

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEMEL MATEMATİK I-II  
DERSLERİNE İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan  
**Serap AKBABA DAĞ**

Ankara  
Ekim, 2009

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEMEL MATEMATİK I-II  
DERSLERİNE İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Serap AKBABA DAĞ**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK**

Ankara  
Ekim, 2009

Serap AKBABA DAĞ'ın "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Temel Matematik I-II Derslerine İlişkin Kavram Yanılgılarının İncelenmesi" başlıklı tezi 08.10.2009 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı): Yrd. Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK

Üye : Yrd.Doç. Dr. Dursun SOYLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Melek ÇAKMAK

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.**

**.../.../2009**

**(İmza Yeri)**

**Akademik Unvanı, Adı Soyadı**

**Enstitü Müdürü**

## ÖN SÖZ

Araştırma boyunca gösterdiği rehberlik, anlayış ve katkılarından dolayı Sayın danışmanım Yrd. Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK' a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Bilgi ve görüşlerini bizlerden esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Nusret KAVAK' a ve yüksek lisans eğitimim boyunca derslerini takip ettiğim ve bu teze yön vermemde görüşlerine başvurduğum öğretim üyelerine de sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Burada isimlerini tek tek yazamamama rağmen, bu noktaya gelene kadar yanımda olduklarını hissettiğim arkadaşlarıma da şükran borçluyum. Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez yazım sürecimde beni her zaman destekleyen ve yardımlarını benden hiç esirgemeyen çok sevdiğim aileme, en çekilmez olduğum anlarda bile bana sabırla yaklaşarak sevgisini ve desteğini hiç esirgemeyen sevgili esim Hakan DAĞ' a ve son olarak da umudumu yitirdiğim anlarda varlığıyla bana yaşam enerjisi veren Cerenime sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Serap AKBABA DAĞ

## ÖZET

### SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEMEL MATEMATİK I-II DERSLERİNE İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

AKBABA DAĞ, Serap

Yüksek Lisans, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç.Dr. Devrim ÇAKMAK

Ekim-2009, 84 sayfa

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının meslek hayatına atılmadan önce gördükleri Temel Matematik I-II derslerinde öğrenmede zorluk çektikleri konuların belirlenmesi ve öğrenmede en az zorlandıkları konulardan seçilen bir konuda olası kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmaktır.

Bu araştırma tarama türünde olup iki aşamada gerçekleşmiştir. Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme (convenience sampling) yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmanın ilk aşamasının katılımcılarını 2007-2008 akademik yılında A, B, C ve D gibi dört farklı üniversitenin 381 sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğrencisi, araştırmanın ikinci kısmının katılımcılarını ise 2008-2009 akademik yılında A ve D üniversitesinin 53 sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Uygulamada öğretmen adaylarının öğrenmede zorluk çektikleri konuları belirlemek için Temel Matematik dersi I-II konularını içeren Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi uygulanmıştır. Buradan elde edilen sonuçlara göre katılımcıların en az zorlandıkları konulardan hareketle 7 açık uçlu sorudan oluşan Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları, ve ayrıca bu ölçeğin öncesinde ve sonrasında kesirler konusu alt başlıklarını içeren Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi uygulanmıştır. Uygulanan sorular ve anketler uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi yönteminin yanı sıra Excel ve SPSS paket programlarından faydalanılmıştır. Verilerin analizinden elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmeni adaylarının en kolay buldukları konular genel olarak sayılar, matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi konularıdır. Diğer yandan sürekli ve kesikli fonksiyonlar, analitik geometri konularından çemberin ve doğrunun analitik incelenmesi, dağılım ölçüleri, trigonometri konuları zorluk indeksi en yüksek çıkan konular arasındadır. Öğretmen adaylarının kolay buldukları konulardan biri olan sayılar konusunun bir alt başlığı olan kesirler konusunda uygulanan sorulardan elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmeni adaylarının bir kesrin anlamı, kesirlerle işlemler ve bu işlemlerin modellerle gösterimi konularında kavramları algılamalarının zayıf ve yetersiz olduğu söylenebilir. Ayrıca Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi'nden elde edilen sonuçların en önemlisi öğretmen adaylarının kesirlerin öğretimi ve öğrenilmesi ile ilgili düşüncelerinin, kesirlerle ilgili açık uçlu sorularla karşılaşmış bu konu üzerine akıl yürüttükten sonra konunun oldukça zor olduğu yönünde değişmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Öğretmen Adayları, Öğrenme Zorlukları, Kesirler, Kavram Yanılgıları.

## ABSTRACT

### THE ANALYSIS OF PROSPECTIVE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS MISCONCEPTIONS REGARDING BASIC MATHEMATICS I AND II COURSES

AKBABA DAĞ, Serap

Master of Science, Programme in Elementary Mathematics Education

Thesis Supervisor: Asis. Prof. Dr. Devrim ÇAKMAK

October–2009, 84 page

The present study aims at determining the subjects that the prospective primary school teachers have difficulty in learning in the mathematics courses that they take as undergraduate courses before starting the profession and determining the possible misconceptions in a subject chosen from the ones that they have less difficulty in learning.

The present study is a literature review and was realized in two phases. The participants of the study were determined with convenience sampling, which is one of the oriented sampling methods. The participants of the first phase were composed of 381 sophomores from four different universities coded as A, B, C and D in 2007-2008 academic year, and the second phase of the study was composed of 53 juniors from the universities A and D in 2008-2009 academic year.

To determine the subjects that the prospective teachers have difficulty in learning Basic Mathematics I-II Subject Difficulty Determination Questionnaire consisting of the subjects in Basic Mathematics I-II courses was applied. Depending on the findings obtained and considering the subjects that the participants had the least difficulty, Misconceptions Determination Questions on the Subject ‘Fractions’ was applied. In addition, before and after the application of the mentioned scale, Difficulty Determination Questionnaire for the Subject Fractions involving the sub-titles of the fractions was applied. All of the questionnaires and questions were formed by researcher with expert opinion.

Content analysis method, one of the qualitative analysis methods, Excel and SPSS package program were used for data analysis. Depending on the results obtained from the analysis of the data, it was found out that numbers, definition of mathematics and its relation with the other sciences are among the subjects that the prospective primary school teachers find the easiest. On the other hand, continuous and discontinuous functions, analytical analysis distribution sizes/scales/measurement of the circle and line –one of the concerns of analytical geometry- and trigonometry were found out to have the highest difficulty index. Based on the findings of the questionnaire applied on the subject ‘fractions’ which is a sub-title of the subject ‘numbers’, it can be said that prospective primary school teachers are not good enough in comprehending the meaning of a fraction, arithmetical operations with fractions and the illustration of these operations with models. The most important finding obtained from the Difficulty Determination Questionnaire for the Subject Fractions was the change in the prospective teachers’ beliefs about teaching and learning the fractions in a way that they started to find fractions difficult after facing open-ended questions about the subject.

**Key Words:** Prospective Teachers, Learning Difficulties, Fractions, Misconceptions.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI .....	i
ÖN SÖZ.....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x

## 1. GİRİŞ

1.1. Matematik ve Öğretimi.....	1
1.2. Yenilenen İlköğretim ve Sınıf Öğretmenliği Lisans Programında Matematik Eğitimi.....	3
1.3. Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler .....	7
1.4. Kavram: Özellikleri, Öğrenimi ve Öğretimi .....	10
1.5. Kavram Yanılgıları: Sebepleri, Belirlenmesi ve Giderilmesi .....	14
1.6. Araştırmanın Amacı.....	17
1.7. Araştırmanın Önemi.....	18
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	20
1.9. Araştırmanın Sayıltıları.....	20
1.10. Tanımlar .....	20

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	
2.1. Öğrenmede Zorluk Çekilen Konular ile İlgili Araştırmalar.....	21
2.2. Kesirler Konusunda Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar.....	23
3. YÖNTEM	
3.1. Araştırma Modeli.....	25
3.2. Evren-Örnekleme .....	25
3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları .....	27
3.3.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi.....	27
3.3.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları.....	28
3.3.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi.....	30
3.4. Verilerin Analizi.....	31
3.4.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	31
3.4.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Sorularından Elde Edilen Verilerin Analizi.....	32
3.4.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	38
4. BULGULAR ve YORUM	
4.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	39
4.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Sorularından Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	42
4.2.1. Soru 1'e Ait Bulgular ve Yorumlar .....	43
4.2.2. Soru 2'ye Ait Bulgular ve Yorumlar .....	46
4.2.3. Soru 3'e Ait Bulgular ve Yorumlar .....	48
4.2.4. Soru 4'e Ait Bulgular ve Yorumlar .....	51
4.2.5. Soru 5'e Ait Bulgular ve Yorumlar .....	54
4.2.6. Soru 6'ya Ait Bulgular ve Yorumlar .....	57
4.2.7. Soru 7'ye Ait Bulgular ve Yorumlar .....	59

4.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar .....	63
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	
5.1. Sonuçlar .....	67
5.2. Öneriler .....	71
KAYNAKÇA .....	
73	
EKLER	
EK 1: Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi.....	81
EK 2: Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları.....	83
EK 3: Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi.....	84

## TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
<b>Tablo 3.2.1.</b> Temel Matematik Dersi Zorluk Belirleme Uygulamasına Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üniversitelere Göre Dağılımı.....	26
<b>Tablo 3.2.2.</b> Kesirler Konusunda Kavram Yanılgıları Tespiti Uygulamasına Katılan Sınıf Öğretmen Adaylarının Üniversitelere Göre Dağılımı.....	27
<b>Tablo 3.3.2.</b> Uygulamada Kullanılan Soruların Alt Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı .....	29
<b>Tablo 3.4.2.</b> Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları İçin Belirlenen Kategoriler ve Uzman –Araştırmacı Uyum Oranları.....	34
<b>Tablo 4.1.</b> Temel Matematik Dersi Konuları ve Zorluk İndeksleri.....	40
<b>Tablo 4.2.1.1.</b> Bir Kesrin Farklı Anlamları.....	44
<b>Tablo 4.2.1.2.</b> Birinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	45
<b>Tablo 4.2.2.</b> İkinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri .....	47
<b>Tablo 4.2.3.</b> Üçüncü Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	50
<b>Tablo 4.2.4.</b> Dördüncü Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	53
<b>Tablo 4.2.5.</b> Beşinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	55

<b>Tablo 4.2.6.</b> Altıncı Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	58
<b>Tablo 4.2.7.</b> Yedinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri.....	62
<b>Tablo 4.3.1.</b> Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları Uygulamasından Önce Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri.....	64
<b>Tablo 4.3.2.</b> Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları Uygulamasından Sonra Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri.....	65
<b>Tablo 4. 3.3.</b> Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Sorularını Uygulamadan Önce ve Sonra Kesirler Konusunu Öğrenirken Düşüncelerinin Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacı ile Yapılan Bağımlı Grup t Testi Sonuçları .....	65

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1.1. Etkili Matematik Eğitiminde Rolü Olan Faktörler.....	3
Şekil 1.5. Kesirlerde Kısıtlı Algılamaya Bir Örnek.....	17

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

#### 1.1. Matematik ve Öğretimi

Hızla gelişen bilim ve teknoloji her geçen gün bizlere her alanda yepyeni kapılar açmakta, dünyaya farklı fikirlerle bakmamızı sağlayan yepyeni bakış açıları, daha uygun çalışma ve yaşam koşulları sağlamaktadır. Teknolojinin hızla geliştiği bu dönemde yeni bilgilerin elde edilmesi, elde edilen bilgilerin açıklanması, denetlenmesi ve sonraki kuşaklara devredilmesi için güvenilir bir araca ihtiyaç duyulmuştur ki bu araç matematiktir. Matematik, kuramsal bilginin yanı sıra pratik bilgiler için de üzerinde durulmaya değer bir konudur. Bununla beraber matematiğin ne olduğu sorusu tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır (Yıldırım, 2000). Bu soru tam açıklığa kavuşturulmasa da araştırmacıların matematik ile ilgili yaptıkları tanımlara ve insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, bu konudaki tecrübelerine, matematiğe olan ilgilerine dair çeşitli görüşleri vardır. Aşağıda bunlardan bir kaçına yer verilmiştir.

Matematik, etimolojik olarak Grekçe'de mathein ve ikos sözcüklerinden meydana gelmiştir. Mathein, öğrenmek; ikos ise ilgili anlamındadır (Demirtaş, 1986, s.195).

Baykul' a (2005, s.34) göre matematik sayı, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Yıldırım' a (2000) göre matematik bireyleri doğruya, kesin bilgiye götüren düşünme yöntemidir. Karaçay' a göre de matematik dil, ırk, din ve ülke

tanımadan uygarlıklardan uygarlıklara zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı ve evrensel bir dil, bir ekindir. Birey için, toplum için, bilim için, teknoloji için vazgeçilmez değerdedir. Yayılma alanına ve derinliğine sınır konamayan bir bilimdir, bir sanattır (Karaçay, 1985). Bu ifadeleri özetlersek, çoğunlukla bilimsel çalışmaların sonuçlarını mümkün olduğunca kesin, kısa ve gerçek bir şekilde ifade etmek başkalarına aktarmak için özel bir dile gerek duyulmuştur. Bu gibi çabaların sonucu olarak bugün matematik dili olarak bilinen bir dil oluşturulmuştur. Her dil gibi matematik dili de zamanla değişerek yenilenerek yeni sembollerle, harflerle zenginleşmiştir. Matematik dili, özel ve evrensel bir dildir. Bütün teoremler ve formüller dünyanın bütün ülkelerinde aynı şekilde ifade edilir ve aynı uygulama alanlarına sahiptir. Matematikğin bir dil olduğu genelde yaygın, kabul gören bir yargıdır (King 1998; Renyi 1999; Yıldırım 2000; Karaçay, 1985).

Bu görüşler ışığında diyebiliriz ki bir düşünce, bir yaşam biçimi ve evrensel bir dil olan matematik, günümüzün hızla gelişen dünyasında birey, toplum, bilimsel araştırmalar ve teknolojik gelişmeler için vazgeçilmez bir alandır. Günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan çözümleyebilme, usavurabilme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları ve kazanımları geliştiren bir alan olarak matematikğin öğrenilmesi bir zorunluluktur (Aksu, 1991). Fakat eğitim sistemi içindeki birçok öğrenci matematiği anlaşılabilir, öğrenilmesi gereken kuralları ve nereden geldiği belli olmayan sayılar topluluğu olarak görür, matematikten korkar anlayamadığını düşünür (Erol, 1989).

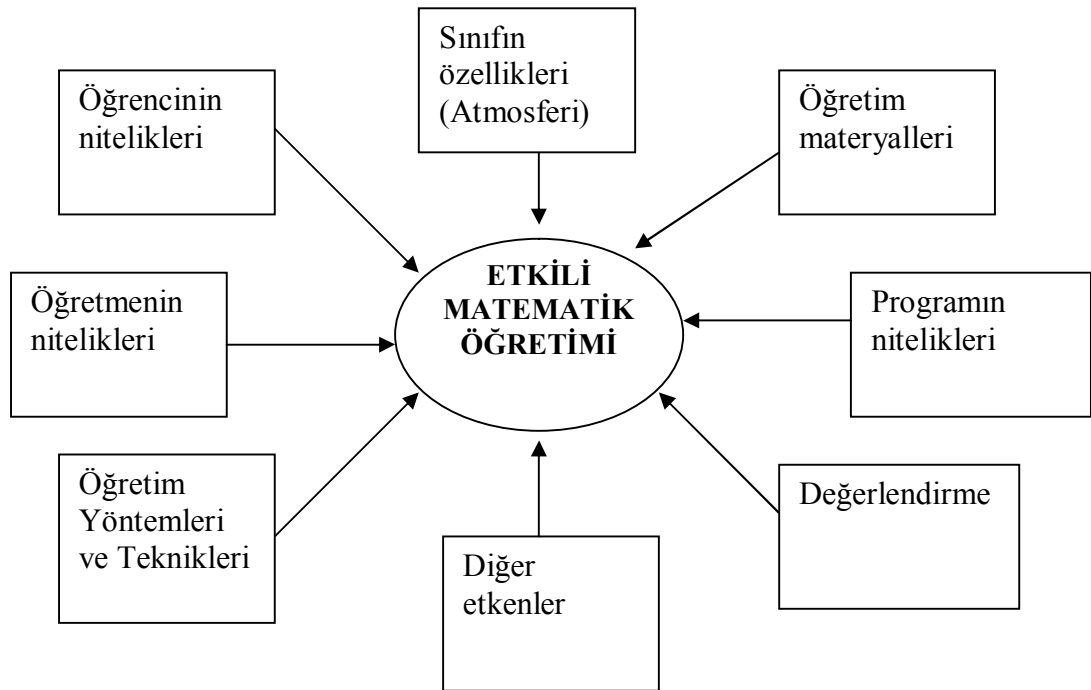
Matematiğin anlaşılabilmesi için üç esasa ihtiyaç vardır. Bunlar:

- Mantıksal ilişkileri bulmak ve bu ilişkileri anlamak,
- Bulunan bu ilişkileri sınıflandırmak ve bu ilişkilerin doğruluğunu ispatlamak,
- Doğruluğu ispatlanan bu ilişkileri genellemek ve hayata taşıyıp uygulayabilmektir.

Matematik derslerinde eğitim-öğretim faaliyetleri yukarıda belirtilen esaslara göre yeniden gözden geçirilerek, öğretme etkinliklerinin geleneksel yöntemlerden farklı, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerine imkan verecek nitelikteki modern yaklaşımlarla

etkili matematik eğitiminin yapılabileceği şekilde düzenlenmelidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Etkili matematik eğitimi birden çok değişken ile ilişkilidir. Öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program ve daha birçok unsur bir araya geldiğinde matematik eğitiminde etkililikten söz edilmektedir. Etkili bir matematik eğitiminde rolü olan faktörler aşağıdaki gibidir. (Çakmak, 2004, s.1).



**Şekil 1.1.** Etkili Matematik Eğitiminde Rolü Olan Faktörler

Yukarıda verilen faktörlerden bazıları geliştirilebilir ve yenilenebilir özellikte olup çağın gereksinimlerine göre modernize edilebilmektedir.

## 1.2. Yenilenen İlköğretim ve Sınıf Öğretmenliği Lisans Programında Matematik Eğitimi

Matematiğin içerik olarak birbiri üstüne kurulan bilgilerden oluşan ardışık bir yapısının olması, yeni öğrenilen kavram ve ilişkilerin önceden öğrenilen kavram ve ilişkilerle bağlantısı olmasını gerektirir. Yani, yeni bilgilerin öğrenilmesi önceki

bilgilerin tam olarak öğrenilebilmesi ile mümkündür. Bu yüzden ilköğretim matematik derslerinin, gerek öğrencilerin gelecekteki başarıları gerekse matematiğe yönelik bakış açılarının şekillendirilmesi açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Bilgi çağının bir gereği olarak günümüz dünyasında düşünen, düşündüğünü ortaya koyabilen, bilimsel kültürü gelişmiş, teknolojiyi kullanma becerisi edinmiş, matematik dilini iyi kullanabilen, grup çalışmasını bilen, paylaşımcı ve iyi yetişmiş bireylere gereksinim vardır. Bunun için öğrencileri sorgulama yeteneğini geliştiren, soyutlamayı, analitik düşünmeyi, problem çözmeyi öğreten bir matematikle tanıştırmak ve bu alanda başarılı olmalarını mutlaka sağlamak gerekir. Bu da onlara, öğrenimlerinin ilk yıllarında matematik derslerini çekici kılmakla mümkün olabilir (Bukova, 2002, s.5).

Son yıllarda matematik eğitime bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan ve problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumları, bireylerin temel becerilerin ötesine geçerek “yeni yeterlilikler” kazanmalarına gereksinim duymaktadır (Gür ve Korkmaz, 2003).

Matematiğin öğretiminde yaşanan sorunlar, uluslararası sıralamalarda ülkemizin başarı sıralamasının sonlarında yer alması ve yetişen bireylerin yeni yeterlilikler kazanmalarına duyulan gereksinim, Türkiye'nin Avrupa Birliği entegrasyon sürecinde olduğu bir dönemde matematik programının dünya şartlarına uygun olarak yenilenmesi gereğini doğurmuştur. Yukarıda belirtilen sorunları çözmek, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını değiştirmek ve en önemlisi matematiği sevdirmek amacıyla yeni ilköğretim matematik dersi öğretim programı, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 12.07.2004 tarihli kararı ile 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere kabul edilmiştir (TTKB, 2004).

Yeni haliyle ilköğretim matematik öğretim programı, hayatında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşan, matematik öğrenmekten zevk alan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Matematik kurallar, formüller ve işlemlerden ibaret değil, içinde bir anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağı olarak ele alınmıştır. Herkesin matematik öğrenebileceği varsayımından yola çıkılmıştır. Öğrencinin zihinsel ve fiziksel olarak aktif katılımı benimsenmiştir.

İçeriğin çocuğun yaşantısı ile ilgili olması esas alınmıştır. Neden ve niçin sorgulamalarıyla akıl yürütmenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Diğer dersler ve matematik konularıyla ilişkilendirilmeye yönelik uyarılar konmuştur (MEBa, 2005).

Yeni öğretim programının belki de en önemli iddiası artık vurgunun “öğretmekten” “öğrenmeye” kaydırılmasıdır. Zira artık bilginin aktarılabilir olmadığına, ancak kişinin aktif çabası sonucunda zihinde yapılandırıldığına inanılmaktadır. Bu kabulün en önemli doğurgusu öğretmen ve öğrencinin rolleri ile ilgilidir. Öğretmen anlatan rolünden ortam düzenleyen rolünü benimserken, öğrenci de dinleyen rolünden aktif katılan, araştıran ve sorgulayan rolünü benimsemektedir. Öğrencinin deneyimleri yoluyla bilgiyi oluşturması için ise iyi tasarlanmış anlamlı etkinlik ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ortamın düzenlenmesinde somut matematiksel araçlar ve bunların kavram oluşturma amacıyla kullanılmasına yönelik problem durumlarına gereksinim vardır (Olkun, 2006).

Özetleyecek olursak yeni ilköğretim matematik öğretim programı, benimsediği kavramsal yaklaşımla, sadece kağıt üstünde bir belge değil, yaşayan ve hem bireysel hem de sosyal ihtiyaçlara cevap veren etkileşimli bir programdır. Bu da programın uygulama sürecinin çok iyi planlanmasını gerektirir.

2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan yeni ilköğretim programı ile birlikte öğretmen yetiştirme programlarının, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yapacak öğretmenler yetiştirmesi gereğinden dolayı güncelleme çalışmaları başlatılmıştır. Programları güncellemek üzere eğitim fakülteleri dekanlıklarının görüşleri de dikkate alınarak, eğitim fakülteleri öğretim üyelerinden 25 kişilik bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Programların temel ilkelerini ve çekirdek programları güncelleştirmek üzere oluşturulan grup, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanı ile İlköğretim Genel Müdürü'nün de katılımıyla, 5-11 Mart 2006 tarihleri arasında yedi gün süreli “Eğitim Fakülteleri Program Geliştirme Çalıştayı”nda yeni öğretmen yetiştirme program taslaklarını hazırlamıştır. Üniversitelerarası işbirliği ve dekanların desteği ile hazırlanan ve 2006-2007 akademik yılından itibaren uygulamaya konan öğretmen yetiştirme programları, problem çözen ve öğrenmeyi öğreten öğretmenleri yetiştirmeyi hedeflemektedir. Programlar genellikle %50 alan bilgisi ve becerileri, % 30 öğretmenlik meslek bilgisi ve becerileri ve % 20

genel kültür derslerini içermektedir (Kıran vd, 2006, s.2). Bu oranlar ve ders saatleri öğretmenlik dallarına göre farklılık göstermektedir. Ayrıca öğretmen yetiştirme programlarında çakılı ders uygulaması esnetilerek, bir programdaki toplam kredinin yaklaşık % 25'ine varan oranlarda, fakültelere dersleri belirleme yetkisi verilmiş ve seçmeli ders sayısı artırılmıştır. Bazı programlarda çekirdek derslerinin fazla olması nedeniyle seçmeli ders sayısı daha az tutulmuştur. Yapılan değişiklikler incelendiğinde programda % 50-60 oranında alan bilgisine yer verilmesinin, öğretmen adayları için alan bilgisinin ne kadar önemli olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Yenilenen sınıf öğretmeni yetiştirme programında öğretmen adaylarının matematiksel bilgi ve becerilerine yönelik Temel Matematik I-II dersleri, ve ilköğretim beşinci sınıfa kadar öğretecekleri matematik dersi içeriğine ve öğretimine yönelik Matematik Öğretimi I-II dersleri yer almaktadır.

İlköğretim okullarındaki matematik derslerinde öğrencilere kavramsal ve işlemsel bilgi becerileri kazandırması ve bu süreçte öğrencilere rehberlik etmesi yönünden sınıf öğretmenlerine büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu yüzden, sınıf öğretmeni adaylarının daha mesleğe başlamadan matematiksel temel bilgileri kazanmış olması beklenmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarına söz konusu temel matematik bilgilerinin kazandırılması yönünden Temel Matematik I ve Temel Matematik II dersleri oldukça önemlidir (Kandemir, 2006, s.5). Bu tez çalışmasında, Temel Matematik I ve Temel Matematik II derslerinin içeriklerinden faydalanılarak Temel Matematik Dersi Öğrenmede Zorluk Çekilen Konuları Belirleme Anketi hazırlandığı için sınıf öğretmenliğinde okutulan matematikle ilgili diğer derslerin içeriklerine yer verilmemiştir. Bu derslerin içeriği aşağıdaki şekildedir (Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK], 2008).

Temel Matematik I dersi matematiğin tanımını, diğer bilimlerle ilişkisini kavratırken, aynı zamanda kümeler ve kümelerle işlemler, sayı sistemi kurma, doğal sayılar, değişik tabanlı sayılar, tam sayılar, bölünebilme kuralları, EKOK ve EBOB kavramları ve uygulamaları gibi becerileri sınıf öğretmeni adaylarına kazandırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca oran-orantı, bileşik orantı kavramları ve uygulamaları, reel sayılar, üslü ve köklü çokluklar, kartezyen çarpım, bağıntı, fonksiyon, işlem kavramları ve bunların grafiklerle gösterimi, denklik ve sıralama bağıntıları, ayrık örtüler ve zincirler,

veri toplama, verilerin özetlenmesi, grafikte gösterme, merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, tepe değer, ortanca), dağılım ölçüleri (ranj, mutlak sapma, standart sapma) gibi konular da bu dersin içeriğinde yer almaktadır.

Temel Matematik II dersi ise sınıf öğretmeni adaylarına denklem ve özdeşlik kavramları, cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması, cebirsel ifadelerde işlemler, denklem ve eşitsizlikler, denklem ve eşitsizlik sistemleri, iki değişkenli fonksiyonlar, sürekli ve kesikli fonksiyonların grafikleri gibi cebirsel konuları kazandırmayı amaçlar. Ayrıca bu dersin içeriğinde geometrinin kuruluşu, düzlemsel şekiller, bunların alan ve çevreleri, cisimler, bunların alan ve hacimleri, eşlik ve benzerlik kavramları, dik üçgen, Pisagor bağıntısı, dik üçgende metrik bağıntılar, temel geometrik çizimler, geometrik yer çizimleri, trigonometrinin temel kavramları, doğru ve çemberin analitik incelenmesi gibi geometri konuları da yer almaktadır.

Temel Matematik I derslerinin konu içeriğinde ilköğretim matematik dersi beşinci sınıf sayılar öğrenme alanına yönelik doğal sayılar, doğal sayılarla dört işlem, oran orantı gibi alt öğrenme alanları yer almaktadır. Buna rağmen Temel Matematik II dersi ilköğretim ikinci kademeye yönelik konular içermektedir. Temel Matematik derslerinin önemli olan yönü, sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen oldukları zaman verecekleri matematik dersine yönelik gerekli bilgi düzeyi, kavramların ifade edilmesinde öz-güven sahibi olma, konu sunumunda alternatif yaklaşımlara ve soru kurma üretkenliğine sahip olma gibi becerileri sunmasıdır. Temel Matematik I-II derslerinin öğretmen adaylarına bu ve buna benzer becerileri kazandırmayı amaçlamakta ve bu nedenle de sınıf öğretmenliği programında yer almaktadır (Kandemir, 2006, s.28 ).

### **1.3. Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler**

Herhangi bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları bilmek, eğitim-öğretim üzerine yapılan çalışmalar için önemli bir adımdır. Bu adımdan elde edilen bilgilerin yapılan çalışmalarla sentezlenmesi ve bağlantı kurulması, gelecek müfredatların düzenlenmesinde ve öğretim modelinin oluşturulmasında önemli bir temel sayılacaktır (Rasmussen, 1998). Çağdaş eğitim anlayışı öğretmenleri, öğrenmeyi maksimum düzeyde gerçekleştirecek öğretim yaklaşımları seçme ve uygulama

zorunluluğu ve sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmıştır (Yılmaz, 2001). Alanları fark etmeksizin tüm öğretmenlerin, eğitim-öğretim süreci boyunca, hedef kitlesi olan öğrencilerinin ne tür öğrenme güçlüklerine sahip olduğunu bilmeleri, öğretmenlerin öğretim yöntem ve yaklaşımlarının seçimine fayda sağlayacaktır.

Matematik eğitiminin amaçlarından biri bütün öğrencilerin öğrenmeyi en üst düzeyde gerçekleştirmesidir. Öğrenme sürecinde ve katıldığı etkinliklerde öğrencinin bir takım öğrenme güçlükleri ve başarısız olduğu durumlar olacaktır. Bu durum yani matematikte zorluk yaşanması yaşamın bir gerçeği olarak görülür (Tall ve Razali, 1993, s. 209). Yaşanan bu güçlüklerin ivedilikle tespit edilip giderilmesi gerekir (Duval, 2002, s.14). Çünkü ön-şart oluş ilişkilerinin güçlü olduğu matematikte bir konuda öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrencinin daha sonraki konularda başarılı olması zordur. Bunların belirlenmesi ve giderilmesi, öğrenme sürecinde öğrenciye yardımcı olunması ve rehberlik edilmesi öğretmenin görevlerindedir (Ersoy ve Ardahan, 2003).

Matematik bir soyutlama bilimi olduğundan ve matematiksel bilgilerin çoğunlukla soyut olmasından bu bilgilerin diğer kaynaklardan elde edilmesi oldukça zordur (Altun vd., 2004). Ayrıca matematiğin kendine özgü dile, sistematiğe ve içeriğe sahip bir alan olması, anlamlı problem durumlarına dayalı olarak kavram ve ilişkilerin incelenmesi yerine matematiğin soyut ve işlemsel yönü üzerine vurgu yapılması ele alınan konunun zor olarak algılanmasına sebep olabilmektedir (Durmuş, 2007). Matematiğin içerisindeki bu soyutluluk öğretim ve öğrenme sürecinde birtakım sıkıntıları başarısızlıkla birlikte beraberinde getirmektedir.

Matematik dersinde öğrenme güçlüklerinin nedenleri ya da örnekleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Akademik olarak başarısız bir geçmişe sahip olma ve buna bağlı olarak pasif bir rol üstlenme: Matematiğin kendine özgü dili sistematiği ve ilişkilerin aşamalılığı ön yeterlilik gerektiren konuların öğrenilmesinde sıkıntı yaratabilir. Geçmişte bu anlamda akademik başarısızlık yaşayan öğrenciler, matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirebilir. Bu olumsuz tutum derse karşı ilgisizliklerine ve başka alanlara yönelmelerine sebep olabilir.

- Dikkat eksikliği: Öğrencilerin öğretmenlerinin yönergelerini yerine getirememesi, çok basamaklı işlemleri yaparken işlemler üzerine yoğunlaşamaması dikkat eksikliği olarak örneklendirilebilir. Özellikle problem çözerken problem çözme basamaklarındaki dikkat eksiklikleri konuların zor bulunmasında önemli bir etkidir.
- Görsel-uzamsal sorunlar (eksiklikler): Bu alandaki yaşanan zorluklar, defterde veya çalışma yapraklarındaki yazacağı yeri belirlemede, ders kitabını veya yazılı bir yönergeyi takip ederken yerini kaybetme, matematiksel cümlelerin yazımında konumu belirleme, matematiksel rakam ve sembolleri karıştırma, sayıları okurken rakamların yerini değiştirme örnekleriyle açıklanabilir. (Aktaran Durmuş, 2007)
- İşitme ve matematiksel dil ile ilgili eksiklikler: Öğrencinin işitmede yaşadığı sorunlar ya da matematiğin kendine özgü dilinden ve iletişim problemlerinden kaynaklanan eksiklikler yüzünden ele alınan matematiksel kavram veya ilişkiyi öğrencinin yorumlaması konusundaki zorluklar bu kategoride incelenebilecek örnekleri oluşturabilirler.
- Bellekle ilgili sıkıntılar: Bellekle ilgili sorunları olan öğrenciler öğrendikleri bilgileri hatırlamaları gerektiğinde hem matematik dersinde hem de diğer derslerde zorluklar yaşayabilmektedirler. Bu tip problemleri olan öğrenciler karşılaştıkları problem durumlarında düşük performans gösterebilirler.
- Motor becerilerle ilgili sorunlar: Motor becerileri gelişmemiş öğrenciler matematiksel ifadeleri yazarken ya da somut modellerle çalışırken zorluk çekerler. Bunun sonucunda da hem arkadaşlarından geride kalıp hem de başarısızlıkla karşılaşabilirler.
- Bilişsel ve biliş-ötesi özellikler: Matematiksel düşüncenin kazanılmasında bilişsel ve biliş-ötesi özellikler önemli yer tutar. Bu özelliklerde eksikliği olan öğrenciler karşılaştıkları problem durumunda probleme uygun yöntem belirleme, probleme geniş bir çerçeveden bakıp probleme çözüm getirmekte zorlanabilirler (Durmuş, 2007).

Ayrıca yapılan çeşitli araştırmalarda matematikteki öğrenme güçlükleri tespit edilmeye çalışılmış ve bu araştırmaların sonucunda tespit edilen güçlükler genel olarak;

- Sözel ifadeleri matematik cümlesi şekline getirmedeki yetersizlik,
- Temel matematiksel kavramların kavranmasındaki eksiklik,
- Cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerde eksiklik
- Hesap yapma becerisinin yetersizliği,
- Öğrenme stilleri ve akademik sistemi anlamadaki eksiklik,
- Matematiğe karşı olumsuz tutum ve algılar

olarak özetlenebilir (Tall, 1993; Yusof ve Rahman vd. 1999).

Özetlenen bu sıkıntıları aşmak için öğretmenlerin öğrenme ortamını düzenlerken anlamlı problem durumları seçerek kavram ve ilişkilerini ele almalarının yanı sıra öğrencilerin bireysel farklılıklarının farkında olmaları, öğrenmenin etkili ve verimli olmasına katkı sağlayabilir.

#### **1.4 Kavram: Özellikleri, Öğrenimi ve Öğretimi**

Kavramlar, dünyamızla başa çıkmamızda çok önemli yere sahiptir. Eğer ortak özelliklerine göre nesne, olay ve fikirleri gruplandırma yeteneğimiz olmasaydı her bir nesne, olay ya da fikri tamamen ayrı olarak öğrenmek zorunda kalacaktık. Bu durumda da hafızamızın kullanabildiğimiz kapasitesi yeterli olmayacaktı. Oysaki kavramlar nesne, olay ya da fikirleri sınıflandırmamıza ve onları basitleştirmemize ve böylece yaşamımızda karşılaştığımız ya da karşılaşacağımız çeşitliliklerle başa çıkmamıza yardımcı olmaktadır (Çeliköz, 1998, s.70).

Kavramın ne olduğu konusunda araştırmacılar tarafından çeşitli tanımlar yapılmıştır. Bu tanımlardan ikisi aşağıdaki gibidir:

“Kavram, insan zihninde anlaşılan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formudur” (Ülgen 1996, s.34-35).

“Kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araç olup kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler.” (Senemoğlu, 2001, s.513).

Kavram bilgisi, matematiksel kavramların kendilerini ve bunlar arasındaki ilişkileri kapsar. Diğer bir deyişle matematiksel kavramların kendileri birer ilişkidirler ve bu ilişkilerde başka kavramlarla ilişkilidir (Baykul, 2005). Örneğin doğru tanımsız bir elemandır ve noktalardan oluşmuştur. O halde doğru kavramı nokta kavramıyla ilişkilidir. Daha farklı bir deyişle bir noktalar ilişkisidir. Özel olarak matematikteki bu örnekten hareketle genel anlamda kavramların birbirleriyle ilişkilerinden doğan bazı özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Kavramların her biri ayrı sözcük ile ifade edilir.
- Kavramların orijinali vardır ve bu bireyin düşüncelerindeki ilk oluşumdur.
- Kavramlar soyut ve somut özellikleri ayrı veya birlikte taşıyabilirler.
- Kavramlar dille ilgili olduğundan bir dilin farklı özelliklerine sahip olabilirler.
- Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar ve bu özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplandırılabilirler.
- Kavramların bazı özellikleri birden fazla kavrama ait olabilir.

Kavramların birçok özelliği içermesine rağmen gerçek hayatta tam karşılıkları yoktur ancak örnekleri vardır. Örneğin uzaklık, sayı, güzellik, masa... vb. (Beydoğan,1998; Ülgen, 2004; Erden ve Akman, 1997)

Kavramın ne olduğu ve özellikleri kadar kavramların nasıl öğrenileceği de önemli bir konudur. Genel anlamda öğrenme, çevresel koşulların değişmesiyle bireyin davranışlarında meydana gelen değişimdir. Bu tanımdan hareketle “Kavram öğrenme; uyarınları belli kategorilere ayırarak zihinde bilgiler oluşturmaktır.” diyebiliriz. (Ülgen, 2004, s.117).

Kavram; öğrenme, çevirme ve öteleme şeklinde üç basamağı içerir. Bireyin bu üç basamağı aşabilmesi için nesne, olay, fikir, davranışlarından ve olayların ortak elemanları soyutlayarak algılayabilmesi ve bunların benzer olan ve olmayan yanlarını ayırt edebilmesi gerekmektedir. Bir bilginin hatırlanması onun bilindiği anlamına gelir ki bu hatırlatma sureti ile de olabilir. Ders içinde kavrama basamağı, kavrayan bir

kimseyi ezberlemiş olan bir kimseden ayıran davranışlardan oluşur (Alkan ve Altun, 1998).

Öğretimde, kavram öğrenimine büyük önem verilmelidir. Bunun nedenleri Çepni vd. (1997) tarafından aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:

- Günümüzde öğretim yaklaşımları, kalıcı öğrenmenin işlemsel bilgiyle değil kavramsal bilgiyle olduğunu kabul etmektedirler.
- Öğrenci bilgilerini günlük hayatında yeni karşılaştığı durumlara uygulayabilirse o olayı ancak öğrenmiş olur.
- Öğrencilerin günlük yaşantılarından ve daha önceki deneyimlerinden kazandıkları bilgiler, daha sonra öğrenecekleri bilgiler üzerine ciddi etkiler yapmaktadır. Özellikle öğrencilerde yanlış anlamalar varsa, bunların yeni bilgilerin öğrenilmesi üzerine olumsuz etkileri daha fazla olacaktır.
- Bilimsel araştırmaların gelişmesi neticesinde her gün yeni bilgiler elde edilmektedir. Bu nedenle her bilginin öğrenilmesi yerine temel bilgileri kavramsal olarak kazanmak daha önemlidir.
- Öğrencilerin daha önceki yıllarda eğitim ve öğretimlerinden ve çevre ile etkileşimlerinden kazandıkları yanlış anlamalar düzeltilmeden bilimsel olarak kabul edilen düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleşmez.

Diğer bilimler gibi matematik de yapı ve kavramlardan oluşmuştur. Bu yapıların öğretiminde matematiksel kavramların önemi ortaya çıkar. Çünkü matematiksel kavramlar, matematik öğrenimi ve öğretiminin en temel yapı taşlarıdır. Matematiksel kavramların öğretiminde başarılı olunabilmesi için öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin matematiksel düşünce düzeyleriyle eşleştirilmesi (uygunluğu) zorunludur (Dede ve Yaman, 2003).

Matematik eğitiminde yapılan araştırmalar matematikte işlemsel ve kavramsal öğrenme olarak farklı iki öğrenme tipinin olduğunu belirtmektedir. Bu iki tip öğrenmeyi birbirinden ayırmak oldukça zor olsa da her ikisine de yönelik öğrenme ürünleri bulmak her zaman mümkündür. Yapılan araştırmalara bakılırsa matematikte kavramsal bir öğrenmenin ağırlıkta olması gerekirken işlemsel öğrenmeye daha çok ağırlık verilmiştir.

Öğrenciler için asıl zor olan anlatılan konularla ilgili kavramların öğrenilmesidir, algoritmik hesaplamaların öğrenilmesi değildir. Buna rağmen, Amerika' daki öğrenciler başta olmak üzere dünyadaki öğrencilerin hemen hemen bütününün matematiksel deneyimleri hesaplamalardan ibarettir (Aktaran: Y.Soylu ve C.Soylu, 2006).

Kavramsal öğrenme mevcut sistemde sıklıkla görülmesine de matematiği ve fen'i daha iyi anlamının bir yoludur. Ama maalesef ki şu anda matematik eğitiminde yaşanan en önemli sorunlardan biri işlemsel öğrenmeye sahip öğrencilerin üniversitelerin matematik eğitimi veren bölümlerinde çoğunluğu oluşturmaktadır. Bu öğrenciler lise yıllarında kavramsal anlamayı geliştirmeden matematiksel kuralları tekrar ederler. Ancak bu öğrenciler üniversite programlarına ciddi kavramsal anlama eksiklikleri ya da kavram yanılgılarıyla gelirler (Baki, 2006).

Matematik derslerinde kavramları öğretmek ya da öğrenmek istiyorsak zihni sadece hazır bilgi ya da formüllerle doldurmak yerine kalıcı ve işlevsel bir öğrenmenin sağlanması için işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi gerektiğini bilmemiz gerekir (Baki, 2006). Bu dengeyi sağlayabilmek için matematik öğretimi pratiğinde yapılması gereken değişiklikler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Öğrenciler bilginin kaynağı olarak sadece öğretmenlerini ya da ders kitaplarını görmemeli matematik bilgisini içselleştirebileceği başka kaynaklara yönelebilmeli.
- Öğrencilerin matematiksel algoritmaları ve formülleri ezberlemeleri alışkanlıklarından ve öğretmenlerin bu yönde öğrencilere verdiği ödevlerden kaçınılmalı.
- Öğretim yöntemi olarak öğrenci çalışma yaprakları teknolojiye faydalanılarak hazırlanan materyaller ile desteklenmeli, teknoloji matematik öğrenme-öğretme ve çalışma aracı olarak kullanılabilir.

Kısacası araştıran, bulan ve kavrayan bir neslin yetiştirilmesi için yukarıda bahsedilen denge kurulması mecburidir (Baki, 2003).

### **1.5. Kavram Yanılgıları: Sebepleri, Belirlenmesi ve Giderilmesi**

Kavram yanlışları, bireylerin yaşadıkları dünyayı anlama ve çevrelerindeki olayları açıklamak amacıyla deneyimleri yoluyla edindikleri yanlış bilgilerdir. Kavram yanlışlığı terimi, bazı sözlüklerde yanlış anlama olarak da geçmektedir ve kavramsallaştırmanın yanlış, eksik yapılması anlamına gelmektedir. (Aktaran: Koray vd., 2007, s.242) Uzmanlar bir düşüncenin kavram yanlışlığı sayılabilmesi için bu düşüncenin özellikleri ile ilgili bir takım kriterler belirlemişlerdir. Bu kriterlere dayanarak kavram yanlışlarının genel özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Kavram yanlışları, çalışılan alan uzmanlarınca belirlenen kavramlarla uyuşmazlar.
- Kişisel farklılıkların payı olmakla birlikte basit bir kavram yanlışlığı yayılma eğiliminde olabilir. Bu özelliği en iyi matematikte görebiliriz. Ön kavramları bilmeyi gerektiren bir bilgiden önce öğrenilenlerdeki herhangi bir eksiklik ya da önemsiz sayılabilecek bir yanlış yeni öğrenilen kavramda da yanlışlığa sebep olacağından kavram yanlışlarının yayılma eğiliminde olabileceklerini çıkarabiliriz.
- Geleneksel öğretim yöntemleri, kavram yanlışlarının düzeltilmesi ya da değiştirilmesine karşı en fazla dirençli olan yöntemlerdir.
- Öğrenciler, kavram yanlışları ile kendi inanç sistemlerinde mantıklı bağlarla oluşturdukları bilgileri karıştırmaktadırlar.
- Bazı kavram yanlışları tarihsel önceliklere sahiptir. Öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanlışları yıllar önce doğru kabul edilmiş olabilirler (Aktaran: Kuru ve Güneş, 2005).

Bu özelliklerden hareketle matematiksel kavram yanlışlarına bir örnek verecek olursak,  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{4}{6}$  şeklinde hesap yapan bir öğrenci bunu birkaç kez yapıyorsa basit bir işlem hatası olarak kabul edebiliriz. Fakat aynı hata sürekli devam ederse bu öğrencinin kesirlerle toplama işlemini, payların ayrı paydaların ayrı toplanıp yazılması şeklinde algıladığını ve öğrencinin kesirlerle toplama işlemi alt öğrenme alanı ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğunu söyleyebiliriz. Kavram yanlışları Hammer'in (1996, s.99) belirttiği üzere "öğrencilerin duyup gördüklerini anlamlandırmalarını ve algılamalarını etkilemektedir".

Kavram yanlışlarının temel nedenleri; öğrenci faktörleri (önceden gerekli olan bilginin eksikliği, önyargılar, motivasyon ve ilgi eksikliği, bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması), öğretmen faktörleri (yetersiz konu bilgisi, kavramların sınıflandırılmaması, detaylara fazla önem verme) ve ders kitapları faktörleri (öğretme sıralaması, çok fazla hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, konular arasında bağlantı eksikliği) olarak sıralanabilir (Aşçı vd., 2001). Bütün bunlara ek olarak kavram yanlışlarının oluşmasında aşağıdaki nedenler de etkili olmaktadır:

- Öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmasındaki yetersizlik,
- Öğretmenin öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğraması,
- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kurulamaması nedenlerine de bağlanabilir (Koray ve Bal, 2002; Erdem vd., 2001).

Bu bağlamda kavram yanlışlarının oluşmasının sebeplerinde üç unsurun öne çıktığı söylenebilir: **a)** Ön bilgi seviyesi, **b)** Kazanılmış olan kavramların, bilimsel kavramlarla, yakın diğer kavramlarla ve günlük yaşantı ile ilişkisinin kurulma seviyesi, **c)** Kavram öğretiminin uygun öğretim ortamlarında yapılma seviyesi. Bu sebepleri bilmek öğrencilerin kavram yanlışların belirleme ve bunları gidermek için çeşitli yollar denemeden önce atacağımız ilk adımdır.

Kavram yanlışları öğrencilerin yazmaya, görmeye ve konuşmaya dayalı raporlarından belirlenir. Bir kavram için kişinin yazılı olarak o kavrama ait görüşlerinin alınması ya da kavramlarla ilgili sorular sorulması yazmaya dayalı ölçümdür. Bir olayda öğrencinin araştırmacı tarafından gözlenmesi veya kameraya alınması görmeye dayalı ölçümdür. Konuşmaya dayalı ölçümler karşılıklı görüşmeyle (mülakat) olmaktadır. Bu metotta araştırmacı sorular sorar. Bu sorular resim edilmiş veya fotoğraflandırılmış bir olay hakkında, hemen öğrencinin önünde yapılan bir gösterim hakkında veya bilgisayar ekranında gösterilen bir olay ile ilgili olabilir. Genelde öğrencilerden olayda ne olduğunu anlatmaları istenir veya kendilerine bu olayda belli bir kavramın nerede olduğu sorular veya belli bir kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri

istenebilir. Bu karşılıklı konuşmalar organizeli, yarı organizeli veya gelişigüzel olabilir (Osborne ve Gilbert, 1980).

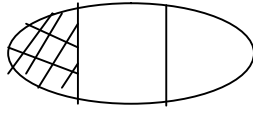
Graeber ve Jhonson (1991) yaptıkları araştırmalar sonucunda matematiksel kavram yanlışlarını dört ayrı kategoride ele almışlardır. Bunlar sırasıyla aşırı genelleme (overgeneralization), aşırı özelleme (overspecilizaton), yanlış tercüme (mistranslation) ve kısıtlı algılama (limited conception) dır (Aktaran: Zembat, 2008).

Kavramların aşırı genellenmesini örnekleyecek olursak Steinle (2004) yaptığı araştırmada (4,8; 4,75) ve (4,3; 4,65) sayı gruplarından her biri için sırayla en büyük sayıyı sormuştur. İlkinde 4,8 doğru cevabının veren öğrenciler ikincisinde 4,3 yanlış cevabını seçmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda ilk tarzda cevap veren öğrencilerin az rakam içeren sayının daha büyük olduğunu düşündükleri, ikinci tarzda cevap veren öğrencilerin ise çok rakam içeren sayının daha büyük olduğunu düşündükleri ortaya konulmuştur.

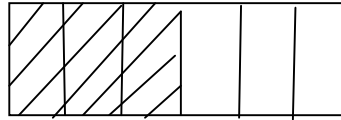
Kavramların aşırı özellemesinden kasıt belli bir sınıfa ait bir kural, prensip veya kavrama o sınıfın tümüne ait bir özelliği temel alarak bir kısıtlama konulmasıdır (Zembat, 2008). Örnekleyecek olursak, kesirlerle işlemlerin sadece aynı paydaya sahip kesirlere kısıtlanması aşırı özellemedir. Bu tarz bir algıya sahip öğrenci iki kesrin çarpımını “ $(2/3) \times (1/6) = (4/6) \times (1/6) = 4/36$ ” şeklinde yapabilir. Çarpmanın bu şekilde algılanması öğrencileri hem gereksiz işlem yapmaya zorlar hem de pay ve paydadaki sayıların çok büyük verilmesi durumunda içinden çıkılması zor bir durum ortaya çıkarır.

Yanlış tercüme işlem, formül, sembol ve tablo gibi değişik formlar arası geçişlerde yapılan sistemli hatalar zinciridir (Zembat, 2008). Örneğin bölmeyi bir sayı içinde başka bir sayı adedinin bulunması olarak algılamayan, çarpma ile bölmeyi birbirine karıştıran öğrenciler, “3 sayısını 1/3’ e bölünüz” sorusunu “ $3 \div (1/3)$ ” olarak tercüme etmektense “ $3/3$ ” olarak tercüme edebilirler (Aktaran: Zembat, 2008).

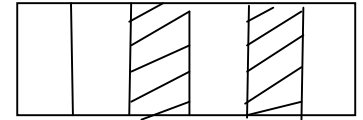
Bir kavramı kısıtlı anlamak bu kavramın kısıtlı olarak algılanmasını doğurur. Kesirler hakkında kısıtlı kavram bilgisi aşağıdaki şekilde örneklendirilebilir. Öğrencilerden aşağıda verilen şekiller üzerinde  $1/3$  kesrini göstermeleri istendiğinde cevap olarak Şekil 1.5.a’ yı seçen öğrencilerin kesirleri kısıtlı algıladıklarını söyleyebiliriz (Zembat, 2008, s.50).



Şekil 1.5.a



Şekil 1.5.b



Şekil 1.5.c

### Şekil 1.5 . Kesirlerde Kısıtlı Algılamaya Bir Örnek

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarından haberdar olmak ve bunları iyi analiz edebilmek bir öğretmen için ne kadar gerekli bir meziyetse, bu kavram yanlışlarını fark ettikten sonra öğretimde bir avantaja çevirmek o kadar önemli bir meziyettir. Bir öğretmen ya da eğitimci için mesele sadece hataların ve buna sebep olan kavram yanlışlarının ismen bir listesini ortaya çıkarmaktan ziyade bu listeye sebebiyet veren algıları derinlemesine incelemek, analiz etmek ve gerekli çıkarımları yaptıktan sonra eğitim-öğretim açısından avantaja çevirmek olmalıdır (Zembat, 2008).

#### 1.6. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının matematik derslerinde öğrenmede zorluk çektikleri konuları belirleyerek en az zorlandıkları konularda olası kavram yanlışlarını tespit etmek ve incelemektir.

Bu genel amacı gerçekleştirmek için aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- 1- Sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II derslerinde en fazla zorlandıkları konular nelerdir?
- 2- Sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II derslerinde en az zorlandıkları konular nelerdir?
- 3- Sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II derslerinde en az zorlandıkları konuya ilişkin kavram yanlışları nelerdir?

4- Sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusu ile ilgili uygulanan sorular öncesinde ve sonrasında kesirleri öğrenmede yaşadıkları zorluklar ile ilgili düşünceleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.7. Araştırmanın Önemi

Literatürde farklı öğretim yöntemleri ve araçlarının matematiğin farklı konu ve düzeylerindeki etkileri incelenmiştir. Ülkemizde ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim düzeyinde matematikte hangi konuların öğrencilere daha fazla problem oluşturduğunu irdeleyen yok denecek kadar az çalışmaya rastlanmıştır. Matematiğin öğrenciler tarafından genelde soyut, yaşamla ilgisi olmayan dolayısıyla sıkıcı bir ders olarak algılanması bu derse karşı olumsuz tutumların gelişmesini ve genel bir başarısızlık sonucunu doğurmaktadır. Bu durumun her geçen gün daha da arttığı görülmektedir. Böyle bir başarısızlığın öğrencilerde görülmesi, matematiğe karşı olumsuz tutum ve davranışları tetikleyici önemli bir etken olarak görülmekle birlikte bireylerin öğrenmede zorluk çektikleri konuların neler olduğu üzerinde durulması gereken bir konu olarak düşünülmüştür.

Zorlanılan konular bir şekilde tespit edilemez ve bir üst sınıfa geçilirse ya da mezun olunursa mesleğe atılmadan önceki son matematik derslerinde anlamlı öğrenme sağlayamayan sınıf öğretmeni adaylarının mesleğe başladıklarında matematik derslerinde zorlandıkları konuların öğretiminde başarısız olmaları kaçınılmazdır. Geleceğin öğretmenleri olan sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersindeki bu zorlukların giderilmesi ve gerekli tedbirlerin alınabilmesi için yaşanan bu zorlukların belirlenmesi önem taşımaktadır.

Anlamlı öğrenmeyi sağlamak için öğretmenlerin matematik öğretiminde öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin farkında olmalarına ihtiyaç vardır. Örneğin yapılan araştırmalarda bu güçlüklerin kaynakları olarak ilköğretim matematiğinde işlemler, kavramlar ve sembollerin öğrenimindeki eksikliklere dayandığını göstermektedir. Matematikte anlamlı öğrenme önemlidir fakat zor bir amaçtır. Öğrencilerin güçlüklerinin ve bu güçlüklerin kaynaklarının farkında olma ve bunları sınıflandırarak düzenleme bu amacı başarmada önemli bir etkidir (Yetkin, 2003).

Anlaşılmayan ya da anlamada zorluk çekilen bir konu üzerinde çalışma yapmak öğrencinin bu konuya olan ilgisini azaltacaktır. Ayrıca öğrenci konu ile ilgili verilen bir takım özellikler ve sonuçlar için kafasında oluşan neden ve niçin sorularına cevap vermekte güçlük çekecektir (Baykul, 2005). Neticede, soru işaretlerinin yoğun olduğu bir konuda öğrencinin başarılı olmasını beklemek oldukça zordur. Öğrenci, bir kavramı bilmeden bazı özellikleri kullanmak suretiyle o kavramla ilgili birçok problemi çözebilir. Ancak o kavramı yorumlaması ve uygulaması gerektiği yerde bunu yapması mümkün olmayacaktır. Bu yüzden konular ve kavramlar arası geçişlerde sürekli bir bağlantı kurmakta zorlanacaktır.

Matematik eğitimi alanında yapılan pek çok araştırmada öğrencilerin temel kavramları yanlış algıladıklarına vurgu yapılmaktadır. Bu yanlış algılamaların tespit edilmesi, müfredat hazırlanması, öğretim yöntem ve materyallerinin seçimi için önemlidir. Öğrenme psikologlarına göre bir insanın bir kavramı öğrenmesinde en önemli faktör o kimsenin kavramlarla ilgili daha önceki bildikleridir. Bu nedenle de kavram yanlışlarının tespitinin gerekliliği öğretim için yadsınamaz bir gerçektir.

Hayatın tüm alanlarında gerekli olan matematiğin öğrencilere kazandırılabilmesi, doğru bilgilerle donanmış ve kavram yanlışlarından arınmış öğretmenlerin yetiştirilmesi ile mümkündür. Bu süreçte ilk basamak olan kavram yanlışlarının tespit edilmesinin önemi göz ardı edilemez. Bu çalışma yukarıda bahsedilen açılardan düşünüldüğünde çalışılması gereken bir araştırmadır.

Literatür taraması yapıldığında, matematik alanında kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesi üzerine çok sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Ancak matematik dersinde öğrencilerin kolay buldukları konulardan yola çıkarak, o konularla ilgili olası kavram yanlışlarının tespit edilmeye çalışıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan bakıldığında bu araştırma özgün bir araştırmadır.

### 1.8. Araştırmanın Sınırlıkları

Bu araştırma;

1. Dört farklı üniversitenin Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı öğrencileriyle,
2. Çalışma yapılan öğrencilerin araştırmada kullanılan anket ve sorulara verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.

### 1.9. Araştırmanın Sayıtları

1. Uygulanacak testin, öğrencilerin kesirler konusu ile ilgili yanlışlarını ortaya çıkarabilecek nitelikte olduğu,
2. Çalışma grubundaki kişilerin araştırmada kullanılan anketleri ve soruları tüm ciddiyet ve samimiyetleriyle cevapladıkları,
3. Problemleri belirlemek için görüşlerine başvuru alan uzmanların alanlarında yeterli oldukları varsayılmıştır.

### 1.10. Tanımlar

**Kavram:** “Kavram insan zihninde anlaşılan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formudur” (Ülgen, 1996, s.34-35).

“Kavramlar bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araç olup kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler” (Senemoğlu, 2001, s.513).

**Kavram Yanılgısı:** Baki (1998) kavram yanlışlarını, “öğrencilerin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak” tanımlarken; Çakır ve Yürük (1999) kavram yanlışlarını, “kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler” olarak tanımlamaktadır.

## BÖLÜM II

### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Öğrenmede Zorluk Çekilen Konular ile İlgili Araştırmalar

Literatür taraması yaptığımızda matematik ve diğer disiplinlerde zorlanılan konuları belirlemek amacıyla yapılan bazı çalışmalara rastlanmıştır.

Öğrenmede zorlanılan konular ile ilgili ilk olarak Mahmoud ve Johnston (1980)'un yaptıkları çalışma ile karşılaşmıştır. Bu çalışmada biyolojideki zor konuları tespit etmek amacıyla üniversiteye yeni başlayan 167 öğrenci ve 50 biyoloji öğretmenine biyoloji konuları için hazırlanmış oldukları zorluk belirleme anketi uygulanmış ve akademisyenlerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışma sonucunda biyoloji konusunda katılımcıların zorlandıkları konular tespit edilmiştir.

Tall ve Razali (1993: s.209, 219) dört işlem, çarpanlara ayırma, denklem çözme, mutlak değer, fonksiyon ve logaritma gibi çeşitli konulardan soruların yer aldığı çoktan seçmeli bir tespit testi kullandıkları çalışmada 16 yaş üstü öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin, öğrencilerin kavramları kullanma ve işlemleri koordine etmede yoğunlaştığını belirtmişlerdir. Keza, işlemsel olarak algılayanların karşılaştıkları güçlüklerin kavramsal olarak algılayanların karşılaştıkları güçlüklerden daha çok olduğunu ifade etmişlerdir.

Yudariah ve arkadaşları 1999 yılında lise matematik öğretmenleri ile işbirliği içinde bir çalışma yapmışlar ve çalışmalarını matematiksel öğrenme güçlüklerinin giderilmesi, öğrenme güçlüklerinin incelenmesi, kavram gelişimi, alternatif stratejiler ve sınıf içi uygulama olarak dört safhada gerçekleştirmişlerdir. Söz konusu çalışmada bazı

lise öğretmenlerinin logaritma, fonksiyonlar, eşitsizlikler, olasılık, matris ve eğri altındaki alan gibi konuların öğretiminde güçlük yaşadıkları saptanmıştır (Aktaran: Tatar, Okur ve Tuna, 2008).

Durmuş (2004) matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan 481 birinci sınıf öğrencisine ortaöğretim matematik derslerinde zor olarak algılanan konuları belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ağırlıklı olarak lise 2 ve lise 3 konularını zor olarak algıladıklarını tespit etmiştir.

Tuna ve Kaçar 2005 yılında yaptıkları çalışmada, matematik öğretmenliği bölümünde okuyan birinci sınıf öğrencilerinin lise 2 matematik konularındaki hazır bulunuşluk düzeylerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin lise 2 matematik konularında zorluk çektikleri ve bu konulardaki bilgilerinin yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada öğrencilerin konuları zor olarak algılamalarının nedenlerinden biri motivasyon eksikliği bir diğeri de kavramların soyut olması olarak belirtilmiştir.

Kutluca (2008) yaptığı çalışmada 146 matematik öğretmeni adayının onuncu sınıf matematik dersinde zorlandıkları konulara ilişkin görüşleri toplamıştır. Çalışmasının sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının zor olarak algıladıkları konuların sırasıyla olasılık, toplam ve fark formülleri, ikinci dereceden fonksiyonlar ve kombinasyon alt öğrenme alanları olduğunu tespit etmiştir.

Baki, Kutluca ve Baki (2008)'nin yaptığı bir çalışmada 123 onuncu sınıf öğrencisinin matematik dersinde zorlandıkları konuların alan araştırması yöntemiyle tespitine çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin toplam ve fark formülleri, olasılık, kombinasyon ve ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanlarında zorlandıkları tespit edilmiş ve bu zorlukların giderilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

## 2.2. Kesirler Konusunda Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar

Y.Soylu ve C. Soylu (2005) yaptıkları çalışmada kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerinde öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin tespit edilmesi amacıyla Erzurum ili Oltu ilçesi merkezinde 56 beşinci sınıf öğrencisine bu konuları kapsayan dört şıktan oluşan 8 test sorusu uygulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramların, tanımlarının ve formüllerinin öğrenilmesinde ve işlemsel bilgilerde öğrencilerin zorluk yaşamadıklarını buna karşın ezberledikleri tanımların ve kavramların uygulamalarında zorluk yaşadıklarını görmüşlerdir.

Işıksal (2006) yaptığı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeye ilişkin kavram, prensip ve ispatlara yönelik anlamaları, altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin bu konularda sahip olabilecekleri kavram ve kavram yanılgıları hakkındaki bilgileri, bu konuların öğretiminde kullandıkları stratejiler ve kesirlerle çarpma ile bölmeyi anlamlandırmalarına yönelik gösterimleri incelemiştir. Çalışmanın sonucu, öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeyle ilgili problemleri kolaylıkla sembolize edip çözebildiklerini göstermiştir. Buna karşın, öğretmen adaylarının bu kavramları yorumlama ve anlamlandırmalarındaki alan bilgilerinin yeterince derin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmasında 153 son sınıf, sınıf öğretmeni adayı ile çalışan Zembat (2007), sınıf öğretmeni adaylarına açık uçlu sorulardan oluşan bir yazılı sınav uygulamıştır. Uygulamada sorulan sorulardan birisi kesirlerle bölme işlemiyle ilgili olup  $2\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$  işlemi ile modellenebilen (veya çözülebilen) sözel bir problem yazınız” şeklindedir. Sorduğu soru klasik anlamdaki işlem sonucuna yönelik sorulardan farklı olup kesirler ve bölme kavramlarını analiz etmeyi gerektirdiği için adayların bilgilerini ve nasıl akıl yürüttüklerini ortaya çıkarmakta etkili olmuştur. Yapılan analizler öğretmen adaylarının anlam bakımından kesirler, bölme ve birimlerle ilgili birçok kavramda eksikliğinin olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Arslan-Kılcan (2006) araştırmasında ilköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölme işlemi nasıl yorumladıklarını ve öğretmenlerin kesirlerle bölme

bilgilerinin öğretimlerine nasıl yansıdığını tespit etmek amacıyla farklı okullarda görevli olan dört ilköğretim matematik öğretmenin kesirlerle bölme konulu dersleri gözlemlenmiştir. Bu öğretmenlerden ikisi yeni matematik programının uygulandığı okullarda görev yapmaktadır. Gözlemlerden sonra öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulguları araştırmaya katılan dört öğretmenden üçünün kesirlerle bölme bilgisinin işlemsel düzeyde olduğunu, bir öğretmenin ise kavramsal düzeyde olduğunu göstermiştir. Kesirlerle bölme bilgileri işlemsel bilgi düzeyinde olan üç öğretmende öğretimlerinde öğrencilerine işlemsel öğrenmenin gerçekleşebileceği ortamlar sunmuşlardır. Bu öğretmenler öğrencilerinin nasıl düşündüklerini dikkate almadan derslerinde sürekli kuralın ezberlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Kesirlerle bölme bilgisi kavramsal bilgi düzeyinde olan bir öğretmen ise öğrencilerinin düşüncelerine daha fazla önem vermiş ve öğrencilerine kendi anlamalarını ve çözüm yollarını oluşturabilecekleri bir öğrenme ortamı hazırlamıştır. Bu öğretmenin kesirlerle bölme dersi diğer öğretmenlerin derslerinden daha uzun sürdüğü gözlemlenmiştir.

Haser ve Ubuz (2002), öğrencilerin kesirler konusunda sahip oldukları bilgi ve becerileri kavramsal ve işlemsel durumlarda kullanma performanslarını incelemişlerdir. Öğrencilerin aynı hedefi farklı durumlarda ölçen kavramsal performansa yönelik sorularda sorunun içerdiği kesir çeşitlerine göre farklı performans gösterdikleri, tam sayılı kesir içeren sorularda ise en düşük performansı gösterdikleri görülmüştür. İşlemsel performansa yönelik sorularda ise farklı tipte kesirler arasındaki çarpma ve çıkarma işlemlerinde, toplama işlemine göre daha düşük performans gösterdikleri görülmüştür. Öğrencilerin kesir tanımı ve gösterimleri ile ilgili durumlarda eş parçalara ayırma kuralını göz ardı ettikleri ve kesirlerle işlemlerde doğal sayılarda edindikleri işlem alışkanlıklarını devam ettirme eğilimleri gözlenmiştir.

Ardahan ve arkadaşlarının yürüttüğü ilköğretim ve ortaokul öğrencilerinin sözel problemlerin çözümündeki yanlışlarının teşhisi adlı projede pek çok yanlışın yeterli kavram eğitimi yapılmamasından ortaya çıktığı, ilköğretim birinci kademedeki görülen kesir ve ondalık kesir kavram yanlışlarının ilköğretim ikinci kademedeki de devam ettiği ve kalıcı olduğu belirlenmiştir (Aktaran: Ersoy ve Ardahan, 2003).

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni ve örneklemini, araştırmada kullanılacak veri toplama araçları ve verilerin analizinde kullanılacak istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırma, genel tarama modellerinden tekil tarama modelinde yapılmıştır. Karasar (2006) tekil tarama modelini, “değişkenlerin tek tek tür ya da miktar olarak oluşumlarının belirlenmesi amacı ile yapılan araştırma modelleri” olarak tanımlamıştır. Bu tür yaklaşımda ilgilenilen olay, madde, birey, grup, kurum, konu vb. birim ve duruma ait değişkenler ayrı ayrı betimlenmeye çalışılır. Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan matematik konuları zorluk belirleme anketi sonuçlarından çıkan, öğrenmede en az zorlandıklarını düşündükleri konulardan seçilecek bir konuda kavram yanlışlarının olup olmadığı, eğer varsa bu kavram yanlışlarının nedenlerinin neler olabileceği sorularına cevaplar aranmaya çalışılmıştır.

#### 3.2. Evren – Örneklem

Çalışmanın evreni, eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği lisans programına devam eden öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini, araştırmanın öğretmen adaylarının öğrenme zorluklarını belirleme kısmında 2007–2008 akademik yılında A, B, C ve D gibi 4 farklı üniversitenin Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği

Lisans Programı ikinci sınıfına devam eden 381 öğretmen adayından, sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusunda öğrenme zorluklarının belirlenmesi ve kavram yanlışlarının tespiti kısmında ise 2008-2009 akademik yılında A ve D üniversitelerinin sınıf öğretmenliği programı üçüncü sınıfına devam eden 53 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme (convenient sample) yoluyla seçilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2006)'e göre bu örnekleme yöntemi yakın ve ulaşılması kolay olan bir durum seçilerek yapılır.

Örneklemin sınıf öğretmenliği programı ikinci sınıf öğrencileri olarak seçilmesinin nedeni, bu öğrencilerin mezun olup mesleğe atılmadan önceki son matematik dersleri olan Temel Matematik I-II derslerini bu sınıfta almış olmaları ve yenilenen lisans programlarına göre Temel Matematik dersini yeni müfredata göre ilk alan öğrenciler olmalarıdır.

Araştırmanın birinci ve ikinci kısımlarında kullanılan örnekleme yöntemi öğrenci sayıları ve yüzdeleri sırasıyla Tablo 3.2.1 ve Tablo 3.2.2' de verilmiştir.

**Tablo 3.2.1.** Temel Matematik Dersi Zorluk Belirleme Uygulamasına Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversite- Fakülte	f	%
A Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	154	40
B Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	113	30
C Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	75	20
D Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	39	10

Bu kapsamda araştırmanın birinci kısmında öğretmen adaylarının % 40'ı (154) A Üniversitesi Eğitim Fakültesinde, % 30'u (113) B Üniversitesi Eğitim Fakültesinde, % 20'si (75) C Üniversitesi Eğitim Fakültesinde ve % 10'u (39) D Üniversitesi Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünde eğitim görmektedirler.

**Tablo 3.2.2.** Kesirler Konusunda Kavram Yanılgılarını Tespiti Uygulamasına Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üniversitelere Göre Dağılımı

Üniversite- Fakülte	f	%
A Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	23	43
D Üniversitesi- Eğitim Fakültesi	30	57

Araştırmanın ikinci kısmında ise A üniversitesinden 23 (% 43) ve D üniversitesinden 30 (% 57) sınıf öğretmeni adayı çalışmaya katılmıştır.

Bu araştırma belirli üniversitelerin eğitim fakülteleri sınıf öğretmenliği bölümleri ve belirli sayıda üçüncü sınıf öğrencileriyle sınırlandırıldığından, istatistiksel olarak sonuçların evren-örneklem ilişkisini tam olarak yansıtması mümkün değildir.

### 3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları aşağıdaki başlıklar altında açıklanmaktadır.

#### 3.3.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi

Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenmede en çok zorluk çektikleri konuyu belirlemek için öğrencilerin sınıf öğretmenliği lisans programları ikinci sınıfında aldıkları Temel Matematik I-II derslerinde gördükleri konuları içeren ve araştırmacı tarafından oluşturulan Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi'nden faydalanılmıştır. Bu anket oluşturulurken YÖK'ün belirlediği Temel Matematik I-II ders içeriklerinden faydalanılmıştır. Böylece anketin kapsam geçerliliğini sağlamak amaçlanmıştır. Konular belirlendikten sonra anketin geçerliliği için uzman görüşüne

başvurularak her bir konu için alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı konulara alt konu başlıkları eklenmiş, bazı konular da birleştirilerek daha basit ve sade hale getirilmiştir. Olası hatalar içinde anket bir dil uzmanının görüşüne sunulduktan sonra ankete son hali verilip belirlenen örnekleme uygulanmıştır.

Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi Ek 1’de verilmiştir. Bu anket YÖK’ün belirlediği Temel Matematik I-II ders içeriklerindeki konulardan oluşturulan 41 konu başlığından meydana gelmiştir. Ankette konuların karşısında yer alan sütunlar örnekleme tarafından kendilerine uygun gelen seçenek işaretlenerek doldurulmuştur. Ankette 41 konu alt alta sıralanmıştır. Her bir konunun karşısına o konu için ilk üç sütunda öğrenciler için kolay, biraz zor, zor gibi alternatifler sunulurken dördüncü sütun o konuyu herhangi bir sebeple öğrenim hayatı boyunca görmeyen öğrenciler için tasarlanmıştır. Böylece her bir konu için zorluk indeksi hesaplanırken bir konuyu görmeyen öğrenciler hesaplama dışı tutularak daha güvenilir ve hassas indekslere ulaşmak amaçlanmıştır.

### **3.3.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları**

Kavram yanılgılarının belirlenmesinde çoktan seçmeli sorular içeren testlerin yanında açık uçlu sorularda gerek tek başına gerekse çoktan seçmeli testlerin bir parçası olarak öğrencilerin kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. İyi yapılandırılmış açık uçlu sorular öğrencilerin verdikleri cevabın nedenlerini de kendi sözcükleriyle ifade etme imkanı vermekte ve üst düzey düşünme becerilerini yansıtmaktadır (Aktaran: Azizoğlu ve Alkan, 2002).

Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Anketi, konu zorluk indeksi verileri değerlendirildikten sonra öğretmen adaylarının kolay buldukları konulardan sayılar konusunun alt başlıklarından biri olan kesirler konusu seçilip kesirler konusu ile ilgili olası yanılgılarını ya da bilgi eksikliklerini tespit edebilmek amacıyla 7 açık uçlu sorudan oluşan yazılı formatta bir testtir. Soruların irdeleyeceği kavramların seçiminde, testteki maddelerin ilköğretim 1-5. sınıflar matematik programının kazanım, içerik, öğretme-öğrenme süreci ve ölçme-değerlendirme öğelerini örneklemesine özen

gösterilmiştir. Ayrıca uygulamada öğretmen adaylarının fazla zamanlarını almamak ve aynı zamanda tüm alt öğrenme alanlarıyla ilgili en az sayıda soru hazırlanmasına dikkat edildiğinden hazırlanan 15 soru uzman görüşleri doğrultusunda 7 soruya indirilmiştir. Alınan uzman görüşleri ile test sorularının kapsam geçerliği sağlanmıştır. Kesirler konusu kavram yanlışlığı belirleme soruları Ek 2’ de verilmiştir. Aşağıda bu testte kullanılan soruların kesirler konusu alt öğrenme alanlarına göre dağılımı Tablo 3.3.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.3.2.** Uygulamada Kullanılan Soruların Alt Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Alt Öğrenme Alanları	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7
Kesir Kavramı	X	X					
Kesir çeşitleri			X	X			
Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi						X	
Kesirlerin karşılaştırılması ve sıralanması			X				
Kesirlerle toplama işlemi				X			
Kesirlerle çıkarma işlemi					X		
Kesirlerle çarpma işlemi						X	
Kesirlerle bölme işlemi							X

Uygulama esnasında öğretmen adaylarına kendi isimlerini yazmaksızın konular hakkında bildiklerini kağıda dökmeleri istenmiştir. İsimlerini cevap kağıtlarında belirtmeyecek olmaları, öğretmen adaylarına serbestçe ne biliyorlarsa yazma imkanı sağlamıştır. Cevaplarını verirken fikir sahibi olmadıkları konular üzerinde yorumda bulunmamaları ve tahmini cevaplar vermemeleri özellikle vurgulanmıştır. Ayrıca uygulama sırasında her öğrenciye bir numara verilip 7 sorudan her biri tek tek aynı numara aynı öğrenciye gelecek şekilde dağıtılmıştır. Her soruya on dakika süre verilmiş ve sürenin bitiminde verilen sorunun cevapları toplanıp bir sonraki sorunun dağıtımına geçilmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin arkadaşlarından fikir alarak ya da başka bir

şekilde sorulara verdikleri cevapları değiştirmelerini önlemek bu yolla testin güvenilirliğini artırmaktır.

Aşağıda soruların uygulama basamakları sırasıyla verilmiştir.

- 1- İlk önce her öğrenciye bir numara verilmiştir.
- 2- Birinci sorular, üzerine her bir öğrenciye verilen numaralar yazılarak öğrencilere dağıtılmış ve soruyu cevaplamaları için on dakika süre verilmiştir.
- 3- Birinci soru toplanmıştır.
- 4- İkinci soruda her öğrenciye ilk soruda verilen numaralar gelecek şekilde numaralandırılıp öğrencilere dağıtılmıştır. Ve soruyu yapmaları için on dakika süre verilmiştir.
- 5- İkinci soru toplandıktan sonra üçüncü soru için de aynı numaralandırma yapılmış ve her bir numaranın yine aynı kişiye gelmesi sağlanmıştır. Daha sonra sorular dağıtılıp yine on dakika süre verildikten sonra üçüncü soru da toplanmıştır.
- 6- Aynı şekilde sorulara numara verme, aynı numara aynı öğrenciye gelecek şekilde dağıtma ve on dakika süre verdikten sonra soruları toplayıp bir sonraki soruyu dağıtma işlemi diğer sorular içinde tekrarlanmıştır.

### 3.3.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi

Kesirler konusu kavram yanılgısı belirleme soruları uygulanmadan önce ve sonra olmak üzere iki defa uygulanan ve öğretmen adaylarının kesirler konusunu öğrenmeleri hakkında sahip olduklarını düşündükleri görüşlerini sorgulayan kesirler konusu alt başlıklarından oluşan bir ankettir. Bu ankette öğretmen adaylarına kesirler konusunun her bir alt başlığı için üç seçenek sunulmuştur. Bu seçenekler: kolaydı, kısmen zordu ve zordu şeklindedir. Anket Ek 3’de sunulmuştur. Kesirler konusu ile ilgili oluşturulan maddeler ilköğretim 1-5. sınıflar matematik programının kazanımlarına göre oluşturulan alt başlıkları içermektedir. Bu anketin kesirler konusu kavram yanılgısı belirleme soruları uygulamasından sonra tekrar uygulanmasının sebebi öğrencilerin kesirler ve öğretimi ile ilgili sorularla karşılaşp kesirler konusu üzerine düşündüklerinde görüşlerinin değişip değişmediğini sorgulamaktır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, Temel Matematik I-II konuları zorluk belirleme anketinden elde edilen veriler, kesirler konusu kavram yanlışlığı belirleme sorularından elde edilen veriler ve kesirler konusu zorluk belirleme anketinden elde edilen veriler olmak üzere üç kısımda incelenmiştir. Her birindeki verilerin analiz süreci aşağıdaki başlıklar altında belirtilmektedir.

#### 3.4.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmanın ilk aşamasında uygulanan Temel Matematik I-II konuları zorluk belirleme anketinde veri toplama araçlarında bahsedildiği gibi her bir konu için öğrencilere bu konu kolaydı, biraz zordu ve zordu seçeneklerinden sonra bu konuyu hiç görmedim seçeneği sunulmuştur. Konulara ait zorluk indeksi hesaplanırken öğrencilerin konuyu görmesine karşın “bu konu zordu” seçeneğine verdiği yanıtların yüzdesi hesaplanarak öğrenme zorluk indeksi çıkarılmıştır.

Her bir konu için ayrı ayrı hesaplanan zorluk indeksi,

$$N_t = \text{Örneklemdaki toplam öğrenci sayısı}$$

$$N_z = \text{Konuyu zor bulan öğrenci sayısı}$$

$$N_g = \text{Konuyu hiç görmeyen öğrenci sayısı}$$

olmak üzere

$$\text{Zorluk İndeksi} = \frac{N_z \times 100}{N_t - N_g}$$

formülü ile hesaplanmıştır ( Durmuş, 2004).

Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi, 381 sınıf öğretmeni adayına uygulandıktan sonra veriler Excel programı yardımıyla elektronik ortama aktarılıp yukarıda verilen zorluk indeksi hesaplama formülü kullanılarak her bir konuya ait zorluk indeksleri bulunmuştur.

### 3.4.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Sorularından Elde Edilen Verilerin Analizi

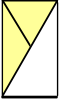
Araştırmanın ikinci kısmında toplanan veriler, nitel araştırma yöntemlerinde yer alan analiz tekniklerinden içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayacağı bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır. Bu amaçla elde edilen veriler sistematik bir biçimde betimlendikten sonra bu betimlemeler açıklanır, yorumlanır ve bir takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s.224).

Kesirler konusu kavram yanılgıları belirleme sorularından elde edilen veriler de içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Verilerin analizi için yapılan işlemler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Verilerin analizine başlamadan önce verilmesi beklenen muhtemel cevapları içeren bir cevap anahtarı hazırlanmıştır.
2. Her soruya her bir öğretmen adayının verdiği yazılı cevaplar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öncelikle verilen cevapların tümü analiz edilerek söylenen her bir kelimenin anlamına odaklanılarak öğretmen adaylarının nasıl akıl yürüttükleri üzerinde durulmuştur.
3. Her bir adayın cevabı 7 soru içinde ayrı ayrı kodlanmıştır.
4. Ortak tarzda akıl yürüten adayların cevapları düzenlenmiş ve daha genel kategoriler elde edilmiştir.
5. Daha çok sorun teşkil eden kısımlar üzerinde durulmuştur.
6. Kodlamanın güvenilirliğini test etmek için yaklaşık tüm katılımcıların % 20 sini oluşturan 11 katılımcının sorulara verdiği cevaplar ilköğretim okullarında görev yapan üç matematik öğretmenine verilmiştir.
7. Öğretmenlerden her bir soru için belirlenen kategorilere göre 11 katılımcının verdikleri cevapları kodlamaları istemiştir.
8. Öğretmenlerin her bir soruya ait 11 cevabı, araştırmacının belirlediği kategorilere ne kadar uygun biçimde atadığından yola çıkarak uyum oranı hesaplama çalışması yapılmıştır.

9. Matematik öğretmenlerinin yapmış olduğu kodlama çalışması ile araştırmacının yaptığı kodlama çalışması arasındaki uyum oranı % 82 olarak bulunmuştur.

Aşağıda Tablo 3.4.2'de her bir soru için belirlenen kategoriler ve matematik öğretmenlerinin bu kategoriler ile ilgili yapmış olduğu kodlama çalışması ile araştırmacının yaptığı kodlama çalışması arasındaki uyum oranları ve ortalama uyum oranı gösterilmiştir.

Sorular	Kategoriler	Her bir soru için matematik öğretmenlerinin kodlama çalışması ile araştırmacının kodlama çalışması arasındaki uyum oranı (%)
<p><b>Soru 1:</b> 3/4 'ü kaç farklı şekilde ifade edebilirsiniz? Cevabınızı açıklayınız.</p>	<p>1 numaralı Kategori (K1): Kesrin parça bütün anlamından bahsedilen ya da parça bütün anlamını örneklendiren cevap türü.</p> <p>2 numaralı Kategori (K2): Kesrin bölme anlamından bahsedilen ya da örneklendirildiği cevap türü.</p> <p>3 numaralı Kategori (K3): Kesrin ölçme anlamından bahsedilen ya da örneklendiren cevap türü.</p> <p>4 numaralı Kategori (K4): Kesrin oran anlamından bahsedilen ya da örneklendiren cevap türü.</p> <p>5 numaralı Kategori (K5): Kesrin işlemci (operatör) anlamından bahsedilen ya da örneklendiren cevap türü.</p> <p>6 numaralı Kategori (K6): Kesrin farklı okunuş biçimlerinden bahsedilen ve gösterim biçimlerinden örnekler verilen cevap türü.</p> <p>7 numaralı Kategori (K7): Yanlış, soruyla ilgisiz ya da eksik ifadedi cevap türü.</p>	90
<p><b>Soru 2:</b> Öğrencilerinizden biri 2/3 kesrini şekil üzerinde göstermek için bir kare çizmiş ve kare üzerinde kesri aşağıdaki gibi göstermiştir. Bu öğrencinin çizimi hakkında ne düşünüyorsunuz? Cevabınızın sebebini açıklayınız.</p> 	<p>1 numaralı Kategori (K1): Soruda öğrencinin cevabının yanlış olduğunu belirten ve bu cevabı veren öğrencisinin verilen kesrin 3 eş parçaya bölünmüş bir bütünü 2 parçası anlamından, parçaların “eş” olması gerektiği noktasını göz ardı ederek uzaklaştığının ifade edildiği cevap türü.</p> <p>2 numaralı Kategori (K2): Öğrencinin çizimine doğrudur denilip, doğru demelerini çeşitli nedenlere bağlandığı cevap türü.</p> <p>3 numaralı Kategori (K3): Öğrencinin cevabının yanlış olduğundan bahsedip açıklama kısmında eksik ifadede bulunup kesrin anlamında var olan “eş” parçalardan bahsedilmeyen cevap türü.</p> <p>4 numaralı Kategori (K4): Öğrencinin cevabının yanlış olduğunu belirtilen ve nedenini açıklama kısmında yanılgıya düşülen cevap türü.</p>	94

Tablo 3.4.2'nin Devamı

Sorular	Kategoriler	Her bir soru için matematik öğretmenlerinin kodlama çalışması ile araştırmacının kodlama çalışması arasındaki uyum oranı (%)
<p><b>Soru 3:</b> Bileşik kesirleri sıralamakta zorlanan ve bu konuda sizden yardım isteyen bir öğrencinize nasıl bir etkinlik ya da örnek vererek açıklarsınız?</p>	<p>1 numaralı Kategori (K1): Bileşik kesirlerin sıralanmasında ve karşılaştırılmasında bileşik kesirlerin birim kesirlerinin belirlenip karşılaştırma yoluna gidilen ve bu kesirlerin sayı doğrusunda gösterildiği cevap türü.</p>	68
	<p>2 numaralı Kategori (K2): Bileşik kesirlerin tam sayılı kesre çevrilip tam kısımları karşılaştırıldıktan sonra tam kısımları aynı olan kesirler için kesir kısımlarını sayı doğrusu ya da çeşitli modeller üzerinde gösterilip karşılaştırma yoluna gidilen cevap türü.</p>	
	<p>3 numaralı Kategori (K3): Somut örnekler ya da çeşitli modellerle bileşik kesirlerin büyüklük küçüklüğünü fark ettirmenin amaçlanıldığı ve pay ya da paydası eşit olmayan bileşik kesirlerde pay ya da payda eşitlenip modellerle anlatma yoluna gidilen cevap türü.</p>	
	<p>4 numaralı Kategori (K4): Etkinlik yapılmadan ya da örnek verilmeden payları eşit, paydaları eşit ya da payları ve paydaları farklı bileşik kesir durumları için kural verme yoluna gidilen cevap türü.</p>	
	<p>5 numaralı Kategori (K5): Soruya uygun açıklama yapılamayan ya da matematiksel olarak doğru olmayan cevap türü.</p>	
<p><b>Soru 4:</b> Öğrencilerinize <math>(\frac{2}{3})+(\frac{1}{2})</math> işlemini modeller yardımıyla nasıl anlattırsınız?</p>	<p>1 numaralı Kategori (K1): Verilen kesirlerin paydalarının eşitlenip alan özelliğini esas alan şekiller ve sayı doğrusu üzerinde toplama işleminin doğru biçimde gösterildiği cevap türü.</p>	82
	<p>2 numaralı Kategori (K2): <math>\frac{2}{3}</math> ve <math>\frac{1}{2}</math> kesirlerini modeller üzerinde gösterilip işleme devam edilemeyen ya da <math>\frac{2}{3}</math> ve <math>\frac{1}{2}</math> kesirlerinin şekiller üzerinde yanlış modellendiği cevap türü.</p>	
	<p>3 numaralı Kategori (K3): Verilen toplama işlemi modeller üzerinde doğru yapılamayıp sonucun farklı bulunduğu cevap türü.</p>	
	<p>4 numaralı Kategori (K4): Verilen toplama işleminin doğru sonucunu bulabilmek için toplama işlemi ve modellenmesiyle ilgili olmayan cevap türü.</p>	

Tablo 3.4.2'nin Devamı

Sorular	Kategoriler	Her bir soru için matematik öğretmenlerinin kodlama çalışması ile araştırmacının kodlama çalışması arasındaki uyum oranı (%)
<p><b>Soru 5:</b> Sayı doğrusunu kullanarak <math>(\frac{2}{3})-(\frac{1}{2})</math> işlemini yapınız. Cevabınızı açıklayınız.</p>	<p>1 numaralı Kategori (K1): Her iki kesre ait birim kesir sayılarını ortak bir kesir birimi ile ifade edip çıkarma işleminin yapıldığı ve sayı doğrusunda bu çıkarma işleminin doğru şekilde gösterildiği cevap türü.</p>	78
	<p>2 numaralı Kategori (K2): Verilen çıkarma işleminin yapıldığı fakat bu işlemin sayı doğrusunda doğru gösterilmediği cevap türü.</p>	
	<p>3 numaralı Kategori (K3): Soruya uygun açıklama yapılamayan ya da matematiksel olarak doğru olmayan cevap türü.</p>	
<p><b>Soru 6:</b> Yandaki şeklin <math>\frac{4}{5}</math>'inin <math>\frac{1}{8}</math>'ini bulunuz. Bu işleme ait bir matematik cümlesi yazınız.</p>	<p>1 numaralı kategori (K1): Verilen şekil ilk önce <math>\frac{4}{5}</math>'inin sonra bu <math>\frac{4}{5}</math>'lik kısmın <math>\frac{1}{8}</math>'inin şekil üzerinde gösterildiği cevap türü.</p>	80
	<p>2 numaralı Kategori (K2): Verilen şeklin <math>\frac{4}{5}</math>'inin <math>\frac{1}{8}</math>'ini bulmak yerine bu işlem için çarpma işlemi yapıp şekil üzerinde bu işlemin sonucunun gösterildiği cevap türü.</p>	
	<p>3 numaralı Kategori (K3): Yapılması istenen işlemin matematik cümlesi ile ifade edilebildiği cevap türü.</p>	
	<p>4 numaralı Kategori (K4): Bir kesrin başka bir kesir kadarının bulunmasına ait matematik cümlesi yazmada sıkıntı yaşanan cevap türü.</p>	

Tablo 3.4.2'nin Devamı

Sorular	Kategoriler	Her bir soru için matematik öğretmenlerinin kodlama çalışması ile araştırmacının kodlama çalışması arasındaki uyum oranı (%)
<p><b>Soru 7: (5/6): (1/3) işlemi ile çözülebilen bir problem yazınız. Yazdığınız problemi modellerle yardımcıyla çözüünüz.</b></p>	<p>1 numaralı Kategori (K1): Verilen bölme işlemiyle ilgili kesirlerle bölmenin ters-çevir çarp kuralından faydalanarak verilen işlemi çarpma işlemine dönüştürülüp bu işlem ile ilgili problemlerin yazıldığı cevap türü.</p>	82
	<p>2 numaralı Kategori (K2): Bölme işlemi yerine verilen kesir sayılarını kullanarak kesirli sayılarla toplama işlemi örnekleyen problemlerden oluşan cevap türü.</p>	
	<p>3 numaralı Kategori (K3): Kesirlerle bölmenin “bir kesrin içinde başka bir kesrin sayısını belirlemek” anlamının çarpma işleminin “bir kesrin başka bir kesir kadarının miktarı belirleme” anlamıyla karıştırıldığı cevap türü.</p>	
	<p>4 numaralı Kategori (K4): İçerik olarak bölme işlemiyle ilgili olmayan ya da tutarsız problemlerin yazıldığı cevap türü.</p>	
	<p>5 numaralı Kategori (K5): <math>\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}</math> işlemi ile çözülebilen bir problemin yazılabildiği cevap türü.</p>	
	<p>6 numaralı Kategori (K6): Yazılan problemin çözümünün doğru bir şekilde modellendiği cevaplar.</p>	
	<p>7 numaralı Kategori (K7): Yazılan problemin çözümünün doğru modellenemediği ya da modellemeyi yapamayacaklarını ifade eden öğretmen adaylarının cevapları.</p>	
		<p><b>Ortalama Uyum</b></p> <p>82</p>

### **3.4.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Verilerin çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Öğrencilere kesirler konusu kavram yanılgısı belirleme soruları uygulamasından önce kesirler konusunu öğrenirken sahip oldukları düşüncelerin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile bağımlı grup t testi (Paired samples t test) yapılmıştır. Bağımlı grup t testi örneklemin ilişkili iki ortalama puanları arasındaki farkın sıfırdan ve birbirinden anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2007).

## BÖLÜM IV

### BULGULAR ve YORUM

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersinde öğrenmede zorluk çektikleri konuların belirlenmesi ve kavram yanılgılarının tespitiyle ilgili yapılan bu araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular ve bu bulgulara ait yorumlar üç ayrı bölümde sunulmuştur.

#### **4.1. Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Bu çalışmanın ilk araştırma sorusu sınıf öğretmeni adaylarının matematik derslerinde öğrenmede en çok zorluk çektikleri konuların tespiti ile ilgilidir. Sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi'nden elde edilen zorluk indeksleri Tablo 4.1' de verilmiştir.

Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi 4 farklı üniversitede eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 381 kişiye uygulanmıştır. Katılımcılardan anketteki konuların karşısında sunulan “1. Bu konu benim için çok kolaydı.”, “2. Bu konu benim için biraz zordu.”, “3. Bu konu benim için zordu.”, “4. Bu konuyu hiç görmedim.” şeklindeki maddelerden kendilerine uygun olanları doldurmaları istenmiştir.

**Tablo 4.1.** Temel Matematik I-II Dersi Konuları ve Zorluk İndeksleri

NO	KONULAR	1		2		3		4		Zorluk İndeksi
		f	%	f	%	f	%	f	%	
1	Matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi	223	58,53	57	14,96	10	2,62	91	23,88	3,44
2	Kümeler ve kümelerle işlemler	270	70,86	77	20,20	31	8,13	3	0,78	8,20
3	Sayı sistemleri	332	87,13	40	10,49	7	1,83	2	0,52	1,84
4	Doğal sayılar	343	90,02	28	7,34	8	2,09	2	0,52	2,11
5	Değişik tabanlı sayılar	288	75,59	68	17,84	19	4,98	6	1,57	5,06
6	Tam sayılar	338	88,71	31	8,13	11	2,88	1	0,26	2,89
7	Bölünebilme kuralları	276	72,44	73	19,16	26	6,82	6	1,57	6,93
8	EKOK ve EBOB kavramları ve uygulamaları	144	37,79	152	39,89	77	20,20	8	2,09	20,64
9	Oran ve orantı kavramları ve uygulamaları	280	73,49	74	19,42	23	6,03	4	1,04	6,10
10	Bileşik orantı kavramı ve uygulamaları	223	58,53	105	27,55	40	10,49	13	3,41	10,86
11	Reel sayılar	245	64,30	106	27,82	24	6,29	6	1,57	6,40
12	Üslü çokluklar	306	80,31	56	14,69	16	4,19	3	0,78	4,23
13	Köklü çokluklar	275	72,17	75	19,68	29	7,61	2	0,52	7,65
14	Kartezyen çarpım kavramı ve grafikte gösterimi	139	36,48	161	42,25	79	20,73	2	0,52	20,84
15	Bağıntı kavramı ve grafikte gösterimi	96	25,19	167	43,83	102	26,77	16	4,19	27,94
16	Fonksiyon kavramı ve grafikte gösterimi	118	30,97	170	44,61	88	23,09	5	1,31	23,40
17	İşlem kavramı	283	74,27	67	17,58	22	5,77	9	2,36	5,91
18	Denklik ve sıralama bağıntıları	151	39,63	141	37,00	62	16,27	27	7,08	17,51
19	Ayrık örtüler ve zincirler	35	9,18	57	14,96	39	10,23	250	65,61	29,77
20	Veri toplama, verilerin özetlenmesi, grafikte gösterme	56	14,69	72	18,89	49	12,86	204	53,54	27,68
21	Merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, tepe değer, ortanca)	46	12,07	75	19,68	53	13,91	207	54,33	30,45
22	Dağılım ölçüleri (ranj, mutlak sapma, standart sapma)	36	9,44	54	14,17	45	11,81	246	64,56	33,33
23	Cebirsel ifadeler	156	40,94	92	24,14	54	14,17	79	20,73	17,88
24	Denklem ve özdeşlik kavramları	246	64,56	96	25,19	29	7,61	10	2,62	7,81

Tablo 4.1.'in devamı

NO	KONULAR	1		2		3		4		Zorluk İndeksi
		f	%	f	%	f	%	f	%	
25	Cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması	227	59,58	87	22,83	36	9,44	31	8,13	10,28
26	Cebirsel ifadelerde işlemler	230	60,36	83	21,78	29	7,61	39	10,23	8,47
27	Denklem ve eşitsizlikler	225	59,05	109	28,60	40	10,49	7	1,83	10,69
28	Denklem ve eşitsizlik sistemleri	188	49,34	120	31,49	65	17,06	8	2,09	17,42
29	İki değişkenli fonksiyonlar	131	34,38	129	33,85	104	27,29	17	4,46	28,57
30	Sürekli ve kesikli fonksiyonlar ve bunların grafikleri	49	12,86	105	27,55	184	48,29	43	11,28	54,43
31	Geometrinin kuruluşu	145	38,05	52	13,64	51	13,38	133	34,90	20,56
32	Düzlemsel şekiller ve bunların alan ve çevreleri	213	55,90	88	23,09	68	17,84	21	5,51	18,88
33	Cisimler ve bunların alan ve hacimleri	180	47,24	115	30,18	74	19,42	11	2,88	20,00
34	Eşlik ve benzerlik kavramları	228	59,84	80	20,99	44	11,54	29	7,61	12,50
35	Dik üçgen ve dik üçgende metrik bağıntılar	281	73,75	62	16,27	26	6,82	12	3,14	7,04
36	Pisagor bağıntısı	321	84,25	42	11,02	14	3,67	4	1,04	3,71
37	Temel geometrik çizimler	262	68,76	55	14,43	42	11,02	22	5,77	11,69
38	Geometrik yer çizimleri	181	47,50	63	16,53	58	15,22	79	20,73	19,20
39	Trigonometri ve trigonometrinin temel kavramları	102	26,77	156	40,94	115	30,18	8	2,09	30,83
40	Doğrunun analitik incelenmesi	125	32,80	128	33,59	113	29,65	15	3,93	30,87
41	Çemberin analitik incelenmesi	82	21,52	131	34,38	128	33,59	40	10,49	37,53

Tablo 4.1 incelendiğinde tüm konuların zorluk indeksleri ortalamasının % 16,37 olduğu görülür. Zorluk indeksi % 20 ve üzerinde çıkan 15 konu vardır. Ayrıca dikkat edilirse bazı konuların (örneğin “Ayrık örtüler ve zincirler, Dağılım Ölçüleri) zorluk indeksinin yüksek çıkmasının sebebi öğrencilerin üniversiteye gelene kadar gördükleri matematik derslerinde o konuyu hiç görmemiş olduklarını belirtmelerinden kaynaklanmaktadır. Temel Matematik I-II dersinin içeriği ilköğretim ve ortaöğretim matematik dersi konularının bir tekrarı niteliğindedir. Öğrencilerin öğrenim hayatları boyunca yukarıdaki konu listesinden bazılarını bu konuyu daha önce hiç görmedik

yanıtını vermesi oldukça ilginçtir. Öğrencilerin bu cevabı vermeleri iki nedene bağlanabilir: ya belirttikleri konuyu gerçekten öğrenim hayatları boyunca görmemişlerdir ya da konuyu görmüşler fakat gördükleri konunun ismi hakkında fikre sahip değillerdir. Tabloya bakılırsa genel olarak sayılar, matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi konuları öğretmen adaylarının en kolay buldukları konular arasında sayılabilir. Diğer yandan sürekli ve kesikli fonksiyonlar, analitik geometri konularından çemberin ve doğrunun analitik incelenmesi dağılım ölçüleri, trigonometri ve trigonometrinin temel kavramları konuları zorluk indeksi en yüksek çıkan konular arasındadır. Zorluk belirleme anketinin sonuçlarından yola çıkılarak öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını belirlemek için seçilen kesirler konusu katılımcıların en kolay buldukları konulardan sayılar konusu kapsamı içinde yer almaktadır.

#### **4.2. Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Sorularından Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar**

Sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan Temel Matematik I-II Dersi Zorluk Belirleme Anketi'nden edilen sonuçlara göre sayılar ve dolayısıyla sayılar konusu kapsamında olan kesirler konusu her ne kadar sınıf öğretmeni adayları tarafından en kolay bulunan konular sıralamasında yer alsada, yapılan çalışmalar öğretmenlere ve öğrencilere en zor gelen matematik konularından birisinin kesirler olduğunu göstermektedir. Özellikle kesirlerle işlemler konusu öğrencilerin zorlandıkları konular arasında yer almaktadır. Öğrenciler kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini her yıl rutin bir şekilde öğrenirler fakat daha sonraki yıllarda bu işlemlerin nasıl yapıldıklarını unuturlar. Öğrencilerin kesir işlemlerinde zorlanmalarının başlıca nedenlerinden biri kesirlerin anlamları yerine formülleri ve algoritmayı ezberlemeleri bir diğeri de kesirlerin pay ve paydalarını farklı iki tam sayı olarak algılamaları şeklinde belirtilmektedir (Şiap ve Duru, 2004).

Sınıf öğretmeni adaylarının en kolay buldukları kesirler konusu ile ilgili kavram yanılgıları olup olmadığını ve eğer varsa kavram yanılgılarının neler olduğunu belirlemek amacıyla onlara aşağıdaki 7 açık uçlu soru sorulmuştur. Her bir soruya ait bulgular ve yorumlar aşağıdaki gibidir.

#### 4.2.1. Soru 1'e Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 1:**  $\frac{3}{4}$ 'ü kaç farklı şekilde ifade edebilirsiniz? Cevabınızı açıklayınız.

Bu soru sağlam bir kesir kavramının temellerinin kesrin değişik anlamlarının öğrencide somutlaştırılması ile gerçekleşeceği düşüncesinden yola çıkılarak hazırlanmıştır (Olkun ve Toluk, 2006). Kesrin anlamının öğrencilerde sağlam zemine oturtulmasından sorumlu olacak olan sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerin farklı anlamlarını bilip bilmediklerini, bu anlamların ne kadarını kesirlerin öğretiminde kullandıklarını ve kendilerinde oluşturdukları anlamlarda kavram yanılığısına sahip olup olmadıklarını belirleyebilmek için onlara yöneltilmiştir.

Kesirler konusunun öğrenciler için zor bir konu olmasının sebebi olarak henüz doğal sayıları yeni kavramsallaştırmış öğrenciler doğal sayılarda “kaç tane” sorusuna yanıt bulurken, kesirler “ne kadar” sorusuna yanıt olması gösterilebilir. Kesirlerin öğrenilmesinin ve öğretilmesinin zor olmasının başka bir nedeni ise kesirli ifadelerin değişik anlamlara gelebilmesidir. Yukarıdaki soruda öğretmen adaylarından beklenen  $\frac{3}{4}$  kesrinden yola çıkarak  $\frac{a}{b}$  sembolünün akıllarına gelen tüm anlamları yazmaları ya da örneklerini vermeleridir.

Literatürde  $\frac{a}{b}$  sembolünün farklı anlamları aşağıdaki şekilde verilmiştir (Toluk, 2002, s.81).

- “Parça-bütün anlamı:  $\frac{a}{b}$  kesri parça bütün ilişkisini gösterir.”
- “Bölüm anlamı:  $\frac{a}{b}$  kesri bir bölme işleminin sonucunu gösterir.”
- “Oran anlamı:  $\frac{a}{b}$  kesri bir  $a$  niceliğinin  $b$  niceliğine kıyaslanmasını gösterir.”
- “Ölçme anlamı: Ölçüm olarak rasyonel sayılar bir ölçüm işleminin sonucunu gösterir.”
- “İşlemci (operatör) anlamı: Rasyonel sayılarla çarpma işleminin kuralını belirtir.”

Aşağıda  $\frac{3}{4}$  kesri için yukarıdaki anlamlara göre verilebilecek örnekler ilköğretim matematik dersi 1-5 programı kazanımlarına göre sınıf düzeyi dikkate alınarak örneklendirilmiştir.

**Tablo 4.2.1.1. Bir Kesrin Farklı Anlamları**

Anlam	Örnek Durum	Sınıf Düzeyi
Parça-Bütün	Bir pastanın 4 eş parçasından 3'ünü yiyen bir çocuğun yediği pasta miktarı.	1. sınıf
Bölme	3 pastayı 4 çocuk eşit şekilde paylaşırsa her çocuğun aldığı pasta miktarı.	5. sınıf
Ölçme	Bir pastanın dörtte birlik dilimlerinden 3 dilim yiyen bir çocuğun yediği pasta miktarı.	3. sınıf
Oran	Bir pasta kutusundaki çilekli pastaların muzlu pastalara oranının 3'e 4 olması.	5. sınıf
İşlemci (operatör)	36 kuru pastanın dörtte üçünü yiyen bir ailenin yediği pasta sayısı.	3. sınıf


Öğrencilerin bu soruya verdiği cevapları kategorileştirmek için kesrin her bir anlamı ve öğrencilerin verdiği diğer cevaplar için her bir cevap türüne bir numara verilerek aşağıdaki kodlama yapılmıştır. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

- 1 numaralı Kategori (K1): Kesrin parça bütün anlamından bahsedilen ya da parça bütün anlamını örneklendiren cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2): Kesrin bölme anlamından bahsedilen ya da örneklendirildiği cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Kesrin ölçme anlamından bahsedilen ya da örneklendirilen cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): Kesrin oran anlamından bahsedilen ya da örneklendirildiği cevap türü.
- 5 numaralı Kategori (K5): Kesrin işlemci (operatör) anlamından bahsedilen ya da örneklendiren cevap türü.
- 6 numaralı Kategori (K6): Kesrin farklı okunuş biçimlerinden bahsedilen ve gösterim biçimlerinden örnekler verilen cevap türü.

- 7 numaralı Kategori (K7): Yanlış, soruyla ilgisiz ya da eksik ifadedeli cevap türü.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının birinci soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve 7 kategoriden her biri için örnek cevapları (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.1.2’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2.1.2. Birinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri**

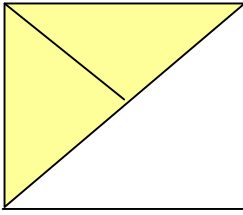
Cevap Kategorileri	f	%	Örnek Cevap
K1	50	94,3	“Bir parçayı dörde bölmek ve bu dört parçanın sadece üç parçasını almaktır” “4 eşit parçaya bölünmüş bir elmanın 3 parçası şeklinde”
K2	16	30,1	“ $3 \overline{) 4}$ bölme işlemi ile ifade ederim” “ $3 \div 4 = 0,75$ diye gösteririm.”
K3	2	3,7	“Bir şekerlemenin 1/4’ lük parçasından 3 tane yediysem yediğim şeker parçasını gösteren sayı” “4 elmanın 3 kişiye verilmesinde kişilere düşen payın sonucu”
K4	0	0	-
K5	0	0	-
K6	30	56,6	“Alan modeli, uzunluk modeli ve sayı doğrusu modeli ile gösteririm” “  Bir dikdörtgenin 4’e bölünüp 3’ünün alınması”
K7	5	9,4	“Bütün kesrin bir tanesinin alınmamış hali” “3/4 ‘ün katlarını alıp bölebilme” “3/4 şeklinde ifade ederim $\frac{3}{4}$ ‘ü kısa yazmak az yer kaplaması için”

Tabloya bakıldığında 53 sınıf öğretmeni adayından hiçbirinin kesirlerin “oran” ve “operatör (işlemci)” anlamlarından bahsetmedikleri ya da bu anlamları örneklendiremedikleri görülür. Bu bize 53 sınıf öğretmeni adayının tamamının daha önceki bölümlerde bahsettiğimiz matematiksel kavram yanılgıları türlerinden kesirlerin anlamlarıyla ilgili kısıtlı algılamaya sahip olduklarını göstermektedir. Yani kesrin anlamlarının olması gerekenden daha az anlamları onların kesirlerin anlamını kısıtlı

algılamalarına sebep olmuştur. Ayrıca K7 cevap kategorisine baktığımızda 5 katılımcının da kesrin anlamıyla ilgili matematiksel ve içerik olarak tutarsız cümleler yazdığını görmekteyiz.

#### 4.2.2. Soru 2'ye Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 2:** Öğrencilerinizden biri  $\frac{2}{3}$  kesrini şekil üzerinde göstermek için bir kare çizmiş ve kare üzerinde kesri aşağıdaki gibi göstermiştir.



- Bu öğrencinizin çizimi hakkında ne düşünüyorsunuz?
  - Doğru
  - Yanlış
- Cevabınızın sebebini açıklayınız.

Kesir kavramının başlangıç noktası eş paylaşırma olduğundan öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar özellikle önemlidir. Kesir kavramıyla ilgili öğrenme öğretme etkinlikleri düzenleyecek olan sınıf öğretmeni adaylarının kesir kavramıyla ilgili ilk önce eş olma, bütününe eş parçalara ayrılması kavramlarına ve öğrencilerinin bu konudaki yanlışlarını belirleyebilecek birikime ve kavrayışa sahip olmaları gerekir. Bu soruda sınıf öğretmeni adaylarından beklenen cevap: “Öğrencinin cevabı yanlıştır. Çünkü öğrenci parçalarla ilgilenmekten çok parçaların sayısı ile ilgilenmektedir. Öğrenci, belirtilen kesrin 3 eş parçaya bölünmüş bir bütününe 2 parçası anlamından, parçaların “eş” olması gerektiği noktasını göz ardı etmektedir.” şeklinde olmalıdır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bu soruya verdiği cevaplar incelenerek sorudaki her iki şık birlikte düşünülüp cevaplar için dört farklı kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

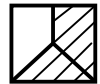
- 1 numaralı Kategori (K1): Soruda öğrencinin cevabının yanlış olduğunu belirten ve bu cevabı veren öğrencisinin verilen kesrin 3 eş parçaya bölünmüş bir bütününe 2 parçası anlamından, parçaların “eş” olması gerektiği noktasını göz ardı edildiğinin belirtildiği cevap türü.

- 2 numaralı Kategori (K2): Öğrencinin çizimine doğrudur denilip, doğru demelerinin çeşitli nedenlere bağlanıldığı cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Öğrencinin cevabının yanlış olduğundan bahsedip açıklama kısmında eksik ifadede bulunup kesrin anlamında var olan “eş” parçalardan bahsedilmeyen cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): Öğrencinin cevabının yanlış olduğunu belirtilen ve nedenini açıklama kısmında yanılığa düşülen cevap türü.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının ikinci soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve 4 kategoriden her biri için örnek cevapları (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.2 de verilmiştir.

**Tablo 4.2.2.** İkinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri

Cevap Kategorileri	f	%	Örnek Cevap
K1	42	79,2	<p>“ Her parça eşit olması gerekir. Burada yanlışlık yapmış. Kareyi eşit şekilde üçe bölüp iki parçasını karalaması gerekirdi.”</p> <p>“Parçaların eş olması gerektiğini bilmiyor, kesirlerin eş parçalardan oluşması gerektiğini gösteririz.”</p> <p>“ Şekil 3 eş parçaya bölünmediği için bunu 2/3 olarak kabul edemeyiz.”</p>
K2	3	5,6	<p>“ Eğer öğrencide eşitlik kavramı yoksa ya da biz öğretmediyse doğrudur”</p> <p>“ Çocuğun durumunu göz önüne aldığımızda doğru olur.”</p> <p>“ 3 eş parça fikrini daha önce öğrenmemiş olabilirler, soruda 3 eş parça denmediği için doğrudur.”</p>
K3	5	9,4	<p>“iki parçaya bölüldüğü için”</p> <p>“Öğrencinin gösterdiği yer 2/4 kesrine denk gelmektedir.”</p> <p>“Yanlış parçalara ayırıp parçalamıştır.”</p>
K4	3	5,6	<p>“Bu soruda öğrenci kareyi ikiye böldüğü için eğer bir kez daha bölerse 4 parça olacağını düşünür. Doğru cevap yandaki gibi olmalıdır.”</p> <p>“ Payları eşit olarak ayırmadığı için yanlıştır.”</p> <p>“Çocuk soruyu bölme şeklinde algıladığı için yanlıştır.”</p>



Tabloya göre sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun (% 79,2) kesir kavramıyla ilgili eş olma, bütününe eş parçalara ayrılması kavramlarına sahip

oldukları görülmektedir. Fakat K2, K3 ve K4 cevap kategorilerini ve örneklerini incelediğimizde sınıf öğretmeni adaylarının yaklaşık % 20'sinin kesir kavramının başlangıç noktası olan eş paylaştırmayla ilgili sıkıntı yaşadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

#### 4.2.3. Soru 3'e Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 3:** Bileşik kesirleri sıralamakta zorlanan ve bu konuda sizden yardım isteyen bir öğrencinize nasıl bir etkinlik ya da örnek vererek açıklarsınız?

Kesir sayılarının karşılaştırılmasında, kuralları verip bunları uygulamayı gerektiren örneklerle karşılaştırmayı gerektiren örnekler yerine kesir, kesir sayısı, kesir birimi, birim kesir sayısı, bütün kavramları ve bunlar arasındaki ilişkilere dayanarak öğrencinin ilişkileri kendisinin çıkarmasına imkan sağlanmalıdır. Bu imkan sağlanırken de öğrencilerin somut araçlardan, çeşitli modellerden, yırtma, yapıştırma ve çakıştırma işlemlerinden yararlanılabilir (Baykul, 2005).

Kesirleri karşılaştırma ya da sıralama yaparken farklı yöntemler kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri bir referans noktasına göre kesirleri karşılaştırmadır. Örneğin, bütünle ya da yarım ile karşılaştırma yapılabilir. Bir diğer yöntem ise birim kesirleri kullanarak karşılaştırma yapmaktır. İki kesrin birim kesirleri belirlenir ve bu birim kesirler karşılaştırılır. Eğer birim kesir sayıları aynı ve birim kesirler farklı ise birim kesri büyük olan kesir daha büyüktür. Eğer farklı sayıda aynı birim kesir sayısından oluşuyor ise daha fazla birim kesri sayısına sahip olan kesir daha büyüktür (Altun, 2005; Oklun ve Toluk, 2006). Yapılan araştırmalara göre öğrenciler, kesirleri sıralarken doğal sayıları sıraladıkları gibi davranmaktadırlar. Örneğin, paydaları farklı birim kesirleri sıralarken öğrenci bir kesrin büyüklüğü ile paydasının büyüklüğü arasında ters bir ilişki olduğunu kavramamış olup yanlış düşünebilmektedir (Ersoy ve Ardahan, 2003, s.3). Bu soru ile sınıf öğretmeni adaylarının yukarıda ve soruda bahsedildiği gibi yanılığa sahip olan ya da kesirleri karşılaştırmakta zorlanan öğrencilerine nasıl bir yaklaşımla bu zorlukları gidermeye çalıştıkları incelenmek istenmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bu soruya verdiği cevaplar incelenerek bileşik kesirleri karşılaştırmada, sıralamada izledikleri yollar ve verdikleri örnekler ile ilgili 5 farklı kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:


- 1 numaralı Kategori (K1): Bileşik kesirlerin sıralanmasında ve karşılaştırılmasında bileşik kesirlerin birim kesirlerinin belirlenip karşılaştırma yoluna gidilen ve bu kesirlerin sayı doğrusunda gösterildiği cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2): Bileşik kesirlerin tam sayılı kesre çevrilip tam kısımları karşılaştırıldıktan sonra tam kısımları aynı olan kesirler için kesir kısımlarını sayı doğrusu ya da çeşitli modeller üzerinde gösterilip karşılaştırma yoluna gidilen cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Somut örnekler ya da çeşitli modellerle bileşik kesirlerin büyüklük küçüklüğünü fark ettirmenin amaçlanıldığı ve pay ya da paydası eşit olmayan bileşik kesirlerde pay ya da payda eşitlenip modellerle anlatma yoluna gidilen cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): Etkinlik yapılmadan ya da örnek verilmeden payları eşit, paydaları eşit ya da payları ve paydaları farklı bileşik kesir durumları için kural verme yoluna gidilen cevap türü.
- 5 numaralı Kategori (K5): Soruya uygun açıklama yapılamayan ya da matematiksel olarak doğru olmayan cevap türü.

Buna göre aşağıda 53 sınıf öğretmeni adayının üçüncü soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve 5 kategoriden her biri için örnek cevaplar (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.3' de verilmiştir.

**Tablo 4.2.3. Üçüncü Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri**

Cevap			Örnek Cevap
Kategorileri	f	%	
K1	9	16,9	<p>“Birim kesir yönteminden yararlanırım. Örneğin <math>8/3</math> ile <math>5/3</math> kesrini karşılaştıralım. <math>8/3</math>, 8 tane <math>1/3</math> ve <math>5/3</math>, 5 tane <math>1/3</math> ise <math>8 &gt; 5</math> olduğundan <math>8/3 &gt; 5/3</math> olur.”</p> <p>“Örneğin <math>3/2</math> ve <math>4/3</math> bu kesirlerin paydalarını eşitleriz. Eşitlediğimizde <math>9/6</math> ve <math>8/6</math> olur. <math>9/6</math> demek 9 tane <math>1/6</math> demektir. <math>8/6</math>'da 8 tane <math>1/6</math> demektir. 9 elma 8 elmadan daha çok olduğuna göre birim kesirlerden faydalanarak <math>9/6 &gt; 8/6</math> deriz.”</p>
K2	18	33,9	<p>“Örneğin <math>5/4</math> ve <math>7/4</math> kesirlerini tam sayılı kesre çeviririz. <math>\frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}</math> ve <math>\frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4}</math> tam kısımları dikkate almadan <math>\frac{1}{4}</math> ve <math>\frac{3}{4}</math> kesirlerinin hangisinin küçük yada büyük olduğuna karar veririz. Daha sonra bunun bileşik kesirlerde hangisi olduğunu görüp buluruz. Sonunda da <math>7/4 &gt; 5/4</math> sonucuna ulaşırız.”</p> <p>“Çocuktan önce bileşik kesri tam sayılı kesre çevirmesini isterim. Sonra bu kesrin basit kesir kısımlarını sayı doğrusunda göstermesini isterim. Tam kısımlarıyla beraber sayı doğrusunda karton kağıtlarla ölçtürürüm. Kağıtlardan hangisi uzunsa o kesrin daha büyük olduğunu kavramalarını sağlarım.”</p>
K3	11	20,7	<p>“Sayı doğrusu üzerinde göstererek öğretirim. Örneğin <math>5/2</math> ve <math>7/2</math> gibi iki sayı için iki sayı doğrusu çizilip üzerinde gösteririm. Sonra kartondan şeritlerle sayı doğrusunda bu kesirleri bularak kesir uzunluğu boyunca kesilir. Uzun olan şeridin gösterdiği kesir daha büyüktür.”</p> <p>“Öğrenciye ilk önce <math>3/2</math> kesrini modelleyerek anlatırım. Mesela bir kartondan keserek, sonra <math>4/2</math> sayısını modelleyerek aynı şekilde anlatırım, sonra <math>5/2</math> sayısını yine aynı şekilde. Sonra bu modellere bakarak hangisinin en büyük, hangisinin en küçük hangisinin orta büyüklükte olduğunu görmesini sağlarım.”</p>
K4	7	13,2	<p>“Pay ve paydaya göre büyüklük-küçüklük sıralaması yapabileceğini söyleriz. Payda eşitse payı büyük olan en büyüktür deriz. Paydalar eşit değilse de payda eşitledikten sonra aynı kuralın geçerli olduğunu örneklerle açıklarım.”</p> <p>“Pay ve paydalardan hangisini eşitlemen kolaysa onu eşitle. Sonra eğer payları eşitlendinse paydası küçük olan büyüktür. Eğer paydayı eşitlendinse payı büyük olan büyüktür.”</p>

Tablo 4.2.3.' ün devamı

<b>K5</b>	<b>8</b>	<b>15,0</b>	<p>“ Arkadaşlar 3 çikolata var bu çikolatadan yemek isteyen 6 kişi var nasıl paylaşırsınız sorusu ile dikkat çekerim. Sonra 12 arkadaş paylaşırsanız ne yapardık deyip hangi arkadaşın daha çok yediğini sorarım buradan <math>6/3 &gt; 12/3</math> sonucu çıkar”</p> <p>“  İkinci karedeki çizili olanın birinci karedeki çizili orana oranı = <math>3/2</math>.”</p>
-----------	----------	-------------	---

Tabloya baktığımızda sınıf öğretmeni adaylarının üçüncü soruyu cevaplarırken sadece % 16,9'unun bileşik kesirlerin birim kesirlerini belirleyip karşılaştırma yoluna gittikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Katılımcıların en çok bileşik kesirleri tam sayılı kesre çevirip tam kısımlarını karşılaştırdıktan sonra tam kısımları aynı olan kesirler için kesir kısımlarını sayı doğrusu ya da çeşitli modeller üzerinde gösterip karşılaştırma yolunu seçtikleri görülmektedir (% 33,9). K4 cevap kategorisindeki öğretmen adaylarının etkinlik ya da örnek verme yoluna gitmeden geleneksel eğitimden kalan alışkanlıklarının devamı gibi gözüken bilgi verme ile yetindikleri söylenebilir (% 13,2). K5 cevap kategorisini ve örnek cevapları incelediğimizde sınıf öğretmeni adaylarının %15'inin böyle bir soru ya da durumla karşılaştıklarında soruya uygun açıklama yapamadıklarını ya da matematiksel olarak doğru cevaplar veremedikleri görülmektedir.

#### 4.2.4. Soru 4'e Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 4:** Öğrencilerinize  $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$  işlemini modeller yardımıyla nasıl anlatırsınız?

Kesirle toplama işleminin öğretimi doğal sayılara kıyasla daha çok ön bilgi ve beceriye dayanır. Bu bakımdan işlem tekniklerinin kavratılmasında öğretmenler bazı zorluklarla karşılaşabilirler. Kesirle toplama işleminde yararlanılabilecek önemli kavram kesir birimi kavramıdır. Öğretimde araç olarak da somut varlıkların yanında dikkörtgensel ve çembersel bölgeler gibi düzgün şekillerden ve diğer modellerden yararlanılabilir (Baykul, 2005).

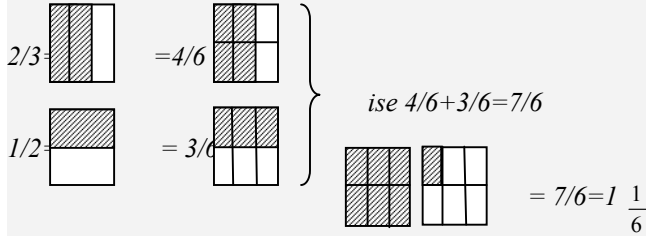
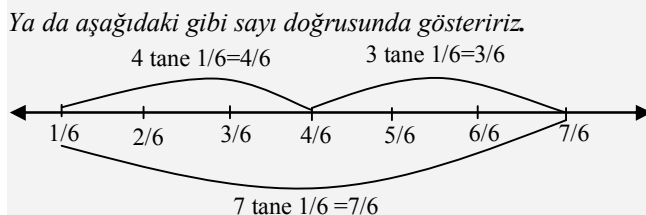
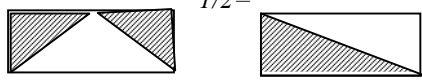
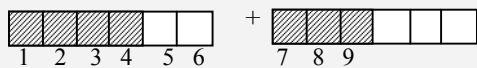
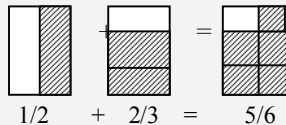
Kesirlerle toplama konusunda yapılan araştırmalar da öğrencilerin tespit edilen yanılırları incelendiğinde paydaları farklı kesirleri toplarken kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı toplayıp sıra ile pay ve payda olarak ifade ettikleri görülmektedir (Ersoy ve Ardahan, 2003, s.3).

Bu soru öğrencilerin kesirlerle toplama işlemin gösteriminde kullandıkları modelleri doğru kullanıp kullanmadıkları ve kesirlerle toplama işleminin öğretimini modeller yardımıyla nasıl yapacaklarını incelemek için hazırlanmıştır. Soruya verilen cevaplar ile ilgili 4 farklı kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

- 1 numaralı Kategori (K1): Verilen kesirlerin paydalarının eşitlenip alan özelliğini esas alan şekiller ve sayı doğrusu üzerinde toplama işleminin doğru biçimde gösterildiği cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2):  $\frac{2}{3}$  ve  $\frac{1}{2}$  kesirlerini modeller üzerinde gösterilip işleme devam edilemeyen ya da  $\frac{2}{3}$  ve  $\frac{1}{2}$  kesirlerinin şekiller üzerinde yanlış modellendiği cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Verilen toplama işlemi modeller üzerinde doğru yapılamayıp sonucun farklı bulunduğu cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): Verilen toplama işleminin doğru sonucunu bulabilmek için toplama işlemi ve modellenmesiyle ilgili olmayan cevap türü.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının dördüncü soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve 4 kategoriden her biri için örnek cevaplar (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.4' de verilmiştir.

Tablo 4.2.4. Dördüncü Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri

Cevap Kategorileri	f	%	Örnek Cevap
K1	42	79,2	<p>“ İlk olarak payda eşitlemeye çalışır ve şekil üzerinde gösteririz.</p>  <p>ise <math>4/6 + 3/6 = 7/6</math></p> <p>Ya da aşağıdaki gibi sayı doğrusunda gösteririz.</p>  <p>4 tane <math>1/6 = 4/6</math>      3 tane <math>1/6 = 3/6</math></p> <p>7 tane <math>1/6 = 7/6</math></p>
K2	4	7,5	<p>“Bu şekilleri nasıl toplarım bilemiyorum”</p> 
K3	6	11,3	<p>“ İlk önce payda eşitleriz ve <math>2/3 = 4/6</math> ve <math>1/2 = 3/6</math> olur.</p>  <p>“</p>  <p>“</p>
K4	1	1,8	<p>“ Beyaz bir kutuda 6 mavi top, sarı bir kutuda 6 mavi top var ilk kutudaki mavi topların <math>2/3</math>'ünü oda eşit 4 tanesini kırmızı bir kutuya sarı kutudakilerin de <math>1/2</math>'sini yani 3 tanesini kırmızı kutuya attık. Toplam 7 tane top var kırmızı kutuda. Kırmızı kutudaki topların ilk sarı kutudaki toplara oranı <math>7/6</math>'dır.”</p>

Tablo 4.2.4'ü incelediğimizde sınıf öğretmeni adaylarının büyük çoğunluğunun kesirlerle toplama işlemini verilen kesirlerin paydalarını eşitleyip alan özelliğini esas alan şekiller ve sayı doğrusu üzerinde doğru biçimde gösterdikleri söylenebilir (%79,2).

Bunun yanı sıra sınıf öğretmeni adaylarının hala basit bir toplama işleminin sonucunu bulmakta ve bu toplama işlemini modeller üzerinde doğru şekilde göstermekte zorlandıkları da görülmektedir. K2 kategorisinin örnek cevabına bakacak olursak öğretmen adayının  $\frac{2}{3}$  kesrini şekil üzerinde doğru olarak ifade edemediğini görürüz. Bu cevabı veren sınıf öğretmeni adayının kesirlerin temel düşüncesi olan eş paylaştırmayla ilgili sıkıntısı olduğunu söylenebilir. K3 ve K4 cevap kategorilerinin örnek cevaplarına da bakılırsa sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle toplama işlemi ile ilgili eksikliklere sahip oldukları sonucuna ulaşılır.

#### 4.2.5. Soru 5'e Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 5:** Sayı doğrusunu kullanarak  $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$  işlemini yapınız. Cevabınızı açıklayınız.

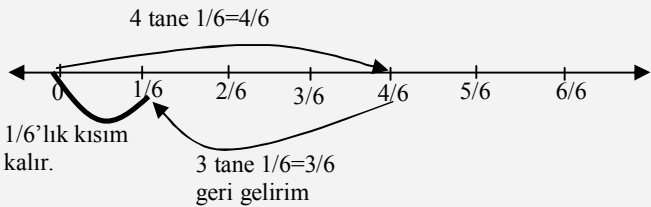
Kesirli sayılarla çıkarma işlemi ve öğretimindeki çalışmalar toplama öğretimindeki çalışmalara benzer şekilde yürütülür (Altun, 2005, s.262). Kesirli sayılarla çıkarma işlemi öğretiminde öncelikle iki kesir sayısının farkının yine bir kesir sayısı olduğu doğal sayılardaki gibi bu işlemlerle iki kesir sayısından üçüncü bir kesir sayısı elde edildiği vurgulanmalıdır. Bunun yanında bütün kesir sayıları ile çıkarma işlemi yapılamayacağı çıkarma işleminin yapılabilmesi için eksilenin çıkandan büyük olması gerektiği vurgulanmalıdır (Baykul, 2005, s.319). Paydası eşit olmayan kesir sayılarıyla çıkarma işleminin öğretiminde de kesir birimi kavramından yararlanılır. Böyle bir çıkarma işleminde önce her iki kesre ait birim kesir sayıları ortak bir kesir birimiyle ifade edilip daha sonra paydaları eşit kesir sayılarıyla çıkarma işlemindeki gibi işlem yapılır (Baykul, 2005). Yapılan araştırmalarda öğrencilerin sayı doğrusu üzerinde verilen basit veya tam sayılı bir kesre denk gelen noktayı gösteremedikleri tespit edilmiştir (Ersoy ve Ardahan, 2003, s.3). Bu soruda sınıf öğretmeni adaylarının paydaları farklı iki kesri birbirinden çıkarırken bu işlemi sayı doğrusu üzerinde nasıl gösterecekleri incelenmek istenmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bu soruya verdiği cevaplar incelenerek kesirlerle çıkarma işleminin sayı doğrusunda gösterimini nasıl yaptıklarıyla ilgili 3 farklı kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

- 1 numaralı Kategori (K1): Her iki kesre ait birim kesir sayılarını ortak bir kesir birimi ile ifade edip çıkarma işleminin yapıldığı ve sayı doğrusunda bu çıkarma işleminin doğru şekilde gösterildiği cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2): Verilen çıkarma işleminin yapıldığı fakat bu işlemin sayı doğrusunda doğru gösterilmediği cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Soruya uygun açıklama yapılamayan ya da matematiksel olarak doğru olmayan cevap türü.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının beşinci soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve 3 kategoriden her biri için örnek cevaplar (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.5’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2.5.** Beşinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri

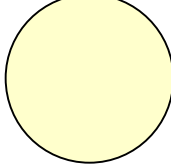
Cevap Kategorileri	f	%	Örnek Cevap
K1	20	37,7	<p>“ İlk olarak payda eşitleriz. Eşitlediğimizde <math>2/3=4/6</math> ve <math>1/2 =3/6</math> olur.  <math>2/3-1/2= 4/6-3/6=1/6</math> olur.            Bu sonucu aşağıdaki gibi sayı doğrusunda gösteririz. Önce <math>4/6</math> kesrini gösterir sonra <math>3/6</math> kadar geri gelirim yani 4 tane <math>1/6</math>’ dan 3 tane <math>1/6</math>’ yı çıkartırım. Geriye <math>1/6</math> kalır.</p>  <p>“</p>

Tablo 4.2.5'in devamı

			“ Payda eşitlemeyi öğrenen çocuğa sayı doğrusunda şöyle gösteririz. 4 tane $1/6=4/6$
<b>K2</b>	<b>24</b>	<b>45,2</b>	“İlk önce payda eşitleriz. Bu durumda verilen çıkarma işlemi $4/6-3/6=?$ olur. Aşağıdaki gibi gösterebiliriz.
			“ 3 eşit dilimdeki pastanın 2 dilimini aldık. Bu 2 dilimden birini yersem geriye kaç dilim pasta kalır? Cevap 1 dilimini yedim 1 dilim kalır.”
<b>K3</b>	<b>9</b>	<b>16,9</b>	“ $2/3-1/2=?$ $1/6$ sonucunu buluruz ve aşağıdaki gibi gösterebiliriz.”

Tablo 4.2.5'i incelediğimizde sınıf öğretmeni adaylarının % 37,7' sinin ilk önce her iki kesre ait birim kesir sayılarını ortak bir kesir birimi ile ifade edip çıkarma işlemini yaptıkları daha sonra sayı doğrusunda bu çıkarma işlemini doğru şekilde gösterdikleri görülmektedir. K2 cevap kategorisi ve örnek cevapları incelediğimizde ilk örnek cevaptaki gösterim yapılan işlemin sanki bir toplama işlemi yapılmış gibi gösterilmesi bu yüzden kalan  $1/6$ 'lık kısmın doğru yerde bulunmadığını görebiliriz. İkinci örnek cevapta da benzer şekilde bir durum vardır fakat bu kez işlemin sonucu da yanlış bulunmuştur. Sınıf öğretmeni adayları arasında bu şekilde cevap veren kişiler çalışma grubunun % 45,2' sini oluşturmaktadır. K3 cevap kategorisini incelediğimizde ise sınıf öğretmeni adaylarının % 16,9' luk kısmının kesirleri ve kesirlerle çıkarma işlemini sayı doğrusunda göstermekte sıkıntı yaşadıkları görülmektedir.

#### 4.2.6. Soru 6'ya Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 6:**  Yandaki şeklin  $\frac{4}{5}$ 'inin  $\frac{1}{8}$ 'ini bulunuz. Bu işleme ait bir matematik cümlesi yazınız.

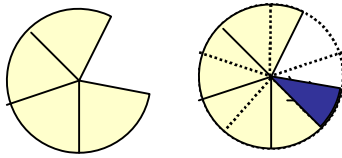
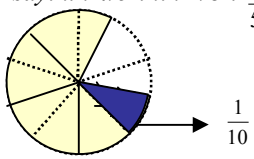
Kesirli sayılardaki çarpma işlemi ve öğretimindeki çalışmalar iki grupta incelenebilir. Bunlar: bir tam sayının bir kesir ile çarpımı ve bir kesrin bir kesir ile çarpımı şeklindedir. Kesirlerle çarpma işleminin öğretimine bir doğal sayının bir kesirle çarpımı ile başlanır. Bunun nedeni çarpma işleminde doğal sayının kesir sayısının kaç defa tekrar ettiğini belirtmesidir. Bu durum öğrencinin daha önce öğrendiği çarpma işlemi ile ilişki kurmasını sağlar. Fakat kesirli sayılarla çarpma işleminin diğer anlamı olan bir kesrin başka bir kesir kadarının miktar olarak neye karşılık geldiği de kesirli sayılarla çarpma işleminin öğretiminde ihmal edilmemelidir (Baykul, 2005, s. 323; Altun, 2005, s. 264). Çünkü çarpmayı hep belli elemana sahip grupların yinelenmesi gibi bir sayı elde etmeye yarayan bir işlem olarak gören ve bu şekilde çarpmayı yineleme anlamıyla öğrenen öğrenciler, yineleme sonucunda elde edilen sayının çarpan ve çarpılandan daha büyük olacağı fikrini kesirli sayılarla çarpma işlemine genelledebilirler (Zembar, 2008, s. 48). Bu soruda da kesirlerle çarpma işleminin bir kesrin başka bir kesir kadarının belirlenmesi anlamından yola çıkılarak öğrencilerin bir bütünün  $\frac{4}{5}$ 'inin  $\frac{1}{8}$ 'ini bulurken yapacakları işlemin çarpma işlemi olarak matematik cümlesi ile ifade edip edemeyecekleri ve bu işlemi verilen model üzerinde gösterirken izleyecekleri yol incelenmek istenmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bu soruya verdiği cevaplar diğer soruların analizden farklı olarak kesirlerle çarpma işlemini matematik cümlesi olarak ifade edebilmeleri ve bu işlemi verilen model üzerinde gösterebilmeleri şeklinde 2 kısım ve 4 farklı kategoride incelenmiştir. Bunlardan birinci kısım 2 farklı cevap türüyle 2 kategoriden oluşmuştur ve verilen işlemin model üzerinde gösterimiyle ilgilidir. İkinci kısım ise bu işlemin matematik cümlesi ile doğru bir şekilde ifade edilip edilmediği ile ilgili olup 2 kategoriden oluşmaktadır. Buna göre 4 kategori aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- 1 numaralı kategori (K1): Verilen şeklin ilk önce 4/5'inin sonra bu 4/5'lik kısmın 1/8'inin şekil üzerinde gösterildiği cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2): Verilen şeklin 4/5'inin 1/8'ini bulmak yerine bu işlem için çarpma işlemi yapıp şekil üzerinde bu işlemin sonucunun gösterildiği cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Yapılması istenen işlemin matematik cümlesi ile ifade edilebildiği cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): Bir kesrin başka bir kesir kadarının bulunmasına ait matematik cümlesi yazmada sıkıntı yaşanan cevap türü.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının altıncı soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve belirlenen 4 kategoriden her biri için örnek cevaplar (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.6' da verilmiştir.

**Tablo 4.2.6.** Altıncı Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri

Cevap Kategorileri	f	%	Örnek Cevap	
Birinci kısım	K1	23	43,3	<p>“Şeklin 4/5'ini bulduktan sonra karalanan kısmın 1/8'ini bulmamız isteniyor. Karalanan 4 eş parçayı 8 eş parçaya böleriz tekrar. Bu sekiz parçanın 1 parçası bizden istenen parçadır. Yani karaladığımız kısım 4/5'inin 1/8'ini ifade ediyor.”</p>  <p>Dairenin 4/5'i      4/5'inin 1/8'i</p>
	K2	30	56,7	<p>“Bir sayının 4/5'inin 1/8'i <math>\frac{4}{5} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{10}</math> dur.”</p>  <p><math>\frac{1}{10}</math></p>

	K3	39	73,5	“ Bu soruya ait matematik cümlesi : $\frac{4}{5} \times \frac{1}{8}$ dir.”
İkinci kısım				“Matematik cümlesi: 5 kişilik pastanın bir dilimini yedim. Geriye kalan pastayı da gelen 8 misafirime eşit şekilde böldüm. Bana pastanın kaçta kaç düşmüştür?”
	K4	14	26,5	“Matematik cümlesi= Bir bütünün 5 parçasından 4' ünün 8'e bölünüp birin alınması.” “ $(x \cdot \frac{4}{5}) \cdot \frac{1}{8} = \frac{4x}{40} = \frac{x}{10}$ “bunun matematik cümlesidir herhalde.”

Tablo 4.2.6'yı incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının % 43,3' ünün bir kesrin belli bir kesir kadarının miktarını şekil üzerinde göstermekte sıkıntı çekmediklerini görmekteyiz. Geri kalan % 56,7' lik kısmın ise soruda isteneni değil işlem yaptıktan sonra sonucu şekil üzerinde gösterme yoluna gittiklerini bulgusuna ulaşılır. İkinci kısma baktığımızda öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (% 73,5) bir kesrin belli bir kesir kadar miktarını belirlerken bu işleme ait matematik cümlesi yazabildiklerini görmekteyiz. Fakat sınıf öğretmeni adaylarının % 26,5' inin “matematik cümlesi yazınız” ifadesinde matematik cümlesinin anlamını bilmediklerini söyleyebiliriz. K4 cevap kategorisinin ilk örnek cevabına baktığımızda öğrenci matematik cümlesinin problem olduğunu sanmaktadır ve üstelik kurduğu problemi de doğru kuramamıştır. Diğer örnek cevapları da inceleyecek olursak öğrencilerin matematik cümlesi yazmanın anlamını bilmedikleri görülmektedir.

#### 4.2.7. Soru 7'ye Ait Bulgular ve Yorumlar

**Soru 7:**  $\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}$  işlemi ile çözülebilen bir problem yazınız. Yazdığınız problemi modeller yardımıyla çözünüz.

Öğrenciler bölme kavramı üzerine düşünürken değişik yollardan faydalanmakta ve çeşitli modeller kullanmaktadır. Bu modeller parçalı bölme (partitive division model) ve gruplamalı bölme (quotitive division model) modelleri olarak bilinmektedir. Bu şekilde bölmeyi iki değişik fakat ilişkili anlamıyla ele almak mümkündür. İlk anlam


bölmenin “eş parçalama” anlamıdır. İlk modelde bölünen, bölen kadar eş parçalara (gruplara) ayrılır ve parçaların (grupların) büyüklüğü sorgulanır. Örneğin “12 gözleme 4 kişi arasında pay edildiğinde kişi başına düşen gözleme adedi nedir?” tarzında bir soru parçalama bölme modellemektir. Toplam birim sayısı (12 gözleme) ve grup sayısı (4 kişi, her kişi bir grup gibi) belirli iken grup başına düşen birim sayısı veya grubun büyüklüğü aranmaktadır. Gruplamalı bölme örneği ise “12 gözleme var ve belirli kişi arasında pay ediliyor. Kişi başı 4 gözleme düşerse bu gözlemeleri kaç kişi paylaşıyor olabilir?” Burada yine toplam birim sayısı (12 gözleme) belirli iken bu sefer grup başına düşen birim sayısı ya da grup büyüklüğü (4 gözleme) ve grup sayısı (kaç kişi) sorgulanmaktadır. Bir bütünü eş parçalamaktan hareketle daima bölme parçalama anlamıyla ele alan öğrencilere “Çözümü  $2 \div (1/3)$  işlemi ile bulunabilen bir sözel problem üretiniz.” tarzında bir soru yönlendirildiğinde “2 pasta 3 kişi arasında pay edildiğinde kişi başı ne kadar pasta düşer?” şeklinde problemler üretebilmektedirler. Araştırmalarda öğrencilerin ilk model üzerinde daha çok yoğunlaştıkları ve bunun sonucunda ikinci tip modeli gerektiren durumlarda zorluk çektikleri görülmüştür. Bu alandaki çalışmalar öğrencilerin kesirlerle bölme ile ilgili birçok kavramsal yanılgıya sahip olduğunu göstermektedir. Bunlar: bölen ile bölünenin rollerini değiştirme, bölünenin daima tamsayı olması şartını arama, bölünenin her zaman bölenden büyük olmasına şartlanma gibidir. Bir diğeri de öğrencilerin kesirlerle bölmeyi “ters çevir-çarp” türünden bir kural ile özdeşleştirmesidir ve çarpma ile bölme arasında bu şekilde bir bağ kurmaya çalışmalarıdır (Toluk ve Middleton, 2004; Zembat, 2007, 2008).

Bu soruda sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerle bölme işlemini nasıl algıladıklarını ve olası yanılgılarını tespit edebilmek için hazırlanmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının bu soruya verdikleri cevaplar bir önceki soru gibi iki aşamada incelemiştir. Birinci kısım sınıf öğretmeni adaylarının verilen bölme işlemiyle ilgili problem kurabilme durumlarıyla ilgili 5 farklı kategorideki cevap türünden, ikinci kısım ise yazdıkları problemin çözümünü model üzerinde gösterip gösteremedikleri ile ilgili 2 farklı kategorideki cevap türünden oluşmaktadır. Buna göre 7 kategori aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- 1 numaralı Kategori (K1): Verilen bölme işlemiyle ilgili kesirlerle bölme işleminin ters çevir-çarp kuralından faydalanarak verilen işlemi çarpma işlemine dönüştürülüp bu işlem ile ilgili problemlerin yazıldığı cevap türü.
- 2 numaralı Kategori (K2): Bölme işlemi yerine verilen kesir sayılarını kullanarak kesirli sayılarla toplama işlemini örnekleyen problemlerden oluşan cevap türü.
- 3 numaralı Kategori (K3): Kesirlerle bölmenin “bir kesrin içinde başka bir kesrin sayısını belirlemek” anlamının çarpma işleminin “bir kesrin başka bir kesir kadarının miktarı belirleme” anlamıyla karıştırıldığı cevap türü.
- 4 numaralı Kategori (K4): İçerik olarak bölme işlemiyle ilgili olmayan ya da tutarsız problemlerin yazıldığı cevap türü.
- 5 numaralı Kategori (K5):  $\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}$  işlemi ile çözülebilen bir problemin yazılabildiği cevap türü.
- 6 numaralı Kategori (K6): Yazılan problemin çözümünün doğru bir şekilde modellendiği cevaplar.
- 7 numaralı Kategori (K7): Yazılan problemin çözümünün doğru modellenemediği ya da modellemeyi yapamayacaklarını ifade eden öğretmen adaylarının cevapları.

Buna göre 53 sınıf öğretmeni adayının yedinci soru için verdiği cevapların frekans yüzde ve belirlenen 7 kategoriden her biri için örnek cevaplar (örnek cevap cümleleri aynen sınıf öğretmeni adaylarının yazdıkları şekilde aktarılmıştır) Tablo 4.2.7’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2.7.** Yedinci Soruya Verilen Cevaplar ve Kategorileri

Cevap		f	%	Örnek Cevap
Kategorisi				
Birinci kısım	K1	14	26,4	“Bir terzi bir kurdele topundan $5/6$ metre alıyor. Fakat yetmediğini görüp kestirdiği kurdelenin 3 katını almaya karar veriyor. Bu terzi ne kadar kurdele almıştır?”
	K2	10	18,8	“ 6 tane kumaşımın ilk önce $5/6$ 'sını daha sonra $1/3$ 'ünü harcarsam ne kadar kumaş harcamış olurum.”
	K3	19	35,8	“Mert'in babası aylığının $5/6$ 'sının $1/3$ 'ünü bankaya yatırmıştır. Bankaya ne kadar para yatırmıştır.”
	K4	8	15,0	“Selda'nın 12 tane elması vardır. Bu elmalardan 10 tanesini 5 arkadaşına vermiştir. Geriye kalan 2 elmayı 2 kardeşine paylaşırıp geri kalanı kendisi alacaktır. Selda ve iki kardeşi nasıl dağıtır”
	K5	2	3,7	“ 10/12'litrelik sütün içinde kaç tane 4/12'lik litre süt vardır?” “Çizdiğimiz bir karenin $5/6$ 'lık parçası ile aynı karenin $1/3$ 'lük parçasının birbirine oranı kaçtır?”
İkinci kısım	K6	2	3,7	Bir numaralı kategorideki örnek cevabın model ile gösterimi:  $5/6 + 5/6 + 5/6 = 3 \cdot 5/6 = 15/6$
	K7	51	96,3	“Böyle bir soruyu soracağımız zaman çocuk çoktan modelleme öğrenme zamanını aşmıştır. Böyle bir soruyu modellemeye ihtiyaç yoktur.”

Tablo 4.2.7'yi incelediğimizde K5 cevap kategorisine dikkat edecek olursak katılımcılardan sadece iki kişinin verilen bölme işlemiyle ilgili problem yazabildikleri görülmektedir. K6 cevap kategorisine bakılırsa da yine sadece iki kişinin yazdıkları problemin çözümüne uygun modelleme yapabildiklerini ve ne yazık ki bu doğru modelleme yapılan soruların cevaplarının da bölme işlemi ile ilgili olmadığı bulunmuştur. Sınıf öğretmeni adayları verilen bölme işlemine uygun problem oluştururken en çok kesirlerle bölmenin “bir kesrin içinde başka bir kesrin sayısını belirlemek” anlamının çarpma işleminin “bir kesrin başka bir kesir kadarının miktarı belirleme” anlamıyla karıştırarak bu yönde problemler yazdıkları söylenebilir (%35,8). K3 cevap kategorisinin örnek cevabından da göreceği gibi öğretmen adayı bir çarpma işlemi ifadesi olan “ $5/6$ 'sının  $1/3$ 'ü” ifadesini bölme işlemi olarak algılamıştır. Diğer

yandan K1 cevap kategorisinin örnek cevabından da göreceği gibi verilen bölme işlemi ile ilgili öğretmen adaylarının en çok tercih ettikleri yol kesirlerle bölmede ikinci kesri ters çevirip çarpma kuralından faydalanarak işlemi “ $5/6 \times 1/3$ ” haline dönüştürüp bu yeni işlem için problem kurma yoluna gitmişlerdir (% 26,4). Son olarak K2 cevap kategorisini incelediğimizde öğretmen adaylarının verilen işleme bakıp ilginç bir biçimde bölme işlemi yerine verilen kesir sayılarını kullanarak kesirli sayılarla toplama işlemini örnekleyen problemler kurdukları görülmektedir. Ayrıca her bir kategorinin özellikle seçilen örnek cevaplarına bakıldığında öğretmen adaylarının kesirlerle bölme dışında da birimleri göz ardı etme ve günlük hayata uygun ifade etme konularında da sıkıntı yaşadıkları görülmektedir (“belli olmayan aylık miktarı”, “6 tane kumaş” vb.). Tablonun ikinci kısmını oluşturan yazılan problemin çözümünü modelle gösterebilme ya da gösterememe kategorilerini de inceleyecek olursak sadece iki katılımcının yazdıkları probleme uygun modelleme yapabildiklerini fakat modelleme yapılan işlemin bölme işlemi olmadığını söyleyebiliriz. Bu iki katılımcının dışındaki diğer katılımcıların belki verilen işlemi model üzerinde nasıl göstereceklerini bilmediklerinden belki de kolayca kaçarak kaçamak cevap vererek istenen cevabı veremediklerini söyleyebiliriz. Genel olarak bakıldığında 53 sınıf öğretmeni adayından 2 öğretmen adayı hariç tam anlamıyla doğru olarak nitelendirilebilecek kesirlerle bölme problemi yazabilen çıkmamıştır. Bu durumda oldukça düşündürücüdür. Bu bulgulardan hareketle çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının kesirleri ve kesirlerle bölme işlemini kavramalarının yetersiz olduğu söylenebilir.

#### **4.3. Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketinden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar**

Bu anketin amacı çalışma grubundaki öğrencilere “kesirler konusu kavram yanılgısı sorularını” uygulamadan önce ve uyguladıktan sonra sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusunu öğrenme konusundaki düşüncelerini araştırmak ve uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında kesirler konusu ile ilgili görüşlerinin değişip değişmediğini sorgulamaktır. Veri toplama araçları bölümünde de anlatıldığı gibi ankette kesirler konusunu öğrenme konusunda kesirler konusunun her bir alt başlığı için ayrı ayrı kolaydı, kısmen zordu ve zordu seçenekleri sunulmuştur. Seçenekler

öğrenciler tarafından işaretlendikten sonra her bir seçenek bir sayı ile kodlanarak SPSS paket programına veriler girilmiştir. Verilerin bu programda analizinden elde edilen bilgiler tablolar halinde aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4.3.1.** Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları Uygulamasından Önce Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Konular	Öğrenmek					
	Kolaydı		Kısmen Zorlu		Zorlu	
	f	%	f	%	f	%
1-Kavram olarak kesir fikrini	20	37,7	27	50,9	6	11,3
2-Kesir çeşitlerini	31	58,5	14	26,4	8	15,1
3-Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimini	24	45,3	17	32,1	12	22,6
4-Kesirlerin karşılaştırılmasını ve sıralanmasını	18	34,0	22	41,5	13	24,5
5-Kesirlerle toplama işlemi	38	71,7	13	24,5	2	3,8
6-Kesirlerle çıkarma işlemi	41	77,4	10	18,9	2	3,8
7-Kesirlerle çarpma işlemi	30	56,6	18	34,0	5	9,4
8-Kesirlerle bölme işlemi	18	34,0	20	37,7	15	28,3

Tablo 4.3.1'e bakıldığında öğrencilerin kesirler konusunu öğrenirken en kolay buldukları konu kesirlerle çıkarma işlemi (% 77,4), en zor buldukları konu kesirlerle bölme işlemidir (% 28,3). Tabloya genel olarak baktığımızda öğretmen adaylarının ortalama % 52' si kesirler konusunu öğrenmenin kolay olduğu düşüncesindedir.

Aşağıdaki tabloda öğrencilerin kesirler konusu kavram yanılgısı belirleme soruları uygulamasından sonra kesirler konusu zorluk belirleme anketine verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri verilmiştir.

**Tablo 4.3.2.** Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Soruları Uygulamasından Sonra Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri

Konular	Öğrenmek					
	Kolaydı		Kısmen Zordu		Zordu	
	f	%	f	%	f	%
1-Kavram olarak kesir fikrini	23	43,4	18	34,0	12	22,6
2-Kesir çeşitlerini	25	47,2	17	32,1	11	20,8
3-Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimini	24	45,3	12	22,6	17	32,1
4-Kesirlerin karşılaştırılmasını ve sıralanmasını	22	41,5	13	24,5	18	34,0
5-Kesirlerle toplama işlemi	28	52,8	14	26,4	11	20,8
6-Kesirlerle çıkarma işlemi	27	50,9	14	26,4	12	22,6
7-Kesirlerle çarpma işlemi	22	41,5	14	26,4	17	32,1
8-Kesirlerle bölme işlemi	15	28,3	12	22,6	26	49,1

Tablo 4.3.2’ de öğretmen adaylarının kesirler konusu kavram yanılgısı sorularını yaptıktan sonra tekrar uygulanan kesirler konusu zorluk belirleme anketine verdikleri cevaplar incelenmiştir. Buna göre uygulamadan sonra öğretmen adaylarının öğrenmede en kolay bulduğu konu kesirlerle toplama işlemidir (% 52,8). Kesirleri öğrenmede en zor buldukları konudaki düşünceleri kesirler konusu kavram yanılgısı sorularını yaptıktan sonra değişmemiş olup yine kesirlerle bölme işlemidir (% 49,1).

**Tablo 4. 3. 3.** Öğrencilerin Kesirler Konusu Kavram Yanılgısı Belirleme Testini Uygulamadan Önce ve Sonra Kesirler Konusunu Öğrenirken Düşüncelerinin Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Amacı ile Yapılan Bağımlı Grup t Testi Sonuçları

Değişkenler	Betimsel Değerler				t Testi		
	N	$\bar{X}$	ss	sh	t	sd	p
Uygulamadan Önce	53	13,03	3,66	0,50	-3,407	52	,001
Uygulamadan Sonra	53	14,83	5,34	0,73			

\*p<0,01 ise anlamlıdır.

Tablo 4.3.3' de görüldüğü üzere uygulamadan önce öğretmen adaylarının kesirler konusunu öğrenirken belirttikleri görüşlerinin puanlarının ortalaması  $\bar{X} = 13,03$  iken, uygulamadan sonra  $\bar{X} = 14,83$  şeklinde elde edilmiştir. Bu puanlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. ( $t = -3,407$ ;  $p < 0,01$ ).

Tabloda görüldüğü üzere kesirler konusu üzerine derinlemesine kafa yormak öğrencilerin kesirler konusunu öğrenmenin düşündükleri kadar kolay olmadığı yönünde fikirlerini değiştirmiştir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulacak, araştırma bulguları çerçevesinde ilerideki araştırmalar için öneriler getirilecek ve eğitim sistemimizde bu araştırmanın sonuçlarından ne şekilde faydalanılabileceği konusunda önerilerde bulunulacaktır.

#### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II dersinde öğrenmede zorluk çektikleri konular belirlenip öğretmen adayları tarafından kolay bulunan konulardan yola çıkılarak belirlenen kesirler konusuyla ilgili olası kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulguların sonuçları aşağıdaki gibidir.

Araştırmanın sınıf öğretmeni adaylarının Temel Matematik I-II derslerinde öğrenmede en çok zorluk çektikleri konuların tespiti aşamasında, dört farklı üniversiteden 381 sınıf öğretmeni adayına Temel Matematik I-II Konuları Zorluk Belirleme Anketi uygulanmıştır. Anketin analizinden elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmeni adaylarının genel olarak sayılar, matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi konuları en kolay buldukları konular arasındadır. Diğer yandan sürekli ve kesikli fonksiyonlar, geometri konularından çemberin ve doğrunun analitik incelenmesi dağılım ölçüleri, trigonometri ve trigonometrinin temel kavramları konuları da zorluk indeksi en yüksek çıkan konular arasındadır. Literatürde de elde edilen bu sonuçları destekler nitelikte araştırmalar vardır. Durmuş (2004)'un fen bilgisi ve

sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğretmen adaylarının lise matematik derslerinde zor olarak algılanan konuları belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak lise 2 ve lise 3 konularını zor olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar sınıf öğretmeni adaylarının zor olarak algıladıkları konuların 10, 11 ve 12. sınıf konuları arasında yer aldığını göstermektedir. Yapılan bu ve bunun gibi araştırmaların (Kutluca, 2008; Tuna ve Kaçar, 2005) bulguları da bu araştırmanın bulguları ile tutarlılık göstermektedir.

Bu araştırmanın ikinci kısmında, sınıf öğretmeni adaylarının kolay bulduğu konulardan sayılar konusunun alt öğrenme alanında yer alan kesirler konusu seçilip öğretmen adaylarının kesirler konusu ile ilgili olası kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlayan 7 açık uçlu sorudan oluşan bir test 2 farklı üniversiteden 53 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır.

Testin birinci sorusu ile kesir kavramının temelini oluşturan bir kesrin farklı anlamlarına öğretmen adaylarının ne kadar hakim olduklarının sorgulanması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sınıf öğretmeni adaylarının kesrin literatürde belirlenmiş “oran” ve “operatör” (Toluk, 2002) anlamlarına hiç değinmediklerinden kesirlerin anlamlarıyla ilgili olarak kısıtlı algılamaya sahip olduklarını söyleyebiliriz.

Testin ikinci sorusu da birinci sorunun devamı niteliğinde olup kesir kavramının başlangıç noktası eş paylaşma durumları olduğu için öğretmen adaylarının eş olma, bütününe eş parçalara ayrılması kavramlarına ve öğrencilerinin bu konudaki yanılgılarını belirleyebilecek birikime ve algılamaya ne kadar sahip oldukları araştırılmak istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrenen adaylarının büyük çoğunluğunun onlardan beklenen cevabı verdikleri yani yukarıda belirtilen kavrama sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Fakat yine de uygulamaya katılan öğrencilerin %20’ lik bir kısmının hala eş paylaşmayla ilgili sıkıntı yaşadıkları bilgisine ulaşılmıştır. Geleceğin öğretmenleri olacak bu öğrencilerin kolay buldukları bir konunun başlangıç ve temeli sayılabilecek kısmıyla ilgili sıkıntılarının olması oldukça düşündürücüdür.

Testin üçüncü sorusu kesirleri karşılaştırma ve sıralama ile ilgilidir. Bu soru ile uygulamaya katılan öğrencilerin kesirlerde karşılaştırmayı ve sıralamayı ne şekilde açıklayıp örneklendirdiklerini incelemek amaçlanmıştır. Bu sorudan elde edilen veriler yorumlandığında öğretmen adaylarının ortalama dörtte birinin ya geleneksel eğitimden kalan alışkanlıklarını devamı gibi gözüken bilgi verme ile yetindiklerini ya da böyle bir soru ya da durumla karşılaştıklarında soruya uygun açıklama yapamadıklarını ya da matematiksel olarak doğru cevaplar veremedikleri söylenebilir. Bu da lisans öğrenimleri boyunca bir daha matematik ve matematik öğretimi ile ilgili bir ders almayıp meslek hayatına bu anlayış ve birikimle atılacak öğretmen adayları için sıkıntılı bir durumdur.

Testin dördüncü ve beşinci sorusu kesirlerle toplama ve çıkama işleminin sayı doğrusunda ve modellerle gösterimi ile ilgilidir. Elde edilen veriler öğretmen adaylarının ortalama % 20' sinin kesirlerle toplama işleminin model üzerinde gösteriminde sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir. Kesirlerle çıkarma işleminde de toplama işleminde olduğu gibi işlemsel olarak verilen sorunun cevabını bulmada problemi olmayan öğretmen adaylarının, bu işlemi bir model ya da (çıkarma işleminde olduğu gibi) sayı doğrusu üzerinde gösterme söz konusu olduğunda farklı algılayış biçimlerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Altıncı soruda kesirlerle çarpma işleminin bir kesrin başka bir kesir kadarının belirlenmesi anlamından yola çıkılarak öğrencilerin bir bütünün belli bir kesir kadarını bulurken yapacakları işlemi çarpma işlemi olarak matematik cümlesi ile ifade edip edemeyecekleri ve bu işlemi verilen model üzerinde gösterirken izleyecekleri yol incelenmiştir. Elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının verilen ifadeyi çarpma işlemi olarak ifade edebildikleri fakat bazı öğretmen adaylarının isteneni değil de kolaya kaçıp işlemin sonucunu şekil üzerinde gösterdikleri için çarpma işlemi model üzerinde göstermede öğretmen adayları sıkıntı yaşıyorlar yargısına varamayız. Buna rağmen bu soru öğretmen adaylarının yaklaşık % 27' sinin “matematik cümlesi” yazmanın ne demek olduğunu bilmedikleri gerçeğini ortaya çıkarmıştır.

Yedinci soru ile öğretmen adaylarının kesirlerle bölme işlemini nasıl algıladıkları ve onların olası kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu sorunun cevaplarından elde edilen veriler oldukça düşündürücüdür. Çünkü uygulamaya katılan

53 öğretmen adayından sadece 2'si verilen bölme işlemine uygun problem yazabilmiştir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları farklı algılayış biçimleri arasında en çok çarpma işleminin anlamını, bölme işleminin anlamıyla karıştırılması ya da bölme işleminin ters çevir-çarp kuralından yola çıkıp yine çarpma işlemiyle ilgili problemler oluşturması dikkat çekici sonuçlar arasındadır.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının kolay buldukları kesirler konusu ile ilgili işlemsel olarak bir problemlerinin olmamasına rağmen kesirleri, kesirli işlemleri anlamlandırma ve bu işlemleri model üzerinde gösterme konularında farklı algılayış biçimlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Literatürde öğretmen adaylarının kesirler konusu ile ilgili yanılgılarını ya da alan bilgilerini sorgulayan az sayıda araştırma tespit edilebilmiştir. Literatürde tespit edilen araştırmalardan elde edilen sonuçlar bu araştırmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Işıksal (2006)'ın kesirlerle bölme işlemi ile ilgili araştırmasında öğrencilerin kesirlerle çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili kavramları yorumlama ve anlamlandırmalarındaki alan bilgilerinin yeterince derin olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bu eksikleri ya da yanılgılarının kesirleri ilk öğrendikleri ilköğretim döneminden kalma olduğu tahmin edilmektedir. Bu görüşü destekleyen bir araştırma Y. Soylu ve C. Soylu tarafından 2005 yılında 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerinde öğrencilerin öğrenme güçlüklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen veriler işlemsel bilgilerde öğrencilerin zorluk yaşamadıklarını buna karşın ezberledikleri tanımların ve kavramların uygulamalarında zorluk yaşadıklarını göstermektedir.

Kesirler Konusu Zorluk Belirleme Anketi'nden elde edilen sonuçlara da değinecek olursak 53 sınıf öğretmeni adayının kesirlerin öğrenilmesi ile ilgili düşüncelerinin, kesirlerle ilgili açık uçlu sorularla karşılaşp bu konu üzerine derinlemesine düşündükten sonra görüşlerinin kesirlerin zor olduğu yönünde değişmiş olması bu anketin uygulanmasından çıkartılabilecek en önemli sonuçtur.

## 5.2. Öneriler

Matematik eğitiminde yapılan yenilikler öğretmenlerin, öğrencilerinin hem işlemsel hem kavramsal anlamalarını geliştirmelerine yardımcı olmalarını gerektirmektedir. Yeni matematik öğretim programında (MEBa, 2005) vurgu, işlem bilgilerinden kavram bilgilerine kaymıştır. Yapılan bu araştırmada öğretmen adaylarının çoğunun kesirlerle ilgili bilgilerinin işlemsel olduğu bu konuda kavramsal anlamaya sahip olmadıkları görülmüştür. Geleceğin öğretmenleri olacak sınıf öğretmeni adaylarının kavramsal anlamayı sağlayacak şekilde öğretimlerini gerçekleştirmeleri isteniyorsa bu işi yapmadan önce kendilerinin öğreteceği matematiği kavramsal olarak öğrenmesi üniversite eğitimleri sırasında sağlanmalıdır. Üniversite eğitimleri süresince öğretmen adaylarına öğretecekleri matematik konuları ile ilgili derinlemesine anlamlandırma olanağı sağlanmalıdır. Bu çalışmanın sonuçları dikkate alınarak sınıf öğretmenliği lisans programı temel matematik dersi içeriği tekrar gözden geçirilebilir. Zor olarak görülen konulara daha fazla zaman ayrılması ve eğitmenin bu konulardaki pozitif tutumu konuların daha kolay algılanmasına araç olabilir. Öğretmen adaylarının anlatacakları derse hakim olma, anlatacakları dersin anlaşılmasındaki zorlukları tespit edebilme ve çözüm bulabilme bakımından bir açılıma sahip olmaları, ayrıca kavramlar ve işlemler arasında yorum yapabilmeleri gereklidir. Bu açılımı sağlamak için gerekli olan ders saati ve ders sayısının eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği programında yetersiz olduğu görülmektedir. Belki de sınıf öğretmeni adaylarının bu kavram yanlışlarının bir nedeni de lisans ders saatinin yetersiz olmasından ötürü konuların kavramlarına yeterince değinilememiş olmasının da etkisi olabilir. Sadece birinci sınıfta ve iki saat olan Temel Matematik I-II dersinin sayısı veya saati artırılabilir. Özellikle dersin sayısının artırılması ve üçüncü ve dördüncü sınıfa konulması daha da isabetli olabilir. Çünkü ders saatlerinin artırılması ve yıllara yayılmasıyla kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi ile birlikte kavramların daha iyi oturacağı araştırmacı tarafından düşünülmektedir. Ayrıca dersin içeriğinde bulunan konu dağılımının, bu ders için öngörülen süre içerisinde verilip verilemeyeceğine dikkat edilmelidir. Bu dersin sınavlarında ezbercilikten uzakta tanım, kavram ve yorum sorularına yer verilebilir ve bu çalışmada tespit edildiği üzere öğretmen adayları tarafından kolay olarak algılanan konular üzerinde de derinlemesine durulup öğrencilerin olası yanlışlarını gidermeye yönelik öğretim etkinlikleri düzenlenebilir. Olası yanlışları gidermeye yönelik

etkinliklerin çok küçük yaşlarda başlaması gerektiğinden ilköğretim çağlarından itibaren konuların kavramların öğretimine önem verilerek yapılması gerektiğini vurgulamak yanlış olmaz.

İleride yapılacak olan araştırmalar içinde aşağıdaki öneriler sunulabilir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının temel matematik dersinde öğrenme zorluklarını tespit etmek için elde edilen nicel veriler anket yardımıyla toplanmıştır. Başka bir çalışmada bu zorlukların nedenleri ve giderilmesi yönünde eğitimcilerin görüşleri nitel yaklaşım altında incelenebilir. Eğitimcilerin görüşlerinin yanı sıra farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik derslerinde hangi konularda zorlandıkları bilgisine yine anket ya da mülakat yoluyla ulaşılabilir. Ayrıca, matematik öğretmeni adaylarının, öğretmenlerinin ve matematik dersi alan herhangi bir sınıf düzeyindeki öğrenci grubunun kesirler konusu dışında farklı matematik konularını nasıl yorumladıklarını görmek için benzer araştırmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

Aksu, M. (1991). **Problem Çözme Süreci**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Alkan, H., Altun, M.(1998). **Matematik Öğretimi**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Altun, M., Yazgan, Y. ve Arslan, Ç.(2004). **Lise Matematik Ders Kitaplarının Kullanım Şekli ve Sıklığı**. Web : < <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=132> adresinden 28 Mayıs 2009'da alınmıştır.

Altun, M. (2005). **Matematik Öğretimi**. Bursa : Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.

Arslan Kılcan, S. (2006). **İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri**. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Bolu.

Aşçı, Z., Özkan Ş. ve Tekkaya, C. (2001). **Students' misconceptions about respiration**. Eğitim ve Bilim, 26(120), 29-36.

Azizoğlu, N. ve Alkan, M. (16-18 Eylül 2002). **Kimya Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Faz Dengeleri Konusundaki Kavram Yanılgıları**. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.

Baki, A. (23-25 Eylül 1998). **Cebirle ilgili yanılgıların değerlendirilmesi**. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumunda sunuldu, Trabzon.

Baki, A. (2003). **Okul Matematiğinde Ne Öğretelim Nasıl Öğretelim**. Web: <<http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=76>> adresinden 30 Mayıs 2008' de alınmıştır.

Baki, A. (2006). **Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi**. Trabzon: Derya Kitabevi.

Baki, A., Kutluca, T. ve Baki, M. (23-25 June 2008) **10. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersinde Zorlandıkları Konular Hakkında Görüşlerinin İncelenmesi**. Paper presented at Proceedings of International Conference on Educational Science, Fagamusta-North Cyprus.

Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. (8. Basım). Ankara: Pegema Yayıncılık.

Beydoğan, H. Ö. (1998). **Çocuklarda Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretme**. Erzurum: Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları.

Bukova, E. (2002). **Öğrencilerin Sayı Kavramını Anlamasında Karşılaştıkları Güçlükleri Belirlemesi Üzerine Bir Çalışma**. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Büyüköztürk, Ş. (2007). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. (8. Basım) Ankara: Pegema Yayıncılık.

Çakır, S.Ö. ve Yürük, N. (1999). **Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması**. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM

Çakmak, M. (2004). **İlköğretimde Matematik Öğretimi ve Öğretmenin Rolü**. Web: <<http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=92>> adresinden 27 Kasım 2008'de alınmıştır.

Çeliköz, N. (1998). **Kavram Öğrenme ve Öğretme İlkeleri**. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi. 2(2), 70.

Çepni, S., Ayaş A., Johnson D. ve Turgut M.F., (1997) **Fizik Öğretimi**, Ankara: YÖK Dünya Bankası.

Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). **Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi.** Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(1), 117-132.

Demirtaş, A. (1986). **Ansiklopedik Matematik Sözlüğü.** Ankara: Bilim Teknik Kültür Yayınları.

Durmuş, S. (2004). **Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma.** Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(1), 125-129.

Durmuş, S. (2007). **Matematikte Öğrenme Güçlüğü Gösteren Öğrencilere Yönelik Öğretim Yaklaşımları.** Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Web: <http://efd.mehmetakif.edu.tr/arsiv/haziran2007/sonsayi/76-83.pdf> adresinden 28 Mayıs 2009' da alınmıştır.

Duval, R. (2002). **The cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics.** Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 1(2), 1-16.

Erdem, E., Yılmaz, A., ve Morgil, İ. (2001). **Kimya dersinde bazı kavramlar öğrenciler tarafından ne kadar anlaşılıyor?.** Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 65-72.

Erden, M., ve Akman Y. (1997). **Eğitim Psikolojisi.** Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Erol, E. (1989). **Matematik Dersinde Bulgulama.** İstanbul: FKM Yayınları.

Ersoy, Y., ve Ardahan, H. (2003). **İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme.** Web: <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=98> adresinden 15 Nisan 2009'da alınmıştır.

Gür, H., ve Korkmaz, E. (2003). **İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi.** Web: <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=102> > adresinden 27 Ekim 2008'de alınmıştır.

Hammer, D. (1996). **More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research.** American journal of Physics. 64(10), 1316-1325.

Haser, Ç., ve Ubuz, B. (2002). **Kesirlerde Kavramsal ve İşlemsel Performans.** Eğitim ve Bilim, 27(126), 53-61.

Işıksal, M. (2006). **A Study On Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge And Pedagogical Content Knowledge Regarding The Multiplication And Division Of Fractions.** Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Kandemir, M. (2006). **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Temel Matematik Dersine İlişkin Görüşleri ve Kavramların Öğrenim Düzeyi.** Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 27-35.

Karaçay, T. (1985). **Matematik Öğretiminin Bugünkü Durumu ve Değerlendirilmesi.** Web: <http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/agora/egitim/ortamat.html> adresinden 20 Nisan 2009 ' da alınmıştır.

Karasar, N. (2006). **Bilimsel Araştırma Yöntemi.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kıran, H., İlhan, A.Ç. ve Saban, A. (2006). **Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Lisans Programı.** Web: [www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/sinif\\_ogretmenligi\\_slayt.ppt](http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/sinif_ogretmenligi_slayt.ppt) adresinden 17 Mayıs 2008'de alınmıştır.

King, J. P. (1998). **Matematik Sanatı** (5. Basım). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Ankara: Nuro! Matbaacılık.

Koray, Ö.C. ve Bal, Ş. (2002). **Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi.** Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(1), 83-90.

Koray, Ö., Akyaz, N.ve Köksal, M.S. (2007). **Lise Öğrencilerinin “Çözünürlük” Konusunda Günlük Yaşamla İlgili Olaylarda Gözlenen Kavram Yanılgıları.** Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1), 241-250.

Kuru, İ., ve Güneş, B. (2005). **Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları.** Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(2) , 1-17.

Kutluca, T. (23-25 June 2008). **Matematik Öğretmeni Adaylarının 10. Sınıf Matematik Öğretim Programında Zor Olarak Algıladıkları Konuların Belirlenmesi.** Paper Presented at Proceedings of International Conferance on Educational Science, Eastern Mediterranean Universty, Fagamusta-North Cyprus.

Mahmoud, N. A. and A. H. Johnstone. (1980), **Isolating topics of high perceived difficulty in school biology,** Journal of Biology Education, 14 (2), 163-166.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005a). **İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu,** Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005b). **Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı,** Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Olkun, S. ve Toluk Uçar Z., (2006). **İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar,** Ankara: Ekinoks yayınları.

Osborne, R.J.,and Gilbert, J.K. (1980). **A Technique for Exploring Students’ Views of the World.** Physics Education, 15, 376-379.

Rasmussen, C. L. (1998). **Reform in Differential Equations: A Case Study of Students’ Understandings and Difficulties.** The Annual Meeting of American Educational Research Association, SanDiego, CA. Web: [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/15/8e/cb.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/8e/cb.pdf) adresinden 11 Ekim 2008’ de alınmıştır.

Renyi, A. (1999). **Matematik Üzerine Diyaloglar.** (1.Basım). Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.

Senemoğlu, N. (2001). **Kuramdan Uygulamaya Geliřim ve Öğrenme**. Ankara: Gazi Kitabevi.

Soylu, Y., ve Soylu, C. (2005) **İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler**. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 7 (2), 101-117.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). **Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü**. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11), 97-111.

Steinle, V. (2004) **Changes with age in students misconceptions of decimal numbers**. Yayımlanmamış doktora tezi, Melbourne Üniversitesi, Melbourne, Avustralya. Web:[http://dtl.unimelb.edu.au/R/FXS3M35VC6J7BUPVXCMVVRN9TNSP5E6VUQR17Q6GILS6IRPC5F-00057?func=results-jump-full&set\\_entry=000001](http://dtl.unimelb.edu.au/R/FXS3M35VC6J7BUPVXCMVVRN9TNSP5E6VUQR17Q6GILS6IRPC5F-00057?func=results-jump-full&set_entry=000001) adresinden 01 Haziran 2009' da alınmıştır.

Şiap, İ.,ve Duru, A. 2004. **Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi**. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 12( 1), 89-96.

Tall,D.O. (1993). **Students' difficulties in calculus**. Web: [www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1993k-calculus-wg3-icme.pdf](http://www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1993k-calculus-wg3-icme.pdf) adresinden 22 Kasım 2008' de alınmıştır.

Tall, D.O. ve Razali, M.R., (1993). **Diagnosing Students' Difficulties In Learning Mathematics**. International Journal of Mathematics Education in Science & Technology 24(2), 209-222.

Tatar, E., Okur, M., ve Tuna, A. (2008). **Ortaöğretim Matematiğinde Öğrenme Güçlüklerinin Saptanmasına Yönelik Bir Çalışma**. Kastamonu Eğitim Dergisi, 16(2), 507-516.

Toluk, Z. (2002). **İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi Ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri**. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19(2), 81-103.

Toluk, Z., and Middleton, J. A. (2004). **The development of children's understanding of quotient: A Teaching experiment**. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 5(10). Web:

<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/middleton.pdf> adresinden 11 Haziran 2009' da alınmıştır.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2004). **Tebliğler Dergisi**, 2563(67).

Tuna, A. ve Kaçar, A. (2005). **İlköğretim Matematik Öğretmenliğine Başlayan Öğrencilerin Lise 2 Matematik Konularındaki Hazır Bulunuşluk Düzeyleri**. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1), 117-128.

Ülgen, G. (1996). **Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar**. Ankara: Setma Basımevi.

Ülgen, G.(2004), **Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar**. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Yetkin, E., 2003. **Student Difficulties In Learning Elementary Mathematics**. ERIC Digest, ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education

Yıldırım, C. (2000). **Matematiksel Düşünme**, (3. Basım). İstanbul: Remzi Kitapevi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006) **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. (6. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, A. (2001). **İşbirliğine dayalı öğrenme, etkili ancak ihmal edilen ya da yanlış kullanılan bir metot**. Web: <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/150/yilmaz.htm> adresinden 20 Şubat 2009' da alınmıştır.

Yüksek Öğretim Kurumu. (2008). **Programlar ve Ders İçerikleri**. Web: [http://www.yok.gov.tr/content/view/517/lang.tr\\_TR/](http://www.yok.gov.tr/content/view/517/lang.tr_TR/) adresinden 23 Kasım 2008' de alınmıştır.

Yusof, Y. M., Rahman, R. A., Razali, M. R., Abu, M. S., Bakar, M. N. and Tiong, O. C. (1999). **Overcoming mathematical learning difficulties: a case study of collaborative research**. Proceeding 8th Southeast Asian Conference, 375–380, Manila, Phillipine.

Zembat, İ.Ö. (2007). **Sorun Aynı – Kavramlar; Kitle Aynı - Öğretmen Adayları**. İlköğretim Online, 6(2),305-312. Web: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 08 Mart 2009’ da alınmıştır.

Zembat, İ.Ö. (2008). **Kavram yanılması nedir?**. Özmantar M.F., Bingölbali E.,ve Akkoç H. (Editörler). Matematiksel kavram yanılmaları ve çözüm önerileri. Ankara: Pegem Akademi. ss .41-60.

**EK 1: TEMEL MATEMATİK I-II KONULARI ZORLUK BELİRLEME  
ANKETİ**

Aşağıdaki konuları inceleyerek her biri için size uygun zorluk derecesini “X” atarak işaretleyiniz.

- 1- Bu konu benim için çok kolaydı.
- 2- Bu konu benim için biraz zordu.
- 3- Bu konu benim için zordu.
- 4- Bu konuyu hiç görmedim.

NO	KONULAR	1	2	3	4
1	Matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi				
2	Kümeler ve kümelerle işlemler				
3	Sayı sistemleri				
4	Doğal sayılar				
5	Değişik tabanlı sayılar				
6	Tam sayılar				
7	Bölünebilme kuralları				
8	EKOK ve EBOB kavramları ve uygulamaları				
9	Oran ve orantı kavramları ve uygulamaları				
10	Bileşik orantı kavramı ve uygulamaları				
11	Reel sayılar				
12	Üslü çokluklar				
13	Köklü çokluklar				
14	Kartezyen çarpım kavramı ve grafikte gösterimi				
15	Bağıntı kavramı ve grafikte gösterimi				
16	Fonksiyon kavramı ve grafikte gösterimi				
17	İşlem kavramı				
18	Denklik ve sıralama bağıntıları				
19	Ayrık örtüler ve zincirler				
20	Veri toplama, verilerin özetlenmesi, grafikte gösterme				
21	Merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, tepe değer, ortanca)				
22	Dağılım ölçüleri (ranj, mutlak sapma, standart sapma)				
23	Cebirsel ifadeler				
24	Denklem ve özdeşlik kavramları				
25	Cebirsel ifadelerin çarpanlarına ayrılması				
26	Cebirsel ifadelerde işlemler				
27	Denklem ve eşitsizlikler				
28	Denklem ve eşitsizlik sistemleri				
29	İki değişkenli fonksiyonlar				
30	Sürekli ve kesikli fonksiyonlar ve bunların grafikleri				
31	Geometrinin kuruluşu				
32	Düzlemsel şekiller ve bunların alan ve çevreleri				

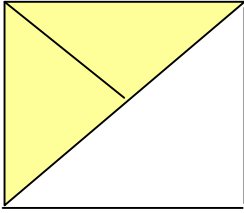
**Ek -1'in Devamı**

<b>NO</b>	<b>KONULAR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
33	Cisimler ve bunların alan ve hacimleri				
34	Eşlik ve benzerlik kavramları				
35	Dik üçgen ve dik üçgende metrik bağıntılar				
36	Pisagor bağıntısı				
37	Temel geometrik çizimler				
38	Geometrik yer çizimleri				
39	Trigonometri ve trigonometrinin temel kavramları				
40	Doğrunun analitik incelenmesi				
41	Çemberin analitik incelenmesi				

## EK 2: KESİRLER KONUSU KAVRAM YANILGISI BELİRLEME SORULARI

1)  $\frac{3}{4}$  'ü kaç farklı şekilde ifade edebilirsiniz? Cevabınızı açıklayınız.

2) Öğrencilerinizden biri  $\frac{2}{3}$  kesrini şekil üzerinde göstermek için bir kare çizmiş ve kare üzerinde kesri aşağıdaki gibi göstermiştir.



A) Bu öğrencinizin çizimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Doğru

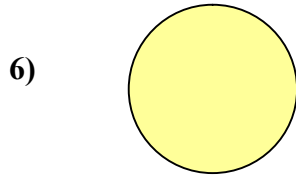
Yanlış

B) Cevabınızın sebebini açıklayınız.

3) Bileşik kesirleri sıralamakta zorlanan ve bu konuda sizden yardım isteyen bir öğrencinize nasıl bir etkinlik ya da örnek vererek açıklarsınız?

4) Öğrencilerinize  $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$  işlemini modeller yardımıyla nasıl anlatırsınız.

5) Sayı doğrusu kullanarak  $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$  işlemini yapınız. Cevabınızı açıklayınız.



Yandaki şeklin  $\frac{4}{5}$  'inin  $\frac{1}{8}$  'ini bulunuz. Bu işleme ait bir matematik cümlesi yazınız.

7)  $\frac{5}{6} \div \frac{1}{3}$  işlemi ile çözülebilen bir problem yazınız. Yazdığımız problemi modeller yardımıyla çözünüz.

### EK 3: KESİRLER KONUSU ZORLUK BELİRLEME ANKETİ

#### Sevgili Öğretmen Adayları;

Bu araştırmanın amacı kesirler konusunda olası kavram yanılgılarını tespit etmektir. Sorulara verdiğiniz cevaplar kesinlikle başarınıza etki etmeyecektir. Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından tüm soruları içtenlikle cevaplayınız.

Araştırmaya yapacağınız katkılardan dolayı teşekkür eder, başarılar dilerim.

**Serap Akbaba Dağ**

Aşağıdaki konuları inceleyerek her biri için öğrenirken ve öğretirken size uygun zorluk derecesini “X” atarak işaretleyiniz.

NO	KONULAR	ÖĞRENMEK		
		Kolaydı.	Kısmen zordu.	Zordu.
1	Kavram olarak kesir fikrini			
2	Kesir çeşitlerini			
3	Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimini			
4	Kesirlerin karşılaştırılmasını ve sıralanmasını			
5	Kesirlerle toplama işlemini			
6	Kesirlerle çıkarma işlemini			
7	Kesirlerle çarpma işlemini			
8	Kesirlerle bölme işlemini			

