	2	0	2
MB	Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı	2	2	3
<b>TOPLAM</b>		<b>15</b>	<b>12</b>	<b>21</b>

#### V. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Fen ve Teknoloji Öğretimi I	3	0	3
A	İlkokuma ve Yazma Öğretimi	3	0	3
A	Hayat Bilgisi Öğretimi	3	0	3
A	Matematik Öğretimi I	3	0	3
A	Drama	2	2	3
MB	Ölçme ve Değerlendirme	3	0	3
MB	Sınıf Yönetimi	2	0	2
<b>TOPLAM</b>		<b>19</b>	<b>2</b>	<b>20</b>

#### VI. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Fen ve Teknoloji Öğretimi II	3	0	3
A	Türkçe Öğretimi	3	0	3
A	Sosyal Bilgiler Öğretimi	3	0	3
A	Matematik Öğretimi II	3	0	3
A	Erken Çocukluk Eğitimi	2	0	2
GK	Topluma Hizmet Uygulamaları	1	2	2
MB	Okul Deneyimi	1	4	3
<b>TOPLAM</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>19</b>

#### VII. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Görsel Sanatlar Öğretimi	1	2	2
A	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretimi	2	0	2
A	Trafik ve İkyardım	2	0	2
A	Cumhuriyet Dönemi Türk Edebiyatı*	2	0	2
GK	Etkili İletişim	3	0	3
MB	Öğretmenlik Uygulaması I	2	6	5
MB	Rehberlik	3	0	3
MB	Özel Eğitim*	2	0	2
<b>TOPLAM</b>		<b>17</b>	<b>8</b>	<b>21</b>

#### VIII. YARIYIL

	DERSİN ADI	T	U	K
A	Birleştirilmiş Sınıflarda Öğretim	2	0	2
A	Seçmeli	2	0	2
GK	Türk Eğitim Tarihi*	2	0	2
GK	İlköğretimde Kaynaştırma	2	0	2
MB	Seçmeli	2	0	2
MB	Öğretmenlik Uygulaması II	2	6	5
MB	Türk Eğitim Sistemi ve Okul Yönetimi	2	0	2
<b>TOPLAM</b>		<b>14</b>	<b>6</b>	<b>17</b>

GENEL TOPLAM	Teorik	Uygulama	Kredi	Saat
	134	44	156	178

**A:** Alan ve alan eğitimi dersleri, **MB:** Öğretmenlik meslek bilgisi dersleri, **GK:** Genel kültür dersleri

## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : Zeki AKSU

Doğum Yeri ve Tarihi : Olur / 20.11.1982

### **Eğitim Durumu**

Lisans : Atatürk Üniversitesi- 2006

Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi

Matematik Öğretmenliği

Dil : İngilizce

### **İş Deneyimi**

2006- 2007 : Başaran Dershane- Matematik Öğretmeni

2009- Artvin Çoruh Üniversitesi – Araştırma Görevlisi

### **İletişim**

Adres : Artvin Çoruh Üniversitesi / Eğitim Fakültesi / ARTVİN

Elektronik Posta : zekiaksu25@artvin.edu.tr

Tarih :