

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA SINIFLAMA
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

NEZİHE GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2022

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA SINIFLAMA
BEÇERİLERİNİN İNCELENMESİ

NEZİHE GÜLER

Danışman: Prof. Dr. Kamuran TARIM
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Mükerrerrem AKBULUT TAŞ
Jüri Üyesi: Doç. Dr. Nejla GÜREFE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2022

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Kamuran TARIM
(Danışman)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mükerrrem AKBULUT TAŞ

Üye: Doç. Dr. Nejla GÜREFE

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../2022

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2022

Nezihe GÜLER

ÖZET

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA SINIFLAMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Nezihe GÜLER

Yüksek Lisans Tezi, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kamuran TARIM

Eylül 2022, 129 sayfa

Bu çalışmanın amacı altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki sınıflama becerilerinin nasıl dağılım gösterdiğini incelemek, öğrencilerin kesir ve kesir türleri kavramlarına ait yaptıkları doğru sınıflama ile aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma hatalarını tespit etmektir. Çalışmanın diğer amacı ise öğrencilerin kesirler konusundaki kazanımlarına ait işlemsel ve kavramsal hatalarını belirlemektir. Bir başka deyişle kesirler konusundaki öğrenmenin niteliğini saptamaktır. Araştırmada var olan bir durumun betimlenmesi amaçlandığı için nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yapılmış olup çalışmaya Hatay ilinin İskenderun ve Arsuz ilçelerinde bulunan 4 ortaokuldan 146'sı erkek 146'sı kız toplamda 292 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli 20 maddeden oluşan Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT) ve çoktan seçmeli 28 madde ve üç aşamadan oluşan Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT) kullanılmıştır. Verilerin analizinde öğrencilerin SBBT ve KİBT'den elde ettiği toplam puanların aritmetik ortalaması, standart sapması hesaplanmıştır ve SBBT ile KİBT'den elde edilen puanların yüzde dağılımı belirlenmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi öğrencilerin kesir, kesir türleri ve denk kesir kavramlarına ait sınıflama becerilerinin dağılımlarını ortaya koymaktır. Bu doğrultuda; öğrencilerin dar genelleme, aşırı genelleme, yanlış kavramsallaştırma ve doğru sınıflama puanlarını analiz etmek için SPSS 25 programında öğrencilerin cevapları kodlanarak puanların frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Araştırmanın ikinci alt probleminde öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerinde yaptıkları hatalar tespit edilmiştir. Araştırmanın üçüncü alt problemi ise SBBT ve KİBT arasında nasıl bir ilişki olduğunu belirlemektir. Bu nedenle SBBT ve KİBT'den elde

edilen puanların normallik analizine bakılmıştır. Puanlar normal dağılım göstermediği için iki test arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere nonparametrik test olan Spearman Korelasyon analizi yapılmıştır.

Araştırma birinci alt amacına ait bulgularda SBBT’de öğrencilerin çoğunluğunun kesir kavramının örneğini ve özelliğini ayırt etme, şekil üzerinde eş parçalara bölünmemiş kesri gösterebilme, basit kesrin örneği verildiğinde özelliklerini belirleme, bileşik kesir kavramının tanımını yapabilme ve özelliğini ayırt etme, tam sayılı kesir kavramının özelliğini ayırt etme ve şekil üzerinde temsil edilen kesrin denk kesir örneklerini bulabilme becerilerinde hatalı sınıflama yaptıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin çoğunluğunun okunuşu verilen kesrin gösterimini belirleme, basit kesrin kavram tanımını yapabilme, tam sayılı kesrin örneği verilerek özelliklerini belirleyebilme ve denk kesir kavramının tanımını yapabilme becerilerinde doğru sınıflama yaptıkları görülmüştür. Kesir türlerinde de yanlış kavramsallaştırma hata oranı, aşırı genelleme ve dar genelleme hata oranlarından fazladır. Yanlış kavramsallaştırma hatası tespit edilen öğrencilerde kesir türleri için kavram yanılgısı olduğu kabul edilmektedir ve bu yanılgıların nedenlerinin kesin tespiti için derinlemesine araştırmalar yapılmalıdır.

Araştırmanın ikinci alt amacına ait bulgularda ise KİBT’de öğrencilerin yaklaşık yarısının kesirlerde toplama, çıkarma ve bölme kuralını doğru uyguladıkları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin yarısından fazlasının kesrin hangi doğal sayıya yakın olduğunu doğru bulduğu, yaklaşık yarısının da tam sayılı kesirlerde işlemleri doğru şekilde yaptığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin KİBT’de yaptıkları hatalarda ise sayı doğrusunda iki tam sayı arasını eş parçaya bölememe, kesirlerde toplama yaparken paydaları toplama, kesirlerde çıkarma yaparken paydaları çıkarma, kesirlerde bölme kuralında toplama ve çıkarma kuralını uygulama, kesirli sayıların hangi doğal sayıya yakın olduğunu belirlerken ondalık kısma dikkat etmeme hatalarını yaptıkları gözlenmiştir. Bunun dışında öğrencilerin bir doğal sayıyı bir kesre bölerken doğal sayı ile kesrin pay ve paydasında bulunan sayılardan doğrudan bölünebilen sayıları bölme eğiliminde olduğu saptanmıştır. Tam sayılı kesirlerde ise öğrenciler kesrin tam kısımlarını kendi içerisinde, kesirli kısımlarını da kendi içerisinde işleme alarak hatalı sonuç bulmuşlardır.

Araştırmanın üçüncü alt amacının bulgusunda ise KİBT ve SBBT’den alınan puanlar arasında istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Araştırmanın sonuçları öğrencilerin; kesir ve kesir türlerinin örneklerini ve özelliklerini ayırt etmede güçlük çektiklerini, kesir konusuna ait işlemlerde kısmen başarılı olsalar da öğrencilerin işlemsel ve kavramsal hatalar yaptıklarını ortaya

koymuştur. Bu bağlamda matematik dersinde sadece işlemsel bilgiye odaklanılmaması, işlemsel bilginin kavramsal bilgiyle bütünleştirilerek sunulması, kavrama ait örneklerin örnek olmayanlarla karşılaştırılarak kavramın temel özelliklerinin de açıklanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Kesir kavramı, sınıflama becerisi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi



ABSTRACT**THE RESEARCH ON CLASSIFICATION SKILLS OF 6TH GRADE STUDENTS
ON FRACTIONS****Nezihe GÜLER****Master's Thesis, Department of Mathematics Education****Supervisor: Prof. Dr. Kamuran TARIM****September 2022, 129 pages**

The purpose of this study is to examine how the categorization skills of 6th-grade students in fractions range and to determine that students make overgeneralization, undergeneralization, and misconceptualization errors and the correct classification belonging to the concepts of fractions and fraction types. The other aim of the study is to determine the procedural and conceptual errors of students regarding their learning outcomes in fractions. In other words, it aims to determine the quality of learning about fractions. The descriptive survey method among quantitative research methods was preferred since the research targets the description of an existing situation. The study was conducted in the spring semester of the 2021-2022 academic year, and a total of 292 sixth-grade students, 146 boys and 146 girls, from four secondary schools in Hatay's Iskenderun and Arsuz districts, participated in the research. Developed by the researcher, the Fraction Operation Skill Test (FOST), consisting of 20 multiple-choice items, and the Classification Skills Identification Test (CSIT), consisting of 28 multiple-choice items and three stages, were used as data collection tools in the study. The arithmetic mean and standard deviation of the total scores acquired by the students from CSIT and FOST were calculated in the data analysis, and the percentage distribution of the scores obtained from CSIT and FOST was determined. The first sub-problem of the research is to reveal the distribution of students' classification skills for the concepts of fractions, fraction types, and equivalent fractions. Accordingly, to analyze the undergeneralization, overgeneralization, misconceptualization and correct classification scores of the students, the frequencies and percentages of the scores were calculated by coding the answers of the students into the SPSS 25 program. In the second subproblem of the research, the errors made by students in their conceptual and procedural knowledge were determined.

The third research sub-problem is to ascertain what kind of relationship there is between CSIT and FOST. Therefore, the normality analysis of the scores obtained from FOST and CSIT was examined. Because the scores did not follow a normal distribution, a nonparametric test called Spearman Correlation Analysis was used to determine the relationship between the two tests.

In the findings of the first sub-objective of the research, in CIST, it was detected that the majority of the students made misclassifications in their skills to distinguish the example and feature of the concept of fraction, to show the fraction that is not divided into equal parts on the figure, to determine the features of a proper fraction when its example is given, to define the concept of an improper fraction and distinguish its feature, to distinguish the feature of the concept of a mixed fraction, and to find the equivalent fraction examples of the fraction represented on the figure. Besides, it was discovered that most of the students made correct classifications in their skills to display the fraction given with its reading, to define the concept of a proper fraction, to determine the features of mixed fractions by being given an example, and to define the concept of an equivalent fraction. The misconceptualization error rate in fraction types is higher than the overgeneralization and undergeneralization error rates. It was accepted that the students with misconceptualization errors had misconceptions about the types of fractions, and in-depth research must be conducted to attain a definitive determination of these misconceptions.

According to the findings of the second sub-objective of the research, nearly half of the students properly used the rules of addition, subtraction, and division in fractions in the FOST. Furthermore, it was determined that more than half of the students correctly found which natural number the fraction was close to, and around half of them did operations correctly on mixed fractions. In the errors made by the students in the FOST, it was observed that they made mistakes in dividing the two whole numbers' intervals into equal parts on the number line, adding the denominators when adding fractions, subtracting the denominators when subtracting fractions, applying the rule of addition and subtraction in the rule of division for fractions, failing to pay attention to the decimal part when determining which natural number fractions are close to. Aside from that, it was discovered that when dividing a natural number by a fraction, students tended to divide the numbers in the numerator and denominator of the fraction that are directly divisible by the natural number. In mixed fractions, the students found incorrect results

by doing operations on the whole parts by the whole parts and on the fractions by the fractions.

In the findings of the research's third sub-objective, it was detected that there was a statistically positive and significant relationship between the scores obtained from FOST and CSIT.

The results of the research revealed that the students had difficulty in distinguishing the examples and features of fractions and fraction types, and even though they were partially successful in the operations of fractions, students made procedural and conceptual errors. In this respect, it is recommended not to focus only on procedural knowledge in mathematics, but to present procedural knowledge by combining it with conceptual knowledge, and to illustrate the basic features of the concept by comparing instances of the concept with their non-examples.

Keywords: Fraction concept, classification skill, conceptual knowledge, procedural knowledge

ÖN SÖZ

Uzun ve meşakkatli bir sürecin sonunda ciddi bir emek ve özveri ile hazırladığım yüksek lisans tezimi başarıyla tamamlamanın gururu ve heyecanını yaşamaktayım. Bu bölümü eğitim hayatımın her anında yardımlarını esirgemeyen, beni teşvik ederek bu yolda başarıya ulaşmamı sağlayan insanlara teşekkür etmek için bir fırsat olarak kullanacağım.

Öncelikle yüksek lisans eğitimi boyunca bana yol göstererek desteklerini esirgemeyen olumlu tavrıyla beni cesaretlendiren beraber çalışmaktan ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. Kamuran TARIM’a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmayı yapmada bana ilham olan, matematik alanına farklı bir bakış açısı ile bakabilmeme fırsat veren, kavram konusunda farkındalık oluşturan değerli Dr. Öğr. Üyesi Mükerrerem AKBULUT TAŞ’a teşekkürü borç bilirim.

Yüksek Lisans tezimde jüri üyesi olan sayın Doç. Dr. Nejla GÜREFE’ye ve tezimin temelini oluşturan kesir kavramı konusundaengin bilgilerini benimle paylaşan Doç. Dr. Şehmus FINDIK’a çok teşekkür ederim.

Araştırmada kullanılan ölçekler konusunda uzman görüşlerini benimle paylaşan ve manevi olarak her an desteklerini hissettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Perihan ARTUT, Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA AKTAŞ ve Doç. Dr. Ayten Pınar BAL’a sonsuz teşekkür ederim.

Lisans eğitimi boyunca yüreklendirici sözleriyle bana akademik yolda yürüme şevki aşılayan Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümündeki saygıdeğer hocalarıma teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulama aşamasında yardımlarını sakınmayan Hanifi Uysal Ortaokulu, Gübretaş Ortaokulu, Üçgüllük Ortaokulu ve Gökmeşdan Ortaokulu idarecilerine, öğretmenlerine ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Bütün eğitim hayatım boyunca rol model aldığım, azmini takdir ettiğim canım babam Ekrem KORKMAZ’a, her an eli elimin üzerinde olan beni yüreklendiren annem Betül KORKMAZ’a çok teşekkür ederim. Ayrıca eğitim hayatım boyunca her an yanımda olan ve her konuda beni destekleyen eşim Sıtkı Serkan GÜLER’e ve 5 yaşında kocaman yüreğe ve olgunluğa sahip biricik oğlum Yiğit Aras GÜLER’e sonsuz teşekkür ederim. Hayatım boyunca beni destekleyeceğinizi hissettirdiğiniz için mutluyum.

Sonsuz teşekkürler

İyi ki varsınız.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vii
ÖN SÖZ	x
KISALTMALAR	xiv
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
EKLER LİSTESİ	xvii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırma Problemi.....	1
1.2. Araştırma Amacı.....	4
1.3 Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar.....	7
1.5. Varsayımlar (Sayıtlılar)	7
1.6. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	9
2.1.1.Kavram	9
2.1.2. Kavram Öğrenme.....	12
2.1.3. Kavram Öğretimi Yöntem ve Stratejileri	14
2.1.3.1. Buluş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi	14
2.1.3.2. Sunuş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi	15
2.1.3.3. Gagne'nin Kavram Öğretim Stratejisi.....	15
2.1.3.4. Merrill'nin Kavram Öğretim Stratejisi.....	16
2.1.3.5. Klausmeier'in Kavram Oluşturma Stratejisi.....	17
2.1.3.6. Martorella'nın Kavram Öğretimi Stratejisi	17
2.1.3.7. De Cecco Kavram Öğretim Stratejisi.....	18

2.1.3.8 Taba'nın Kavram Öğretim Stratejisi.....	18
2.1.4. Sınıflama Becerisi.....	19
2.1.5. Doğru Sınıflama.....	20
2.1.6. Sınıflama Hataları.....	20
2.1.6.1. Aşırı Genelleme.....	21
2.1.6.2. Dar Genelleme.....	22
2.1.6.3. Yanlış Kavramsallaştırma	22
2.1.7. Kavramsal Bilgi ve İşlemsel Bilgi	24
2.1.8. Kesirler	24
2.1.8.1. Kesirlerin Anlamları.....	26
2.1.8.2. Kesir Sayı Çeşitleri.....	27
2.1.8.3. Kesir Kavramı Öğretiminde Kullanılan Modeller	27
2.1.8.3.1. Bölge ya da Alan Modeli	28
2.1.8.3.2. Uzunluk Modeli	28
2.1.8.3.3. Küme Modelleri	29
2.2. İlgili Çalışmalar	30
2.2.1. Sınıflama Becerileri İle İlgili Çalışmalar.....	30
2.2.2. Kesirlerle İlgili Çalışmalar	33
2.2.2.1. Kesirlerle ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar	33
2.2.2.2. Kesirlerle ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar	38

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	48
3.2. Araştırma Örneklemi	48
3.3. Veri Toplama Araçları	49
3.3.1. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi	49
3.3.2. Kesir İşlem Beceri Testi	54
3.3.3. Verilerin Toplanması	59
3.3.4. Verilerin Analizi	60

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular.....	67
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular	72
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular	77

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma	78
5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı İle İlgili Tartışma Ve Yorum	78
5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı İle İlgili Tartışma ve Yorum.....	85
5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı İle İlgili Tartışma Ve Yorum.....	88
5.2. Öneriler	89

KAYNAKÇA.....	92
EKLER	106
ÖZGEÇMİŞ	129

KISALTMALAR

KİBT: Kesir İşlem Beceri Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SBBT: Sınıflama Becerileri Belirleme Testi

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara Ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....	49
Tablo 2. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi A Grubu Madde Güçlük İndeksleri (pj), Standart Sapmaları (ss), Ayırıcılık İndeksleri (rjx), t ve p Değerleri.....	50
Tablo 3. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi B Grubu Madde Güçlük İndeksleri (pj), Standart Sapmaları (ss), Ayırıcılık İndeksleri (rjx), t ve p Değerleri.....	51
Tablo 4. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi Analiz Sonuçları	52
Tablo 5. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi Kavram ve Soru Dağılımları.....	53
Tablo 6. Kesir İşlem Beceri Testi Madde Güçlük İndeksleri (pj), Standart Sapmaları (ss), Madde Ayırıcılık İndeksleri (rjx), t ve p Değerleri	57
Tablo 7. Kesir İşlem Beceri Testi Analiz Sonuçları	58
Tablo 8. Kesir İşlem Beceri Testi Belirtke Tablosu.....	59
Tablo 9. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi'nde Başarı Puanı Hesaplama	60
Tablo 10. SPSS Programında Maddelerin Sınıflama Becerilerine Göre Kodlanması ...	61
Tablo 11. SBBT ve KİBT Elde Edilen Puanların Normallik Analizi Sonuçları.....	64
Tablo 12. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT) ve Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT) Betimsel İstatistik Analizi	65
Tablo 13. Öğrencilerin SBBT Ve KİBT'den Elde Ettiği Toplam Puanların Frekans ve Yüzde Dağılımı	66
Tablo 14. Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri	67
Tablo 15. Basit Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri	69
Tablo 16. Bileşik Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri	70
Tablo 17. Tam Sayılı Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri.....	71
Tablo 18. Denk Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri.....	72
Tablo 19. Kesir İşlem Beceri Testi'nde Tespit Edilen Hataların Tür ve İçerik Olarak Dağılımı	73
Tablo 20. Öğrencilerin Sorulara Verdiği Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı	74
Tablo 21. SBBT Puanları ve KİBT Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Yapılan Spearman Korelasyon Analiz Sonuçları	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Kesirler için bölge veya alan modeli gösterimleri.....	28
Şekil 2. Kesirler için uzunluk modeli gösterim örneği	29
Şekil 3. Kesirler için uzunluk modeli gösterim örneği	29
Şekil 4. Kesir için küme modeli gösterim örneği	30
Şekil 5. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi'nde aşırı genelleme hatasını ölçen soru örneği	62
Şekil 6. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi'nde dar genelleme hatasını ölçen soru örneği	63

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi.....	106
EK 2. Kesir İşlem Beceri Testi.....	120
EK 3. Kesir Kavram Analizi	126
EK 4. MEB İzin Belgesi.....	128



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırma Problemi

Bilimin ve bilginin değiştiği ve geliştiği dünyada geçmişten günümüze kadar matematiğin önemi artmaktadır (Sarier, 2020). Fakat matematik önemli bir ders olmakla birlikte öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşadığı dersler arasındadır (Baki ve Aydın-Güç, 2014). Bunun sebebi ise matematik dersindeki mevcut olan kavramların öğrencilerin zihinlerinde soyut olarak oluşmasıdır. Öğrencilerin zihinlerinde soyut olarak oluşan kavramlardan biri de Kesir kavramıdır. İlkokul ve Ortaokul Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programında (MEB) (2018) kesir kavramının önemi açıkça görülebilmektedir. Çünkü MEB Öğretim Programında kesirler konusu ilkokul 1. sınıftan başlayıp ortaokul matematik öğretim programının neredeyse tamamında konu ve kazanım olarak bulunmakla birlikte ilköğretim matematik programının da büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Öğrenciler, bir ekmeğin eşit olarak pay edilmesi gibi günlük yaşamda sıklıkla karşı karşıya geldiğimiz durumlarda bile kesir kavramı ile karşılaşmakta ve bu kavramı günlük yaşamda etkin bir şekilde kullanmaktadır (Ada, 2021). Ayrıca ilkokulda doğal sayıları öğrenen öğrenciler, ilerleyen sınıflarda kesirlerden tamsayılar ve rasyonel sayılara doğru ilerledikçe öğrencilerin sayılara yüklediği anlam durumlarının çeşitliliği ve karmaşıklığı artmaktadır (Lamon, 2012, s. 32; Wu, 2010, s. 178). Öğrencilerin sayılara yükledikleri çeşitli ve karmaşık anlamlar, kesir kavramını öğrenmelerini ve günlük hayatta kesir kavramını etkili olarak kullanmalarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir. Bu durum ise matematik dersinde kesir kavramından sonra kazanılması gereken diğer kazanımların öğrenciler tarafından edinimini güçleştirebilir veya kazanımların yanlış öğrenilmesine sebebiyet verebilir. Bununla birlikte kesir kavramı; bölüm, oran, parça-bütün ilişkisi ve ölçüm gibi çeşitli anlamlara sahip olduğundan dolayı matematiksel terim olarak öğrenilmesi en zor kavramlardan bir tanesi olarak görülmektedir (Altınparmak ve Özüdoğru, 2015). Kesirlere yüklenen bu anlamlardan dolayı kesir kavramı, rasyonel sayılar, oran-orantı, ondalık gösterim, yüzdeler, olasılık, ölçme gibi matematiğin birçok konusunun öğretiminde temel oluşturan önemli bir kavramdır (Ergöl ve Memnun, 2020; Im ve Jitendra, 2020). Kesir kavramında dikkat çeken başka bir nokta ise kesir kavramının orantısal akıl yürütme becerisi gibi becerilerin gelişimine etki eden konulara vurgu yapmasıdır (Van De Walle, 2012, s. 286). Orantısal akıl yürütme; alışveriş sürecinde

avantajlı ürünü seçme, mimarların planladıkları şehir ölçekleri gibi günlük hayatımızda karşımıza çıkan çoğu aktivitemizde diğer akıl yürütmelerden daha çok kullandığımız bir yapıdır (Kahraman, Kul ve İskenderoğlu, 2019). Bundan dolayı orantısal akıl yürütmenin gelişimi için de kesirler konusu büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca kesirler ilkökul matematik eğitiminde öğrencilerin karşılaştıkları konuların çoğundan daha karmaşık ve zordur. Çünkü öğrencilerin kesir kavramını sayı olarak düşünmeleri ve bu sayılarla işlem yapma durumlarını anlamaları oldukça güçtür (Olkun ve Uçar, 2012, s. 131). Kesirlerle ilgili son yıllardaki çalışmalara baktığımızda çalışmaların kesir kavramı, kesrin anlamları ve temsilleri, kesir kavramına ait işlemsel ve kavramsal bilgiyi öğrenme süreçleri üzerine olduğu tespit edilmiştir (Akman, 2019; Macit, 2019; Şahin, 2019; Taştepe, 2018; Uysal, 2016). Görüldüğü üzere kesir kavramının matematik eğitimindeki önemi yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin kesir kavramını, kesrin anlamlarını ve temsillerini, kesre ait işlemsel ve kavramsal bilgiyi doğru olarak öğrenip öğrenmedikleri, yanlış öğrenmelerde nasıl hatalar yaptıkları araştırmamızın problemini belirlemede önemli rol oynamıştır.

Matematik eğitiminde kavram öğrenmenin önemi akıl yürütme ve işlem yeteneğinin önemi kadar büyüktür. Kavramlar, sahip olduğumuz bilgilerin temel yapı taşı olduğu ve sahip olduğumuz bilgilerin birbiri ile ilişkilendirilerek bir araya gelmesi sonucu oluştuğu için (Tatlı, 2020, s. 2) kavramların doğru anlaşılmasının matematik öğrenmeyi kolaylaştıracığı düşünülmektedir. Ayrıca günümüzde benimsenen yapılandırmacı yaklaşım bireylerin yaşadıkları çevre ve günlük hayatlarında yaşadıkları deneyimlerle eğitime dâhil olmasının, bireylerin kazanması gereken bilgilerini sahip olduğu bilgiler üzerine inşa etmesinin ve bireylerin sahip olduğu kavramlar ile öğrendiği kavramları ilişkilendirmesinin önemi üzerinde durmaktadır (Zembat, 2015, s. 2).

Kavramların tanınması, ayırt edilmesi, seçilmesi ve birleştirilmesi insan hayatının devam etmesinde en temel zihinsel oluşumdur (Bozkurt, 2018). Merrill, Tennyson ve Posey'e (1992, s. 111) göre varlıkların ve olayların gözlenebilen özelliklerinin birleşiminden kavramlar oluşur. Kavramlar, tecrübelerin ve bilgilerin organize edilerek gruplandırıldığı sınıflardır (Kılıç, 2007). Kavramlar, doğumumuzdan beri deneyimlerimize dayalı olarak iki veya daha fazla varlığı, nesneyi, objeyi, canlıyı ya da cansız var olan ortak özelliklerine göre aynı sınıfta toplayıp bu gruba isim vererek ve diğer gruplardan ayırarak zihnimizin soyutlama işlemi yapmasıyla oluşmaktadır (Tatlı, 2020, s. 2). Kavramlar Coşkun'a (2011, s. 9) göre insanın çevresinde varlık veya nesnelerin ortak özellikleri bakımından özdeş olanlarını, bir sınıf oluşturacak şekilde bir

araya getirmekte ve bu sınıfı adlandırmaktadır. Özellikle genel (üst) kavramlar oluşturulurken, algılanan nesnelerin, sembollerin ya da olayların ortak özellikleri bir araya getirilerek zihinde sınıflandırılır. Bundan dolayı kavramlar, ortak özelliklere sahip olan ve aynı isimle anılan semboller, olaylar ve nesneler grubu olarak isimlendirilebilir (Özlem, 2006, s. 88-93). Tüm bunlardan anlaşılacağı üzere insanlar kavram öğrenmede yaşadıkları tecrübe ve edindikleri bilgiler ile kavramların ortak özelliklerine göre zihinlerinde kavramları kategorize ederek sınıflama becerisi göstermektedir. Merrill, Tennyson ve Posey'e (1992, s. 9) göre, "öğrenci herhangi bir sembol, nesne veya olay ile karşı karşıya kaldığında karşılaştığı bu sembol, nesne veya olayın hangi sınıfa ait olduğunu belirtebiliyorsa sınıflama becerisi gelişmiş olur". Başka bir deyişle kavramın örnek olanlarından ve örnek olmayanlarından birçok nesne, sembol veya olay sunulduğunda öğrenci, kavram ismine göre karşılaştığı örneklerin kavramın üyesi ve kavramın üyesi değil şeklinde ayırt edebiliyorsa sınıflama becerisini edinmiş demektir (Akbulut-Taş ve Karataş-Coşkun, 2017; Coşkun, 2011). Sınıflama becerisi edinmiş bir öğrencinin, kavramın sahip olduğu ayırt edici olan ve olmayan özellikleri ile kavrama ait örnek olan ve olmayanları belirlemesi kavram öğrenme sürecini büyük ölçüde etkilemektedir (Kılıç, 2008). Çünkü bir kavramın örnek olanını ve örnek olmayanlarının ayırmasını yapabilmek, kavramın ayırt edici olan ve ayırt edici olmayan özellikleri ile birlikte kavram hiyerarşisinin de soyutlandığının göstergesidir (Akbulut-Taş ve Karataş-Coşkun, 2017). Bundan dolayı kavram öğrenmede kavramın ayırt edici olan ve olmayan özellikleri, örnek olanı ve örnek olmayanlarının öğrenciye sunulması gerekmektedir (Layng, 2019). Öğrencilerin kavram öğrenmede karşılaştıkları büyük problemlerden biri ön öğrenmeleri sınıflamaktır (İştmen, 2019). Matematik dersinde kesirler konusu oran, oran-orantı, yüzdeler, ondalık gösterim, rasyonel sayılar gibi birçok konunun ön koşulu olduğu için kesir kavramında öğrencilerin sınıflama becerilerinin nasıl olduğu merak konusu olmuştur.

Sonuç olarak tüm bu açıklamalar dikkate alınarak öğrencilerin kesir kavramına ait sınıflama becerilerini incelemek araştırmamızın konusu olmuştur. Dolayısıyla araştırmamızda 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki sınıflama becerilerinin nasıl olduğu incelenmek ve öğrencilerin kesirler konusundaki işlemsel ve kavramsal hatalarını saptamak istenmektedir. Bu bağlamda;

Araştırmanın problem sorusu, **"6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sınıflama becerileri nasıl dağılmaktadır ve bu konuda öğrencilerin işlemsel ve kavramsal hataları nelerdir?"** şeklindedir.

1.2. Araştırma Amacı

Araştırmamızın amacı, 6.sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki sınıflama becerilerinin nasıl dağılım gösterdiğini incelemek ve bu konuda öğrencilerin işlemsel ve kavramsal hatalarını saptamaktır. Bu temel amaç doğrultusunda alt amaçlar ise şunlardır:

- 6. sınıf öğrencilerin Sınıflama Becerilerini Belirleme Testi'ndeki (SBBT) kesir, tam sayılı kesir, basit kesir, bileşik kesir, denk kesir kavramları ilgili yaptıkları doğru sınıflama ile dar genelleme, aşırı genelleme ve yanlış kavramsallaştırma (kavram yanılgısı) hataları nasıl dağılım göstermektedir?
- 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda Kesir İşlem Beceri Testi'nde (KİBT) yaptıkları kavramsal ve işlemsel hatalar nelerdir?
- 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda Sınıflama Becerilerini Belirleme Testi ve Kesir İşlem Beceri Testi'nden elde ettikleri puanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Matematik diğer alanlara göre daha soyut bir ders olduğundan matematik eğitimindeki kavram öğretimi daha zordur (Kucam ve Demir, 2020). Matematikte var olan kavramlardan en önemlilerinden biri de çok fazla konuyla bağlantısı olan kesir kavramıdır (Macit, 2019). Kesir kavramı parça-bütün, oran, bölüm, ölçme, işlemci gibi farklı anlamlarda kullanılmasından dolayı öğrenilmesi güç bir kavramdır (Pesen, 2008; Çetin, 2020). Kesirler cebir, ondalıklar, yüzdelere ve oran orantı gibi konularla bağlantılı olmasının (Van De Walle, 2012, s. 286) yanı sıra kesirlerin iyi anlaşılması öğrencilerin orantısal muhakeme becerisinin gelişmesi için de gereklidir (Im ve Jitendra, 2020). Orantısal akıl yürütme ve problem kurma becerileri birbirleriyle ilişkili olduğundan matematik dersi için önemi büyüktür (Karaduman, 2018). Orantısal akıl yürütme birçok problemin çözümü iken geometri, cebir, olasılık, trigonometri gibi konuların kavranması için de kazanılması gereken bir beceridir. Bununla birlikte günlük hayatımızda kar-zarar ve faiz hesaplamalarında, pasta tariflerinde, alışveriş esnasında avantajlı ürünü seçerken de bu beceriyi farkına varmadan kullanırız (Beyazıt ve Kırnay-Dönmez, 2017). Matematik alanında var olan kavramlar arasında ilişkiler mevcuttur ve öğrencilerin öğreneceği her kavram bir önceki kavramın üzerine inşa edilen başka bir ilişkidir (Çetin, 2020). Bu bağlamda kesir kavramının doğru öğrenilmesi, kendinden sonraki kavramların

doğru öğrenilmesi ve kesir kavramı ile diğer kavramlar arasında doğru ilişki kurulması demektir. Bununla birlikte İlkokul ve Ortaokul MEB Matematik Öğretim Programı'nda (2018) öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirilmesi ile birlikte matematiksel kavramları anlama ve farklı temsil halleriyle ifade edebilmesi istenmektedir. Bu da yapılandırmacı yaklaşımı temel alan, kavramsal öğrenmeye dikkat çeken, öğrencinin merkezde olduğu bir eğitim ile olanaklıdır (Türkdoğan, Güler, Bülbül ve Danışman, 2015). Kavramlar öğrencilerin hedeflenen bilgileri kayda değer ölçüde öğrenmelerine olanak tanımakla birlikte öğrencilerin öğrenmelerinde temel yapıları inşa etmesine olanak sağlar (Faiz ve Ergin, 2014). Başarılı ve etkili bir eğitim için bilginin edinilmesinde kavramların öğretimi oldukça gerekli ve önemlidir. Kavramsal öğrenme, kavramın ne olduğunun kavranması, kavramlar arasındaki ilişkinin öğrenilmesi ve matematik de var olan formüllerin nasıl ortaya çıktığının açıklamasıdır (Türkdoğan vd., 2015). Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin sonraki öğrenmeleri etkilemesi ve kavram öğretimi sürecinde basitten karmaşığa doğru aşamalı bir sıralamanın olması, kavram öğretimine eğitimde öncelik verilmesinin gerekçesini göstermektedir (Tatlı, 2020, s. 7). Bu sebeple kavram öğretiminde titiz davranılarak dersin planlanması gerekmektedir. Kavram öğretiminde sınıflama önemli bir yere sahiptir. Çünkü öğrenciler kavramları sınıflarken ayırt edici olan ve olmayan özelliklerine göre kavramları ayırt ederek kategorize etmektedir (Layng, 2019). Sınıflandırma, kavramların sınıflar halinde kategorize edilerek düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Çokakadar, 2013). Öğrencilerin doğru sınıflama yapamaması demek kavramın doğru öğrenilememesi yani başka bir ifade ile kavramın ayırt edici olan ve ayırt edici olmayan özelliklerinin ayırt edilememesi demektir (Kılıç, 2008). Öğrenciler sınıflama becerilerini doğru olarak gerçekleştiremediğinde kavram öğrenme sürecinde sınıflama hataları meydana gelmektedir. Sınıflama hataları olan dar genelleme, aşırı genelleme ve yanlış kavramsallaştırma da kavramın öğrenimini zorlaştıran hatalardandır (Ural, 2017, s. 13-14). Kavram öğrenme sürecinde yapılan sınıflama hataları, amaçlanan öğrenmeleri engelleyeceğinden öğrenme durumlarını olumsuz şekilde etkilemektedir. Bir öğrenci yanlış bir anlamaya sahip ise bu durum belirli bir öğretim programında sunulan doğru kavramlar gibi diğer girdilerin de özümsemesinde engel teşkil eder (Luceariello, Tine & Ganley, 2014). Bundan dolayı kavram öğrenme sürecinde kavramın doğru öğrenilmesi, öğrencilerin sınıflama becerilerini doğru bir şekilde gerçekleştirerek öğrencinin edineceği sonraki bilgileri doğru ve daha kolay öğrenmesini sağlayacağı için önemlidir. İlgili araştırmalara bakıldığında sınıflama becerilerinin incelenmesi üzerine çok az çalışmanın olduğu görülmektedir (Akbulut-Taş, Karataş-Coşkun, 2017;

Çokakadar, 2013; Ergin, 2014; Ergün, 2010; Fujita & Jones, 2007; İstemem, 2019; Tennyson, Woolley & Merrill, 1972; Yanık, 2013). Bu araştırmalara bakıldığında sınıflama becerisinin daha çok fen ve sosyal alanlarındaki konularda karşımıza çıktığı görülmektedir. Matematik dersinde ise çokgen ve dörtgen kavramı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte literatür incelemesi yapıldığında kesirler kavramı ve kavram yanlışları üzerine birçok çalışma mevcuttur (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Can, 2019; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Kucam ve Demir, 2020; Örmeci, 2012; Öztun, Danacı ve Orbay, 2020; Pesen, 2008; Soylu ve Soylu, 2005; Şengül, 2015; Üstün, 2019; Yetim ve Alkan, 2010; Yıldırım, 2019). Fakat yapılan araştırmalar arasında öğrencilerin kesirler kavramına ait sınıflama becerilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda araştırmamızın literatürde tespit edilen bu eksikliği dolduracağı düşünülmektedir.

Araştırmamızda dikkat çektiğimiz başka bir konu ise aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma alt başlıklarının araştırmalarda sınıflama becerileri olarak düzenlenmemesi ve bu sınıflama hatalarının kavram yanlışları başlığı altında verilmesidir (Ural, 2017, s. 14; Yılmaz ve Nasibov, 2011). Literatür incelendiğinde Graeber ve Johnson (1991, akt. Uzun ve Koparan, 2020) kavram yanlışlarını aşırı genelleme, aşırı özelleme, yanlış tercüme ve kısıtlı algılama şeklinde dört ana başlık altında toplamıştır. Ural (2017, s. 14), kavram yanlışlarını aşırı özelleme, aşırı genelleme ve kısıtlı kavrayış olarak üç sınıfa ayırmıştır. Fakat aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma kavram öğrenme sürecinde öğrencilerin sınıflama becerilerinden kaynaklı hatalardan doğan sınıflama hatalarıdır (Coşkun, 2011, s. 50). Araştırmamız literatürdeki kavramların hiyerarşik karışıklığını giderip hiyerarşik yapısının doğru öğrenilmesi ile birlikte öğrencilerin sınıflama becerilerine doğru bir bakış açısı kazandıracağı düşünüldüğü için de önemlidir.

Sonuç olarak araştırmamız literatürde eksiklik olarak tespit edilen kesirler konusundaki sınıflama becerilerini incelemeye olanak tanıdığı ve bundan sonraki kavram öğrenme ve öğretimi ile ilgili çalışmalarda bu çalışmanın referans alınarak doğru terimlerin kullanılması hedeflendiği için önemlidir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma,

1. 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı uygulama yapılan okullardaki öğrenim gören ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile
2. Ortaokul 6. sınıf matematik dersi sayılar öğrenme alanındaki kesirler kazanımları, kesir kavramı ile birlikte kesir türleri ve denk kesir kavramları ile
3. Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme aracı ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar (Sayıtlar)

Araştırmada,

1. Öğrencilerin araştırmada kullanılan testleri cevaplandırılmaları sırasında testleri içtenlikle ve dürüst olarak cevaplandırırları,
2. Ölçme araçlarının yeterliliği konusunda yapılan analizler ve uzman görüşlerinin yeterli oldukları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Kavram: Nesneleri, olayları, insanları, düşünceleri benzerlik ve farklılıklarına göre ayırdığımız bölümlere yüklediğimiz addır (Köroğlu, 2019).

Sınıflama Becerisi: Kavramla ilk olarak karşılaşıldığında ayırt edici özelliklerinin karşılaşılan yeni bir durumda bulunup bulunmadığının tespit edilmesini ve kavrama ait örnek olanları ve olmayanları ayırt edilmesini gerektiren üst düzey düşünme becerisidir (Parker, 2005, s. 316).

Dar Genelleme: Öğrencilerin yapmış olduğu çıkarımlardan dolayı bir kavramın örnek olanlarını sanki kavramın örneği değilmiş gibi görmesidir (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2017).

Aşırı Genelleme: Belirli bir gruba ait kural, kavram ya da prensibin diğer gruplarda da geçerli olduğunun düşünülmesidir (Ural, 2017, s. 14).

Yanlış Kavramsallaştırma: Öğrencinin kavramın tanımını yaparken, kavrama ait örnek olan ve örnek olmayanları belirlerken güçlük yaşamasıdır (Demirezen, 2011).

Kesir: “a” pay, “b” payda olmak üzere a ve b birer doğal sayı ve b’nin sıfır olmadığı durumlarda $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ifadelere kesir denir (Öksüz, 2018).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Çalışmanın kuramsal çerçevesi verilirken öncelikle kavramın ne olduğu ve kavramın özellikleri açıklanmıştır. Ardından kavram öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, kavram öğretimi sürecinde kullanılan yöntem ve stratejilerin ne olduğu okuyucuya sunulmuştur. Kavram öğrenme sürecinde bireylerde gelişen sınıflama becerisi ve öğrencilerin sınıflama becerilerinden kaynaklı ortaya çıkan sınıflama hatalarının neler olduğu, buna karşılık doğru sınıflamanın ne olduğu verilmiştir. Matematik dersi işlemler barındıran bir ders olduğu için bu ders kapsamında kavramsal ve işlemsel bilgi mevcut olduğundan kuramsal çerçevede kavramsal ve işlemsel bilgi açıklanmıştır. Son olarak araştırmanın konusu olan kesir kavramına ilişkin kuramsal çerçeve sunulmuştur.

2.1.1.Kavram

Kavram, insanların kendilerini ifade edebilmelerini sağlayan ve aynı zamanda birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlayan bir araçtır. Çünkü bir insanın diğer insanlarla iletişimini devam ettirebilmesi için insanların zihinlerinde aynı nesne, fikir veya olaydan bahsettiklerini anlamaları gerekmektedir (Kılıçoğlu, 2011, s. 8). İnsanların aynı nesne, fikir veya olaydan bahsettiğini anlamasını sağlayan zihinsel sürecin parçası olan şey kavramlardır ve kavramların oluşmasında bireylerin yaşadıkları deneyimler önemlidir (Akyüz, 2022).

Kavram, Ural'a (2017, s. 9) göre benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isim olup sınıflama işlemidir. Senemoğlu'na (2018, s. 513) göre kavram, bir insanın varlık, olay veya fikir gibi durumları diğer varlık, olay veya fikir gibi durumlardan ayırması olarak tanımlanmaktadır. Köroğlu'na (2019) göre kavram; nesneleri, olayları, insanları, düşünceleri benzerlik ve farklılıklarına göre ayırdığımız bölümlere yüklediğimiz addır. Kavram, anlamı kapsayan, kültürel ve kişisel deneyimlerin de eklenildiği zihinsel yapılardır (Bozkurt, 2018). Kavram, biriktirilmiş, depolanmış ve yoğunlaştırarak bir sözcüğe yükletilen bilgilerin toplamıdır (Özlem, 2006, s. 68). Akyüz'e (2022) göre kavram, insanın zihninde yer edinmiş olayların, nesnelerin varlıkların ve düşüncelerin benzer özellikleri göz önünde bulundurularak meydana gelen kelime ya da

kelime gruplarıdır. Erickson'na (1998, s. 56) göre ise kavram, nesneler kümesinin ortak özellikleridir ve bilginin sınıflandırılarak toplanmasıdır. Aktepe ve Gündüz'e (2021, s. 241-242) göre kavram, bireyin duygu ve düşüncelerini meydana getirmesine olanak tanıyan bilgiler olup olay ve olguların benzer veya farklı özellikleri dikkate alınarak birtakım organize ediciler ile bireyin anlamasına yardımcı olan düzenleyici unsurlardır. Kavramın birçok tanımı mevcut olmakla birlikte en genel tanımı bir varlığı, olayı veya düşünceyi belirten, bireylerin tecrübelerini veya sahip olduğu bilgileri benzer ve farklı özelliklerine göre sınıflandırmamıza ve anlamamıza yardımcı olan, toplum tarafından kabul görülen, topluma veya kişiye göre değişebilen bir ya da iki kelime ile ifade ettiğimiz yapılardır.

Aktepe ve Gündüz'e (2021, s. 244) göre kavramlar;

- Bilginin yapı taşlarıdır.
- Genellenebilme özelliğine sahiptir.
- Bilgiyi anlamamıza yardımcı olur
- Genellikle soyut durumdadırlar.
- Kendisine ait olan çağrışımların toplamıdır.
- Dünyayı anlamlandırmamıza yardımcı olurlar.
- Bilginin iletişim dilidir.
- Sembollerdir.
- Gruplandırılabilen olgulardır.
- İnsanların zihinlerinde oluşturdukları imajlardır.
- Öğrenmenin ön koşuludur.
- Bilgiyi şekillendirmede yol haritasıdır.
- Karmaşık problemleri çözme sürecidir.
- Bilginin sınırlarını çizen en küçük yapılardır.
- İnsanın hayat boyu bilgiyi içselleştirmesini sağlayan yol haritasıdır.
- Anlamli öğrenmeyi sağlayan unsurlardır.

Klausmeier, Ghatala ve Frayer'e göre (1974, akt: Önder, 2006) kavramların özelliklerini şu şekildedir:

- Bazı kavramlar kolay bazı kavramlar zor öğrenilse de bütün kavramlar sonradan öğrenilebilir.
- Bazı kavramlar daha sık bazı kavramlar ise daha seyrek kullanabilmektedir.
- Kavramlar tür cins şeklinde hiyerarşik yapıdadır.
- Kavramın tanımına dair ilgili uzmanların fikir birliği içinde olması gerekmektedir.
- Bir kavramın niteliği diğer kavramlarla ne kadar ilişkili olduğuna ve diğer kavramların anlaşılmasında ne kadar mühim olduğuna bağlıdır.
- Bazı kavramlarla ilgili örneklerin sayısı az, bazı kavramlarla ilgili örneklerin sayısı daha fazla olmakla birlikte örneklerin anlaşılabilirliği de kavramdan kavrama farklılık göstermektedir.

Ülgen'e (2004, s. 107-116) göre de kavramların bazı özellikleri vardır. Bunlar:

- Her bireyin deneyimleri, yaşantıları veya kültürleri farklı olduğu için kavramları farklı şekillerde algılayabilirler.
- Her kavram ilk duyulduğunda insanların aklına gelen ilk nesne o kavramın prototipidir ve her kavramın prototipi vardır.
- Bir kavrama ait özellik başka kavramlara da ait olabilir.
- Kavramlar varlıkların somut özelliklerinden ve onları anlamlı kılan soyut özelliklerinden oluşmaktadır.
- Kavramların bazıları tek bazıları çok boyutludur.
- Kavramlar istenilen özelliğe göre farklı şekillerde gruplandırılabilirler.
- Kavramlar aralarındaki bağlantılardan dolayı kendi içlerinde bütünlük oluştururlar.
- Dilde kavramlar, sözcüklerle ifade edildiği için kavramlar dil ile ilgilidir.
- Kavramlara ait özellikler de birer kavramdır.

Bu özelliklerin yanı sıra kavramlar zamansızdır, evrenseldir, soyut ve geneldir (Erickson, 1998, s. 56). Kavramlar gelmiş geçmiş bütün zamanları kapsar ve dünyanın her yerinde kavramlar vardır (Aslan, 2022; Erickson, 1998, s. 56). İnsanlar doğduğu andan itibaren kavramlar öğrenirler. Çünkü kavramlar insanların karşılaştıkları obje, varlık veya fikirleri anlamlandırmanın yanı sıra bilgileri organize ederek

sınıflandırılmasına da yardımcı olmaktadır (Birişçi ve Metin, 2010). Bundan dolayı insanlar öğrendikleri kavramlar arasında ilişkiler kurarak genellemeler yapmaya ve ayırt etmeye başlarlar (Çaycı, 2007). Bu nedenle kavramlar insanların zihinlerinde karşılaştıkları nesnel gerçeklikleri anlamlandırmaya çalışırken ortaya çıkar. Sonuç olarak kavramlar yaşayan yapılardır ve değişendirler (Akyüz, 2022). Kavrama ait temel bilgi, kavramın tek değişmeyen şeyidir (Özlem, 2006, s. 69). Bütün bunlar düşünüldüğünde insanlar hayatları boyunca yeni kavramlar öğrenmekte, öğrendikleri kavramların anlamları değiştiğinde kavramları tekrar anlamlandırmakta ve kavramlar arasında ilişkiler kurarak kavramları doğru öğrenmeye çabalamaktadır. Bu sebeple kavram, insanların yaşadığı dünyayı anlamlı hale getirmesi için gerekli ve önemlidir.

Kavram, ilişkili olduğu diğer kavramlara referans olurken başka soruların yanıtı olan diğer kavramlardan parçaları da içinde barındırır. Kavramın içinde çeşitli parçalar bulunsun bile kavram, içeriğinde tutarlıdır ve birleştiricidir. Bundan dolayı kavram birleştirici ve tutarlı olması nedeniyle mutlak, çeşitli parçalar barındırması nedeniyle de görecelidir. Sonuç olarak kavramlar içeriği basit yapılar değildir (Deleuze ve Guattari, 2001, s. 23-25).

2.1.2. Kavram Öğrenme

İnsanlar kavramları ilk çocukluk dönemlerinden itibaren etraflarında gördükleri, karşılaştıkları veya etkileşim halinde bulundukları somut varlıkları inceleyerek ve onların özelliklerini keşfederek yapılandırmaya başlamaktadır (Tatlı, 2020, s. 3). Bununla birlikte insanlar hayatı boyunca gerçek nesneleri hayatında görerek, dokunarak, tadarak, nesnelerin diğer çevredeki nesnelerle ve insanlarla ilişkisini görerek bilgilenmeye ardından da bu bilgileri genellemeye devam eder (Coşkun, 2011, s. 18). Bu süreç içerisinde karşılaştıkları objeler ile daha önce karşılaştıkları objeler arasında ilişkiler kurarak benzerliklerini ve farklılıklarını anlamlandırmaya çalışır. Bu şekilde bireylerin zihinlerinde sınıflamalar oluşmaya başlar (Sezgin, 2019). Bireyler, genellemeler neticesinde kendi deneyimleri arasında var olan benzerlikleri ve farklılıkları ayırt etmemizi sağlayan ve zihinsel bir süreç olan soyutlama ile kavramları öğrenip diğer kavramlar arasında ilişkiler kurarak kavramları sınıflandırır (İştmen, 2019; Yanık, 2013).

Kavramlar insan hayatının vazgeçilmez unsurlarıdır. Çünkü insanlar kavramlar sayesinde ortak bir anlayış geliştirirler (Sezgin, 2019). Bu nedenle kavramlar soyut

düşüncelerden ibarettir ve insanın düşünme sistemi içerisinde (Kılıç, Çoban ve Akşit, 2015). Kavramlar, tecrübeleri veya edinilen bilgileri organize eder (Demirezen, 2011). Kavramların bilgileri organize etmesi aslında bir sınıflandırma işlemidir. Sınıflama, konu veya nesnelerin benzerlik ve ayrımı gözetilerek basitten karmaşığa doğru gitmesi yani cins tür ilişkisine göre sıralamaktır (Özlem, 2006, s. 119). Sınıflama, kavramların organize edilerek ve kategorize edilerek düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Çokakadar, 2013). Parker'a (2005, s. 316) göre sınıflama, kavramın ilk karşılaştığında ayırt edici özelliklerinin hatırlanarak bu özelliklerin karşılaşılan yeni bir durumda bulunup bulunmadığının tespit edilmesini gerektiren üst düzey düşünme becerisidir. Sınıflama davranışı kavramın öğrenilme sürecinde önemlidir. Çünkü kavramı bütün ayırt edici özellikleriyle tanımladığında yani kavramın özelliklerine göre sınıfladığında kavramı doğru anladığının göstergesidir (Kılıç, 2007). Bireylerin kavram oluşturmaları ve aynı zamanda kavramı öğrenmesi, kavramları ayırt edebilmesi, kavramı tanıması ve kavramı diğer kavramlardan ayıklayabilmesi soyutlama becerisi ile gerçekleşir (Coşkun, 2011, s. 6). Bu beceri neticesinde insanlar nesneleri, durumları, olayları ayırt edici olan özelliklerine göre hiyerarşik bir şekilde sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırma durumunda kavram sözcük ile isimlendirildiğinde, insanın zihninde tek bir sözcük ile sayısız nesne tasarlanmış olur (Coşkun, 2011, s. 6-22). Bu şekilde bireylerin kavram öğrenme süreci başlar. Bireyler kavramı öğrendikçe ve anlamlandırdıkça yeni kavramlar oluşturmaya başlarlar.

Kavram öğrenme, bilgi ile kavrayışın temelidir. Çünkü kavramların öğrenilmesi bireylerin dil ve bilişsel gelişimini desteklemektedir. Bireylerin bir alandaki kavramları doğru bilmemeleri o alanda düşünmesini, fikir sahibi olmasını ve kendini geliştirmesini engellemektedir (Budak, 2016, s. 1). Bununla birlikte kavramların doğru öğrenilememesi yani ayırt edici olan ve ayırt edici olmayan özelliklerin ayırt edilememesi, kavramın örnek olanları ve örnek olmayanlarının belirtilememesi diğer kavramların öğrenilmesinde de güçlükler yaşatacak ve hatalara sebep olacaktır (İştemen, 2019). Bundan dolayı kavramın doğru öğrenilebilmesi ve diğer kavramlarda yanılgıya sebebiyet vermemek için kavram öğretiminde çeşitli yöntem ve modeller kullanılmaktadır. Kavram öğrenme süresince öğretimin iyi planlanmış olması ve öğretimin çok yönlü ele alınması kavram öğrenmenin verimli ve kalıcı olması için gereklidir. Bu nedenle öğretim ortamlarında kavram öğretimi yöntem ve stratejilerinin temel alınması ile birlikte kavram öğretiminin bu yöntem ve stratejilerle desteklenmesi gerekmektedir (Emre, 2022).

2.1.3. Kavram Öğretimi Yöntem ve Stratejileri

Kavramların doğru öğrenilmesinde kullanılan öğretim yöntem ve stratejiler önemlidir. Bu sebeple bu bölümde kavram öğretiminde kullanılan yöntem ve stratejilere yer verilmiştir. Literatür incelendiğinde kavram öğretim yöntem ve stratejiler olarak Buluş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi, Sunuş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi, Gagne'nin Kavram Öğretim Stratejisi, Merrill'in Kavram Öğretim Stratejisi, Klausmeier'in Kavram Oluşturma Stratejisi, Martorella'nın Kavram Öğretim Stratejisi, De Cocco Kavram Öğretim Stratejisi ve Taba'nın Kavram Öğretim Stratejisi olmak üzere sekiz tane kavram yöntem ve stratejisi olduğu görülmüş olup bu yöntem ve stratejiler kısa bir şekilde açıklanmıştır.

2.1.3.1. Buluş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi

Buluş yoluyla kavram öğrenme modelinde öğrenciler kendilerinde var olan bilgilerden yola çıkarak yeni kavramlara, ilkelere ve kurallara ulaşması, bu yapılar arasında ilişkiler kurması ve yeni bilgiyi keşfetmesi temel alınır (Danişman, 2019, s. 16). Bu bağlamda buluş yoluyla öğrenme sürecinde, öğrencilerin kavramları kendi gözlemlerine dayanarak kazanması esastır. Bu modelde kavram ve ilkeler öğrencilere doğrudan verilmez. Kavramın örnekleri öğrencilere sunularak kavrama, ilkelere ve genellemelere öğrencinin ulaşması beklenir (Baykul, 2020, s. 11).

Tok'a (2009, s. 142) göre öğretmenler kavramı buluş yolu ile öğrencilere sunarken şu aşamalar gerçekleştirmektedir:

- ✓ Öğretmen öğrenciye örneği sunar
- ✓ Öğrencinin örneği tanımlaması beklenir
- ✓ Öğretmen öğrenciye ek örnekleri sunar
- ✓ Öğrenci diğer örnekleri tanımlar
- ✓ Öğretmen öğrenciye örnek olan ve örnek olmayanları sunar
- ✓ Öğrencinin örnekleri karşılaştırması beklenir
- ✓ Öğretmen öğrencilere kavramın örneğine ait özellikleri ya da sunulan örnekler arasındaki ilişkileri betimlemesine yardımcı olur.
- ✓ Öğrenci kavramın tanımını ya da örneklerin arasındaki ilişkiyi açıklar
- ✓ Öğretmen öğrencilerden kavrama ait farklı örnekler ister

Bu yöntem ile öğrenciler temel kavramlar ile alt kavramlar arasında geçiş sağlar ve öğrenci bu kavramlara kendisi ulaşır (Akengin ve Başbuğ, 2019). Öğrencilerin bu yöntem ile kavram öğrenme sürecinin gelişmesi, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel yeteneklerini geliştirmekte, olayların arasındaki ilişkileri kavrayarak yeni ilişkiler inşa etmelerini geliştirmektedir (Efe ve Bakır, 2019).

2.1.3.2. Sunuş Yoluyla Kavram Öğrenme Yöntemi

Sunuş yoluyla kavram öğrenme modelinde ilke, kavramlar ve kavramın örnekleri öğretmenin öğrenciye sunması ile gerçekleşmektedir. Öğrenci genel olarak pasif durumda olup kavramların sunumunda tümdengelimci bir yaklaşım izlenmektedir (Baykul, 2020, s. 19). Bu öğrenme süreci öğretmenin açıklama ve yorumla yaklaşımını benimseyerek kavram ve genellemelerin öğrencilere öğretilmesine dayanır (Danişman, 2019, s. 17). Ders boyunca bilginin öğrenciye aktarılmasını sağlayan, konuya ait genelleme ve kavramları belirleyen, öğrenciye sunulacak kavramın örneklerini belirleyen kişi öğretmendir. Bu yöntem ile öncelikle kavram ve genellemeler öğrenciye sunulur, devamında öğrenciye açıklayıcı örnekler verilir ve öğrencide anlamlı öğrenmeler gerçekleşinceye kadar öğrencilere örnek sunulmaya devam edilir (Bilen, 2006, s. 73-74). Sunuş yoluyla kavram öğretim modelinde, herhangi bir alandaki temel kavramları ve bilgileri hiyerarşik yapıda organize etmek gerekmektedir. Hiyerarşik yapının en üstünde en genel bilgiler yer almakta, ilişkili olan alt bilgiler ise ona bağlanmaktadır. Bununla birlikte bu yöntem, kavramların veya bilgilerin düzenlenmesi, aralarında ilişkilerin kurulması ve yapılandırılması süreçlerine önem verir. Özellikle yeni edinilen kavram veya bilgilerin daha önceki bilgiler ile anlamlı olarak bağ kurulmasına dikkat edilmelidir (Güneş, 2014, s. 61-77). Genel olarak bu yöntemde öğretmenler aktif olarak görülse de sunuş yoluyla öğrenme etkinliklerinin içinde öğrencilerin sorular sormalarına olanak tanıyacak ve konuya ait temel kavramları belirlemelerini olanak tanıyan kavram haritaları ile görsel şemalar meydana getirmelerine fırsat sağlayacak etkinliklere yer verilmelidir (Sönmez ve Sevim, 2019).

2.1.3.3. Gagne'nin Kavram Öğretim Stratejisi

Gagne, Wager, Golas ve Keller'in (2005, Akt: Coşkun, 2011, s. 80-82) kavram öğrenme sürecinde kavramlar somut ve tanımlanan kavramlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bir objenin renk, şekil gibi özelliklerini gösteren kavramlar somut, kavramlardır. "Kuş"

(çevredeki bir nesne) ve "yuvarlak" (bir nesne kalitesi) somut kavramlara örnektir. Fiziksel özelliklerin gösterim yoluyla değil de özellik ve özellikler arasındaki ilişkilerin sözlü biçimde ifade edilmesi yoluyla tanımlanabilirlik olan bu kavramlara ise tanımlanan kavramlar denmektedir. Örneğin, "amca" görünüşte tanımlanamaz, daha çok kavram olarak tanımlanmalıdır. Bu kavramların öğrenilmesinde öğrenme ortamı, öğretim yöntem ve teknikleri gibi dışsal koşullar, bireyin yeterlilikleri ve bireyin edindiği amaçlar gibi içsel koşullar ve bireyin gösterdiği performans önemli derecede etkilidir. Öğrenenlerin kavramları daha soyut şekillerde kullanabilmeleri için, genellikle eğitimin amacı, somut kavram anlayışlarını karşılık gelen tanımlarıyla genişletmektir (Gagne & Driscoll, 1988, s. 134-141). Bundan dolayı kavram öğretiminde soyut kavramları anlamlı hale getirebilmek için somut kavramları genişletmek ve ilişkilendirmek gerekir.

2.1.3.4. Merrill'in Kavram Öğretim Stratejisi

Merrill (1983)'e göre içerik, eğitim ortamında mevcut olan gerçekler, süreçler, prosedürler ve ilkelerden oluşur. Bu, öğrenciye aktarılmak istenen asıl kavramdır. Performans (verim) ise, belirli bir kavramı hatırlatma, kullanma, yaratma olarak algılanabilir. "Hatırlama" durumunda, öğrencilerin belleğe kaydettikleri belirli bir veri parçasını hatırlamaları teşvik edilir. "Kullanma" ile öğrenenlerden belleklerinden topladıkları bilgileri belirli bir senaryo veya probleme uygulamaları istenir. "Yaratma", öğrencilerin bilgiyi yeni bir kavram, fikir veya ilkeye ulaşmak için fiilen kullanmasını içerir. Bileşen Görüntüleme Teorisi, bu iki boyutun tek bir matriste görselleştirilebileceğini ve öğretim tasarımcılarının bu matrisin her bir hücrelerini öğrenim içeriğine bağlı olarak ilgili birincil ve ikincil sunum formlarıyla doldurması gerektiğini savunur (Akt. Pappas, 2015). Merrill'e (1983, 1994; Akt. Coşkun, 2011, s. 82-88) göre, kavramı öğrenmede öğretmen

Sunu aşamasında;

- Kavramın adı söylenmeli
- Kavramın örneği verilmeli
- Örnekte kavramın bütün özellikleri gösterilmeli
- Bilgiler farklı sırada sunulmalı
- Bilgileri gruplandırılarak sunulmalı

Alıştırma aşamasında;

- Sunu aşamasında verilen örnek tekrar öğrenciye sunulurken öğrenci bu örneğin hangi kavrama ait olduğunu söyleyebilmeli veya öğretmen kavramın adını vererek öğrenciye bu adın ne hatırlattığını sormalı
- Öğrenciye geri bildirim verilmeli
- Öğretilmek istenen her bilgi için en az bir soru sorulmalı

Değerlendirme aşamasında;

- Her örnek için bir soru sorulmalı
- Öğrenci cevabı gecikmeden vermeli ve hiçbir hata içermemeli

2.1.3.5. Klausmeier'in Kavram Oluşturma Stratejisi

Klausmeier'e (1992, s. 269) göre kavramlar özellikleri bakımından içsel, işlevsel ve ilişkisel olarak üçe ayrılır. İçsel özellikler olarak kastedilen, belirli bir kavramın tüm örneklerinde, yani kavramın tüm üyelerinde bulunan değişmez özelliklerdir. İşlevsel özellikler, bir nesnenin veya şeyin nasıl çalıştığını ve ne vasıfla kullanıldığını gösterir. İlişkisel özellikler ise iki veya daha fazla şeyin arasındaki değişmez ilişkiye işaret eder. Klausmeier'e (1992, s. 267-286) göre kavramlar dört farklı düzeyde öğrenilmektedir. Önceki seviyenin elde edilmesi bir sonraki seviyeye geçmek için ön koşuldur. Somut düzeyde, birey karşılaştığı nesneyi çevresindeki diğer nesnelerden ayırt ettiğinde kavram edinilmiş olur. Tanıma düzeyinde, birey daha önce karşılaştığı nesneyi başka bir zamanda ayırt edebiliyorsa kavram edinimi gerçekleşmiş olur. Sınıflama düzeyinde, kavramın iki veya daha fazla örneğine dikkat edilerek genelleme yapılmasıdır. Bu düzeyde öğrenci kavramın çoğu örneğini veya hepsini tanımlayabilene kadar devam eder. Hemen hemen tüm örnekleri ve örnek olmayanları ayırt edebilir fakat yine de kavramı tam olarak açıklayamamaktadır. Formal düzeyde ise, tüm örnekleri ve örnek olmayanları, kavramın ayırt edici olan ve olmayan özellikleri ve tanımını yapabilmektedir.

2.1.3.6. Martorella'nın Kavram Öğretimi Stratejisi

Martorella'ya göre kavramın öğretmek için uygunluğu ve öğretim planlamasındaki ön koşullar gerçekleştirildiğinde kavram öğrenme gerçekleştirilebilmektedir (Coşkun, 2011, s. 97-99). Martorella yedi basamaktan oluşan kavram öğretim modeli olan Kavram Analizi Stratejisi geliştirmiştir (Dündar ve Aksoy,

2010). Kavram analizi stratejisinde öğrencilere sırasıyla kavramın adı, kavramın tanımı, kavramın belirleyici özellikleri, kavramın belirleyici olmayan özellikleri, kavramı temsil edecek en iyi örnekleri ve başka örnekleri, kavramın örnek olmayan örnekleri öğretmen tarafından sorular, yönergeler, ipuçları ile sunulması gerekir (Doğanay, 2003, s. 238). Martorella, ilk defa karşılaşılan bir kavramın öğrenilmesinde faydalı olabilecek öğelerin olmasının gerekliliği üzerinde durmuştur (Coşkun, 2011, s. 97-99). Beal & Bolick (2012, s. 208) bu hedef doğrultusunda kavram öğrenme sürecinde kavramın adı, tanımı, ayırt edici olan ve olmayan özellikleri, kavrama ait örnekler ve örnek olmayanların önemine vurgulayarak kavram analizi yapılması gerekliliğinin üzerinde durmuştur. Kavram Analizi Stratejisine göre, kazandırılması hedeflen kavram belirlenip kavram analizinin yapılması ardından bu analize göre kavrama uygun öğretim faaliyetlerinin planlanması ve materyal geliştirilme yapılmalıdır (Dündar ve Aksoy, 2010).

2.1.3.7. De Cecco Kavram Öğretim Stratejisi

De Cecco Modeli, dokuz basamaktan oluşan kavram öğretimi için De Cecco'nun geliştirdiği yöntemdir. Buna göre öğrenciler kavramı edindikten sonra kendilerinden beklenen davranışları açıklarlar. Karmaşık kavramların önemli özelliklerine vurgu yapılarak öğrenilmesi gereken özellikler minimuma indirilir. Ardından öğrencilere sözlü çağrışımlar verilir. Öğrencilere kavrama ait örnek olanlar ve örnek olmayanlar sunulur. Kavrama ait örneklerin art arda ve aynı zaman diliminde verilmesine dikkat edilir. Kavrama ait yeni bir örnek öğrenciye sunulur ve öğrenciden bunu tanıması beklenir. Öğrencilerin edinilmesi gereken kavramı öğrenip öğrenmediğine bakılır. Bu aşamada öğrencilerin kendi cümleleriyle öğrendikleri kavramı ifade etmeleri istenir. Öğrencilerin verdiği dönütlerle kavramın edinilmesi değerlendirilir. (De Cecco, J. P. ,1968, Akt: Martorella, 1972, s. 58-59; Memişoğlu, 2021, s. 172).

2.1.3.8 Taba'nın Kavram Öğretim Stratejisi

Hilda Taba (1966, s. 50), öğrencilerin bilişsel süreçlerinin geliştirmesi amacıyla kavram öğretimi stratejisi geliştirmiştir. Bu stratejide ilk olarak kavram ya da kavramlarla ilgili gruplanacak örnekler listelenir Bu Taba'nın kavram oluşturma sürecinin ilk basamağıdır ve bu basamağa numaralama ve listeme denir. İkinci basamak gruplamadır. Bu basamakta ise aynı özelliklere sahip örnekler belirlenir ve aynı özelliklere sahip örnekler gruplanır. Taba'nın kavram öğrenme stratejisinin son basamağı ise elde edilen

gruplara ad verilmesidir. Sonuç olarak, Numaralama ve Listelemede öğrencilerden bir liste oluşturmaları beklendiği ifade edilir. Gruplamada listeledikleri şeylerin birbiri ile ilişkili olanlarını bir araya getirmeleri beklenir. Adlandırmada ise oluşturdukları gruplara ad vermeleri beklenir. Bu şekilde kavramlar aralarındaki ilişkiler dikkate alınarak etiketleme ve sınıflandırma yardımıyla öğrenilir.

Kavram öğreniminde hangi yöntem veya strateji kullanılırsa kullanılsın; öğrencilerin yaş düzeyi dikkate alınarak; örneklerin sunulması, kısa süreli derslerde öğretmen merkezli yaklaşımların benimsenmesi, öğrencinin yaş seviyesi arttıkça öğretilecek kavramların karmaşıklığının artırılması, buluş yoluyla öğrenme için fırsatlar yaratılması, öğrencilerin derste sürekli etkin kılınması, kavramlar arasındaki aşamalı etkileşimlere dikkat edilerek ve doğru örneklerin seçilmesine özen gösterilmesi gerekmektedir (Memişoğlu, 2021, s. 178). Bu süreçlerin dikkate alınması öğrencilerin kavram öğrenimini doğru ve kalıcı olarak gerçekleştirmesinde yardımcı olacaktır.

2.1.4. Sınıflama Becerisi

İki ve yedi yaş aralığında çocuklar, kavramları derinlemesine açıklayacak kadar olmasa da kavramsal olarak algılama ve düşünme becerisi geliştirme sürecine başlarlar. Bu süreçten sonra çocuklar, kavramları anlamlandırabilecekleri düzeye gelmektedir. Bu süreçlerin devamı kavramları ilişkilendirme ve sınıflayabilme becerileri içeren bazı zihinsel süreçleri takip eder. Bu durumun neticesinde bilgiler anlamlı olur. Ayrıca bilgiler, yeniden yapılandırılabilir ve yeni kavramlar ve bilgiler üretilebilir (Piaget, 1964). Yeni kavramlar ve bilgiler oluşurken bu kavramlar ve bilgilerin insanın zihninde yer edinebilmesi için genelleme süreci, ayırım yapma süreci ve tanımlama süreci gibi bazı süreçlerden geçmesi gerekir. Varlıklardaki mevcut özelliklerin ortak olanlarını sınıflayarak adlandırma süreci genelleme süreci, varlıklardaki mevcut özelliklerin farklı olanlarına göre bu varlıkları ayırt edebilme sürecine ayırım yapabilme süreci, varlığın özelliklerine göre ne olduğunu kelimelerle betimleme süreci ise tanımlama sürecidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Bu süreçlerle birlikte bireylerin kavramları ortak olan özelliklerine göre genellemesi ve diğer kavramlardan ayırt etmesi bireylerin sınıflama becerisini ortaya koymaktadır. Sınıflama becerisi, kavramla ilk olarak karşılaşıldığında ayırt edici özelliklerinin karşılaşılan yeni bir durumda bulunup bulunmadığının tespit edilmesini ve kavrama ait örnek olanları ve olmayanları ayırt edilmesini gerektiren üst düzey düşünme becerisidir (Parker, 2005, s. 316). Buna göre birey kavramı doğru bir

şekilde genelleyip diğer kavramlardan ayırt edebiliyorsa, kavramın örneklerini ve örnek olmayanlarını belirtebiliyorsa doğru sınıflama becerisi göstermiş olacaktır. Bireylerin kavramların özelliklerini ve örneklerini ayırt edemediği durumlarda ise belirli sınıflama hatalarının oluştuğunu varsaymıştır. Bu hatalar ise Aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma hatalarıdır (Ural, 2017, s. 14). Sonuç olarak bireyin sınıflama becerisi doğru sınıflama ile aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma hatalarını içermektedir. Bu becerilerin tespit edilebilmesi ve kavramın doğru kazanıldığının değerlendirilmesi için bireye kavramın örnek ve örnek olmayanları sunulurken yeni örnekler ile genelleme yapabilme ve örnek olmayanlardan ayırt edebilme yeteneği gözlenmelidir (Tennyson, Woolley & Merrill, 1972).

2.1.5. Doğru Sınıflama

Tennyson, Woolley ve Merrill (1972)'ye göre kavrama ait tüm örneklerin kavramın örneği olarak kavrama ait olmayan tüm örneklerin ise kavramın örneği olmadığı öğrenciler tarafından belirtilip tanımlanabilirse doğru sınıflama yapılmış olur. Öğrencilerin kavramı doğru öğrenebilmesi ve kavrama ait örnekleri ve kavrama ait olmayan örnekleri sınıflayabilmesi için öğrencinin kavramın ayırt edici özellikleri ve ayırt edici olmayan özelliklerini de beraberinde belirtmesi ve tanımlaması gerekir (Coşkun, 2011, s. 55-57). Bu bağlamda öğrencinin doğru sınıflama yapmasını kavram tanımlayabilmesi, kavramın ayırt edici olan ve olmayan özelliklerini belirtmesi, kavrama ait olan ve olmayan örnekleri açıklayabilmesi olarak tanımlayabiliriz.

2.1.6. Sınıflama Hataları

Kavram, kazandığımız bilgilerin genellemeler ve soyutlamalar neticesinde zihnimize kategori yapılarak anlamlı hal almasını sağlayan soyut yapılardır (Demirezen, 2011). Kavramlar, bireyin ileriki dönemdeki öğrenme süreçlerini doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Çünkü öğrenciler öğrenmelerini gerçekleştirirken bir sahip oldukları ön bilgilerin üzerine yeni bilgileri inşa ederek geliştirirler (Dündar ve Aksoy, 2010). Bundan dolayı kavram öğrenmenin önemi eğitimde çok önemli bir yere sahiptir. Kavram öğrenme, uyarınları belli kategorilere genelleterek ve ayırarak, zihinde bilgiler oluşturma yani yapılanma ve yapılandırma işlemidir (Demirezen, 2011). Objeleri, durumları ya da insanları bir sınıfa koyabilme ve oluşturulan bu sınıfa bir bütün olarak tepkide bulunabilme durumu kavram öğrenme olarak tanımlanabilir (Metin, 2015).

Kavram öğrenme, edinilmiş bilgileri sınıflanması ve diğer kavramlardan ayırt edebilme sürecinin de temeli ve esasıdır (Candan, 1998). Kavram öğrenme sürecinde her kavram doğru bir şekilde öğrenilemeyebilir. Kavrama ait ön bilgilerin eksik veya yanlış olması, önceden yanlış öğrenilen kavramların değiştirmenin güç olması, kavramın örnek olanı ve örnek olmayanların sayısının yetersiz kalması, birbiri ile karıştırılabilecek kavramların ayırt edici özelliklerinin net ve yeteri kadar üstünde durulmaması kavram öğretiminde karşılaşılabilecek sorunların nedenleri arasındadır (Coşkun, 2011, s. 29; Demirezen, 2011). Bu sorunlara ek olarak öğretmenlerin o kavrama yönelik yanılgıları, öğrenme ortamlarında yanlış yöntem ve stratejilerin kullanılması, öğrencilerin önceki yaşantılarında sahip olduğu yanılgılar, öğrencilerin kavrama yüklediği anlamı bilmemesi, öğrencinin kavramı içselleştirememesi, öğretmen tarafından kavramın sınırlarının ve kavramı diğer kavramlardan ayıran özelliklerinin doğru çizilememesi, öğrenci tarafından kavramların benzer kavramlarla olan ilişkisinin anlaşılabilmesi da kavramları öğrenirken karşılaşılan sorunlar arasındadır (Aktepe ve Gündüz, 2021, s. 248).

Bu nedenler neticesinde doğru öğrenilemeyen kavramlar, öğrencilerin kavramları yanlış sınıflamalarına sebebiyet verebilir. Bu sınıflama hataları aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramlaştırmadır (Coşkun, 2011, s. 50).

2.1.6.1. Aşırı Genelleme

Öğrencilerin kavramın örnek olmayanlarına kavramın örneği gibi davranması aşırı genelleme hatası olarak ifade edilir (Coşkun, 2011, s. 51; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2017). Belirli bir gruba ait kural, kavram ya da prensibin diğer gruplarda da geçerli olduğunun düşünülmesidir (Ural, 2017, s. 14). Çarpma işlemini sonucunda oluşan çarpımın çarpanlardan büyük olduğu genellemesi doğal sayılar kümesine ait doğru bir genelleme iken Reel sayılar kümesinde doğru değildir. Öğrencilerin doğal sayılar için oluşturduğu bu genellemeyi reel sayılar kümesinde de uygulaması aşırı genelleme hatası olduğunun göstergesidir. Öğrenciler, doğal sayılarda sayıların değerinin artmasıyla büyüklüğünün artmasını negatif sayılar için de düşünmektedir. Negatif sayılarda sayının değeri arttıkça sayının değeri küçülmektedir. Öğrenciler doğal sayılarda öğrendiği bilgiyi negatif sayılara da genellemiş olmaktadır. Aşırı genellemeye başka bir örnek olarak öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma kuralında ortak paydanın sonuca yazılmasını, kesirlerde bölme ve çarpma kuralında da uygulayarak sonuca ortak olan paydayı yazmaktadırlar. Burada da kesirlerde toplama ve çıkarma kuralını, kesirlerde bölme ve

çarpma kurallarına genellemektedir. Öğrencilerin irrasyonel sayıları da rasyonel sayılar olarak düşünüp aşırı genelleme hataları yaptıkları görülmektedir.

Aşırı genelleme hatasının olması öğretmenin az veya birbiri ile çok ilişkili örnekleri öğrencilere yeterli açıklama yapılmadan sunmasından kaynaklı ortaya çıkabilmektedir (Demirezen, 2011). Başka bir neden olarak bu öğrencilere kavram öğrenme sürecinde sadece kavramın örnek durumları sunulmuş ve kavramın örnek olmayan durumları eksik kalmış olabilir. Bu durumun giderilmesi için kavramın örnekleri kadar kavramın örnek olmayanlarının da öğrenciye sunulması ve her örneğin kavramın örneği olma ve olmama nedenlerinin net bir şekilde ifade edilmesi gerekir (İştmen, 2019).

2.1.6.2. Dar Genelleme

Dar genelleme hatasında, kavramın prototip olan örneğine odaklanarak sadece o örnekte yer alan ve kritik olmayan özelliklere de bakılarak yapılan çıkarımlar yatmaktadır. Öğrencilerin yapmış olduğu çıkarımlardan dolayı bir kavramın örnek olanlarını sanki kavramın örneği değilmiş gibi görerek “dar genelleme” hatası yapılmaktadır (Coşkun, 2011, s. 51; Demirezen, 2011; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2017; Ural, 2017, s. 14). Matematik dersinde doğal sayıların rasyonel sayılar olarak görülmemesi öğrencilerin yaptığı en yaygın dar genelleme hatası olarak gösterilebilir. Başka bir örnek olarak karenin bir dikdörtgen olduğunun öğrenciler tarafından kabul edilmemesi de dar genelleme hatasına örnektir. Öğrencilerin fen bilgisi dersinde memeliler olarak yarasayı, balınayı memeli sınıfına sokmaması dar genelleme hatalarına örnektir.

Bu problem, kavramın örneğinden az sayıda gösterip kavramın örnek olmayan durumlarından çok sayıda göstermekten kaynaklanabilir. Bu hatanın giderilmesi için kavramın örnek olanlarının ve kavramın örnek olmayanlarının dengesinin kurulması, günlük hayatımızdaki karışıklığa sebebiyet verecek nedenlerin dikkate alınarak örnek üzerinde açıklanması gerekmektedir (Demirezen, 2011).

2.1.6.3. Yanlış Kavramsallaştırma

Geniş anlamda kavram yanılgısı, bilginin doğrudan yanlış anlaşılması veya yanlış yorumlanmasıdır (Ozkan ve Ozkan, 2012). Yanlış kavramsallaştırma, öğrencinin kavramın tanımı yaparken, kavrama ait örnek olan ve örnek olmayanları belirlerken güçlük yaşamasıdır (Demirezen, 2011). Kavram yanılgıları farklı karakteristik özelliklere

sahiptir ve rastgele hatalardan farklıdır (Ozkan ve Ozkan, 2012). Kavram yanılığı sadece basit bir hata olarak algılanmamalıdır. Hata, sistematik işlem ve problem çözme sürecinde genellikle öğrencinin dikkatsizlik veya farkında olmayarak yapılmış bir işlem hatasını ve yanlış kastederken kavram yanılığı, öğrencinin yapmış olduğu hatanın veya yanlışın sistematik olarak, eksik ve yanlış kavramanın doğru olduğuna inanması ve gerekçesini açıklayabilmesi olarak tanımlanmaktadır (Baki ve Aydın-Güç, 2014; Birgen ve Demirören, 2020). Hata kavram yanılığının bir sonucudur. Bu durumda kavram yanılığı sistematik olarak hata üreten algı biçimi olarak ifade edilebilir (Zembat, 2015, s. 3).

Zamanında farkına varılamayan ve yanlış kavramanın giderilemediği durumlarda konuların birikimli olarak bir üst seviyeye doğru ilerlemesi öğrencinin anlama güçlükleri yaşamasına sebebiyet verecektir. Bundan dolayı kavram yanılıklarının tespit edilmesi ve giderilmesi için eğitim öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi matematik eğitimi açısından oldukça önemlidir (Birgin ve Demirören, 2020).

Ural'a (2017, s. 12-13) göre kavram yanılıklarının oluşma nedenleri vardır. Bunlar:

- *Epistemolojik Nedenler:* Öğrenciler öğrenilecek kavramın veya işlemin doğasından veya özelliğinden dolayı kavramı öğrenmede zorluk yaşayabilmektedir. Bu durumda kavram ait kavram yanılıklarını kaçınılmaz kılmaktadır. Örneğin, öğrenciler irrasyonel sayıları gerçek yaşamla bağdaştıramadığı için öğrenme sürecinde zorlanmaktadır. Bu durum öğrencide kavram yanılıklarına sebep olabilmektedir.
- *Psikolojik Nedenler:* Öğrencinin biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları kavram öğrenmeyi önemli derecede etkilemektedir. Öğrencinin hazır bulunuşluluğu, gelişim düzeyi, kavrama yapısı öğrencinin kavram yanılıklarının psikolojik boyutudur.
- *Pedagojik Nedenler:* Kavram öğretiminde öğretmenden kaynaklı kavram yanılıklarının oluşmasıdır. Çünkü öğretmenin gerek alan bilgisi gerek ise pedagojik bilgisi öğrencinin kavramı doğru öğrenmesini etkilemektedir. Ayrıca öğretmenin derste kullandığı öğretim ve yöntemlerin de öğrencinin kavramı nasıl öğrendiğini etkilemektedir.

Sonuç olarak öğrencide yanlış kavramsallaştırma (kavram yanılığı)'nın oluşmasının birçok sebebi olabilir. Öğrencilerin ön bilgileri, kavrama yüklediği anlam, öğretmenin bilgisi, kavramın temel yapısı gibi birçok neden mevcuttur. Öğrencide

kavram yanılgısı sadece bir hata ile tespit edilemezken kavram yanılgısını ve nedenlerini tespit edebilmek için derinlemesine araştırmalar gerekmektedir.

2.1.7. Kavramsal Bilgi ve İşlemsel Bilgi

Matematik bir soyutlamaya dayalı bir bilimdir ve bu alana ait kavramlar soyutlamalar neticesinde elde edilir (Altun, 2018, s. 13). Matematikte iki tür bilgi vardır. Kavramsal bilgiler bireyin zihninde gerçekleştirmiş olduğu yapılandırmanın, ilişkilerin bir parçasıdır. İşlemsel bilgiler ise, matematik alanındaki işlemlerin tekniklerin veya yapılaş yollarını, kurallarını, sembollerini içeren bilgidir (Baykul, 2020, s. 34). Tanımlar göz önüne alındığında matematik dersindeki doğal sayılar, geometrideki kavramlar, oran, rasyonel sayı vs. matematiksel kavram; ritmik sayma, eşkenar üçgen çizimi, aynı işaretli iki tam sayının toplanma kuralı vs. işlemsel bilgiye örnek olarak verilebilir.

Matematik öğretimi sürecinde konuya ilişkin temel kavramların öncelikle kazandırılması gerekmektedir. Aksi takdirde kavram öğrenme gerçekleşmeden yapılan alıştırmalar ve uygulamalar öğrencilerin konuyu anlamlı öğrenmeleri yerine ezberlemelerine sebebiyet verecektir (Altun, 2018, s. 16). Matematikte kalıcı öğrenmelerin olabilmesi için kavramsal ve işlemsel bilgilerin ilişkisi kurulması gerekir (Van De Walle, 2012, s. 24). Kavramsal bilgi işlemsel bilginin ifade biçimi olduğundan dolayı kavramsal bilgi ve işlemsel bilginin önceliği gibi gelebilir. Fakat matematiğin yapısı gereği bazı durumlarda işlemsel bilgi kavramsal bilginin edinilmesinde destekleyici olabilir (Baykul, 2020, s. 35). Bundan dolayı matematik öğretiminde her iki kavrama da değinerek arasındaki ilişki kurularak öğretimin yapılması kalıcı ve etkili öğrenme için önemlidir.

2.1.8. Kesirler

İlkokul ve Ortaokul MEB Öğretim Programı'na (2018) bakıldığında Kesirler konusu uzun bir sürece dağılmış önemli bir konudur. Kesirler alt öğrenme alanında 1. sınıfta bütün ve yarım kesirler ile ilgili farkındalık oluşturularak başlanıp 2. sınıfta bütün ve yarımın çeyrek ile ilişkisi verilmektedir. Bölme (gruplandırma, parçalama) işlemine girişin yapıldığı 3. sınıfta ise parça-bütün ilişkisi vurgulanarak kesre ait terimler tanıtılmaktadır. Akabinde 4. sınıf ile ortaokul seviyesinde 5 ve 6. sınıflarda kesir kavramı yoğun olarak verilip 7. sınıfta Rasyonel sayılar ile ilişkilendirilerek bütün ortaöğretim boyunca görülen etkin bir konudur. Kesir kavramı, cebir, kesirlerde işlemler, ondalıklı

sayılar, yüzdeler, oran-orantı gibi birçok konunun temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte ileri düzey analiz, analitik geometri gibi birçok derste de kullanılan temel bilgilerdendir. Kesir kavramı günlük hayatımız da ve hesaplamalarımızda da sıkça başvurduğumuz bir kavramdır (Macit ve Nacar, 2019).

Sayma yapılırken çokluklara tam sayılar karşılık gelirken, her ölçüm her zaman tam sayılara karşılık gelmeyebilir. Uzunluk, zaman, alan, hacim gibi sürekli nicelikleri daha doğru ölçmen ve birim ölçüyü daha küçük parçalara ayırarak daha hassas ölçümler yapılabilme düşüncesi kesir kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2020, s. 294). Kesir kavramının tarihsel gelişimi göz önünde bulundurulduğunda Eski Mısır ve Mezopotamya matematiğinden itibaren kesir kavramı konusunda pek çok gerçek yaşam durumlarıyla karşılaşmıştır. Tarihte tam sayılara geçişin geç olmasından dolayı kesirlerde tarihte ilk başlarda pozitif sayı olarak düşünülen gerçek yaşam durumları boyunca ele alınmıştır. Bu nedenle bazı tanımlar pozitif sayılarla sınırlıdır. Fakat kesir kavramının öğrenirken ilk başlarda kesirlerin sadece pozitif sayılarla ilişkili bağlamlarının ele alınması kavramsal öğrenme için daha uygundur (Hıdıroğlu, 2019, s. 77). Bu açıklamaya uygun olarak karşımıza Horzum'un (2019, s. 222) tanımı çıkmaktadır. Horzum, kesri a ve b bir tam sayı (erken dönemlerde negatif olmayan sayı) $b \neq 0$ ve $\frac{a}{b}$ formunda yazılabilen sayısal değerlerin her biridir şeklinde tanımlamıştır. Aynı şekilde Argün vd.'ne (2020, s. 296-297) göre kesir a ve b tamsayı kümesinin elamanı olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ve b sayısının sıfır olmadığı sayı kümesinin her bir elamanıdır şeklinde tanımlanmıştır. Hıdıroğlu (2019, s. 77) kesirlerin negatifliği konusunda şöyle bir örnek vermiştir: Bir öğrenci pastanın $\frac{1}{6}$ 'sını yemiştir denildiğinde aslında yenilen pasta miktarını $-\frac{1}{6}$ olarak ifade edileceğini belirtmiştir. Araştırmacılar tarafından kesirlerin negatif olup olmama durumu hala tartışılmaktadır. Kesirlerin literatürde başka anlamları da mevcuttur. Kesirler, sayı doğrusundaki eşit aralıklı sonsuz noktaların tamamı olarak ifade edilebilir (Wu, 2010, s. 183). Van De Walle'ye (2012, s. 287) göre kesir bütünü parçasının tarandığı örnekleri içeren parça-bütündür. Altun'a (2018, s. 271) göre kesir bütün ve bütünü parçası ile olan ilişkisini belirten terimdir. Argün vd.'ne (2020, s. 296-297) göre kesir; iki sayının birbirine bölünmüş hali, eş parçalara ayrılmış bütünü parçalarından biri veya bir kaç, bir topluluğun veya bir koleksiyonun parçalarından biri veya birkaçı ya da bir orandır. Öksüz'e (2018) göre kesir, "a" pay, "b" payda olmak üzere a ve b birer doğal sayı ve

b'nin sıfır olmadığı durumlarda $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ifadelerdir. Baykul'a (2020, s. 180) göre ise kesir sayısı a ve b birer doğal sayı olmak üzere ($b \neq 0$), $\frac{a}{b}$ şeklinde yazabildiğimiz sayılardır. Kesir kavramının ilkökul ve ortaokul düzeyinde öğretilmesi dikkate alınarak kesir sayısının, a ve b sayısının doğal sayılardan oluşması ve b sayısının sıfır olmadığı $\frac{a}{b}$ şeklinde yazabildiğimiz sayılar olarak kabul edilmiştir.

2.1.8.1. Kesirlerin Anlamları

Kesirlerin beş farklı anlamı vardır (Akan ve Sağsöz, 2008; Olkun ve Uçar, 2012, s. 132-135; Van De Walle, 2012, s. 287; Wu, 2010, s. 178). Bunlar:

Parça-Bütün

$\frac{2}{3}$ gibi bir kesrin parça-bütün yorumu, bir bütünün üç eşit parçaya bölündüğünü ve bu parçalardan ikisinin dikkate alındığını gösterir. Payda bir bütünü kaç eşit parçaya böldüğünü, pay ise bu parçalardan kaç tanesini belirttiğini gösterir.

Bölüm

$\frac{2}{3}$ kesri, $2 \div 3$ yani bölüm olarak da kabul edilebilir. Bu yorum aynı zamanda bir bölümlendirme durumundan da kaynaklanmaktadır. 20 TL'nin 4 kişi arasında paylaşma durumu 20'nin 4'e bölünmesidir. Yani $\frac{20}{4}$ şeklinde ifade edilir. Bu da kesrin bölüm anlamını göstermektedir.

Oran

$\frac{2}{3}$ oranı, her üç kıza iki çikolata düşmesi gibi bir oran durumunu da temsil edebilir. Başka bir bağlamda $\frac{2}{5}$ kesri, bir olayın olma olasılığını ifade edebilir. Yani 5 tane de 2'dir anlamına gelmektedir.

Ölçme

Bir uzunluğunun belirlenmesi ve belirlenen uzunluğun başka bir nesnenin uzunluğunu ölçmek için araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Örneğin $\frac{3}{5}$ kesrini düşünelim. $\frac{1}{5}$

kesrinden 3 tanesinin birleşimiyle $\frac{3}{5}$ kesrini elde etmiş oluruz. Bu durum ölçme anlamından kaynaklanmaktadır.

İşlemci

Bir doğal sayının kesrini sorduğu durumlarda öğrencilerin yapacağı işlemleri kastetmektedir. 20 öğrencinin $\frac{2}{4}$ 'ünü sorulan soruları ifade etmektedir.

2.1.8.2. Kesir Sayı Çeşitleri

Baykul (2020, s. 182) kesir sayılarını üç çeşide ayırmıştır. Bunlar Payı, paydasından küçük olan kesir sayısı olan basit kesir; payı, paydasına eşit veya büyük olan kesir sayısı olan bileşik kesir ve bir tam sayı ile basit kesir sayısından oluşan kesir sayısı olan tam sayılı kesirdir.

Kesirleri parça bütün ilişkisi olarak anlamlandırmak kolayken ve kesirlerin diğer anlamları için temel oluşturmaya rağmen, parça bütün ilişkisi birleşik kesirleri anlamlandırmada zorluk yaşatmaktadır (Olkun ve Uçar, 2012, s. 144). Çünkü $\frac{3}{4}$ kesrini ifade ederken dört parçanın 3'ü şeklinde öğrenciler anlamlandırabilmektedir. Fakat $\frac{6}{4}$ denildiği zaman öğrenci dört parçanın 6'sı şeklinde düşünememektedir. Kesir çeşitlerinin doğru anlaşılması için kesir çeşitlerinin öğretiminde birim kesirlerden yola çıkarak anlatılması daha doğru olacaktır.

2.1.8.3. Kesir Kavramı Öğretiminde Kullanılan Modeller

Eğitimde model kullanımı bir nesnenin yapısının oluşumunu açıklamada veya bir sürecin meydana gelme aşamalarını açıklamada bize yardım edebilir (Yakar, 2019). Bundan dolayı kesir kavramının öğretiminde modellemelerden yararlanmak kesir kavramının anlamlı bir şekilde öğrenilebilmesi için önemlidir.

Alacaci'ya (2015, s. 84) göre kesirleri modellerle gösterirken çizim, küme, alan ve bölge olmak üzere dört bölümde sınıflamış, Altun'a (2015, s. 282) göre kesir modelleri uzunluk, alan, hacim ve sayılabilme özelliğini uygun olarak şekiller bulundurmıştır. Van De Walle (2012, s. 288-290) kesir kavramını geliştirmek için bölge ya da alan, uzunluk ve küme modellerinden bahsetmiştir.

2.1.8.3.1. Bölge ya da Alan Modeli

Kesirlerin bir alanı veya bölgenin parçasını temel almasıdır. Kesir sayısı bir bölgeye ait bir parça olarak somutlaştırılır (Olkun ve Uçar, 2012, s. 136). Bölge ya da alan modelinde kare, dikdörtgen, daire gibi geometrik şekiller kullanılabilir. Öğrenciler bu modelini kullanarak; parça ve bütün arasındaki ilişkiyi net bir şekilde görebilir, bütün ile parçaların karşılaştırmasını yapabilir ve kesrin denk kesirlerini elde edebilir (NCTM, 2000, s. 150). Öğretmenlerin de kesir kavramını öğretirken kullandıkları en yaygın modellerdendir (Hull, 2005, s. 10). Şekil 1’de kesirler için kullanılan bölge ya da alan modeli örnekleri gösterilmektedir.

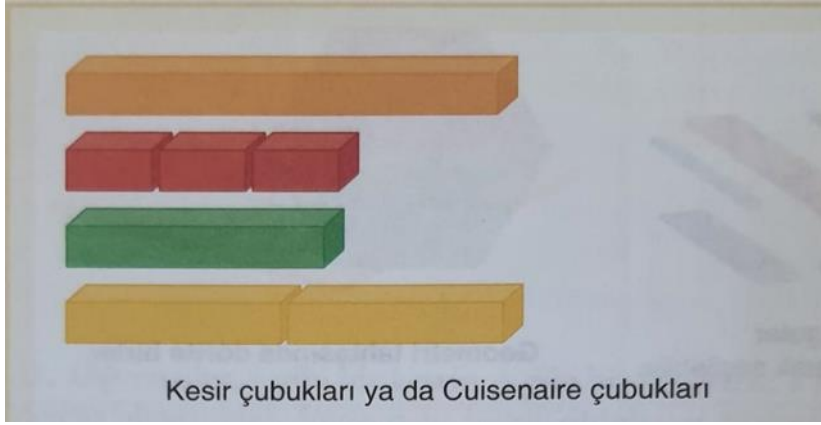


Şekil 1. Kesirler için bölge veya alan modeli gösterimleri

Kaynak: John A. Van De Walle, Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally, 2012, s. 289 kitabından alınmıştır.

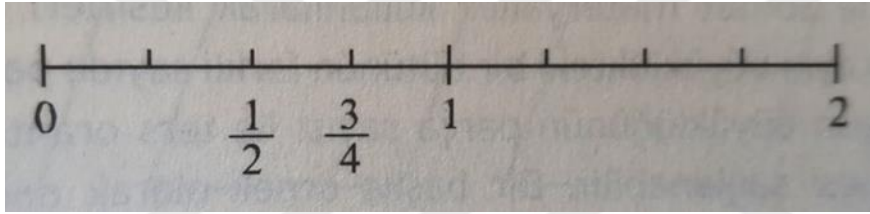
2.1.8.3.2. Uzunluk Modeli

Uzunluk modellerinde alanlar yerine uzunluklar ve ölçümler karşılaştırılır. Cuisenaire çubukları veya kesir çubukları, katlanmış kâğıt şeritler ve cetvel vb. materyaller uzunluk karşılaştırmaları yapılırken kullanılabilir. Öğrencilere Kesir sayısı öğretilirken kesirleri sayı olarak anlamaları için ilkokuldan bu yana sayı doğrusunun kullanılması önerilmektedir (Siegler, Carpenter, Fennell, Geary, Lewis, Okamoto, Thompson ve Wray, 2010, s. 1). Bu model iki kesrin arasında daima başka kesirlerin olabileceğini ifade ederek (Yakar, 2019) sayı doğrusunda gösterim ile öğrencilerinde bu sayıları görebilmesine ve karşılaştırabilmesine olanak sağlamaktadır. Şekil 2’ ve Şekil 3’de kesirler için kullanılan uzunluk modeli örnekleri gösterilmiştir.



Şekil 2. Kesirler için uzunluk modeli gösterim örneği

Kaynak: John A. Van De Walle, Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally, 2012, s. 290 kitabından alınmıştır.

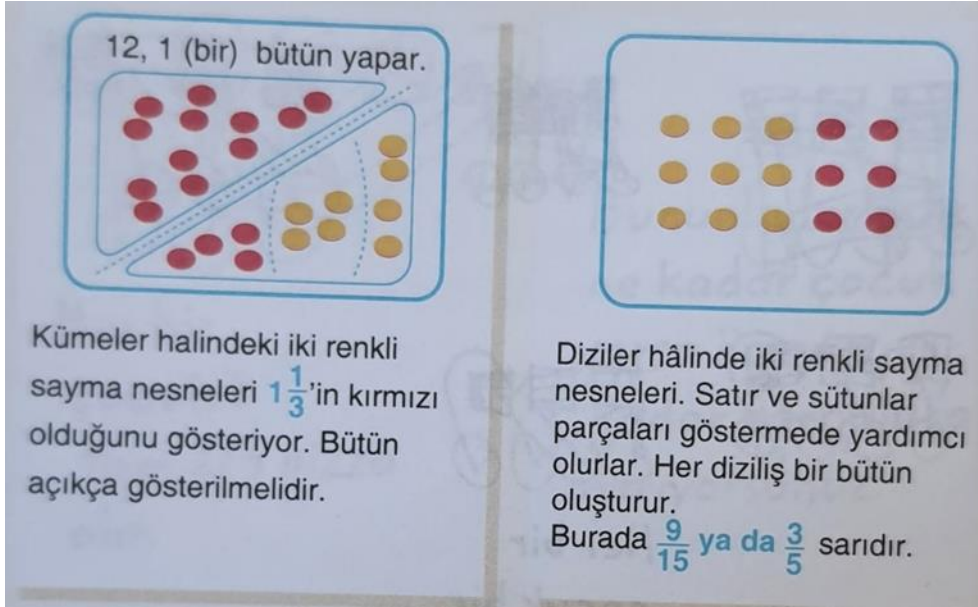


Şekil 3. Kesirler için uzunluk modeli gösterim örneği

Kaynak: Sinan Olkun ve Zülbiye Toluk Uçar, İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, 2012, s. 137 kitabından alınmıştır.

2.1.8.3.3. Küme Modelleri

Küme modellerinde bütün nesnelerden oluşan bir gruptur. Bütünün alt kümeleri kesir parçalarını oluşturur (Argün vd., 2020, s. 298). İki yüzü farklı renkte olan sayma pulları, boncuklar, abaküs veya özdeş bilyeler materyaller küme modeli anlatımında kullanılabilir (Yakar, 2019). Küme modeli günlük hayatımızın her alanında örneklendirilebilir ve öğrencilerin sıkça karşılaştığı bir modeldir (Kamacı, 2021). Ayrıca oran kavramıyla ilişkiler kurulmasına da yardımcı olur (Van de Walle, 2012, s. 288-290). Şekil 4’de kesirler için kullanılan küme modeli örneği gösterilmiştir.



Şekil 4. Kesir için küme modeli gösterim örneği

Kaynak:(John A. Van De Walle, Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally, 2012, s. 291 kitabından alınmıştır.

2.2. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde sınıflama becerileri ve kesirler ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Sınıflama Becerileri İle İlgili Çalışmalar

Literatür incelendiğinde sınıflama becerileri ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yeterli düzeyde çalışma olmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili çalışmalar birlikte verilmiştir.

İştmen (2019), çalışmasında fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili yedinci sınıf öğrencilerinin sınıflama davranışlarının nasıl olduğunu ve bu sınıflama davranışlarının fen bilimleri dersi akademik başarı ve cinsiyet faktörlerine göre farklılık gösterip göstermediği incelemeyi amaçlamıştır. 2017–2018 eğitim-öğretim yılı Adana ili Seyhan ve Çukurova ilçelerinde bulunan 5 ortaokuldan 213 yedinci sınıf öğrencisi katılımcı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı Fiziksel ve Kimyasal Değişim Kavramları Sınıflama Testi (FKDST)'dir. Araştırmanın sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin, kimyasal değişimine ait kavramının örneklerini fiziksel değişime ait kavramının örneklerine göre daha doğru olarak sınıflayabildikleri ve açıklayabildikleri sonucuna varılmıştır.

Akbulut-Taş ve Karataş-Coşkun (2017), araştırmasında üniversite öğrencilerinin demokrasi kavramına ait sınıflama davranışlarını değerlendirmek hedefiyle öğrencilerin sınıflama davranışlarının, demokrasi kavramına ait örneklerin ve örnek olmayanların ayırt edilmelerinin ve öğrencilerin terim bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları Eğitim Fakültesi ve İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 1. ve 4. sınıf öğrencileri arasından 838 öğrencidir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin cevaplarını yazarak belirtmelerini gerektiren kısa cevaplı bir test kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre üniversite öğrencilerinin demokrasi kavramına ait örnekleri doğru olarak sınıflayabildiği, fakat demokrasi kavramının örnek olmayanlarını doğru şekilde ayırt etmediği belirlenmiştir. Bununla birlikte İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde okuyan dördüncü sınıf öğrencilerin diğer öğrencilere göre demokrasi kavramına ait örnekler arasından daha doğru genelleme yapabildikleri ve demokrasinin örnekleri ile örnek olmayanlarını daha doğru şekilde ayırt edebildikleri tespit edilmiştir.

Ergin (2014), araştırmasında 8. sınıf öğrencilerin geometrik cisimler üzerindeki etkilerini ve sınıflama stratejilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun yansıra bu çalışmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile uzamsal düşünme becerileri arasındaki ilişki ortaya çıkarmak hedeflenmektedir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma 2013-2014 yılında İzmir'in Buca ilçesinde 10 tane resmi ortaokulda eğitim gören 359 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak görüşme formu, Geometrik Cisim imge çalışma yaprağı, Van Hiele geometrik düşünme testi, Zihinsel döndürme testi, geometrik cisim testi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin formal tanımdan çok uzakta oldukları tespit edilmiştir. Bazı öğrencilerin geometrik cisimleri çevredeki cisimlerle tarif ettikleri, bazılarının ise aşırı genelleme hatası gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir bulgu olarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile uzamsal düşünme becerileri arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.

Çokakadar (2013), çalışmasında üniversite öğrencilerinin kimyasal tepkimeleri tamamlama, ürünlerin fiziksel halini yazma ve tepkimeleri sınıflandırma konusundaki kavramalarını belirlenmeyi hedeflemektedir. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında gerçekleşmiş olup bu araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmanın veri toplama aracı açık uçlu 10 soru içeren bir ölçme aracıdır. Araştırmanın bulgularına göre öğrenciler ölçme aracının iki bölümündeki tepkimeleri sırasıyla %92 ve %54 oranında doğru olarak sınıflandırabilmişlerdir. İkinci bölüme ait tepkime ürünlerinin formülleri öğrencilerin %56'sı tarafından doğru

yazılmıştır. Araştırmanın neticesinde öğrencilerin ürünlerin formül ve fiziksel halleri hakkında yanlış kavramalara sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Yanık (2013), araştırmanın amacı Cabri Geometri II Plus yazılımının geometri dersinde 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri oluşturma, tanımlama ve sınıflama becerilerinin gelişimini incelemektir. Araştırmada karma yöntem seçilmiştir. Araştırmanın örneklem grubu 2012- 2013 eğitim öğretim yılı Eskişehir Emine Cahide Karaali Orta Okulu'nda eğitim gören 7. sınıf öğrencilerinden 21 tanesi oluşturmaktadır. Araştırmada bununla birlikte 4 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Veri toplama araçları Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği ve Cabri Geometri Çalışma Sayfalarıdır. Araştırmanın neticesinde Cabri Geometri uygulamaları öğrencilerde anlamlı bir gelişime olanak tanımıştır fakat cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir olarak bir fark yoktur. Araştırma sonucunda deney grubunda çokgenler arasındaki hiyerarşik sınıflamanın doğru olarak ifade edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler uygulama neticesinde çokgenleri kendi cümleleriyle betimleme konusunda başarı göstermişlerdir.

Ergün (2010), araştırmasında 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu karma yöntem tercih edilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda 2009-2010 eğitim-öğretim yılında 10 ilköğretim okulunda öğrenim gören 611 öğrenciyle, nitel boyutunda ise farklı başarı düzeylerindeki 27 yedinci sınıf öğrencisi belirlenmiştir. Çalışmada Kişisel Bilgi Formu, Çokgen Algılama ve Sınıflama Ölçeği ve Görüşme Formu kullanılmıştır. Araştırma analiz edildiğinde öğrencilerin çoğunlukla prototip örnekler kullandıkları ve bu örnekleri genel şekil olarak algıladıkları; dörtgenlerin hiyerarşik sınıflamasını algılamakta güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin çokgen kavramına ait tanımların formal tanımdan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Fujita ve Jones (2007), araştırmasında dörtgenleri tanımlamak ve sınıflandırmak konusunda daha ileri çalışmalara bilgi vermek amacıyla teorik bir çerçeve sunmayı hedeflemektedir. Bu araştırma, dörtgenler arasındaki ilişkinin anlaşılmasında prototip örnekleri ve örtük modelleri ortak bilişsel yollarla ilişkilendirmektedir. Bu amaç doğrultusunda makalede 263 öğrenciden alınan veriler analiz edilip rapor edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin temel geometrik şekiller hakkındaki bilgilerinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

Tennyson, Woolley ve Merrill (1972) çalışmasında sonsuz kavram sınıflarının edinilmesini teşvik etmek için dört öğretim stratejisi araştırmıştır. Araştırmasında üç bağımsız değişken vardır ve bu değişkenler şunlardır: 1) ayrı bir örnekleme, örneği

örnek veya örnek olmayan olarak doğru bir şekilde sınıflandıran öğrenci sayısına göre belirlenen örnek ve örnek olmayanların olasılık düzeyi; 2) alakasız niteliklerin aynı veya çok benzer olması için bir örneğin bir örnek olmayanla eşleştirilmesi ve 3) bir örneğin diğer bir örnekten farklı olması, böylece tüm ilgisiz niteliklerinin farklı olması. Çalışmada dört bağımlı değişken öngörülmüştür. Doğru sınıflandırma, tüm örnekler, örnekler ve örnek olmayanlar, doğru bir şekilde tanımlanması; Aşırı genelleme, örnek olarak tanımlanan sınıf üyelerine benzer örnek olmayanlar; dar genelleme, örnek olmayan olarak tanımlanan düşük olasılıklı örnekler ve yanlış kavramsallaştırma, sınıf üyesi olmayanlar olarak tanımlanan ortak bir ilgisiz özneliği paylaşan örnekler ve örnek olmayanlar. Dört strateji, 76 öğrenciye bir tanımın sunulmasından ve ardından hipotezlere göre seçilen 16 örnek ve örnek olmayanın sunulmasından oluşmuştur. 30 örnek ve örnek olmayan örneği tanımlamasını gerektiren özel olarak oluşturulmuş bir testte her denek için her bağımlı değişken için bir puan belirlenerek deneklerin cevapları analiz edilmiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmalar fen, sosyal ve geometri alanında olup kavram ve örneklerini ilişkilendirerek çalışmayı aşırı genelleme ve dar genelleme ile sınırlı tutmuştur. Sadece Tennyson, Woolley ve Merrill' in çalışması sınıflama becerilerini doğru sınıflama, aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma olarak incelemiştir. Fakat bu çalışma matematik alanında değildir. Bu anlamda yaptığımız bu çalışma, kesir ve kesir türleri kavramlarına ait sınıflama becerilerini doğru sınıflama, aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma olarak daha kapsamlı inceleme fırsatı sunmuştur. Bu şekilde kesirler konusundaki literatürdeki var olan eksikliği gidereceği düşünülmüştür. Bununla birlikte yapılan diğer çalışmaların aksine yaptığımız çalışmada aşırı genelleme ve dar genelleme hatalarının aslında kavram yanılgısı olmadığı, kavram yanılgısının sistematik tekrar eden bir hata olduğu da okuyucuya sunulmuştur.

2.2.2. Kesirlerle İlgili Çalışmalar

2.2.2.1. Kesirlerle ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar

Landers (2021), öğretmenler için profesyonel bir gelişim olarak çevrimiçi Matematik ve Ebeveyn Ortaklıkları (MAPPS) programının etkisini kesir, ondalık sayılar ve yüzdelerde ve bu etkiyi tetikleyen faktörleri araştırmayı amaçlamıştır. Nicel analiz, kesirler, ondalık sayılar ve yüzdelerde öğretmenlerin alan bilgisinde önemli gelişmeler gösteren ön test ve son testler araştırmada kullanılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin yazma görevleri, hem bireysel olarak hem de öğrenme toplulukları içinde yansıtıcı öğrenme

becerilerinin kanıtlarını göstermiştir. Çevrimiçi manipülatiflerin, videoların ve işbirlikçi tartışma panolarının kullanımı, öğretmenlerin deneyimini geliştirdi ve kesirleri, ondalık sayıları ve yüzdeleri daha derinden anlamayı desteklemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, çevrimiçi mesleki gelişimin kesirlerde, ondalık sayılarda ve yüzdelerde öğretmenlerin alan bilgisini artırdığını göstermektedir.

DeLuca (2021), çalışmasında kesirleri öğrenen öğrencilerde el becerisine ait tasarlanmış nesneler ve çocuk edebiyatının kullanımını araştırmaktır. Araştırma, düşük gelirli bir kentsel şehirde özel bir okulda gerçekleştirilmiştir. Çalışma, tamamı birinci sınıf olan 4 öğrenci ile 5 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. El becerisine ait tasarlanmış nesneler ve çocuk edebiyatının kullanılmasının, öğrencilere akademik büyüme ve kesirleri anlamada yardımcı olacağı varsayılmıştır. Toplanan veriler, ön ve son değerlendirmeler, öğretmen araştırmacının günlüğü, kısa sınavlar ve öğrenci görüşmeleridir. Nitel ve nicel veri analizi hipotezleri desteklemiştir. Öğrencilerin kesirlerle ilgili bilgi ve anlayışları gelişmiştir.

Chambers (2020), yaptığı çalışmada üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin kesir öğretimine ilişkin pedagojik kararlarını incelemiştir. Araştırmaya yirmi üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmeni yarı yapılandırılmış görüşmelere katılmıştır. Öğretmenlerin belirli öğretim seçimlerini nasıl ve neden yaptıklarını ve kesir öğretimiyle ilgili zorluklarını belirlemek için nitel bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Veriler toplandıktan sonra, örnek içindeki benzerlikleri ve farklılıkları aydınlatmak için akıl yürütme kalıplarını analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin daha etkili kesir öğretimi aradıklarını ve buna açık olduklarını ve pedagojik kararlara rehberlik etmek için okul ve öğrenci dinamiklerini göz önünde bulundurdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ercan (2020) araştırmasında matematik ders kitaplarında sınıf öğretmeni adaylarına yönelik matematik bilgi geliştirmeleri için ne tür fırsatlar sunduğunu araştırmıştır. Üç tane matematik ders kitabını sınıf öğretmeni adaylarına kesir öğretiminin nasıl sunulduğunu incelemiştir. Araştırmasında hem tümdengelim hem de tümevarım yaklaşımlarını kullanarak kesir kavramlarına atanan bölümleri araştırmıştır. Çalışmanın neticesinde öğretmen adaylarına bu bölümlerde verilen kesir görevleri aracılığıyla kesirleri öğretmek için matematiksel bilgilerini geliştirmeleri için çeşitli fırsatlar sunulduğunu göstermektedir.

McCray (2019), araştırmasında bir şehir okulunda temel kesirleri öğrenen üçüncü sınıf öğrencileri için geliştirilmiş oyunlaştırılmış bir matematik programı olan Fractionville'in etkisini incelemiştir. Çalışma, oyunlaştırmanın motivasyon üzerindeki

etkilerini, öğretmenlerin algılarını ve kesirler konusunda geleneksel eğitim alan öğrenciler ile oyunlaştırma ile eğitim gören öğrenciler arasındaki başarı düzeylerindeki farklılıkları analiz etmek için yarı deneysel bir yaklaşım kullanmıştır. Çalışma, Düşük-RTI ve Yüksek sınıfların oyunlaştırılmış matematik programından (Fractionville) yararlandığını bulmuştur. Ayrıca, öğretmenlerin uygulamadaki genel oyunlaştırma algısı da olumlu olmuştur.

Beilstein (2019) çalışmasındaki genel amacı, bilişsel bilimdeki iki farklı, ancak birbiriyle ilişkili alana odaklanarak ilkökul çağındaki çocukların kesir öğrenmesini destekleyen araçları araştırmaktır: İlk çalışma, çocukların konuşma ve jestleri aracılığıyla geliştirdikleri ve ifade ettikleri kesirlerle ilgili belirli zihinsel modelleri tanımlar. İkinci makale, iki çocuğun konuşma, jest ve manipülatif koordinasyonlarının kesir bilgilerini nasıl ortaya çıkardığını inceleyen karşılaştırmalı bir vaka çalışması sunar. Üçüncü ve son çalışma, bir öğretim müdahalesindeki araçlardaki varyasyonların çocukların kesir gösterimini ve büyüklük tahminini öğrenmesini nasıl etkilediğini deneysel olarak test eder. İlk sonuçlar, dört koşuldan üçünün (jest temelli ders, manipülatifler ve jest temelli ders ile kalem ve kâğıt temelli kontrol, ancak manipülatif temelli ders değil) ön hazırlıklardan öğrenme kazanımlarına yol açtığını göstermektedir. Bununla birlikte, koşulların hiçbirisi, alan-model tahmini ve kesir-büyüklük karşılaştırmasını içeren, müdahalenin kapsamının ötesinde problemlere aktarımı teşvik etmede başarılı olmamıştır.

Banks (2019) çalışmasında öğretmen katılımcıların kesirlerin bölünmesine yönelik anlayışlarını ve öğretim uygulamalarını nasıl etkileyebileceğini araştırmayı hedeflemiştir. Çalışma ayrıca öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini artırmak için bir mesleki gelişim atölyesi modelinin bir müdahale olarak nasıl kullanılabileceğini araştırmıştır. Bu çalışmanın katılımcıları, aynı okul bölgesinden Teksas Temel Bilgi ve Becerilerini öğreten ve aynı küçük Teksas kasabasında çalışan yedi beşinci sınıf öğretmenini içermektedir. Öğretmenler, kesir araştırması, tartışma, öğrenci çalışmalarının analizi ve temel alınarak kesirlerin daha derin bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olan birleştirilmiş uygulamalar alanından tavsiyeler kullanılarak tasarlanmış öğretimi içeren benzer şekilde biçimlendirilmiş üç atölye çalışmasından oluşan bir profesyonel gelişim atölyesi serisine katılmışlardır. Her katılımcı ayrı bir vaka olarak analiz edilmiş ve ortak temaları göstermek için çapraz vaka analizi yapılmıştır. Bu vaka çalışmasından elde edilen sonuçlar, öğretmen katılımcılarının kesirleri anlamalarında bir artış ve öğretim uygulamaları üzerinde olumlu bir etki ortaya koymaktadır.

Porter (2019) çalışmasında öğretmenlerin matematik yeterliklerini geliştirmenin, öğretmenlerin matematiği etkili bir şekilde öğretme konusunda üst bilişsel farkındalık oluşturmalarına ve matematik kaygılarını azaltmalarına ne ölçüde yardımcı olabileceğini keşfetmeyi amaçlamıştır. Bununla birlikte ilköğretim matematik öğretime ilişkin olumsuz algıların düzeltilmesini hedeflemiştir. Öğretmenlerin matematik, matematik öğretimi ve kendi alan bilgilerine ilişkin algılarını analiz etmek için nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Katılımcılar, matematikle ilgili tutumlarını, güvenlerini ve kaygılarını ölçen açık uçlu bir anketle çalışılmıştır. Öğretmenlerin matematik kaygıları gözlemlenmiş ve tartışılmıştır. Mentorluk ve koçluk mesleki gelişim programının sonunda katılımcılarla görüşme yapılmıştır. Bu araştırma, olumsuz algılar ile katılımcıların hissettikleri matematik kaygısı ile neyi ve nasıl öğrettikleri arasında anlamlı olmasa da bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Öğretmenler, uyarlanmış mentorluk ve koçluk programına katıldığında, matematik içeriğine ve matematik öğretimi etkinliğine ilişkin genel güven düzeylerinin arttığı görülmüştür.

Desta (2019) çalışmasında yirmi beş birinci sınıf öğretmen adayı, kesir kavramlarını ve işlemlerini nasıl anlamlandırdıklarına ve bu bilginin gelişimine matematik eğitimi kursu boyunca nasıl olanak sağladığını araştırmayı amaçlamıştır. Tüm veriler toplanıp analiz edildikten sonra iki araştırma sorusu belirlenmiş ve cevaplanmıştır. Sonuçlar, kabul edilebilir bir çözümü oluşturan şeyin yalnızca sosyomatematiksel normunun yeniden kurulduğunu ve sınıf kesir kavramlarını ve işlemlerini anlamlandırmak için stratejiler geliştirirken 16 matematiksel fikrin paylaşıldığını göstermektedir. Öğretmen adaylarına kesir kavramlarının ve işlemlerinin nasıl öğretilebileceğine ilişkin çıkarımlar tartışılmıştır.

Maseko (2019) araştırmasında 117 birinci sınıf öğretmen adaylarının rasyonel sayıları (özellikle kesirler-ondalık sayılar-yüzdelere üçlüsü) bilişsel anlayış düzeylerini ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın ikinci bir amacı olarak öğrencilerin matematiksel bilişlerini ortaya çıkarmak için kullanılan aracın geçerliliğini tespit etmeyi ve “Öğretmen adaylarının temel öğretim aşamasında kesirleri öğretim için çalışırken gösterdikleri en yaygın kavram yanlışları ve bunlarla ilişkili hatalar nelerdir?” sorusuna cevap vermeyi hedeflemiştir. Araştırma tasarımı, öğrencilerin üçlü yeterlilik düzeylerini talep etmede değişkenlik gösterdiği kabul edilen doksan üç (93) madde ile uygun altmış yedi (67) soru içeren bir değerlendirme aracının oluşturulmasını içermiştir. Toplanan veriler Haritalama ilişkileri ve Rasch modeli kullanılarak analiz edilir. Araştırmada kavram yanlışlarının çoğu, kesirleri karşılaştırma ve sıralama; denklik gibi alternatif formlarda kullanmada

olduğu görülmüştür. Kesir elemanlarıyla matematiksel kelime problemlerini çözmenin de zor olduğu tespit edilmiştir.

Baricehello (2018) çalışmasında dezavantajlı öğrencilerin öğrenme süreçlerini sınıf düzeyinde incelemeyi amaçlamıştır. Bu nedenle İngiltere'de düşük performans gösteren bir okulda düşük başarılı öğrenciler için dersleri gözlemlemiştir. Araştırmasında kesirlerle toplama ve çıkarmayı öğretmek için ders planları tasarlamıştır. Dersler öğrencilerin kesirler hakkındaki bilgilerini görsel temsiller üzerine inşa etmelerini sağlayacak, öğrencilere nasıl yapacakları söylenmeden görevleri çözme fırsat verecek şekilde tasarlanmıştır. Üç öğretmen, her biri farklı bir düşük başarılı grupla ders planlarını yürürlüğe koymuştur. Sonuç olarak dersler görsel temsillere dayanan akıl yürütmeyi teşvik etmede başarılı olmuştur ve öğrencilerin bilgilerini kendilerine açıkça öğretmenin ötesine genişletmelerine imkân sağlamıştır.

Eker (2018) araştırmasında ilköğretim matematik öğretmenlerinin kararlarını etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin sonucu nasıl etkilemiş olabileceğini belirlemek için bir kesirler ünitesinin tasarımı ve uygulanması sırasındaki kararlarını incelemiştir. Mevcut çalışmanın katılımcıları Midwest'deki üç okul bölgesinden dört 4. sınıf öğretmeni idi. Çalışma gömülü bir karma yöntem çoklu durum çalışmasıdır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin matematik bilgilerinin seviyeleri ve öz-yeterlik inançları, tasarlanan birimin nasıl uygulanacağı konusundaki kararlarını etkileyen önemli faktörler olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin matematiksel inançları ve öz-yeterlik inançları, ünite uygulamasına bağlılıklarını etkilemiyor gibi görünse de, öğretmenlerin ünite uygulamasındaki kararlarında etkili olduğu görülmüştür.

Newton (2008), çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının kesirler bilgisinin incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma öğretmen adaylarının kesir bilgilerinin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için dört işlemin tümünü içermektedir. Kesir bilgisi beş şekilde incelendi: hesaplama becerisi, temel kavramlar, kelime problemleri, esneklik ve aktarım. Öğretmen adaylarının kesir kavramına yönelik anlayışları ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarabilecek örüntüler için çözüm yöntemleri incelenmiştir. Elde edilen veriler, öğretmen adaylarının bilgilerini derinleştirmek için tasarlanmış bir kurstan önce ve sonra toplanmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının dersin başında, bu çalışmada öğretmen adayları, kesirlerle ilgili sınırlı ve parçalı bilgiler sergiledikleri ama kurs sonrasında kesirlerle ilgili bilgilerinde ilerlemeler olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak kesirlerle ilgili güncel olarak yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında araştırmaların genel olarak öğretmenlerin kararlarının, matematiksel

bilgilerinin ve inançlarının kesir öğretimi üzerine etkisi üzerine yoğunlaştığını görmekle birlikte, ders kitaplarının incelenmesi ve matematiksel programların kesir öğretimine etkisi gibi konulara da yer verildiği görülmüştür.

2.2.2.2. Kesirlerle ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar

Ada (2021), çalışmasında işitme engeli olan sekizinci sınıf öğrencilerinde kesirler konusunda akran öğretimi ile yapılan dersin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin bu süreçteki tutumlarında gerçekleşen değişikliklerini ve görüşlerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmaya İstanbul’da bulunan bir işitme engelliler devlet ortaokulunun sekizinci sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırmada karma yöntem tercih edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları, Kesirler Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmelerdir. Araştırmanın bulguları kesirler konusunda yapılan akran öğretim yönteminin işitme engelli olan sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını anlamlı olarak artırdığı sonucuna varılmıştır.

Öksüz (2021), çalışmasında kaynaştırma öğrencileri arasından öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sınıf ortamında matematik öğretmeninin sınıfta meydana gelen sosyo-matematiksel normları belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma durum çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcıları sınıflarında öğrenme güçlüğü öğrencinin olduğu üç matematik öğretmenidir. Araştırmada gözlem ve doküman incelemesi yoluyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre sınıflarında öğrenme güçlüğüne olan öğretmenlerin ders esnasında kullandıkları sosyo-matematiksel normların öğrencinin anlamlı olarak öğrenmesini olumlu şekilde katkıda bulunduğu fakat öğrencilerin süreçlerine değil de sonuçlara bakıldığında öğrencinin gelişimine önemli bir katkı sağlamayacak şekilde normların da kullanıldığı tespit edilmiştir.

Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) çalışmasında altıncı sınıfta okuyan öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla test geliştirilmesi ve geliştirilen test yardımıyla öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi hedeflenmiştir. Araştırmada açıklayıcı araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmaya 19 altıncı sınıf öğrencisi (11 erkek, 8 kız) katılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmanın neticesinde 10 açık uçlu soru içeren “Kesirlerde Kavram Yanlışlarını Belirleme Testi (KKYBT)” geliştirilmiştir. Ayrıca bu testin uygulanması sonucunda her kazanıma yönelik öğrencilerdeki mevcut kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Macit (2019), araştırmasında 6. sınıf ta öğrenim gören öğrencilerin kesirler konusundaki kavram imajlarını, kavram yanlışları ve başarıları arasındaki ilişkisini incelenmeyi amaçlamıştır. Araştırma yakınsayan paralel desene uygun olarak planlanmıştır. Çalışmanın evreni Malatya ilinin ilçeleri olan Battalgazi ve Yeşilyurt ‘taki ortaokulların 2018-2019 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama araçları “Kesir Kavram İmajı Anketi”, “Üç Aşamalı Kesir Kavram Yanılgısı Testi” ve “Kesir Başarı Testi” dir. Sonuç olarak kesirler konusunda 6. sınıf öğrencilerin kavram yanılgısı puanlarının ve başarı puanlarının zihinlerindeki kavram imajlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Durmaz (2019), araştırmasında kesirlere yönelik 6.sınıf öğrencilerinin sözel problemleri şekil çizme stratejisiyle çözme becerilerini incelemeyi, problem çözme aşamasında öğrencilerin yaptıkları hata ve yaşadıkları güçlükleri belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir devlet okulunun 2017-2018 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 40 altıncı öğrencidir. Çalışma durum çalışmasıdır. Araştırmanın bulguları olarak 6.sınıf öğrencilerin kesirlere yönelik sözel problemleri şekil çizme stratejisi kullanarak çözme başarılarının düşük olduğu görülmüştür. Çalışmanın başka bir bulgusu öğrencilerin problemlerde verilen ve istenenleri öneminin farkında olmama, problemlerdeki sözel ifadeyi şekil olarak gösterememe gibi yetersizlikleri olduğu tespit edilmiştir.

Ankay (2019), araştırmasında 2016-2017 eğitim öğretim yılında İstanbul’un Pendik ilçesinde bir devlet okulunda bulunan 5. sınıf öğrencilerinin eğitim ortamının EBA ile desteklenmesinin matematik başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada yarı deneysel desen model tercih edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeğidir. Araştırmanın sonucu eğitimin EBA ile desteklenmesinin matematik öğretimi açısından öğrenci başarısını olumlu olarak etki ettiğini göstermiştir.

Akman (2019), araştırmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımı baz alınarak, kesir kavramı ve kesir kavramına ilişkin işlemleri içselleştirebilmesi için eğitsel sanal gerçeklik uygulaması geliştirmeyi, uygulamanın öğrencilerin akademik başarı, öğrenci bağlılığı ve akış kuramı açısından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma karma araştırma modele uygun olarak yapılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçları matematik dersine bağlılık ölçeği, etkinlik tecrübe ölçeği ve kesirler konusuna yönelik akademik başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşme formları, gözlem raporları ve öğrenci notlarıdır. Araştırmanın örneklemini 64

ilkokul dördüncü sınıf öğrencidir. Araştırmanın bulgularına göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılığa rastlanmadığı görülmüştür.

Kursav (2019), çalışmasında kesirler konusundaki problemlerin ortaokul öğretmen adayları tarafından çözülürken çarpma- bölme yorumlamalarının incelenmesi amaçlamıştır. Araştırmanın verileri, Güneydoğu Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir üniversitede ders kapsamında yapılan final sınavı problemleri kullanılarak 13 ortaokul öğretmen adaylarından edinildi. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının, çoklayıcı durumları içeren stratejileri kullandıklarını ortaya çıkarmış ve bu öğretim yaklaşımının öğretmen adaylarının kesirler konusunda çarpma işlemi ve çarpımsal durumları anlaması ve yorumlamalarını desteklemiştir. Öğretmen adayları kullanacakları modeli kendileri seçtiğinde ise gruplamalı bölme ve çarpım durum modellere nazaran parçalı bölme modellerinin daha doğru ve uygun olarak kullandığı tespit edilmiştir.

Kan (2019), araştırmasında ilkök dördüncü sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin Kesirler konusunda öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisinin incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmüş İzmir'in Konak ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki ilkök dördüncü sınıf öğrencileridir. Araştırmanın veri toplama araçları, matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeğidir. Araştırmanın sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yöntemiyle ders gören öğrencilerin kesirler konusunda başarılarının, kalıcılık oranlarının ve matematik tutumlarının diğer yöntemde ders alan öğrencilere nazaran daha yüksek olduğu yönündedir.

Can (2019), araştırmasında kesirlerde işlemler konusunda yaşanan öğrenci güçlüklerini ve kavram yanılgısına ilişkin pedagojik bilgilerini ortaokul matematik öğretmenleri tarafından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada örnek olay tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2017-2018 öğretim yılında devlet okullarında çalışan 20 ortaokul matematik öğretmenidir. Araştırmanın veri araçları Alan Bilgisi anketi ve Pedagojik Alan Bilgisi anketidir. Araştırmanın sonuçlarına göre, kesirlerde işlemler konusunda ortaokul matematik öğretmenlerinin kavramsal bilgi düzeyine sahip olduğu ve sahip oldukları bilgilerin yetersiz olduğunu tespit edilmiştir.

Üstün (2019), çalışmasında beşinci sınıf öğrencilerin, muhakeme becerisini geliştirecek bir öğretim süreci neticesinde öğrencilerin muhakeme becerilerindeki değişimi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 2017-2018 eğitim öğretim yılı

Tokat ilinde bulunan bir devlet okulunda dört ortaokul 5.sınıf öğrencisidir. Araştırma, eylem araştırması modeline göre planlanmıştır. Araştırmanın genel bulguları olarak uygulama neticesinde öğrencilerin kesirler konusundaki muhakeme becerilerinde gelişme gösterdiği tespit edilmiştir.

Şahin (2019), araştırmasında amaçladığı kesirler konusunda ortaokul öğrencilerinin kullanmayı tercih ettiği temsiller ve bu temsiller arası geçişlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın örneklemini Zonguldak'ın Kilimli İlçesinde yer alan bir devlet okulundaki 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın veri toplama aracı 8 soruluk uygulama formudur. Araştırmanın yöntemi olarak nitel yöntem tercih edilip araştırma durum çalışmasına örnektir. Sonuçlara göre öğrencilerin görsel temsili daha çok tercih ettikleri yönündedir. Görsel temsilde ise çizgi modelinin hiç tercih edilmeyen model, bölge modelinin de en çok tercih edilen model olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım (2019), araştırmasında amaçladığı şey kesirler konusunda bölme algoritmasını öğrencilerde kavramsal olarak oluşturmaları sağlayacak öğrenme ortamlarının planlamak ve öğrenme ortamının süreç içerisinde bilgi oluşmadaki niteliği incelemektir. Çalışmada örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcıları altıncı sınıf öğrencileridir. Araştırmanın veri toplama aracı “ Kesir Başarı Testi ” ve “ Matematik Tutum Ölçeği ”dir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerde çoğunlukla kesirlerle bölme algoritmasında çapraz çarpım kuralını oluşturdıkları tespit edilmiştir. Bu bilgi oluşturma süreci ve izlenilen yol her grup için farklılık göstermekte ve başarısı yüksek olan gruplarda süreç daha iyi gerçekleşmektedir.

Tutak (2019), araştırmasında ilkökull öğrencilerinin kesirler konusunun görsel materyallerle öğretimi neticesinde öğrencilerin matematik başarısına ve tutumuna etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Bingöl'ün Solhan ilçesinde yer alan Hazarşah Yeni Yerleşim İlköğretim Okulunun 4. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada Kesirler Başarı Testi matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre görsel materyal ile desteklenen eğitimin öğrencilerin matematik başarısını ve tutumunu arttığı gözlenmiştir.

Işık (2018), araştırmasında kesirlerle işlemler konusunda ortaokul öğrencilerinin modelleme becerileri ve matematik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemiştir. Araştırma Ankara'nın Keçiören İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 6 ortaokul ve 6 imam-hatip ortaokulunda 2016-2017 eğitim öğretim yılındaki 6.ve 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı Kişisel Bilgi Formu, Kesirlerle İşlemler

Konusu Modelleme Testi ve Matematik Tutum Ölçeğidir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin matematik tutumu ile akademik başarı puanı arasında pozitif yönde orta kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Taştepe (2018), araştırmasında cebirsel kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi olan denklemlerde işlemsel bilgi ve kavramsal bilgilerindeki gelişimi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi Sinop ilinde 2015-2016 öğretim yılında 4 tane dokuzuncu sınıf öğrencisidir. Araştırmanın modeli “öğretim deneyi”, “klinik görüşmeler” ve “doküman incelemesi” oluşturmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin bu süreç içerisinde işlemsel ve kavramsal bilgileri gelişme gösterdiği tespit edilmiştir.

Kükey (2018), araştırmasında matematik öğretmen adaylarının ders imecesi modeli çerçevesinde öğretmenlerin derse hazırlık süreçlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada durum çalışma deseni tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları ilköğretim matematik öğretmenliği programı 3. sınıf olan 11 öğretmen adaydır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının ders imecesi modeli ile ilgili yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları ve bu model ile ilgili sorulan sorulara imece kelimesinin anlamından yola çıkarak yanıtladıkları görülmüştür. Uygulama sonrasında sorulara yeterli bir şekilde cevapladıkları ve modele yönelik görüşlerinin değiştiği sonucuna varılmıştır.

Uz (2018), araştırmasında kesirlere yönelik olarak ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin öz yeterliklerini ölçen, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmeyi amaçlamıştır. İzmir ilinde ortaokul 5. sınıfta olan 400 öğrenciye Kesirler Öz-Yeterlik Ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin Kesirler Öz-Yeterlik Ölçeğinden elde ettikleri puanlar ile matematik başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Seçir (2017), araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kişiselleştirilmiş alan bilgilerinin gelişiminin incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı Ankara'daki devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının 3. sınıfta okuyan 6 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları derslerde kullanılan dokümanlar, kâğıt-kalem testi ve görüşmelerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kavramsal anlamalarının zayıf olduğu ve uygulamadan sonra bu anlamalarının geliştiği elde edilmiştir.

Atalay (2017), araştırmasında kesirler konusunda 4. sınıf öğrencilerinin bilgisayar animasyonları ile problem kurma becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın yöntemi aksiyon araştırması yaklaşımıdır. Çalışmanın katılımcıları, Bingöl'deki bir devlet okulunda okuyan 27 tane 4. sınıf öğrencisidir. Araştırmanın veri toplama araçları Problem Kurma Veri Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve çalışma kâğıtlarıdır. Araştırmanın bulgularına göre, kesirlerde problem kurma alıştırmalarında bilgisayar animasyonlarının desteğiyle öğrencilerin problem kurma başarıları pozitif olarak geliştirdiği tespit edilmiştir.

Kara (2017), araştırmasında kesirlerde toplama çıkarma işlemine ilişkin altıncı sınıf öğrencilerinin temsil tercihlerini belirlemeyi ve öğrencilerin kendi tercihleri neticesindeki başarı durumlarını tespit etmeyi; kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde yer alan temsiller arasındaki geçiş sürecini inceleyerek öğrencilerin temsil türünü oluşturma becerilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışma durum çalışmasıdır. Araştırmanın katılımcıları, Kastamonu'da üç tane ortaokulun 6. sınıfında okuyan 59 öğrenciden oluşmaktadır. Kesirlerde Toplama - Çıkarma İşlemi Çoklu Temsil Testi ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin en çok tercih ettiği temsilin model temsili olduğu, cebirsel temsilin öğrenci tercihlerinde ikinci sırada olduğu ve metinsel temsiller en az tercih edildiği görülmüştür. Öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik en başarı oldukları temsil türleri cebirsel ve model temsiller olduğu tespit edilmiştir.

Adıgüzel (2017), araştırmasında kesirler konusuna yönelik beşinci sınıf öğrencilerin matematiksel yaratıcılık örneklerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma nitel araştırmadır. Araştırmanın örneklemi 2016 yılında bir özel okulda 5. sınıftaki öğrencilerdir. Gözlem, yazılı sınavlar ve sınıf içi kısa görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın bulguları öğrencilerin yaratıcılıklarını problem kurma gibi etkinliklerin ortaya çıkarabileceği ve destekleyebileceği olduğunu göstermiştir.

Yücel (2017), çalışmasında 7E Öğrenme Modelinin öğrencilerdeki başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi araştırmayı amaçlamıştır. Yapılan araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Denizli ili, Pamukkale ilçesindeki bir ortaokulun iki 5. sınıf şubesi ile yapılmıştır. Araştırma ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırma sonucunda 7E Öğrenme Modeline göre oluşturulan sınıf ortamında, öğrencilerin Kesirler konusunu öğrenmede, öğrenilen konunun kalıcılığında ve öğrencilerin ders tutumlarını olumlu anlamda etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Mumcu-Yavuz (2017), çalışmasında öğretmen adaylarının, kesirlerle ilgili öğrencilerde olabilecek kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yeterlik durumlarını belirlemeyi ve öğretmen adaylarının bu yeterliklerini farklı değişkenlere göre incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada karma desen kullanılmış olup ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencisi olan 52 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen Kavram Yanlışları Giderme Formu (KYGF) kullanılmıştır. Verilerin analiz edilirken dört aşama gerçekleştirilmiş olup iki bölümde Puanlama Ölçeği (PÖ) kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında öğretmen adaylarının öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermek için çoğunlukla model kullanma yöntemini kullandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının kavram yanlışları giderme yeterlikleri ile matematik Eğitiminde Kavram Yanlışları seçmeli dersini alma-almama, mezun olunan okul türü ve genel akademik not ortalaması değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler/farklılıklar gözlenmemiştir.

Yılmaz (2016), ortaokul kademesinde yer alan matematik öğretmenlerinin kesirler konusunda yer alan toplama- çıkarma işlemleri kısmını öğrencilerine aktarırken kullandıkları unsurları test etmek ve bu unsurların öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkısını irdelemek için araştırma yapmıştır. Araştırma nitel bir çalışmadır. Yapılan araştırmanın çalışma grubu İzmir ili Aliğa ilçesinde yer alan 6 ortaokul kademesinde çalışmakta olan matematik öğretmeninden oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, ortaokul kademesinde çalışmakta olan matematik öğretmenlerinin kesirler konusunda toplama çıkarma işlemlerini öğretirken derslerde çokça unsur kullandıklarını gözlemlemiştir. Bununla birlikte, birden çok unsur kullanmayı önemseyen öğretmenlerin, bu unsurların alt yapısında yer alan branşsal temeli önemsemedikleri, bu unsurlar arasındaki bağlantıya atıfta bulunmadıklarını, unsurlardan genellemelere giden yolda eksiklerinin olduğunu tespit etmiştir.

Kurdal (2016), çalışmasında amaçladığı şey, ortaokul kademesinde matematik öğretimi müfredatındaki oran-orantı ve kesirler konularının bilgisayarla öğretiminde açığa çıkan hataları saptamak ve bu hataların ortaya çıkma nedenlerini tartışmaktadır. Yapılan araştırmada kuram oluşturma deseninden faydalanmıştır. Analizde yöntem olarak betimsel ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kesir ve oran-orantı konularını öğrenirken birden çok hatayı belirlemiştir. Bu konularda hatalardan bir kısmı ilişkisel hatalar, bir kısmı ise kavramsal hatalar başlığında kategorize edilmiştir.

Hıdıroğlu (2016), çalışmasında ortaokul 5. sınıf matematik dersi öğretim programının kesirler ünitesini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. 2014-2015 eğitim ve öğretim yılında Denizli'nin Pamukkale ve Merkez Efendi ilçelerindeki ortaokullarda 5. sınıfta öğrenim gören 400 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçlara göre, kesirler konusunu ele alan on sekiz kazanımdan beş kazanımda beklenen düzeyde öğrenmenin olduğu görülmüştür. Kesirler ünitesi çerçevesinde kazanımların ulaşılabilirliğinin %75 düzeyinin altında olduğu ve kesirler ünitesindeki kazanımların oldukça düşük düzeyde ulaşılabilir olduğu saptanmıştır.

Uysal (2016), kesirlerde yer alan temsillerini istiarelerden faydalananarak öğrencilerin konu öğrenimi konusundaki başarıları ve bu başarıyla ilintili tutumları üzerindeki etkiyi analiz etmek amacıyla yapmıştır. Çalışmada, deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, 2015-2016 yılında Burdur ili Çeltikçi İlçesi Bağsaray Ortaokulu'ndaki 6. ve 7. sınıflardan oluşan 38 öğrenci ile 20 ders saatinde uygulanmıştır. Veri toplanmada matematik başarı testi ile matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. İstiarelerle kavram oluşturma etkinliklerinden faydalanan deney grubu ve hâlihazırda var olan öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarılarında, deney grubundan yana anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Altıparmak ve Özüdoğru (2015), çalışmasında kesir konusunda öğrencilerin hata ve kavram yanlışları açığa çıkarmayı amaçlamıştır. Bunun için araştırmacı 37 soruluk “hata ve kavram yanlışları teşhis testi” hazırlanmıştır. Bu test 73 ortaokul, 113 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre öğrencilerin bir bütünün eş olmayan parçalara ayrılması ile ilgili, parça bütün üzerinde genişletme ve sadeleştirme ile ilgili, sayı doğrusunu parça bütün olarak görme konusu ile ilgili, toplama işlemi için eş olmayan bütünlerin kullanılması ile ilgili, paydası eşit olmayan kesirlerde toplama yapılırken paylar toplanıp paya, paydalar toplanıp paydaya yazılması ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Karaağaç ve Köse (2015), çalışmasında kesirler konusundaki kavram yanlışlarına ilişkin matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin mevcut bilgilerini araştırmaktır. Araştırmada vaka çalışması yapılmıştır. Çalışmaya İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü son sınıf 2 öğretmen adayı, ortaokullarda görev yapan 4 öğretmen ve bir ortaokulun 7.sınıfında okuyan 90 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar iki aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirmiştir. Bununla birlikte öğretmen ve öğretmen adaylarına yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilerin çoğu bir

kesir ifadesindeki sayısal değerin referans alınan bütüne göre değişeceği konusunda kavram yanlışlığına sahip oldukları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin bir kısmı da kesrin değerini belirlerken aşırı genelleme yaparak pay veya paydayı tek ölçüt olarak almıştır. Bu kavram yanlışlığının ise öğretmen ve öğretmen adayları tarafından öngörülemediği bulunmuştur.

Biber, Tuna ve Aktaş (2013), çalışmasında kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında beşinci sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlıklarını belirlemek ve bu kavram yanlışlıkların kesir problemlerinde öğrencilerin çözümlerine etkisini araştırmaktır. Çalışmaya 30 tane beşinci sınıf öğrenci katılmıştır. 8 tane açık uçlu soru veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularında 22 öğrencinin kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlıklarının olduğu, buna karşılık kesir problemlerinde yanlış çözüm elde eden öğrencilerin daha az tespit edilmiştir. Kesir problemlerinin doğru çözülmesinin sebebi olarak öğrencilerin problemlerin çözümünde modellemeler kullanması olduğu ortaya çıkmıştır.

Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), çalışmasında beşinci sınıfta okuyan Eskişehir’de bir ilköğretim okulunda 6 öğrencinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışlıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler başarılarına göre her düzeyden bir kız ve bir erkek öğrenci olacak şekilde seçilmiştir. Verilerin toplanırken yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Her bir öğrenciyle tek olarak görüşülmüştür. Verilerin betimlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise öğrencilerin kesir problemlerine dair bazı hata ve kavram yanlışlıklarının olduğu görülmüştür.

Pesen (2008), çalışmasında 3. sınıf öğrencilerin kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlıklarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla doğrultusunda, 113 öğrenciye kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirilmesinde yaşanan öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışlıkları teşhis testi uygulamıştır. Bu test ile 3. sınıf öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışlıkları belirlenmiş olup bu yanlışlıklar ve güçlüklerin giderilebilmesi için öneriler geliştirmiştir.

Soylu ve Soylu (2005), çalışmasında öğrencilerin kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerindeki öğrenme güçlüklerinin tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda 56 tane beşinci sınıf öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramların, tanımlarının ve formüllerinin öğrenilmesinde ve

işlemsel bilgilerde öğrencilerin zorluk yaşamadıkları fakat ezberledikleri tanımların ve kavramların uygulamalarında zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Sonuç olarak kesir konusuna ait yurt içinde birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar farklı öğretim ve yöntemlerin kesrin akademik başarısına, tutumuna, yaratıcılıklarına etkisini, ders kitaplarının kesirler konusu bölümünün incelenmesini, öğretmenlerin kesirleri anlatırken ne tür yöntem kullandıkları, öğrencilerin ve öğretmenlerin kesir kavramına yönelik anlayışları, yanlış bilgileri, yaptıkları hatalar ve kavram yanlışlarını kapsamaktadır. Fakat yurt dışı ve yurt içi çalışmalar incelendiğinde yapılan hiçbir çalışmada kesir kavramına ait sınıflama becerilerinin incelenmediği görülmüştür. Bu nedenle araştırmamızda öğrencilerin kesirler konusundaki sınıflama becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçları ve veri toplama araçlarının analizleri ile birlikte araştırmanın uygulama süreci açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma altıncı sınıf öğrencilerinin kesir, kesir türleri ve denk kesir kavramlarına ait sınıflama becerilerinin nasıl dağılım gösterdiğini belirlemek ve kesir kazanımlarına ait öğrencilerin kavramsal ve işlemsel hatalarını saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli, var olan bir durumun tam ve dikkatli bir şekilde tanımlanmasını amaçlayan bir modeldir (Arlı ve Nazik, 2004, s. 5-6).

3.2. Araştırma Örnekleme

Araştırmanın örnekleme 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılında Hatay'ın İskenderun ilçesinde bulunan 1. Okul ile 2. Okuldaki 6. sınıf öğrencilerinden ve Hatay'ın Arsuz ilçesinde bulunan 3.Okul ile 4. Okuldaki 6. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada 6. Sınıf düzeyinin seçilmesinin sebebi, 6. sınıf kesirler kazanımlarının 5. sınıf kesirler kazanımlarından daha kapsamlı olması ve 6. sınıf düzeyinin 7. sınıf düzeyinde var olan rasyonel sayılar kavramı için kritik öneme sahip olmasıdır.

Araştırmada ilçe ve okul seçiminde araştırmacının öğrencilere ulaşabilirliği daha uygun olduğu için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme ulaşılabilir ve maksimum tasarruf sağlayacak bir durum veya örnek üzerinde çalışan seçkisiz olmayan örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2020, s. 95). Öğrenci seçiminde ise yansızlık ilkesine uyularak, belirlenen okulların altıncı sınıfları rastgele seçilmiştir. Bu nedenle öğrenci seçiminde seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit seçkisiz örnekleme, her bir örnekleme biriminin eşit seçilme olasılığı olduğu ve örnekleme yöntemlerinin temsillliği sağlama bakımından diğerlerinden daha güçlü olan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2020, s. 88).

Araştırmaya katılan öğrencilerin okullara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okullara Ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Okul Türü	Kız	Erkek	Toplam
1.Okul	51	49	100
2.Okul	43	39	82
3.Okul	21	28	49
4.Okul	31	30	61
Toplam	146	146	292

Tablo 1’e göre araştırmaya 146 kız ve 146 erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan erkek ve kız öğrenci sayılarının birbirine eşit olduğu görülmektedir. Okullar arasındaki öğrenci farklılıkları okulların mevcut öğrenci sayısından kaynaklanmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak 6. sınıf öğrencilerinin kesir kavramına yönelik sınıflama becerilerini incelemek üzere üç aşamalı çoktan seçmeli “Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT)” ve öğrencilerin kesir kazanımlarına ilişkin yaptıkları kavramsal ve işlemsel hataları belirlemek üzere çoktan seçmeli “Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT)” kullanılmıştır. SBBT ve KİBT, tezin eklerinde EK.1 ve Ek.2 olarak verilmiştir.

3.3.1. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi

Araştırmada “Sınıflama Becerileri Belirleme Testi” kullanılmıştır. Bu test öğrencilerin kesir, kesir türleri ve denk kesir kavramlarına ait sınıflama becerilerini belirleyen üç aşamalı çoktan seçmeli bir testtir. Testte araştırmacı tarafından kesir, bileşik kesir, basit kesir, tam sayılı kesir ve denk kesir kavram tanımları, kavramların örnekleri, kavramların özellikleri, kavramların farklı anlamları ve temsil biçimleri dikkate alınarak sorular hazırlanmıştır. Sorularda, öğrencilerin kavramın tanımını yapıp yapamadığını, kavramın farklı gösterimlerini belirleyip belirleyemediğini, kavramın ayırt edici özelliği olan ve olmayanı ayırt edip edemediğini, kavramın örnek olanı ve olmayanını seçip seçemediğini belirlemek amaçlanmıştır. Bu şekilde öğrencilerin kavramlar hakkındaki “Doğru Sınıflama”, “Aşırı genelleme”, “Dar genelleme” ve “Yanlış Kavramsallaştırma (Kavram Yanılgısı)” becerilerinin analiz edilmesi hedeflenmiştir. SBBT’nin ilk

aşamasında öğrenciler soruların cevabını, ikinci aşamasında işaretlediği cevabın gerekçesini, üçüncü aşamasında ise sorunun cevabından ne kadar emin olduğunu gösteren güven derecesini işaretlemişlerdir.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testinin pilot uygulamasında A grubunda 25 soru, B grubunda 25 soru olmak üzere toplamda 50 soru öğrencilere uygulanmıştır. Ardından kamu kurumunda görev yapan 4 Matematik ve 1 Türkçe öğretmenin, üniversite bünyesinde çalışan 3 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama, Arsuz ve İskenderun ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören 268 gönüllü 7.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulanan bu test yapılan hataları belirlemeye yönelik olsa da doğru cevaplar 1 diğerleri sıfır ile kodlandığında başarı testi gibi değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle pilot uygulama sonrasında testin madde analizleri yapıp madde gücü ve güvenilirliği düşük maddeler testten çıkartılmıştır. Maddelerin madde güçlük indeksi (p_j), standart sapma (ss), ayırıcılık derecesi (r_{jx}), t ve p değerleri Tablo 2 ve Tablo 3’da verilmiştir.

Tablo 2.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi A Grubu Madde Güçlük İndeksleri (p_j), Standart Sapmaları (ss), Ayırıcılık İndeksleri (r_{jx}), t ve p Değerleri

Madde	p_j	ss	r_{jx}	t	p
A1	.77	.42	.43	7.56	.00
A2	.68	.46	.65	12.46	.00
A3	.66	.47	.71	13.82	.00
A4	.85	.36	.32	6.10	.00
A5	.82	.38	.45	8.42	.00
A6	.46	.50	.51	8.26	.00
A7	.78	.41	.37	6.33	.00
A8	.56	.49	.71	13.62	.00
A9	.74	.44	.58	10.87	.00
A10	.52	.50	.65	12.07	.00
A11	.77	.42	.49	8.90	.00
A12	.21	.40	.29	4.59	.00
A13	.52	.50	.77	16.49	.00
A14	.37	.48	.79	14.98	.00
A15	.36	.48	.48	8.61	.00
A16	.68	.46	.48	7.22	.00
A17	.46	.50	.47	6.38	.00

(Tablo 2 devamı)

A18	.57	.49	.62	10.35	.00
A19	.46	.49	.54	8.60	.00
A20	.35	.47	.32	3.88	.00
A21	.39	.48	.53	7.55	.00
A22	.41	.49	.57	8.31	.00
A23	.44	.49	.61	8.90	.00
A24	.78	.41	.38	6.54	.00
A25	.39	.48	.62	9.34	.00

Not: $p < .05$ derecesinde anlamlıdır.

Tablo 3.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi B Grubu Madde Güçlük İndeksleri (pj), Standart Sapmaları (ss), Ayırıcılık İndeksleri (rjx), t ve p Değerleri

Madde	pj	ss	rjx	t	p
B1	.43	.49	.28	7.25	.00
B2	.84	.36	.30	6.13	.00
B3	.42	.49	.29	5.50	.00
B4	.83	.38	.28	7.10	.00
B5	.70	.46	.47	11.86	.00
B6	.40	.49	.36	8.93	.00
B7	.44	.49	.32	7.68	.00
B8	.69	.46	.43	12.89	.00
B9	.71	.45	.46	9.52	.00
B10	.29	.45	.50	8.74	.00
B11	.62	.48	.48	11.86	.00
B12	.49	.50	.39	12.48	.00
B13	.58	.49	.51	17.28	.00
B14	.59	.49	.40	10.22	.00
B15	.82	.38	.25	5.72	.00
B16	.72	.45	.48	11.20	.00
B17	.62	.48	.23	9.23	.00
B18	.53	.50	.35	8.81	.00
B19	.57	.49	.42	10.57	.00
B20	.54	.49	.24	7.60	.00
B21	.55	.49	.34	7.01	.00
B22	.58	.49	.54	16.66	.00
B23	.43	.49	.37	9.20	.00
B24	.47	.50	.41	11.23	.00
B25	.53	.50	.34	7.70	.00

Not: $p < .05$ derecesinde anlamlıdır.

Tablo 2 ve Tablo 3'e göre testte madde ayırt ediciliği (rjx) .20'un altında olan madde olmadığı için testten direkt çıkartılan madde bulunmamaktadır. Testte öncelikle madde ayırt ediciliği (rjx) .40 üzerinde olan maddeler seçilmiştir. Bu maddeler A1, A2, A3, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A21, A22, A23, A25, B5, B8, B9, B10, B11, B13, B14, B16, B19, B22, B24'dir. Bu maddeler kavramların araştırmacı tarafından belirlenen içerik öğeleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma neticesinde A1, B10, B19, B8, B24 maddeleri testten çıkarılmıştır. A23 maddesi kesir kavramının doğrudan özelliklerini soran bir madde olduğu için, A5 ve A15 maddelerinin de bu maddeyle doğrudan aynı özelliği ölçmediğinden testten çıkarılmış ve madde ayırt ediciliği (rjx) .34 olan B25 maddenin teste konulması uygun görülmüştür. Ayrıca soruların içerik öğelerine göre sınıflandırmanın neticesinde B14 ve A17 maddeleri tek kaldıkları için madde ayırt edicilikleri (rjx) .30 üzerinde olan A7 ve B7 maddeleri teste eklenmiştir. Aynı şekilde A3 maddesi de yapılan dağılımda tek kaldığı için madde ayırt ediciliği .28 olan B15 maddesi düzeltilerek teste eklenmiştir. SBBT'de sorular kavramların içerik öğesine göre sınıflandırırken iki madde ile sınırlandırılmıştır. Bunun sebebi araştırmada 6. Sınıf öğrenciler ile çalışılması ve öğrencilerin testi bir ders saatinde çözebilmesidir. Bu düzenlemeler sonucunda son olarak elde edilen SBBT; B13, B22, A23, B25, A3, B15, A18, B5, A2, B9, A6, B11, A8, A22, A7, B14, A11, B16, A13, A14, A9, A21, A10, A16, A17, B7, A19, A25 olmak üzere toplamda 28 maddeden oluşmaktadır. Tablo 4'te araştırmacı tarafından madde analizi yapıldıktan sonra elde edilen 28 soruluk Sınıflama Beceri Testi'nin test analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi Analiz Sonuçları

Soru sayısı	N	$\bar{x}$	ss	Ortanca	Tepe değer	Testin ortalama güçlüğü	KR-20
28	268	16.15	6.82	16	13	.58	.89

Tablo 4'e göre SBBT'nin test analiz sonuçları verilmiştir. 268 kişiye uygulanan testin ortalaması 16.15, standart sapması 6.82, ortalama güçlüğü .58 ve KR-20 güvenirlik katsayısı ise .89'tur. Kayış (2018, s.405) güvenirlik katsayısının .00 ile .40 arasında ise testin güvenilir olmadığını, .40 ile .60 arasında ise testin güvenilirliğinin düşük olduğunu, .60 ile .80 arasında ise testin oldukça güvenilir olduğunu ve .80 ile 1.00 arasında ise testin yüksek derecede güvenilir olduğunu belirtmiştir. SBBT'nin test analizi sonucunda

güvenirlilik katsayısı .89 olduğu için SBBT'nin yüksek derecede güvenilir bir test olduğu söylenebilir. Araştırmacı tarafından yapılan madde analizinden sonra Sınıflama Becerileri Testi'nde kavram ve kavrama ait ölçülecek içerik öğelerine göre soruların dağılımı Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi Kavram ve Soru Dağılımları

Kavram	Maddelerin Sınıflandırılması	Sorular
Kesir Kavramı	Kesir kavramının adı verilip örneği olan ve olmayanı ayırt edebilme	S23, S27
	Kesir kavramına ait özellikleri belirleyebilme	S17, S28
	Kesrin okunuşu verildiğinde kesir gösterimini bulabilme	S2, S25
	Şekiller üzerinde gösterilen taralı bölgenin kesir gösterimini bulabilme	S6, S15
	Kesri sayı doğrusunda gösterebilme	S7, S11
	Eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde gösterilen kesri gösterebilme	S12, S20
	Sözel olarak ifade edilen kesri bulabilme	S14, S18
Basit Kesir	Basit kesrin örneği verildiğinde özelliklerini belirleyebilme	S13, S19
	Basit kesrin örneği verildiğinde kavram tanımını yapabilme	S1, S21
Bileşik Kesir	Bileşik kesrin kavram tanımını yapabilme	S3, S22
	Bileşik kesir kavramının özelliklerini belirleyebilme	S5, S16
Tam Sayılı Kesir	Tam sayılı kesrin özelliklerini belirleyebilme	S24, S4
Denk Kesir	Denk kesir kavram tanımını yapabilme	S8, S26
	Şekil üzerinde temsil edilen kesrin denk kesir örneklerini bulabilme	S9, S10

Tablo 5'te Ek.1'de verilen SBBT'de kavram ve kavrama ait ölçülecek içerik öğesine göre soruların dağılımı verilmiştir. Kavramlara ait ölçülecek bu özelliklere göre

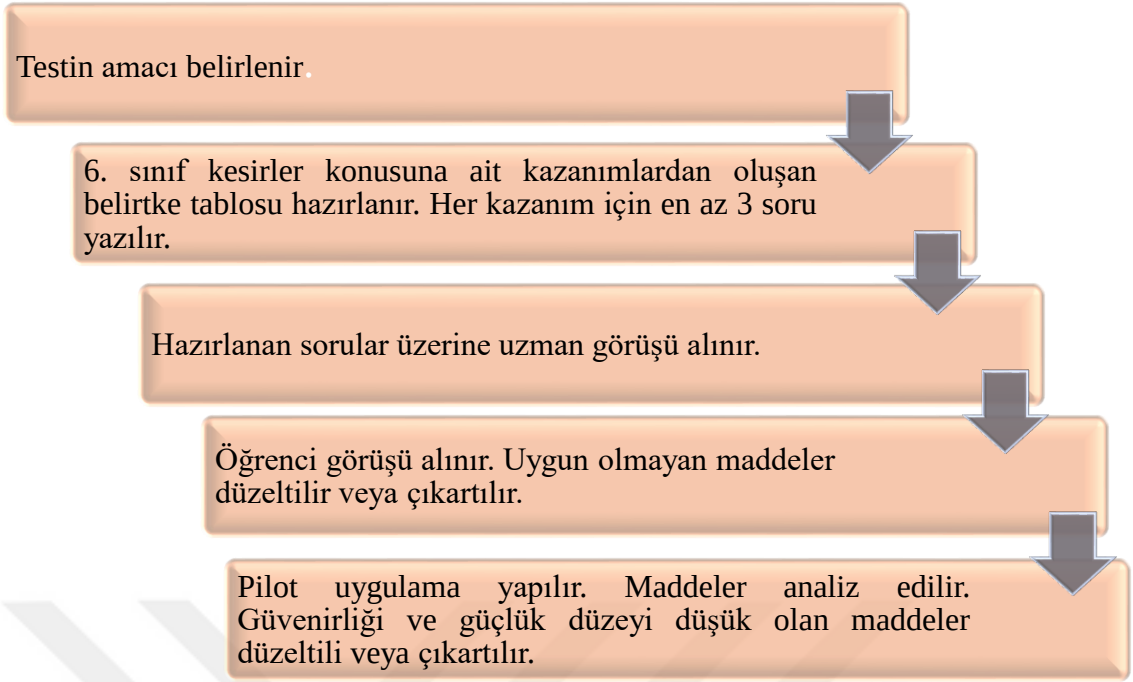
SSBT’de öğrencilerin sınıflama becerilerinden “Doğru Sınıflama” ile sınıflama hatalarından “Dar genelleme”, “Aşırı genelleme” ve “Yanlış Kavramsallaştırma” hataları saptanmıştır. Tablo 5’te gösterilen kavrama ait ölçülecek özelliğe göre seçilmiş benzer maddelerde öğrencinin sistematik olarak aynı hatayı yapması, o öğrencide o özellik hakkında yanlış kavramsallaştırma yani kavram yanlışlığının olduğu kabul edilmiştir.

SBBT’nin ikinci aşamasında öğrencilerin sınıflama becerilerinde aşırı genelleme, dar genelleme, yanlış kavramsallaştırma yapabildiğini tespit etmek için her sorunun altında cevapların nedenlerini içeren dört öncül yer almaktadır. Bu şekilde öğrenci yanıtladığı soruyu gerekçesiyle cevaplamıştır.

Testin üçüncü aşamasında ise öğrencilerin yaptığı cevaptan ne kadar emin olduğunu gösteren altı dereceli güven derecesi bulunmaktadır. Öğrenciler sınıflama becerisi gösterirken yaptıkları hatalardan emin olup olmama durumlarına göre öğrencide yanlış kavramsallaştırma hatası tespit edilmiştir.

3.3.2. Kesir İşlem Beceri Testi

Araştırmada 6. sınıf kesir konusu kazanımlarına yönelik öğrencilerin kavramsal ve işlemsel hatalarını belirlemek üzere çoktan seçmeli bir test olan “Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT)” kullanılmıştır. KİBT geliştirilirken ilk olarak kesir konusuna ait 6. sınıf kazanımlar belirlenmiştir. Testteki sorular İlkokul ve Ortaokul MEB Öğretim Programı’ndaki (2018) 6. sınıf kesir ünitesinin kazanımlarına göre düzenlenmiştir. Bu test geliştirilirken aşağıdaki adımlar izlenmiştir.



İlkokul ve Ortaokul MEB Matematik Öğretim Programı'nda (2018) 6. sınıf kesirler konusu ile ilgili Sayılar ve İşlemler alt öğrenme alanında “Kesirlerde İşlemler” konusu altında;

M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.

M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar

M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.

M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır

M.6.1.5.5. Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır

M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.

M.6.1.5.7. Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder

M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer

Bu kazanımlara yönelik öğrencilerin yaptıkları hatalar ilgili araştırmalarda (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; İnce, 2008; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Örmeci, 2012; Pesen, 2008; Soylu ve Soylu, 2005; Üstün, 2019; Yetim ve Alkan, 2010; Yıldırım, 2019) şu şekilde tespit edilmiştir:

- Öğrencilerin kesir kavramının ne anlama geldiğini tam olarak belirleyemedikleri
- Öğrencilerin kesir kavramında olan pay ve payda ifadelerini farklı sayılar olarak görmeleri
- Kesirleri sayı doğrusunda gösterirken bütün parça ilişkisi tam olarak kuramadıkları

Örneğin; $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, ... gibi ifadeleri sayı doğrusunda gösterirken $\frac{8}{7}$ ifadesini de 1 sayısının solunda yazmaları.

- Öğrencilerin doğal sayıları kesirli ifade olarak kabul etmemeleri ve kesir olarak gösterememeleri
- Öğrencilerin toplama ve çıkarma işleminde uyguladıkları kuralları bölme ve çarpma üzerinde de uygulamaları
- Öğrencilerin bir bütünün belirtilen kesir kadarını bulmada veya belirtilen kesrin bütünü bulmada pay ve paydayı karıştırmaları ve her ikisinde de aynı işlemleri gerçekleştirmeleri
- Öğrencilerin kesirlerde bölme işleminde bölme işleminin paylaştırma ve ölçme anlamlarının anlamadan doğrudan ikinci kesrin ters çevirip çarpma kuralını uygulaması
- Öğrencilerin kesirleri sıralarken farklı temsil biçimlerinde zorlanmaları
- Öğrencilerin genişletme yaparken işlemi sadece paydaki sayıda yapmaları
- Öğrencilerin genişletme yaparken genişletme katsayısını pay ve payda ile toplamaları
- Herhangi bir sayının sıfıra bölümünde sonucun sıfır olduğunu düşünmeleridir.

İlgili araştırmalardaki öğrencilerin kesirler konusunda yaptıkları hatalar ve zorlandıkları durumlar dikkate alınarak 6. sınıf kesir ünitesinde 8 kazanıma yönelik her kazanıma ait en az 3 madde yazılarak toplamda 35 maddelik çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Ardından kamu kurumunda görev yapan 4 Matematik ve 1 Türkçe öğretmenin, üniversite bünyesinde çalışan 3 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra pilot

uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama Arsuz ve İskenderun ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören 268 gönüllü 7.sınıf öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Pilot uygulama sonrasında testin madde analizleri yapıp madde güclüğü ve güvenilirliği düşük maddeler testten çıkartılmıştır. Maddelerin madde güçlük indeksi (pj), standart sapma (ss), ayırtıcılık derecesi (rjx), t ve p değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Kesir İşlem Beceri Testi Madde Güçlük İndeksleri (pj), Standart Sapmaları (ss), Madde Ayırtıcılık İndeksleri (rjx), t ve p Değerleri

Madde	pj	ss	rjx	t	p
K1	.32	.46	.31	7.11	.00
K2	.42	.49	.47	14.10	.00
K3	.76	.42	.45	10.65	.00
K4	.49	.50	.43	9.20	.00
K5	.61	.48	.52	14.18	.00
K6	.55	.49	.54	18.33	.00
K7	.35	.47	.42	9.92	.00
K8	.33	.47	.34	6.24	.00
K9	.59	.49	.37	11.16	.00
K10	.71	.45	.42	11.68	.00
K11	.75	.43	.39	9.42	.00
K12	.65	.47	.40	9.10	.00
K13	.64	.48	.37	11.48	.00
K14	.43	.49	.27	5.52	.00
K15	.40	.49	.38	11.64	.00
K16	.52	.50	.42	11.53	.00
K17	.66	.47	.48	20.68	.00
K18	.64	.48	.53	20.68	.00
K19	.47	.50	.32	9.92	.00
K20	.43	.49	.32	4.83	.00
K21	.46	.49	.54	19.06	.00
K22	.60	.49	.49	13.82	.00
K23	.59	.49	.35	13.34	.00
K24	.54	.50	.38	9.90	.00
K25	.43	.49	.44	11.64	.00
K26	.64	.48	.37	13.14	.00
K27	.46	.50	.38	9.90	.00
K28	.57	.49	.44	12.07	.00
K29	.48	.50	.38	12.48	.00
K30	.39	.48	.38	12.44	.00
K31	.41	.49	.24	6.67	.00
K32	.70	.46	.24	6.99	.00
K33	.54	.49	.34	9.34	.00

(Tablo 6 devamı)					
K34	.34	.47	.19	4.94	.00
K35	.57	.49	.43	13.30	.00

Not: $p < .05$ derecesinde anlamlıdır.

Tablo 6’da KİBT’deki soruların madde güçlük indeksleri, standart sapmaları, madde ayırt edicilik indeksleri ile t ve p değerleri verilmiştir. Crocker ve Algina (1986) ve Tekin (1996) bir maddenin ayırt ediciliği .40’ın üzerinde ise maddenin çok iyi olduğunu, .30 ile .39 arasında ise maddenin iyi bir madde olduğu, .20 ile .29 arasında ise maddenin düzeltilerek geliştirilmesi, .20’nin altında ise maddenin ölçekten çıkarılması gerektiğini belirtmiştir (Akt. Büyüköztürk vd., 2020, s.128). Bundan dolayı madde analizleri sonucunda K34’ün madde ayırt ediciliği (r_{jx}) .20’nin altında olduğu için testten çıkarılmıştır. K14, K31 ve K32 maddeleri madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}) .30’un altında olduğu için düzeltilmesi gereken maddelerdir. Fakat diğer maddeler kapsam geçerliliğini sağladığı için bu maddelerin düzeltilmesine ihtiyaç duyulmamıştır. Kalan maddelerin madde ayırt edicilik indeksi .30’dan yüksek olduğu ve kapsam geçerliliği sağlandığı için kazanımlar ve öğrencilerin bir ders saatinde çözebileceği soru sayısı dikkate alınarak K2, K3, K4, K5, K6, K7, K9, K10, K11, K12, K16, K17, K18, K21, K22, K25, K26, K28, K33, K35 seçilerek 20 soruluk KİBT elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından madde analizi yapıldıktan sonra elde edilen KİBT’e ait test analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Kesir İşlem Beceri Testi Analiz Sonuçları

Soru sayısı	N	$\bar{x}$	ss	Ortanca	Tepe değer	Testin ortalama güçlüğü	KR-20
20	268	11.52	5.89	12	6	.58	.91

Tablo 7’de KİBT’in test analiz sonuçları yer almaktadır. Tablo 7’ye göre KİBT’in ortalaması 11.52, standart sapması 5.89, testin ortalama güçlüğü .58 ve KR-20 güvenilirlik katsayısı ise .91’dir. Kayış (2018, s.405) güvenilirlik katsayısının .00 ile .40 arasında ise testin güvenilir olmadığını, .40 ile .60 arasında ise testin güvenilirliğinin düşük olduğunu, .60 ile .80 arasında ise testin oldukça güvenilir olduğunu ve .80 ile 1.00 arasında ise testin yüksek derecede güvenilir olduğunu belirtmiştir. KİBT’in test analizi sonucunda

güvenirlilik katsayısı .91 olduğu için KİBT'in yüksek derecede güvenilir bir test olduğu söylenebilir. Son durumda 20 sorudan oluşan Kesir İşlem Beceri Testi'ndeki kazanımlar ve soru dağılımları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Kesir İşlem Beceri Testi Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Sorular
M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	S1, S3, S11, S16.S6
M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar	S2, S12, S13, S14, S8
M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	S9, S19
M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır	S20, S17, S6
M.6.1.5.5. Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi	S18, S15
M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.	S10, S5
M.6.1.5.7. Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder	S7
M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer	S4, S6

Tablo 8'de maddelerin seçimleri yapıldıktan sonra elde edilen ve Ek.2'de verilen KİBT'e ait soruların kazanımlara göre dağılımı verilmiştir.

3.3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada Ek.1 ve Ek.2' deki testlerin yapılması ve verilerin toplanması için (E-39537619) sayılı yazısıyla Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve okul idarelerinden izin onayı alınmıştır. Veri toplama süresi boyunca öğretmenlerin ve öğrencilerin çalışması aksatılmamıştır. Araştırmada verilerin toplanması için 4 okul belirlenmiş olup Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT) ve Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT), belirlenen okullarda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Ders saatinden önce ders öğretmeninden gerekli izin alınıp araştırmanın amacı ile birlikte KİBT ve SBBT hakkında bilgi verilerek uygulamanın nasıl yapılacağı

ve testlerin yönergesi öğrencilere aktarılmıştır. Öğrencilerin yönergeye ilişkin soruları araştırmacı tarafından yanıtlanmıştır. Testi uygulamada gönüllülük esası olduğu öğrencilere aktarılıp testler sadece gönüllü olan öğrencilere uygulanmıştır. Her testin uygulama süreci bir ders saati olmak üzere iki testin uygulanma süresi iki ders saati olarak planlanmıştır.

3.3.4.Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak uygulanan KİBT ve SBBT sonucunda elde edilen veriler, SPSS programında kodlanıp, analiz edilmiştir. Öncelikle SPSS programında SBBT'nin her sorusu için birinci aşamada soruyu doğru yanıtlayan öğrencilere 1, soruyu yanlış yanıtlayan öğrencilere 0 yazılmıştır. Her sorunun ikinci aşamasında soruyu doğru gerekçelendirenlere 1, soruyu yanlış gerekçelendirenlere 0 kodlanmıştır. Her sorunun üçüncü aşamasında ise emin olmama ve kararsızlığı gösteren sadece tahmin, çok emin değilim, emin değilim maddeleri 0 olarak, emin olma durumunu gösteren eminim, çok eminim, kesinlikle eminim maddelerine 1 olarak kodlanmıştır. Bu üç aşamadaki puanlar çarpılarak her soru için bir başarı puanı elde edilmiştir.

Tablo 9.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi'nde Başarı Puanı Hesaplama

Birinci Aşamaya Verilen Cevap	İkinci Aşamaya Verilen Cevap	Üçüncü aşamaya Verilen Cevap	Başarı Puanı
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

Tablo 9 öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlara göre elde ettikleri başarı puanlarının nasıl hesaplandığını göstermektedir. Üç aşamalı testte öğrencinin bir soruya vereceği 8 farklı yanıt bulunmaktadır. Bu yanıtların neticesinde öğrencilerin her soru için alacağı 1 ve 0 olmak üzere iki farklı başarı puanı elde edilmektedir.

Öğrencinin kavramı doğru sınıflayabilmesi için öğrencinin soruyu doğru yanıtlaması, soruyu doğru gerekçelendirmesi ve yaptığından emin olması gerekmektedir. Diğer durumlarda öğrencilerde kavrama yönelik hata olduğu varsayılarak öğrencilerin sınıflama becerileri incelenmiştir. Araştırmada öncelikle öğrencilerdeki Yanlış Kavramsallaştırma hatası incelenmiştir. Yanlış Kavramsallaştırma, öğrencinin kavramın tanımını yaparken, kavramı tanımada ve kavrama ait örnek olan ve örnek olmayanları belirlerken güçlük yaşamasıdır. Bu becerinin belirlenebilmesi için öğrencinin kavramın ölçeği özelliğe göre seçilmiş benzer sorular üzerinde sistematik olarak hata yapması gerekmektedir. Bunun için her soru için öğrencilerin başarı puanları belirlenmiştir. Her iki madde de sıfır başarı puanı alan öğrencilerde benzer maddelerde sistematik hata gösterdiği için yanlış kavramsallaştırma hatası olduğu kabul edilmiştir. Yanlış kavramsallaştırma hatası yapan öğrenciler dışındaki öğrencilerde ise Aşırı Genelleme ve Dar Genelleme hatalarına bakılmıştır. Bunun için de SPSS 25 programına Tablo 10'da gösterildiği gibi “Doğru Sınıflama”, “Dar Genelleme” ve “Aşırı Genelleme” ve becerileri kodlanmıştır.

Tablo 10.

SPSS Programında Maddelerin Sınıflama Becerilerine Göre Kodlanması

Sınıflama Becerileri	Kavram Tanımı	Kodlama
Doğru Sınıflama	Kavramın tanımını yapar. Kavramın ayırt edici özelliğini doğru olarak belirler/işaretler/ ifade eder ve kavrama ait olmayan özellikleri doğru olarak belirler. Verilen örneğin kavram sınıfına ait olup olmadığını belirler/sınıf içi genellemeyi yapar ve kavramın örnek olmayanını doğru olarak ayırt ederek/belirleyerek sınıflar arası ayrımı yapar.	3
Dar Genelleme	Bir kavramın örneklerini kavramın sınıfa ait görmemesi ve kavramın örneği olarak işaretlememesi/belirlememesidir.	2
Aşırı Genelleme	Bir kavram sınıfına ait olmayan bir örneği, kavramın örneği olarak belirlemektir. Bu durumda kavrama ait özelliği ya da özellikleri diğer kavram sınıfı için de geçerli olduğu düşünülmektedir.	1

Öğrencilerin SBBT’de verdiği cevaplar, Tablo10’daki özelliklere göre sınıflama becerileri belirlenmiş ve SPSS programında kodlanmıştır. SBBT’de, SPSS Programında testlerin “Doğru Sınıflama” , “Dar Genelleme”, ve “Aşırı Genelleme” becerileri göre kodlanması ve analizi aşağıda belirtilen soru üzerinden şu şekilde açıklanabilir:

Aşağıdakilerden hangisi basit kesirdir?

A) $\frac{3}{3}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{9}{11}$ D) 1

() A şıkkıdır. Çünkü payı ve paydası eşit olan kesre basit kesir denir.

() B şıkkıdır. Çünkü payı paydasından büyük olan kesre basit kesir denir.

() C şıkkıdır. Çünkü payı paydasından küçük olan kesre basit kesir denir.

() D şıkkıdır. Çünkü bir (1), en küçük sayı olduğu için basit kesirdir.

1.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

Şekil 5. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi’nde aşırı genelleme hatasını ölçen soru örneği

Yukarıdaki örnek soruda öğrenci “C” şıkkını işaretlediğinde doğru sınıflama yapacaktır. Çünkü “C” şıkkındaki cevap basit kesrin örneğidir. Bu şıkkı işaretleyen öğrenciler SPSS de 3 olarak kodlanmıştır. “A” ve “B” şıkları bileşik kesrin “D” şıkkı ise tam sayılı kesrin örneğidir. A, B ve D şıklarını işaretleyen öğrenci, belirtilen örnekler kavramın örneği olmadığı halde kavramın örneği olarak aldıkları için aşırı genelleme davranışı göstermişlerdir. Bu şıkları işaretleyen öğrenciler ise SPSS programında 1 olarak kodlanmıştır.

Sorunun aşağısında verilen ifadeler öğrencinin işaretlediği şıkkı neden seçtiğini açıklayan yargılardır. Öğrencinin işaretlediği yargıya göre öğrencinin o şıkkı neden işaretlediği saptanmıştır. Şekil 5’teki soruda birinci, ikinci ve dördüncü gerekçeleri işaretleyen öğrencilerin yanıtları SPSS programında 0 olarak kodlanmıştır. Çünkü sorunun doğru gerekçesi değildir. Üçüncü gerekçeyi işaretleyen öğrencilerin yanıtları ise sorunun doğru gerekçesi olduğu için 1 olarak kodlanmıştır.

Son olarak, en son aşamada güven derecesini belirleyen ölçek öğrencinin soruyu ne kadar emin olarak yaptığını tespit etmemize olanak sağlamaktadır. Bu açıklamalar

SPSS programında 1, 2, 3 puanlar emin olmama ve kararsızlık gösterdiği için 0 olarak; 4, 5, 6 ise emin olma durumunu gösterdiği için 1 olarak kodlanmıştır.

$\frac{2}{3}$ Kesri için aşağıdakilerden hangisi **doğru değildir**?

- A) Basit kesirdir.
- B) 2'nin 3'e oranıdır.
- C) 2'nin 3'e bölümüdür.
- D) İki de üç diye okunur.
- () A şıkkıdır. Çünkü kesir basit kesrin örneği değildir.
- () B şıkkıdır. Çünkü 3'ün 2'ye oranıdır.
- () C şıkkıdır. Çünkü 3'ün 2'ye bölümüdür.
- () D şıkkıdır. Üçte iki diye okunur.

13.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

Şekil 6. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi'nde dar genelleme hatasını ölçen soru örneği

Yukarıdaki örnek soruda öğrenci “D” şıkkını işaretlediğinde doğru sınıflama yapmıştır. Çünkü “D” şıkkındaki cevap basit kesrin özelliği değildir. Bu şıkkı işaretleyen öğrenciler SPSS de 3 olarak kodlanmıştır. “A” ve “B” ve “C” şıkları basit kesrin kavram tanımı ve özelliğidir. A, B ve C şıklarını işaretleyen öğrenci, belirtilen yargılar kavramın özelliği olduğu halde özelliği olarak kabul etmediği için dar genelleme davranışı göstermiştir. Bu şıkları işaretleyen öğrenciler ise SPSS programında 2 olarak kodlanmıştır.

Sorunun aşağısında verilen ifadeler öğrencinin işaretlediği şıkkı neden seçtiğini açıklayan yargılardır. Öğrencinin işaretlediği yargıya göre öğrencinin o şıkkı neden işaretlediği belirlenmiştir. Şekil 6'daki soruda birinci, ikinci ve üçüncü gerekçeleri işaretleyen öğrencilerin yanıtları SPSS programında 0 olarak kodlanmıştır. Çünkü bu açıklamalar sorunun yanıtının doğru gerekçesi değildir. Dördüncü gerekçeyi işaretleyen öğrencilerin yanıtları ise sorunun cevabının doğru gerekçesi olduğu için 1 olarak kodlanmıştır.

Son olarak, en son aşamada güven derecesini belirleyen ölçek öğrencinin soruyu ne kadar emin olarak yaptığını tespit etmemize olanak sağlamaktadır. Bu açıklamalar SPSS 25 programında 1, 2, 3 puanlar emin olmama ve kararsızlık gösterdiği için 0 olarak; 4, 5, 6 ise emin olma durumunu gösterdiği için 1 olarak kodlanmıştır.

KİBT ise başarı testi şeklinde değerlendirilip doğru cevaplar 1 olarak yanlış cevaplar ise 0 olarak kodlanıp öğrencilerin KİBT’den aldıkları puanlar hesaplanmıştır.

KİBT ve SBBT toplam 292 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin KİBT ve SBBT’den elde ettikleri toplam puanlar, kavram adına göre teste verilen örnekleri sınıflama ve sınıflamada başvurdukları açıklamalardan elde ettikleri toplam puanlar nicel analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizinde, aritmetik ortalama, standart sapma, mod, medyan, frekans ve yüzde gibi betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Öğrencilerin KİBT ve SBBT’den aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için normallik analizleri yapılmıştır. Tablo 11’de SBBT ve KİBT’den elde edilen puanların normallik analizi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 11.

SBBT ve KİBT Elde Edilen Puanların Normallik Analizi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	N	p	İstatistik	N	p
SBBT	.12	292	.00	.95	292	.00
KİBT	.14	292	.00	.92	292	.00

Tablo 11 de SBBT ve KİBT’den elde edilen puanların normallik analiz sonuçları yer almaktadır. Çalışma grubu $N=292>50$ olduğu şartlarda, Kolmogorov-Smirnov testi puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılan testtir. Anlamlılık değeri $p<.05$ olduğu için elde edilen puanların normal dağılım göstermediği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk vd., 2020, s. 42). Elde edilen puanlar normal dağılım göstermediği için SBBT ve KİBT’den elde edilen puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere nonparametrik testlerden Spearman Korelasyon Analizi yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ait amaçlar doğrultusunda toplanılan verilerin analizleri yapılmış ve analiz sonucu elde edilen bulgular ile bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

Araştırmamızda Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT) ve Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT) olmak üzere iki test 292 öğrenciye uygulanmıştır. SBBT ve KİBT testlerine ait betimsel istatistikler Tablo 12’de belirtilmiştir.

Tablo 12.

Sınıflama Becerileri Belirleme Testi (SBBT) ve Kesir İşlem Beceri Testi (KİBT) Betimsel İstatistik Analizi

	$\bar{x}$	Ortanca	Mod	ss	Varyans	Ranj
Sınıflama Becerileri Belirleme Testi	13.80	12.50	8	6.61	43.69	26
Kesir İşlem Beceri Testi	10.44	10	5	5.89	34.79	19

Tablo 12’e göre SBBT’nin aritmetik ortalaması 13.80, ortancası 12.50, modu 8, standart sapması (ss) 6.61, varyansı 43.69, ranjı 26’dır. KİBT’in ise aritmetik ortalaması 10.44, ortancası 10, modu 5, standart sapması (ss) 5.89, varyansı 34.79, ranjı 19’dır.

Tablo 13.

Öğrencilerin SBBT Ve KİBT'den Elde Ettiği Toplam Puanların Frekans ve Yüzde Dağılımı

SBBT Puanlar	f	%	Kümülatif %	KİBT Puanlar	f	%	Kümülatif %
2	2	.7	.7	1	8	2.7	2.7
3	2	.7	1.4	2	9	3.1	5.8
4	7	2.4	3.8	3	19	6.5	12.3
5	14	4.8	8.6	4	21	7.2	19.5
6	15	5.1	13.7	5	27	9.2	28.8
7	16	5.5	19.2	6	21	7.2	36.0
8	24	8.2	27.4	7	19	6.5	42.5
9	21	7.2	34.6	8	8	2.7	45.2
10	17	5.8	40.4	9	10	3.4	48.6
11	13	4.5	44.9	10	9	3.1	51.7
12	15	5.1	50.0	11	8	2.7	54.5
13	8	2.7	52.7	12	16	5.5	59.9
14	9	3.1	55.8	13	11	3.8	63.7
15	11	3.8	59.6	14	13	4.5	68.2
16	13	4.5	64.0	15	13	4.5	72.6
17	10	3.4	67.5	16	13	4.5	77.1
18	13	4.5	71.9	17	16	5.5	82.5
19	9	3.1	75.0	18	18	6.2	88.7
20	17	5.8	80.8	19	19	6.5	95.2
21	10	3.4	84.2	20	14	4.8	100.0
22	10	3.4	87.7				
23	8	2.7	90.4				
24	7	2.4	92.8				
25	8	2.7	95.5				
26	6	2.1	97.6				
27	4	1.4	99.0				
28	3	1	100.0				
Toplam	292	100			292	100	

Öğrencilerin SBBT ve KİBT'den elde ettikleri puanların yüzde olarak dağılımı Tablo 13'te gösterilmiştir. SBBT'de alınabilecek en yüksek puan 28 olup bu puanı öğrencilerin %1'i almıştır. Öğrencilerin %52.7'si SBBT'den ortalamanın altında almış olup öğrencilerin %47.3'ü ise ortalamanın üstünde puan almıştır. KİBT'den ise alınabilecek en yüksek puan 20 olup öğrencilerin %4.8'i bu puanı alabilmiştir. KİBT'den

öğrencilerin %48.5'i ortalamanın altında, öğrencilerin %51.5'i ortalamanın üstünde puan almıştır.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Bu araştırmanın birinci alt amaç sorusu “6. sınıf öğrencilerinin sınıflama becerileri belirleme testindeki kesir, tam sayılı kesir, basit kesir, bileşik kesir, denk kesir kavramlarıyla ilgili yaptıkları doğru sınıflama ile aşırı genelleme, dar genelleme ve yanlış kavramsallaştırma (kavram yanılgısı) hataları nasıl dağılım göstermektedir?” şeklindedir. Bu soru ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 14, Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18 sunulmaktadır.

Tablo 14.

Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri

Kavramın Özelliği	Soru No	Doğru Sınıflama		Aşırı Genelleme		Dar Genelleme		Yanlış Kavramsallaştırma	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Kesir kavramının adı verilip örneği olan ve olmayanı ayırt etme	S23	52	17.8	-	-	18	6.2	222	76
	S27	51	17.5	-	-	19	6.5	222	76
Kesir kavramına ait özellikleri belirleyebilme	S17	112	38.4	23	7.8	-	-	157	53.8
	S28	91	31.1	-	-	44	15.1	157	53.8
Kesrin okunuşunu verildiğinde kesir gösterimini bulabilme	S2	180	61.6	55	18.9	-	-	57	19.5
	S25	187	64.1	48	16.4	-	-	57	19.5
Şekiller üzerinde gösterilen taralı bölgenin kesir gösterimini bulabilme	S6	239	81.9	1	.3	-	-	52	17.8
	S15	41	14	199	68.2	-	-	52	17.8

(Tablo 14 devamı)

Kesri sayı doğrusunda gösterebilme	S7	117	40.1	51	17.5	-	-	124	42.5
	S11	148	50.7	20	6.8	-	-	124	42.5
Eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde gösterilen kesri gösterebilme	S12	78	26.7	9	3.1	-	-	205	70.2
	S20	61	20.8	26	9	-	-	205	70.2
Sözel olarak ifade edilen kesri bulabilme	S14	123	42.1	-	-	29	10	140	47.9
	S18	104	35.6	48	16.5	-	-	140	47.9

Tablo 14 incelendiğinde SBBT’de kesir kavramının adı verilerek kesir kavramının örneği olan ve örneği olmayanı ayırt edebilme özelliğine göre S23 ve S27 olmak üzere iki adet soru bulunmaktadır. Öğrencilerin %17.8’i S23 sorusunda, öğrencilerin %17.5’i ise S27 sorusunda doğru sınıflama yapmışlardır. Öğrencilerin %82.2’si S23 sorusunda, %82.5’i ise S27 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Bu hatalı sınıflamaların %76’sı yanlış kavramsallaştırma olup S23 sorusunda öğrencilerin %6.2’si, S27 sorusunda ise öğrencilerin %6.5’i dar genelleme hataları yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunlukla kesir kavramının adı verildiğinde kesir kavramının örneği olan ve örneği olmayanları ayırt etmede hatalı sınıflama yaptıkları tespit edilmiştir.

SBBT’ de kesir kavramına ait özellikleri belirleme özelliğine göre S17 ve S28 olmak üzere iki adet soru bulunmaktadır. Öğrencilerin %38.5’i S17 sorusunda, %31.1’i ise S28 sorusunda doğru sınıflama yapmışlardır. Öğrencilerin %61.6’sı S17 sorusunda, %68.9’u da S28 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Hatalı sınıflamaların %53.8’i yanlış kavramsallaştırma olup öğrencilerin %7.8’i S17 sorusunda aşırı genelleme, %15.1’de S28 sorusunda dar genelleme hataları yapmışlardır. Öğrencilerin çoğunun kesir kavramına ait özellikleri belirleme de hatalı sınıflama yaptıkları görülmüştür.

Kesrin birden fazla farklı temsil biçimleri vardır. Bu temsil biçimleri kesrin okunuşunu verip gösterimini bulabilme, şekil üzerinde gösterilen taralı bölgenin kesir gösterimini bulabilme, kesri sayı doğrusunda gösterebilme, eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde gösterilen kesri gösterebilme, sözel olarak ifade edilen kesri bulabilmedir. Bu temsil biçimlerinde öğrencilerin en çok doğru sınıflama yaptığı temsil biçimi %61.5

ve %64.1 doğru sınıflama oranlarıyla okunuşu verilen bir kesrin gösterimini bulabilmedir. Bu temsil biçimde öğrencilerin %19.5'i yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup %18.9'u S2 sorusunda, %16.4'ü de S25 sorusunda aşırı genelleme hatası yapmışlardır. Öğrencilerin en çok hatalı sınıflama yaptıkları temsil biçimi ise S12 sorusunda %73.3 ve S20 sorusunda %79.2 hatalı sınıflama oranlarıyla eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde gösterilen kesri gösterebilmedir. Bu temsil biçiminde öğrencilerin %70.2'si yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup öğrencilerin %3.1'i S12 sorusunda, %9'u da S20 sorusunda aşırı genelleme hataları yapmışlardır.

Tablo 15.

Basit Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri

Kavramın Özelliği	Soru No	Doğru Sınıflama		Aşırı Genelleme		Dar Genelleme		Yanlış Kavramsallaştırma	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Basit kesir örneği	S13	128	43.8	-	-	29	9.9	135	46.2
verildiğinde özelliklerini belirleyebilme	S19	138	47.3	19	6.5	-	-	135	46.2
Basit kesrin örneği	S1	177	60.6	19	6.5			96	32.9
verildiğinde kavram tanımı yapabilme	S21	158	54.1	-	-	38	13	96	32.9

Tablo 15'e bakıldığında basit kesrin örneği verildiğinde basit kesir kavramının özelliğini belirlemede öğrencilerin %43.8'i S13 sorusunda, öğrencilerin %47.3'ü ise S19 sorusunda doğru sınıflama yapmıştır. Öğrencilerin %56.1'i S13 sorusunda, öğrencilerin %52.7'si ise S19 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Bu veriler dikkate alındığında öğrencilerin doğru ve hatalı sınıflama yapma oranlarının birbirine yakın olduğu görülmekle birlikte öğrencilerin yarısından fazlası basit kesrin örneği verildiğinde özelliklerini belirleyememektedir. Ayrıca öğrencilerin yaptıkları hatalı sınıflamaların %46.2'si yanlış kavramsallaştırmadır. Ayrıca S13 sorusunda öğrencilerin %9.9'unun dar genelleme ve %6.5'inin de S19 sorusunda aşırı genelleme hataları yaptıkları tespit edilmiştir.

Basit kesrin örneği verildiğinde basit kesir kavramının tanımını yapabilme becerisinde öğrencilerin %60.6'sı S1 sorusunda, %54.1'i ise S21 sorusunda doğru sınıflama; öğrencilerin %39.4'ü S1 sorusunda, %45.9'u ise S21 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Öğrencilerin yaptıkları hatalı sınıflamaların %32.9'u yanlış kavramsallaştırma olup öğrencilerin %6.5'i S1 sorusunda aşırı genelleme ve öğrencilerin %13'ü ise S21 sorusunda dar genelleme hatası yapmışlardır. Bu sonuçlar göz önüne alındığında öğrencilerin yarısından fazlasının basit kesir kavramının örneği verildiğinde basit kesir kavrama ait tanımını yapabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 16.

Bileşik Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri

Kavramın Özelliği	Soru No	Doğru Sınıflama		Aşırı Genelleme		Dar Genelleme		Yanlış Kavramsallaştırma	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Bileşik kesir kavram tanımını yapabilme	S3	136	46.6	31	10.6	-	-	125	42.8
	S22	133	45.5	-	-	34	11.6	125	42.8
Bileşik kesir kavramının özelliklerini belirleyebilme	S5	108	37	50	17.1	-	-	134	45.9
	S16	119	40.8	39	13.3	-	-	134	45.9

Tablo 16 incelendiğinde bileşik kesir kavramının ismi verildiği zaman birleşik kesir kavramının tanımını yapabilme kazanımında öğrencilerin %46.6'sı S3 sorusunda, %45.5'i S22 sorusunda doğru sınıflama; öğrencilerin %53.4'ü S3 sorusunda, %54.4'ü ise S22 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Bu veriler neticesinde öğrencilerin doğru ve hatalı sınıflama yapma oranlarının birbirine yakın olmakla birlikte öğrencilerin yarısından fazlası hatalı sınıflama yapmıştır. Öğrencilerin yaptıkları sınıflama hatalarının %42.8'i yanlış kavramsallaştırma hatasıdır. Öğrencilerin % 11.6'sı S22 sorusunda dar genelleme hatası, %10.6'sı S3 sorusunda aşırı genelleme hatası göstermektedir.

Bileşik kesir kavramının özelliklerini belirleyebilme becerisinde ise öğrencilerin %37'si S5 sorusunda, %40.8'i ise S16 sorusunda doğru sınıflama; öğrencilerin %63'ü S5 sorusunda, %59.2'u ise S16 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Bu sonuçlar

doğrultusunda öğrencilerin yarısından fazlası hatalı sınıflama gösterdikleri için öğrencilerin bu beceriyi kazanmada güçlük çektiği söylenebilir. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalı sınıflamalardan %45.9'u yanlış kavramsallaştırma hatası olup %17.1'i S5 sorusunda ve %13.3'ü S16 sorusunda aşırı genelleme hatalarıdır.

Tablo 17.

Tam Sayılı Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri

Kavramın Özelliği	Soru No	Doğru Sınıflama		Aşırı Genelleme		Dar Genelleme		Yanlış Kavramsallaştırma	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Tam Sayılı kesrin özelliklerini belirleyebilme	S4	208	71.2	7	2.4	-	-	77	26.4
	S24	120	41.1	-	-	95	32.5	77	26.4

Tablo 17 incelendiğinde tam sayılı kesrin özelliğini ayırt edebilme ile ilgili S4 sorusunda öğrencilerin %71.2'sinin, S24 sorusunda ise öğrencilerin %41.1'inin doğru sınıflama; öğrencilerin %28.8'inin S4 sorusunda, %58.9'unun ise S24 sorusunda hatalı sınıflama yapmış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğu S4 sorusunda doğru sınıflama yaparken, yarısından fazlası S24 sorusunda hatalı sınıflama yapmıştır. Bunun sebebi S1 sorusunda öğrencilerin tam sayılı kesir kavramının özelliklerini belirlerken tam sayılı kesir kavramının örneğinin öğrencilere ipucu vermesidir. S24 sorusunda ise tam sayılı kesir kavramının doğrudan özelliğinin bilinmesi istenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin tam sayılı kesir kavramının örneğini bulurken özelliğini belirleyebiliyorken, tam sayılı kesrin örneğini görmeden doğrudan kavramının özelliğini belirlemede güçlük çekmektedir.

Tablo 18.

Denk Kesir Kavramına Ait Öğrencilerin Sınıflama Becerileri

Kavramın Özelliği	Soru No	Doğru Sınıflama		Aşırı Genelleme		Dar Genelleme		Yanlış Kavramsallaştırma	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Denk kesir kavram tanımını yapabilme	S8	159	54.5	17	5.8	-	-	116	39.7
	S26	154	52.7	22	7.5	-	-	116	39.7
Şekil üzerinde temsil edilen kesrin denk	S9	106	36.3	-	-	23	7.9	163	55.8
örneklerini bulabilme	S10	82	28.1	-	-	47	16.1	163	55.8

Tablo 18 incelendiğinde denk kesir kavramı verildiği zaman kavram tanımını yapabilme becerisinde S8 sorusunda öğrencilerin %54.5'inin, S26 sorusunda ise öğrencilerin %52.7'sinin doğru sınıflama; öğrencilerin %45.5'inin S8 sorusunda, %47.2'sinin ise hatalı sınıflama yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin yarısından çoğunun denk kesir kavram tanımı yapabildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yaptıkları hatalı sınıflamaların %39.7'si yanlış kavramsallaştırma hatası, %5.8'i S8'de ve %7.5'i de S26'da aşırı genelleme hataları olarak tespit edilmiştir.

Şekil üzerinde temsil edilen kesrin denk kesir örneklerini bulabilme becerisinde öğrencilerin %36.3'ü S9 sorusunda, %28.1'i ise S10 sorusunda doğru sınıflama; öğrencilerin %63.7'si S9 sorusunda, %61.9'u ise S10 sorusunda hatalı sınıflama yapmışlardır. Öğrencilerin yarısından fazlası hatalı sınıflama gösterdikleri için öğrencilerin bu özellikleri kazanamadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin %55.8'i yanlış kavramsallaştırma hatası, %7.9'u S9 sorusunda ve %16.1'i S10 sorusunda dar genelleme hataları göstermiştir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amaç sorusu “ 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda Kesir İşlem Beceri Testi'nde yaptıkları kavramsal ve işlemsel hatalar nelerdir?” şeklindedir. Tablo 19'da öğrencilerin KİBT'deki sorularda işaretledikleri şıklara göre yaptıkları hataların türü ve içeriği belirtilmiştir.

Tablo 19.

Kesir İşlem Beceri Testi'nde Tespit Edilen Hataların Tür ve İçerik Olarak Dağılımı

Yapılan Hatanın Türü	Yapılan Hatanın İçeriği	Madde No ve Hatayı İçeren Şık
Kavramsal Hata	Kesirleri sayı doğrusunda gösterirken parça bütün ilişkisi kuramama	S16 (B)
İşlemsel Hata	Kesirleri sıralarken payları eşit olan kesirleri sıralama kuralı ile paydaları eşit olan kesirleri sıralama kuralını karıştırma	S1(B), S6 (A), S11(A)
	Öğrencilerin genişletmeyi sadece paydadaki sayıda yapması	S3(B)
	Toplama kuralını hatalı uygulama	S2 (B), S12 (C), S8(A)
	Çıkarma kuralını hatalı uygulama	S13 (A), S14 (A), S4 (C)
	Bölme işleminde toplama kuralını uygulaması	S5 (B)
	Bir kesrin hangi doğal sayıya yakın olduğunu tahmin edememe	S7 (B)
	Bir doğal sayı ile kesrin çarpımında kuralını hatalı uygulama	S6 (A), S9 (A, C ve D)
	Tam sayılı kesirlerde işlemler yaparken tam kısmı dikkate almama	S10 (A), S20 (A)
	Tam sayılı kesirlerde işlem yaparken tam kısımları kendi içerisinde kesirleri kendi içerisinde işleme sokma	S17 (D), S19 (B)
	Doğal sayı ile kesrin bölme işleminde hata yapma	S15 (B), S18 (B)

Tablo 19'da KİBT'de belirtilen şıklarda öğrencilerin yapabileceği hata türü, içeriği ve hatayı içeren şık gösterilmiştir. Örnek verilecek olunursa bu tabloya göre S16 sorusunda “B” şikkını işaretleyen öğrencilerin, kesirleri sayı doğrusunda gösterirken parça bütün ilişkisi kurmada hata yaptığı varsayılmıştır. Bu bağlamda Tablo 19'da belirtilen şıklara göre öğrencilerin işaretlediği şık, KİBT'deki öğrencilerin yaptığı hataları tespit edebilme amacımıza hizmet etmiştir.

Tablo 20.

Öğrencilerin Sorulara Verdiği Cevapların Seçeneklere Göre Dağılımı

Sorular	A Seçeneği		B Seçeneği		C Seçeneği		D Seçeneği		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	68	23.3	68	23.3**	119	40.8*	37	12.7	292	100
S2	233	79.8*	52	17.8**	6	2.1	1	.3	292	100
S3	59	20.2	41	14**	53	18.2	139	47.6*	292	100
S4	163	55.8*	19	6.5	92	31.5**	18	6.2	292	100
S5	15	5.1	103	35.3**	164	56.2*	10	3.4	292	100
S6	157	53.8**	25	8.6	15	5.1	95	32.5*	292	100
S7	168	57.5*	44	15.1**	49	16.8	31	10.6	292	100
S8	99	33.9**	26	8.9	148	50.7*	19	6.5	292	100
S9	32	11**	234	80.1*	14	4.8**	12	4.1**	292	100
S10	67	22.9**	23	7.9	37	12.7	165	56.5*	292	100
S11	59	20.2**	51	17.5	46	15.8	136	46.6*	292	100
S12	174	59.6*	10	3.4	98	33.6**	10	3.4	292	100
S13	90	30.8**	7	2.4	171	58.6*	24	8.2	292	100
S14	117	40.1**	120	41.1*	9	3.1	46	15.8	292	100
S15	158*	54.1*	83	28.4**	26	8.9	25	8.6	292	100
S16	48	16.4	93	31.8**	114	39*	37	12.7	292	100
S17	18	6.2	130	44.5*	27	9.2	117	40.1**	292	100
S18	134	45.9*	63	21.6**	42	14.4	53	18.2	292	100
S19	18	6.2	99	33.9**	155	53.1*	20	6.8	292	100
S20	114	39**	130	44.5*	24	8.2	24	8.2	292	100

* Öğrencilerin soruda yaptıkları doğru cevabın yüzdesini göstermektedir.

** Öğrencilerin soruda yaptıkları işlemsel veya kavramsal hataların yüzdesini göstermektedir.

Tablo 20'ye bakıldığında öğrencilerin en çok doğru yaptığı soru %80 oranıyla S9 sorusudur. Öğrencilerin çoğunluğu “bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımını yapar ve anlamlandırır” kazanımını edinmişlerdir. Fakat bu soruda öğrencilerin %11'inin A şıkkını işaretlediği görülmüştür. Bu öğrenciler burada doğal sayının paydasındaki sayı ile diğer kesrin paydasındaki sayının aynı olduğunu düşünerek hatalı işlem yapmışlardır. Öğrencilerin %4.8'i C şıkkını işaretleyerek doğal sayı ile diğer kesrin paydasındaki sayıyı çarparak hatalı sonuç bulmuşlardır. Öğrencilerin %4.1'i ise D şıkkını işaretleyerek doğal sayıyı diğer kesrin hem payı ile hem de paydası ile çarparak hatalı sonuç bulmuşlardır. Aynı kazanımı ölçen bir diğer soru ise S6 sorusudur. Öğrencilerin %32.5'i bu soruyu

doğru yanıtlamıştır. S9 sorusunda doğrudan bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımının sonucu sorulmuş, S6 sorusunda ise öğrencilere bir doğal sayı ile verilen kesirlerden hangi kesir ile çarpılırsa sonucunun en büyük olacağı sorulmuştur. Görüldüğü gibi kazanım aynı olsa da öğrencilerin doğru yapma oranı düşmüştür. Bunun sebebi S6 sorusunun, S9 sorusundan daha farklı bir zihinsel süreç gerektirmektedir. S9 sorusunda doğrudan çarpma işlemi sorulurken S6 sorusunda çarpma işleminin yanı sıra öğrencinin çarpma işlemi sonucunda bulduğu sonuçları sıralaması da beklenmektedir. Sonuç olarak bu verilere bakılarak öğrencilerin kesirlerde sıralamada hata yaptıklarını söyleyebiliriz.

Öğrencilerin en çok yanlış yaptığı soru ise %61 oranıyla S16 sorusudur. Öğrencilerin çoğunluğunun “kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir” kazanımını edinememiş olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin %31.8’i B şıkkını işaretleyerek kesirleri sayı doğrusunda gösterirken parça bütün ilişkisi kuramamıştır. Başka bir ifadeyle sayı doğrusu üzerinde belirtilen kesri yazarken güçlük çekmiştir. Çünkü öğrenciler iki tam sayı arasını eş parçalara bölerken iki tam sayı arasına koyulan nokta sayısını karıştırdığı için kesirlerin değerini yanlış bularak sıralama hatası yapmıştır. Öğrencilerin %40.8’i S1 sorusuna, %46.6’sı da S11 sorusuna doğru yanıt vermişlerdir. Bu oranlara göre öğrencilerin yarısından fazlasının kesirleri sıralarken güçlük yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerin %23.3’ü S1 sorusuna B şıkkı cevabını, %20.2’si ise S11 sorusuna A şıkkı cevabını vererek “paydaları aynı olan kesirleri sıralarken payı büyük olan daha büyüktür” kuralını, payları aynı olan kesirleri sıralarken de uyguladıkları görülmüştür. Kesirlerde sıralama sorusu olan S3 sorusunu öğrencilerin %47.6’sı doğru yanıtlamıştır. Bu soruda ise kesirlerin payı ve paydası farklı olduğu için öğrencilerin kesirlerde genişletme yaparak sıralaması beklenir. Fakat öğrencilerin % 14’ü kesirlerde genişletmeyi sadece payda kısmında yaparak kesirlerde hatalı sıralamayı yaptıkları tespit edilmiştir.

S2, S8 ve S12 soruları öğrencilerin kesirlerde toplama kuralını doğru uygulayıp uygulayamadıklarını ölçen bir sorudur. Öğrencilerin %79.8’si S2 sorusunu, %50.7’si S8 sorusunu, %59.6’sı ise S12 sorusunu doğru yanıtlamıştır. Bu veriler dikkate alındığında öğrencilerin yarısından fazlasının kesirlerde toplama kuralını doğru uyguladıklarını söyleyebiliriz. Öğrencilerin %17.8’si S2 sorusunda B şıkkını işaretleyerek, %33.6’sı ise S12 sorusunda C şıkkını işaretleyerek kesirlerde payların toplamını paya yazarak, paydaların toplamını da paydaya yazarak paylarda uygulanan kuralı paydada da uygulamıştır. S8 sorusunda ise öğrencilerin % 33.9’u A şıkkını işaretleyerek doğal sayı ile kesrin toplama işlemini yaparken doğrudan doğal sayı ile kesrin payını toplamış ve

sonuca yazmıştır. Görüldüğü üzere doğal sayı ile bir kesri toplarken öğrencilerin paydaları eşitlememesinden kaynaklı hatalı sonuç buldukları tespit edilmiştir.

S4, S13 ve S14 soruları öğrencilerin kesirlerde çıkarma kuralını doğru uygulayıp uygulayamadıklarını ölçen sorulardır. Öğrencilerin %55.8'i S4 sorusunu, %58.6'sı S13 sorusunu, %41.1'i ise S14 sorusunu doğru yanıtlamışlardır. Bu üç soru değerlendirildiğinde öğrencilerin yaklaşık yarısının kesirlerde çıkarma kuralını doğru uyguladıklarını söyleyebiliriz. Öğrencilerin %31.5'i S4 sorusunda C şikkını işaretleyerek, %30.8'i S13 sorusunda A şikkını işaretleyerek, %41.1'i ise S14 sorusunda A şikkını işaretleyerek kesirlerde payların farkının paya yazarak, paydaların farkını da paydaya yazarak paylarda uygulanan kuralı paydada da uygulamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin kesirlerde çıkarma işlemi yaparken ortak olan paydayı sonuca yazmamasından kaynaklı hatalı sonuç buldukları görülmüştür.

Öğrencilerin %56.2'si S5 sorusunu doğru yanıtlayarak kesirlerde bölme kuralını doğru uygulamışlardır. Öğrencilerin yarısından fazlası kesirlerde bölme işlemini doğru yapmaktadır. Öğrencilerin %35.3'ü ise B şikkını işaretleyerek bu soruda kesirlerde toplama ve çıkarma kuralını kesirlerde bölme işlemi yaparken de uygulamışlardır.

S7 sorusu bir kesrin hangi doğal sayıya yakın olduğunu tahmin edebilme kazanımını içeren bir sorudur. Bu soru da öğrencilerin %57.5'i soruyu doğru yanıtlamıştır fakat %15.1'i soruda B şikkını işaretleyerek ondalık kısma dikkat etmeyip sadece tam kısma bakarak işaretleme yaptıkları görülmüştür.

S15 sorusunda öğrencilerin %54.1'i, S18 sorusunda ise öğrencilerin %45.9'u soruları doğru yanıtlamıştır. Öğrencilerin yaklaşık yarısı bir doğal sayıyı bir kesre bölerken kuralı doğru uygulayarak doğru sonuç bulmaktadır. Fakat S15 sorusunda öğrencilerin %28.4'ü, S18 sorusunda ise öğrencilerin %21.6'sı B şiklarını işaretleyerek öğrencilerin bir doğal sayıyı bir kesre bölerken doğal sayı ile kesrin pay ve paydasında bulunan sayılardan doğrudan bölünebilen sayıları bölme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Örneğin $4:\frac{3}{4}$ işleminde öğrenci, 4 sayısını 4 ile bölerek sonucu $\frac{3}{1}$ bulmaktadır. Sonuç olarak öğrenciler doğal sayı ile kesri bölerken hangi sayıları bölebiliyorsa o sayıları bölmekte ve öğrenciler bu şekilde hatalı sonuç bulmaktadırlar.

Öğrencilerin %56.5'i S10 sorusunu, %44.5'i ise S20 sorusunu doğru yanıtlayarak tam sayılı kesirlerde işlemler yaparken kesrin tam kısmını dikkate alarak işlemleri doğru bir şekilde yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin %22.9'u S10 sorusunda, %39'u ise S20 sorusunda A şiklarını işaretlemişlerdir. Bu işaretlemelemlerin sonucunda öğrencilerin

tam sayılı kesirlerde tam kısmı dikkate almadan işlemler yaparak hatalı sonuç buldukları görülmüştür. Örneğin $\frac{1}{4} : 3\frac{1}{2}$ işleminde öğrenciler “3” tam kısmı dikkate almadan doğrudan kesirleri bölerek sonucu $3\frac{1}{2}$ olarak bulmaktadır.

Öğrencilerin %44.5’u S17 sorusunu, %53.1’i ise S19 sorusunu doğru yanıtlayarak tam sayılı kesirlerde işlemler yaparken kuralları doğru uygulayıp doğru sonuca ulaştıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin %40.1’i S17 sorusunda D şikkını, %33.9’u ise S19 sorusunda B şikkını işaretleyerek tam sayılı kesirlerde kesrin tam kısımları kendi içerisinde, kesir sayılarını ise kendi içerisinde işleme alarak hatalı sonuç buldukları tespit edilmiştir. Örneğin $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ işleminin sonucunu tam sayıları kendi içerisinde çarparak 1, kesirleri kendi içerisinde çarparak $\frac{1}{4}$ bularak sonucu $1\frac{1}{4}$ olarak bulmaktadır.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı ile İlgili Bulgular

Araştırmamızın üçüncü alt amaç sorusu “6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda Sınıflama Becerileri Belirleme Testi ve Kesir İşlem Beceri Testi’nden elde ettikleri puanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?” şeklindedir.

SBBT ve KİBT’den öğrencilerin elde ettikleri puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için nonparametrik test olan Spearman Korelasyon analizi sonuçları Tablo 21’de belirtilmiştir.

Tablo 21.

SBBT Puanları ve KİBT Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Yapılan Spearman Korelasyon Analiz Sonuçları

Değişken	N	r	p
SBBT	292	.720	.00
KİBT			

Tablo 21’e göre sınıflama becerileri testinden alınan puanlar ile kesir işlem beceri testinden alınan puanlar arasında istatistiksel açıdan $p < .05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki sınıflama becerileri ve bu konuda öğrencilerin yaptıkları kavramsal ve işlemsel hatalar ile ilgili elde edilen bulgulara dayalı olarak yapılan tartışma ve yorumlara yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda tartışılmış ve yorumlanmıştır.

5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacı İle İlgili Tartışma Ve Yorum

Bu çalışmada öğrencileri sınıflama becerilerini inceleyebilmek için SBBT geliştirilmiştir. Öğrencilerin %52.7'si SBBT'den ortalamanın altında puan alırken %47.3'ü ortalamanın üstünde puan almıştır. Bu nedenle öğrencilerin yarısından fazlasının kesir ve kesir türleri ile denk kesir kavramlarına ilişkin tanımları, özellikleri, örnekleri ve örnek olmayanları doğru şekilde sınıflayamadıklarını tespit edilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin kesir, kesir türleri ve denk kesir kavramlarına ait doğru öğrenmeler gerçekleştiremediklerini söyleyebiliriz.

SBBT'de kavramlar ayrı ayrı incelendiğinde öğrencilerin çoğu kesir kavramının ismi verildiğinde örneğini doğru sınıflayamamıştır. Bu sorularda öğrenciler kesirlerin farklı temsil biçimlerini ayırt edemeyip kesirleri sadece $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılar olarak düşünmektedir. Ayrıca öğrenciler $\frac{1}{0}$ kesrini de $\frac{a}{b}$ formunda yazabildiği için kesir olarak kabul etmektedir. Öğrencilerin bazılarının kesir kavramının ismi verildiğinde kavramın örneğini bulurken dar genelleme hatası yaptıkları yani kesir kavramının örneğini kesir kavramının örneği olarak kabul etmedikleri gözlenmiştir. Öğrenciler çalışmamızda $\frac{0}{3}$ ü ve $\frac{0}{1}$ 'i kesir olarak kabul etmedikleri için dar genelleme hatası yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin %76'sının ise yanlış kavramsallaştırma hatası yaptıkları görülmüştür. Bu öğrencilerde ise kavram yanılgısı olduğu tespit edilmiştir. Kavram yanılgısının nedenlerini tespit etmek için bu öğrenciler ile derinlemesine çalışmalar yapmak gerekmektedir. Yetim ve Alkan (2010) çalışmasında, bir sayının sıfıra bölümünün sıfır olduğu, rasyonel sayılarda paydada tüm sayıların olabileceği, sıfırın bire bölümünün tanımsız olabileceği şeklinde kesir kavramına ait yanılgıları ortaya

çıkarmıştır. Okur ve Gürel (2016), çalışmasında öğrencilerin, sıfırın çarpma işleminde yutan eleman olduğu için üçün sıfıra bölümünün sıfır olarak, toplama işleminde ise sıfırın etkisiz eleman olduğu için üçün sıfıra bölümünün üç olarak buldukları yanlışlar tespit etmiştir. Aynı çalışmasında öğrencilerin bazılarının sıfırın payda olamayacağını, sıfırın on beşe bölümünün ise belirsiz olduğunu belirtmişlerdir. İlgili çalışmalar ve yaptığımız çalışmada görüldüğü üzere öğrenciler kesir kavramını doğru öğrenememiş olup kesir kavramına ait öğrencilerde yanlış bilgiler mevcuttur. Kesir konusunda öğrencilerin birtakım işlemlere odaklanması ve işlemleri ezberlemesi, kesir kavramının doğru öğrenilememesindeki en büyük sebeplerinden biri olabilir (Altıparmak ve Özudoğru, 2015). Bu nedenle öğrencilere kesir kavramının ayırt edici özelliklerini barındıran açık ve net tanımlar yapılmalıdır. Ayrıca öğrencilere kesir kavramının en belirgin örneklerinden başlanarak en uzak örneklerini ve örnek olmayanları öğrencilere sunulmalıdır.

Öğrencilere kesir kavramının özellikleri sorulduğunda yarısından fazlası hatalı sınıflama göstermektedir. Öğrencilerin bu hataları yapmasındaki sebepler olarak ilkokuldan bu yana gördükleri doğal sayılar kümesine kesirli sayıları da dâhil etmeleri; kesir kavramının ölçme, bölme, oran anlamlarını bilmemeleri ve daha önce belirtildiği gibi kesirleri sadece $\frac{a}{b}$ formunda yazılabilen sayılar olarak düşünmeleri diyebiliriz. Çalışmamızda öğrencilerin %7.8'inin S17 sorusunda aşırı genelleme hatası yaptığı görülmüştür. Yani öğrencilerin %7.8'i kesir kavramının özelliklerini kesir kavramına ait olmayan durumlara da genellemiştir. S28 sorusunda ise öğrencilerin %15.1'i dar genelleme hatası yaparak kesir kavramına ait özelliği kesir kavramına ait olmadığını kabul etmiştir. Öğrencilerin %53.8'i ise yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup bu öğrencilerde de kesir kavramına ait kavram yanlışları olabileceği düşünülmektedir. Macit (2019), öğrencilerin kesri tanımlarken alt alta yazan sayılar olarak tanımladığını tespit etmiştir. Macit, çalışmasında öğrencilerin kesir kavramına ilişkin kesrin sadece simgesel olarak var olduğu, kavrama ait derin ve kesir kavram imajının var olmadığını saptamıştır. Ersoy ve Ardahan (2003), kesirlerin sembolik gösterimi olan $\frac{a}{b}$ ifadesini öğrencilerin tek sayı olarak algılamayıp a ve b sayılarını farklı anlam ve değere sahip iki sayı olarak düşündüklerini ortaya koymuştur. Şiap ve Duru (2004) çalışmasında ilköğretimin ilk kademesindeki öğrencilerin kesir kavramını tam olarak anlamadıklarını tespit etmiştir. İlgili çalışmalarda ve yaptığımız çalışmanın bulgularından da anlaşıldığı üzere öğrenciler kesir kavramına ait özellikleri doğru olarak ayırt edememektedir.

Öğrencilere kesir kavramı sunulurken ayırt edici özellikleri ve ayırt edici olmayan özellikleri öğrencilere anlatılarak sunulması kavramın öğrencilerde daha anlamlı hale gelmesine yardımcı olacaktır.

SBBT’de kesrin farklı temsil biçimlerini içeren 10 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin kesirlerin farklı temsi biçimlerini gösterirken ki sınıflama becerileri arasındaki farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu temsil biçimlerinde öğrencilerin en çok doğru sınıflama yaptıkları temsil biçimi taralı şeklin kesir olarak gösterimidir. Bu soruda eşit bir şekilde bölündüğü gösterilen bütünün taranmış parçalarının kesir gösterimi sorulmaktadır. Macit (2019), $\frac{2}{3}$ kesrini gösteren şeklin hangisini olduğunu sorduğunda öğrencilerde kavram yanılgısı olmadığını ortaya çıkarmıştır. Macit (2019) çalışması bulgumuzu desteklemektedir. Aynı kavram özelliğini ölçen S15 sorusunda öğrencilerin doğru sınıflama oranı %14’tür. Aynı kavramı ölçen iki soru arasında farklı sınıflama becerilerinin oluşmasının sebebi ise S6 sorusunda bütünün eşit parçalara belirli bir çizgi ile bölünmesi, S15 sorusunda ise kesikli çizgiler ile bölünmesidir. Bu bağlamda öğrencilerin şekil üzerinde gösterilen taralı alanı kesir olarak gösterirken parçaların eşit olduğuna dikkat etmedikleri, sadece belirli çizgilerle gösterilen parçaları bütünün parçası olarak kabul ettiklerini söyleyebiliriz. Çalışmamız da öğrencilerin çoğu S15 sorusunda aşırı genelleme hatası yapmışlardır. Öğrencilerin %17.8’i ise yanlış kavramsallaştırma hatası yapmışlardır. Kesrin bu temsil biçiminde öğrencilerin kavram yanılgısı oranı diğer temsil biçimlerindeki kavram yanılgısı oranlarına göre düşüktür. Peck ve Jenks (1981), çalışmasında öğrencilerin neredeyse tamamının paydanın bütününü kaç parçaya böldüğünü belirtirken yarısından azının parçaların eşit büyüklükte olması gerektiğini gösterdiğini gözlemlemiştir. Sonuç olarak öğrenciler eşit parçalara bölünmüş sınırları net bir şekilde belli olan bütünün belirtilen kısmını kesir olarak ifade ederken başarılı olmuşlardır. Fakat bütünün eş parçalara bölen sınırlar net çizilmediğinde öğrenci kesri belirtirken net bir şekilde çizilen sınırları temel alarak kesrin paydasını yazmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin kesir kavramına ait parça bütün ilişkisini doğru bir şekilde kuramadıkları görülmüştür. Bu problemin öğretmenlerin kesir kavramını öğretirken kesir örneklerini doğrudan eşit parçalara bölünmüş şekiller üzerinden öğrencilere sunmasından kaynaklanmış olabilir. Demiri (2013), Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), Karaağaç ve Köse (2015), çalışmalarında öğrencilerde kesirler kavramına ait parça-bütün ilişkisinin tam olarak kavranmadığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin kesrin farklı temsillerinde en zorlandıkları temsil biçimi eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde gösterilen taralı alanı belirten kesrin gösterilmesidir. Öğrencilerin %70.2'si yanlış kavramsallaştırma hatası yapmıştır. Öğrencilerin %3.1'i S12 sorusunda, %9'u ise S20 sorusunda aşırı genelleme hataları göstermiştir. Bu veriler neticesinde öğrencilerin kesir kavramını tam anlamıyla doğru bilmedikleri, öğrencilerin parça bütün ilişkisi kurarken parçaların eş olmasına dikkat etmediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bir kısmının kesri eş parçalara bölünmemiş olarak şekil üzerinde gösterildiğinde kesrin değeri olmayanları da kesrin değeri gibi genellediği, öğrencilerin çoğunun ise yanlış kavramsallaştırma hatası yaparak bu temsil biçimi ile ilgili kavram yanlışlığı olduğu düşünülmektedir. Macit (2019) çalışmasında öğrencilerde en az bulunan kavram yanlışları arasında öğrencilerin bütünü oluşturan parçaların eşit büyüklükte olması gerektiğini anlayamaması olduğunu tespit etmiştir. Demiri (2013)'de somut modeller kullanarak oluşturulan kesirli sorularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun bütünün parçalarının eşit olmasına dikkat etmeden kesrin değerini yazdıkları görülmüştür. Aynı şekilde Pesen (2007) ve Haser ve Ubuz (2002) kesir gösterimlerinde öğrencilerin bütünü eş parçalara ayırma kuralını göz ardı ettikleri veya eş parçalara ayıramadıklarını ortaya çıkarmışlardır. Haser ve Ubuz (2002) özellikle birden fazla bütünün olduğu sorularda öğrencilerin gösterimleri ile kesirler arasında tutarsızlıklar olduğunu bulmuşlardır. Okur ve Gürsel (2016) öğrencilerin eş parçalara ayrılmamış bütünlere kesir olarak ifade etmede zorluk yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular literatürdeki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Bu anlamda kesir kavramı öğretilirken özellikle bütünün eş parçalara ayrılma durumunun vurgulanması, öğrencilere eş parçalara bölünmemiş örneklerin sunularak kesir kavramına dair daha kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Kesrin başka bir temsil biçimi olan kesirlerin sayı doğrusunda gösterebilmede ise öğrencilerin yarısından fazlasının hatalı sınıflama yaptıkları bir temsil biçimidir. Öğrencilerin %47.9'u yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup %10'u S14 sorusunda dar genelleme ve %16.5'i ise S18 sorusunda aşırı genelleme hataları yapmıştır. Bu veriler dikkate alındığında öğrencilerin yaklaşık yarısında bu temsil biçimiyle ilgili kavram yanlışlarının olduğu düşünülmektedir. Ayrıca testteki iki farklı soruda ise kesrin örnek olanını kesrin örneği olarak gösteremediği için dar genelleme, kesrin örnek olmayanını ise kesrin örneği olarak gösterdiği için aşırı genelleme hataları gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin hatalı sınıflama yapmasının sebepleri kesir kavramında pay ve payda kavramlarının neyi ifade ettiğini tam olarak bilmiyor olması, kesrin paydasında bulunan

sayının iki tam sayı arasının bölüneceği eş parça sayısı olarak algılamayıp iki tam sayı arasına konulması gereken nokta sayısı olarak bilmesi, birim kesirleri sıralarken kesri büyüklüğü ile paydanın büyüklüğü arasında ters ilişki olduğunu kavrayamamasından kaynaklı olabilir. Ersoy ve Ardahan (2003), çalışmasında öğrencilerin birim kesirleri sıralarken paydası büyük olana daha büyük dediklerini ve sayı doğrusunda öğrencilerin basit kesre veya tam sayılı kesre denk bir noktayı gösteremediklerini tespit etmiştir. Aynı şekilde Demiri (2013) ve Pesen (2008)'in çalışmalarında kesir sayısını sayı doğrusunda gösterirken öğrencilerin bütünü eş parçalara ayırmada hatalar yaptıklarını, Pesen (2008)'in çalışmasında öğrencilerin sayı doğrusunda 0 ile 1 arasını eş parçaya bölerken 0 ve 1 noktalarını dâhil ederek böldüklerini ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca Pesen (2008) ilk noktadan itibaren sayı doğrusunda kesirleri gösterirken öğrencilerin bir tamı ifade eden kesirleri 1'in soluna yazdığını tespit etmiştir. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020), çalışmasında da öğrencilerin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken hatalı gösterimler yaptıkları, gösterimlerini açıklamada zorlandıkları, parçaların eşit aralıklardan oluşmasına dikkat etmedikleri ve kesrin hangi iki tam sayı arasında olduğunu belirleyemediklerini görmüştür. Bütün bunlar dikkate alındığında öğrencilerin sözel olarak ifade edilen bir kesrin gösteriminde yarısından fazlasında hatalı veya yanlış bilgilerin mevcut olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin öğrencilerin kesir kavramını tam olarak anlamlandıramaması ve parça bütün ilişkisi kuramaması olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak öğrencilerin yarısından fazlası kesirlerin okunuşu verildiğinde örneğini ayırt etmede ve belirli eş parçalara bölünmüş bütünde verilen taralı alanı temsil eden kesri göstermede doğru sınıflama yapmıştır. Fakat kesirlerin, kesir kavramının örnekleri ve özellikleri ile işkillendirilmesinde, kesirlerin farklı temsil biçimleri özellikle eş parçalara bölünmeyen bütünlerde taralı alanı belirten kesrin bulunmasında öğrencilerin yarısından fazlası hatalı sınıflama davranışı göstermiştir. Araştırmamızda şekiller üzerinde gösterilen taralı bölgenin kesir gösterimi dışındaki özelliklerde öğrencilerin yanlış kavramsallaştırma oranlarının aşırı genelleme ve dar genelleme hatalarının oranlarından fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç bulgularımızın literatürdeki araştırmaların sonuçları ile paralellik gösterdiği için yanlış kavramsallaştırmaya sahip öğrencilerde kavram yanılgısının olabileceğini söyleyebiliriz. Bu da kesir kavramının öğretimine daha önem vermemiz gerektiğini göstermektedir.

Araştırmamızda kesir kavramı ve türleri ayrı ayrı incelenmiştir. Çünkü öğrencilerin her kavram için farklı sınıflama becerileri gösterebileceği düşünülmektedir.

Basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesir, kesrin türleridir. Denk kesir kavramı, kesir kavramının bir türü değildir. Çünkü bütün kesir türlerinin örneğinde, belirtilen örneğe denk sonsuz tane kesir elde edilebilir. Bundan dolayı da öğrencilerin denk kesir kavramına ilişkin sınıflama becerileri ayrı olarak incelenmiştir.

Araştırmamızın bulgularına göre öğrencilerin yarısından fazlası basit kesir örneği verildiğinde kavramın örneği ile özelliklerini ilişkilendirememektedir. Öğrencilerin %46.2'si yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup bu özelliğe ilişkin kavram yanlışları olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin %10'undan azının ise testteki iki farklı soruda dar genelleme ve aşırı genelleme hataları yaptığı görülmektedir. Fakat öğrencilerin yarısından fazlası basit kesir kavramının örneği verildiğinde kavram tanımını yapabilmekte ve uygun örnekleri belirleyebilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin basit kesir kavramı tanımını ve örneklerini ilişkilendirebildiği fakat özellikleri ile ilişkilendiremediği sonucuna varılmıştır. Bileşik kesir kavramının da ise kavramın ismi verildiğinde kavram tanımını yapabilmek ve kavramın özelliklerini belirlemede öğrencilerin yarısından fazlası hatalı sınıflama davranışı göstermiştir. Öğrencilerin yarısından fazlası bileşik kesrin kavramı tanımını yapamadığı için örneklerini de belirleyememiştir. Öğrencilerin yarısından azı yanlış kavramsallaştırma hatası göstermiş olup öğrencilerin yaklaşık %10'u ise aşırı genelleme ve dar genelleme hataları göstermektedir. Öğrencilerin hatalı sınıflama davranışı göstermesinin sebebi olarak öğrencilerin bileşik kesri tam sayılı kesir olarak gösterebileceğinden bileşik kesri tam sayılı kesrin örneği olarak almaları olabilir. Macit (2019) araştırmasında öğrencilerin en fazla gösterdiği kavram yanlışları arasında bileşik kesirleri parça bütün şeklinde gösterirken bütünü pay kadar parçaya böldüklerini tespit etmiştir. Demiri (2013), öğrencilerin bileşik kesri tam sayılı kesre çevirirken bütün kısmını paya, kalanı ise tam kısma yazdığını gözlemlemiştir. Bu bağlamda öğrencilerin kavramın örneğini bulurken tipik örnekleri ezberlemiş olabilir fakat kavramın özelliği ve tanımı ile ilişkilendirememesi öğrencinin bileşik kesir kavramını tam olarak öğrenemediğini göstermektedir. Öğrenciler tam sayılı kesir kavramının özelliklerini belirlerken öğrencilerin %71.2'si S4 sorusunda doğru sınıflama yapmıştır. Aynı beceriyi ölçen S24 sorusunda ise öğrencilerin %41.1'i doğru sınıflama yapmıştır. S4 sorusunda öğrenciler, tam sayılı kesrin özelliklerini belirlerken tam sayılı kesrin örneğinden ipucu almıştır. Çünkü S4 sorusu kesrin örneğini sorarak tam sayılı kesrin özelliğinin bilinmesini isteyen bir sorudur. Bu bulgudan yola çıkarak kavramın isminin kavramın örneği veya tanımı ile ilişkili olması öğrencilerin kavramın özelliklerini de belirlemede kolaylık

sağlamaktadır diyebiliriz. Sonuç olarak kavram isimleri kavramın tanımıyla ilişkili olduğunda öğrenmelerin daha kolay gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Buna karşın öğrencilerin yarısından fazlası tam sayılı kesir kavramının doğrudan özelliklerini ayırt etmede zorlanmışlardır. Bunun sebebi ise öğrencilerin sayı doğrusunda doğal sayıları gösterebiliyorken tam sayılı kesirleri sayı doğrusunda konumlandıramamalarıdır. Yetim ve Alkan (2010) çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerinin tamsayıların rasyonel sayı olmadığına ve tam sayılı kesrin tam sayı olduğuna dair yanılgılar tespit etmiştir. Bu öğrencilerin tam sayı ile kesir kavramına hâkim olmayan öğrencilerin iki kavramı karıştırarak hatalı sınıflama yaptıklarının göstergesidir. Kesirlerde hatalı sınıflamaların olmasının sebeplerinden biri ise öğrencinin erken dönemde öğrendiği tam sayılardaki kuralları aşırı genelleyerek kesirlerdeki işlemlere uygulamasıdır (Sherman, Richardson ve Yardson, 2005). Örnek verecek olursak öğrencilerin çarpma işlemini yaptığında çarpımın daima büyük olacağı, bölme işlemi yaptığında ise çıkan sonucun daima bölünenden küçük olacağı algısı doğal sayılarda doğru iken kesirli ifadelerde doğru olmayabilir (Yılmaz ve Yenilmez, 2007; Macit, 2019). Bu nedenle öğrencilere bir kavram öğretilirken tür cins ayırımına dikkat edilerek kavramlar açıklanmalı, her türün de birbirinden farklılıkları ve birbirine benzer özellikleri net bir şekilde öğrenciye sunulmalıdır.

Öğrencilerin yarısından fazlası denk kesir kavramının tanımını yapabilmekte ve örneklerini belirleyebilmektedir. Öğrencilerin %39.7'si yanlış kavramsallaştırma hatası yapmış olup öğrencilerin neredeyse %10'u aşırı genelleme hatası göstermiştir. Öğrenciler denk kesir kavramında bir kesre denk olmayan örnekleri o kesre denk olduğu kabul ederek kavramı aşırı genellemiştir. Çalışmamızda öğrencilerin bulduğu hatalı örneklerde öğrencilerin bir kesre denk olan kesirleri bulurken pay ve paydaya aynı sayıları ekleyip veya çıkarttığı görülmüştür. Demiri (2013)'ün çalışmasında öğrencilere denk iki kesri verdiklerinde iki kesirden rakamları büyük olanın diğerine göre daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Fakat öğrenciler denk kesir kavramını şekil üzerinde gösterilen kesirler için bulmaları istendiğinde aynı başarıyı gösterememişlerdi. Yarısından fazlası hatalı sınıflama yapmıştır. Bu hatalı sınıflamaların yaklaşık %55'i yanlış kavramsallaştırma, iki farklı soruda yaklaşık %7'si ve %16'sı ise dar genelleme hatalarıdır. Öğrencilerin yanlış kavramsallaştırma ve dar genelleme hatalarını yapmasının sebebi ise öğrencilerin kesir kavramını doğru anlamlandıramadıkları için şekil üzerinde belirtilen kesirleri tespit edememesi olabilir. Demir (2013)'ün araştırmasındaki bulgular araştırmamızın bulgularıyla paralellik göstermekte olup öğrencilerin modelleme sorularında denk kesir

gösterimlerini bilmediklerine ulaşılmıştır. Kesirlerin denkliği kavramını anlamak ve işlemsel akıcılığı geliştirmek öğrencilerin kesirleri karşılaştırma ve sıralama, toplama ve çıkarma becerileri için önemlidir. Ayrıca denk kesir kavramı temel kavramdır ve anlamlı olarak kesirleri ve ondalıklı sayıları anlamak için de önemlidir (Post, Cramer, Lesh ve Harel, 1993, s.15).

Sonuç olarak kesirler doğal sayı veya tamsayılar gibi değildir. Her bir kesre sonsuz tane denk başka kesirler elde edilebilir (Karaağaç ve Köse, 2015). Bundan dolayı da kesir kavramının öğrenilmesi daha güçtür. Çalışmamızda ise öğrencilerin yarısından fazlası basit kesrin örneği verildiğinde kavram tanımı yapabilmeye, tam sayılı kesrin örneğinden yardım alarak özelliklerini ayırt etmeye ve denk kesir kavram tanımı yapabilmeye başarı göstermiştir. Fakat kavramların özelliklerini ayırt etme ve şekil üzerindeki temsil biçimlerinde yeterli başarıyı gösterememiştir. Kesir türlerinde de yanlış kavramsallaştırma hata oranı aşırı genelleme hatası ve dar genelleme hata oranlarından fazladır. Literatürdeki bulunan hatalı sınıflamalar araştırmamızın bulgularını desteklemektedir. Yanlış kavramsallaştırma hatası tespit edilen öğrencilerde kesir türleri için kavram yanlışlığı olduğu kabul edilmiştir ve bu yanlışlıkların nedenlerinin tespiti için derinlemesine araştırmalar yapılmalıdır.

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacı İle İlgili Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin çoğunun kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir kazanımını edinemediği saptanmıştır. Öğrencilerin %31.8'i kesrin paydasındaki sayıyı iki tam sayı arasının bölünmesi gereken eş parça sayısı mı yoksa iki tam sayı arasına konulması gereken nokta sayısı mı olduğunu karıştırmıştır. Bunun sonucunda kesrin sayı doğrusundaki değerini hatalı bulmuşlardır. Macit (2019) de çalışmasında az karşılaşılan bir kavram yanlışlığı olsa da öğrencilerin kesir sayısını sayı doğrusu üzerinde gösterirken 0 ile 1 aralığını paydanın bir eksiği kadar parçaya bölme hatası yaptığını belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada öğrencilerin yarısından fazlası kesirleri sıralarken güçlük çekmiştir. Öğrencilerin kesirleri sıralarken pozitif kesirleri sıralarken kullandığımız “kesirlerin paydaları eşit olduğunda payı büyük olan daha büyüktür” kuralını “kesirlerin payları eşit olduğunda paydası büyük olan daha büyüktür” şeklinde genellediği tespit edilmiştir. Paydaları farklı olan kesirleri sıralarken de %14'ünün genişletmeyi sadece payda kısmında yaptıkları görülmüştür. İlgili çalışmalarda da benzer sonuçlar görülmüştür. Öğrencilerin kıyaslama yaparken sadece paya veya sadece paydaya göre

karar verdiği, rakamları toplamı büyük olan kesrin daha büyük olduğu, pay ve payda arasındaki farkın büyük olanının daha büyük olacağı, kesri sayı doğrusunda gösterirken kesrin payını sabit tutup paydayı arttırarak yerleştirmeye çalıştığı, sayı doğrusunda bütünü eş parçalara ayırırken hatalar yaptığı bulunmuştur (Demiri, 2013; Alacaci, 2015; Pesen, 2008; Stafylidou ve Vasniadou, 2004; Okur ve Gürel, 2016; Hansen, 2014; Özaltun, Danacı ve Orbay, 2020). Chambers (2020)'de çalışmasında öğrencilerin bir kesri pay ve paydadan ayırarak analiz ederek kesirlerde tam sayı yanlışlığı yaptıklarını vurgulamıştır. Örneğin öğrenciler $\frac{7}{14}$ kesrini $\frac{2}{3}$ ten daha büyük olarak görmelerinin sebebi olarak 7 ve 14'ün 2 ve 3'ten büyük olması olarak düşünmeleri şeklinde açıklamıştır.

Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin yarısından fazlası bir doğal sayı ile bir kesri çarpabilmektedir. Fakat öğrencilerin yaptığı ilk hata, öğrencilerin %11'inin doğal sayının paydasındaki sayının çarptığı kesrin paydasındaki sayı olduğunu zannederek işlem yapmıştır. İkinci bir hata ise öğrencilerin %4.8'i doğal sayı ile çarptığı kesrin paydasındaki sayıyı çarparak sonuca sonuçtaki kesrin paydasına çıkan sonucu yazmıştır. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) çalışmasında öğrencilerin doğal sayı ile kesirlerde çarpma yaparken doğal sayı ile kesrin hem payını hem paydasını çarpma hatasını bulmuştur. Bunun yanı sıra iki kesri çarparken kesirleri çapraz bir şekilde çarpıp sonuç bulunduğ, kesirlerde toplama işleminde verilen kuralların genellendiği hatalarını tespit etmiştir.

Araştırmanın bir diğer bulgusu öğrencilerin yaklaşık yarısı tam sayılı kesirlerde işlem yaparken kesrin tam kısmını dikkate alarak işlem yapıp, tam sayılı işlemlerde işlem yaparken kuralları doğru uygulamıştır. Hatalı sonuç bulanların kesirlerdeki tam kısmını dikkate almadan işlem yaptığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin bazılarını işlem yaparken tam sayıları kendi içerisinde kesir sayılarını kendi içerisinde işlem yaparak sonuç bulduğu tespit edilmiştir. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) bu bulguları destekler şekilde sonuçlar bulmuştur. Öğrencilerin tam sayılı kesirlerde toplama çıkarma yaparken payları kendi içerisinde, paydaları kendi içerisinde ve tam kısımları kendi içerisinde işlem yaparak sonuç bulunduğunu görmüştür. Burada toplamadaki değişme özelliğini çıkarmaya da genellediğini söyleyebiliriz. Aynı şekilde Biber, Tuna ve Aktaş (2013), öğrencilerin çarpma işlemini toplama ile karıştırıp sadece payların çarpıldığı; Özaltun, Danacı ve Orbay (2020)'ın ve Ercan (2020)'nin bulduğu gibi kesirleri çapraz bir şekilde çarpıp sonuçlar bulduğu tespit edilmiştir. Soylu ve Soylu (2005) yaptığı çalışma da araştırmamızın bulgularını destekler niteliktedir. Demiri (2013) de çalışmasında

öğrencilerin tam sayılı kesirleri çarparken tam sayıları kendi arasında toplayıp, kesirli sayıları ise kendi içerisinde çarptıktan sonra bulduğu her iki sonucu tekrar çarptığı görülmüştür. Bu çalışmada da öğrencilerin toplamadaki kuralı çarpmaya genellediğini görebilmekteyiz.

Öğrencilerin yarısından fazlası toplama kuralını doğru bir şekilde uygulamıştır. Fakat yapılan hatalar arasında iki kesrin toplama işlemini yaparken payları ve paydaları kendi içinde toplayıp sonucu buldukları görülmüştür. Bazı öğrencilerin ise doğal sayı ile kesrin toplama işlemini yaparken doğrudan doğal sayı ile kesrin payının topladığı bulgulara bulunmuştur. Altıparmak ve Özüdoğru (2015) çalışmasında paydası eşit olmayan kesirleri toplarken payların toplanıp paya, paydaların toplanıp paydaya yazıldığını bularak aynı hatanın yapıldığını göstermiştir. Aynı şekilde Demiri (2013) de araştırmasında paydaları farklı olan kesirleri toplarken pay ve paydaları ayrı topladıklarını bulmuştur. Bu bulguları Soylu ve Soylu (2005); Biber, Tuna ve Aktaş (2013); Okur ve Gürel (2016) çalışmalarındaki sonuçlar araştırmada elde edilen bulgulara yapılan hataları desteklemektedir. Bunun dışında Önal ve Yorulmaz (2017) çalışmasında öğrencilerin pay ve paydayı toplayarak sonucun doğal sayı olarak yazdığı bularak başka bir hata daha belirtmiştir. Okur ve Gürel (2016) çalışmasında kesirlerde toplama işlemi sırasında yapılan başka bir hata olarak da payları aynı olan sayılar toplanırken ortak olan payın yazıldığı paydaların ise toplanarak sonuca yazıldığını bulmuştur.

Öğrencilerin yarısından fazlası çıkarma kuralını da doğru şekilde uygulamıştır. Fakat öğrencilerin yaptıkları hatalar da mevcuttur. Bunlardan biri toplama işleminde yaptığı gibi iki kesrin farkını alırken payların farkını paya, paydaların farkını paydaya yazmıştır. İlgili çalışmalarda da benzer hatalar görülmüştür. Önal ve Yorulmaz (2017), ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde pay ve paydayı ayrı düşünüp büyük sayıdan küçük sayıyı çıkardığını tespit etmişlerdir. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) çalışmasında benzer bir sonuç bularak öğrencilerin payları kendi içinde işleme aldığı paydaları kendi içinde işleme aldığını belirtmiştir. Aynı şekilde Ojese (2015) de öğrencilerin yaptığı payların farkının paya paydaların farkının paydaya yazılması hatasının kuralların yanlış uygulamayla ilgisi olduğunu belirtmiştir. Newton (2008), çalışmasında öğrencilerin iki tam sayıyı birbirinden çıkarırken tam kısımları kendi arasında çıkardığını, kesirleri ise kendi arasında çıkardığını tespit etmiştir. Fakat kesirlerin farkında kesrin değerine bakmadan büyükten küçük sayıyı çıkarmıştır. Burada öğrencilerin çıkarmanın toplama gibi değişme özelliğine sahip olduğuna inanması veya

öğrencilerin her zaman büyük sayıdan küçük sayı çıkabileceği inancının gelişmiş olmasından kaynaklı hatanın yapılabileceğini belirtmiştir.

Öğrencilerin yarısından fazlası bölme kuralını doğru uygularken öğrencilerin bir kısmının kesirlerde toplama ve çıkarma kuralının kesirlerde bölmeye genellediği görülmüştür. Başka bir ifade ile kesirlerde toplama ve çıkarma yaparken ortak olan paydanın yazılmasını kesirlerde bölme işleminde de yaparak ortak olan paydayı bölmenin sonuca yazmıştır. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) bu hatanın yanı sıra öğrencilerin kesirlerde bölme yaparken ilk kesri ters çevirdiğini bulmuştur.

Öğrencilerin yaklaşık yarısı bir doğal sayıyı kesre bölerken bölme kuralını doğru bir şekilde uygulamışlardır. Fakat hatalı işlem yapan öğrencilerin, bir doğal sayı ile bir kesrin bölümünde bölme kuralını uygulamak yerine doğrudan bölünebilen sayıları bölme eğilimde olduğu tespit edilmiştir. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) çalışmasında öğrencilerin küçük sayı büyük sayıya bölünemez algısı olduğunu belirtmiştir.

Öğrenciler bir kesrin hangi doğal sayıya yakın olduğunu tahmin edebilme kazanımında çoğunlukla başarı göstermişlerdir. Fakat hata yapanların bir kısmının ondalık kısma dikkat etmeyip sadece tam kısma bakarak cevaba yöneldiği görülmüştür. Özaltun, Danacı ve Orbay (2020) çalışmasında öğrencilerin verilen kesri yuvarlamada zorlandığını görmüştür.

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacı İle İlgili Tartışma Ve Yorum

Günümüzde kalıcı öğrenmelerin sadece işlemsel değil kavramsal boyutuyla bütünleşerek olduğunun kabul edilmesi, öğrencilerin yeni karşılaştığı durumlarda öğrendiği bilgileri kullanabilmesi, öğrencilerin mevcut bilgilerinin edineceği bilgileri ciddi oranda etkilemesi, bilimin gelişmesi sonucunda edinilen yeni bilgilerin anlamlı olabilmesi ve bütün bunlarla birlikte öğrencilerin temel kavramsal bilgilere sahip olabilmesi için kavram öğrenme önemlidir ve gereklidir (Taş, 2001). Matematikte de sadece işlemsel bilginin ön planda olması ve öğrencide kavramsal boyutun oturmaması öğrenciyi ezberle yönlendirir ve öğrencinin hata yapmasına, bilgiyi yanlış öğrenmesine sebep olabilir (Öksüz, 2010). Kavramsal anlam olmadığı zaman işlemsel kısım ezberden öteye gidemez (Demiri, 2013). Elde edilen bu bulguda da kavramsal boyut ile işlemsel boyut arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu bağlamda matematiğin her ne kadar daha çok işlemsel bilgi içerdiği düşünülse de sağlam bir kavramsal bilgi olmadan anlamlı ve doğru öğrenmeler gerçekleşemeyeceği

düşünülmektedir. Charalambous ve Pitta-Pantazi, (2007); Lemon, (2012), öğrencilerin kesirler konusunda tam bir anlayış geliştirebilmeleri için kesrin beş anlamına da hâkim olması gerektiğini belirtmiştir. Hatta Hanson (2001), kesirlerin beş anlama sahip olması sebebiyle öğrencilerin temel kavramları anlamak yerine ezberlemeyi tercih ettiği için öğrencilerin kesirleri anlamlı hale getiremediklerini belirtmiştir. Ercan (2020) çalışmasında öğrencilerin kesirlerle ilgili derin bilgiye sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Bundan dolayı kesirlerin anlaşılması ve geliştirilebilmesi için işlemlerden önce kesirlerin kavramsal anlayışı geliştirilmelidir (Sharp, Garofalo ve Adams, 2002, s. 18-28; NCTM, 2014). Etkili kavram öğreniminin gelişmesini destekleyerek kavramsal anlayış geliştirdikten sonra işlemsel anlayışın geliştirilmesi, oluşabilecek hataların veya öğrencilerin sahip olabileceği yanlışların önüne geçecektir. Desta (2019)'da ilkokulda ve ortaokulda kesir öğretiminin önemli bir amacı olarak kesirlerle işlemlerde işlemsel akıcılık geliştirmelerini sağlamak olduğunu belirtmiştir. Fakat tek başına işlemsel boyutun kesir işlemlerinde ve anlamlandırmada yeterli olmadığını öğrencilerin kesir anlayışını derinleştirmeleri için sağlam kavramsal anlayış geliştirmelerinin aynı derecede önemli olduğunu savunmuştur. Silver (1986, s. 181-198), hatalı işlemsel bilginin hatalı kavramsal bilgiyi destelediğini savunmuştur.

Sonuç olarak kesir konusunun anlaşılması için kavramsal ve işlemsel bilgi boyutu ayrı düşünülmemelidir. Her ne kadar matematik dersi işlemlerden oluşuyor gibi düşünülse de kavramların üzerinde durularak işlemsel bilgi ile bütünleştirilmelidir. Özellikle kesir kavramının anlamı, bütün temsil biçimleri, şekil üzerinde gösterimi öğrencilere içselleştirildikten sonra işlemsel bilgiye geçilmelidir. Bu şekilde kesir kavramının doğru ve kalıcı olarak öğrenilmesinin gerçekleşeceği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmamızda matematiğin anlamsal olarak çok çeşitli olan ve başka konuların temelini oluşturan kesir, kesir türleri ve denk kesir kavramlarına ait öğrencilerin sınıflama becerileri SBBT ile incelenerek doğru sınıflama ve yaptıkları sınıflama hataları betimlenmiştir. Ayrıca 6. sınıf kesir kazanımlarına yönelik öğrencilerin KİBT’de yaptığı kavramsal ve işlemsel hatalar analiz edilmiştir. Bu çalışmanın önemi ve bulguları göz önüne alındığında;

- Öğrencilerin SBBT’de kesir kavramının ve kesir türlerinin örneklerini ve özelliklerini tam olarak ayırt edemediği için kesirler konusunun öğretiminde kesir ve kesir türlerinin kavramsal olarak anlaşılması için sınıf içinde etkinlikler yapılması (Sınıflarda geometrik şekiller, kâğıt katlama, kareli ve noktalı kâğıtta çizimler, kesir çubukları, sayma pulları, boncukların kullanılması)
- Kesir kavramının doğru ve kalıcı olarak öğrenilmesi için program geliştirme, alan eğitimcileri ve içerik geliştirme uzmanlarının dersleri öncelikle öğrencilerin kesir kavramlarının parça-bütün, bölme oran, işlemci, ölçme anlamlarını geliştirmelerine yönelik çalışmalarla düzenlemeleri ve ardından işlemsel bilgilerle desteklemeleri
- Öğrencilere kesir ve kesir türleri kavramları öğretilirken ayırt edici özelliklerini barındıran açık ve net tanımların yapılması ile birlikte bu kavramlara ait en belirgin örneklerden başlayarak en uzak örnekleri ve kavramların örnek olmayanlarının öğrencilere sunulması
- Kesir ve kesir kavramının öğretiminde tür cins ayırımına dikkat edilerek kavramların açıklanması ve her türün birbirinden farklılıkları ile birbirine benzer özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde öğrenciye sunulması
- Öğrencilerin SBBT’de kesrin farklı temsil biçimlerinde yaşadığı güçlüklerden ve mevcut yanlış bilgilerinden dolayı öğretmenlerin sınıf içinde öğrencilere kesir duygularını geliştirmeleri için kesirleri farklı temsil biçimlerinde göstermeleri ve ilişkilendirmeleri
- Çalışmamızda öğrencilerin en zorlandıkları kazanımın eş parçalara bölünmemiş şekil üzerinde kesir modelinin gösterimidir. Bundan dolayı öğrencilere kesir kavramını öğretirken sınıf içerisinde özellikle kesrin eş parçalara bölünmemiş şekiller üzerinde gösterimine yönelik etkinliklere ağırlık verilmesi
- Özellikle kesir türleri (basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesir) için öğrenmelerin kalıcı ve anlamlı hale gelmesi amacıyla öğretmenlerin kesir kavramını öğretirken görsel temsilleri kullanarak etkili öğrenmeler gerçekleştirmesi
- Öğrencilerin KİBT’de yaptığı hatalardan dolayı kesir konusundaki işlemsel becerilerini gerçekleştirirken daha az hata yapması ve kesirlerde işlemleri

anlamalı hale getirmesi için işlemlerin görsel modellemeler ve açıklamalar ile desteklenmesi

- SBBT ve KİBT’de öğrencilerin denk kesir kavramına ilişkin mevcut yanlış bilgileri ve denk kesirleri bulurken yaptığı hatalardan dolayı denk kesrin şekiller ve kavramsal anlamın ilişkilendirilerek öğretilmesi
- SBBT ve KİBT’in birbiriyle pozitif ilişkisi olduğu için özellikle ders kitaplarında sadece işlemsel odaklı sorular veya etkinliklerden ziyade kavramsal boyuta ağırlık veren sorular ve etkinliklerin de yer alması
- Öğretmenlerin matematiği sadece işlemlerden oluşan bir ders olarak düşünmemesi, matematikte kısa ve üstünde durulmayan kavramların öğretimine önem vermesi öğrencilerin matematiği daha anlamalı hale getirmesine olanak sağlayacaktır. Bu anlamda üniversitelerde öğretmen adaylarına özellikle bu algıdan kurtarıp kavram eğitimi üzerine dersler verilmesi önerilmektedir.
- Yapılacak diğer araştırmalarda ise öğrencilerin kesirler konusunda yaptıkları sınıflama hatalarının nedenleri nitel bulgularla desteklenerek daha derinlemesine incelenmesi, kesir veya kesir türlerinden bir kavram seçilip derinlemesine o kavram üzerindeki sınıflama becerileri bütün boyutlarıyla incelenmesi, öğrencilerin yaptıkları sınıflama becerilerinin başka disiplin veya başka matematik konularında incelenmesi önerilmektedir.
- Öğretmenlerin, öğrencilerinin doğru öğrenmeler gerçekleşmesinde katkısının büyük olduğu aşikârdır. Bu bağlamda gerek öğretmenlerin gerek öğretmen adaylarının kavram öğretimine ilişkin farkındalıklarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Ada, S. E. (2021). *Kesirler konusunun öğretiminde akran öğretiminin işitme engelli öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Adıgüzel, Ç. (2017). *Exploring mathematical creativity in the Fractions topic in a fifth grade Mathematics class*. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Akbulut-Taş, M. ve Karataş-Coşkun, M. (2017). Üniversite öğrencilerinin demokrasi kavramı ile ilgili sınıflama davranışlarının değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 16 (61), 428-447. DOI: 10.17755/esosder.304684
- Akengin, Ç. ve Başbuğ, Z. (2019). Temel sanat eğitiminde buluş yoluyla öğretim yaklaşımının önemi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 133-143. DOI: 10.33206/mjss.500362
- Akman, E. (2019). *İlkokul matematik dersi kesirler konusunda geliştirilen sanal gerçeklik uygulamasının farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Aktepe, V. ve Gündüz, M. (2021). Kavram öğrenme stilleri. R. Sever (Ed.), *Sosyal bilgiler eğitiminde kavram öğretimi* (s.241-266). Ankara: Pegem Akademi.
- Akyüz, S. (2022). *Kavram kazanım stratejisinin üstün yetenekli çocuklarda okuduğunu anlamaya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Alacaci, C. (2015). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. E. Bingölbali ve M.F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (s.63-95). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Altınparmak, K. ve Özüdoğru, M. (2015). Hata ve kavram yanılgısı: Kesir ve parça bütün ilişkisi. *International Journey of Human Sciences*, 12(2), 1465-1483.
- Altun, M. (2018). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Ankay, E. (2019). *5E öğretim modeline dayalı eğitim bilişim ağı (Eba) kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusundaki başarısına, tutumuna ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Argün, Z., Arıkan A., Bulut S. ve Halıcıoğlu S. (2020). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Palme Yayınevi.
- Arlı, M. ve Nazik, H. M. (2004). *Bilimsel araştırmaya giriş*. Ankara: Gazi Kitabevi.

- Aslan, A. S. (2022). *Drama yönteminin okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş çocukların rakam kavramını öğrenmelerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Atalay, Ö. (2017). *İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Baki, A. ve Aydın-Güç, F. (2014). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin devirli ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2) , 176-206.
- Banks, R. S. (2019). *Strengthening pedagogical content knowledge in division of fractions through a threepart professional development series: A Multiple case study*. Doctoral dissertation, Baylor University, Waco, Texas.
- Barichello, L. (2018). *An investigation into how low achieving secondary students learn fractions through visual representations*. Doctoral dissertation, University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom.
- Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Beal, C., & Bolick, C. M. (2012). *Teaching social studies in middle and secondary schools*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Beilstein, O. S. (2019). *Supporting children's conceptual understanding of fractions with manipulatives and gesture*. Doctoral dissertation, University of Illinois, Urbana.
- Beyazıt, İ. ve Kırnap- Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1) , 130-160. DOI:10.16949/turkbilmat.303759
- Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bilen, M. (2006). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Birgin, O. ve Demirören, K. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin basit görsel ve cebirsel ifadeler konusundaki hata ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *International Journal of Social and Educational Sciences*, 7(14), 233-247. DOI: 10.20860/ijoses.797472

- Birişçi, S., & Metin, M. (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adapted to the 5E model: A sample of teaching erosion. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 11, No. 1, pp. 1-16). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Bozkurt, Ü. B. (2018). Kavram, kavramsallaştırma yaklaşımları ve kavram öğretimi modelleri: Kuramsal bir derleme ve sözcük öğretimi açısından bir değerlendirme. *Dil Dergisi*, 169(2), 5-24.
- Budak, Y. (2016). Temel kavramlar. Y. Budak (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, H. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerde işlemler konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları ve kavram yanlışları bileşeninde incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Candan, A. S. (1998). *Kavramlara dayalı tarih öğretimi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing on a theoretical model to study students' understandings of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 293–316.
- Chambers, M. O. (2020). *How Teaching Fractions to Elementary Students Looks in the Common Core Era*. Doctoral dissertation, University of California, Los Angeles.
- Coşkun, M. (2011). *Kavram öğretimi*. Ankara: Karahan Kitapevi.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çetin, H. (2020). Investigation of the definitions of pre-service elementary mathematics teachers on fraction concept. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 1(3), 172-185.
- Çokakadar, H. (2013). Üniversite öğrencilerinin kimyasal tepkimeleri tamamlama ve kimyasal tepkimeleri sınıflandırma konusundaki kavramaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 28(3), 111-122.
- DeLuca, E. J. (2021). *The effects of using manipulatives and children's literature on learning fractions*. Master dissertation, William Paterson University, New Jersey.

- Deleuze, G., & Guattari, F. (2001). *Felsefe nedir?* (Çev: T. Ilgaz). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Danişman, Ş. (2019). Matematik öğretimi ve öğretim yöntemleri. G. Hacıömeroğlu ve K. Tarım (Ed.), *Matematik öğretimin temelleri ortaokul*, (s.1-26). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Demirezen, S. S. (2011). *Küresel bağlantılar öğrenme alanında yer alan kavramların öğrenilmesinde kavram analizi yönteminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dere, D. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kesirleri anlama becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Desta, D. D. (2019). *Preservice teachers making sense of fraction concepts and operations in a mathematics education content course*. Doctoral dissertation, Illinois State University, Illinois.
- Doğanay, A. (2003). Öğretimde kavram ve genellemelerin geliştirilmesi. C. Öztürk ve D. Dilek (Ed.), *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Durmaz, E. Ö. (2019). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri şekil çizme stratejisi ile çözme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Dündar, H. ve Aksoy, N. (2010). Kavram analizi stratejisinin öğrencilerin kavram öğrenme başarısı ve hayat bilgisi dersine ilişkin tutumlarına etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, 21, 1-27.
- Efe, A. H. ve Bakır, N. (2019). Öğrenme kutuları destekli buluş yoluyla öğrenmenin fen başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(2), 250-270.
- Eker, A. (2018). *Teachers as unit designers: Exploring the factors that influence elementary mathematics teachers' decisions in designing and implementing a fraction unit*. Doctoral dissertation, Indiana University, Indiana.
- Emre, M. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanlışlarının iki aşamalı test ile belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.

- Ercan, İ. (2020). *Opportunities provided in mathematics methods textbooks for pre-service teachers to develop mathematical knowledge for teaching fractions*. Doctoral dissertation, University of South Florida.
- Ergin, A. S. (2014). 8. *Sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler üzerindeki imgeleri ve sınıflama stratejileri*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ergöl, H. ve Memnun, S. D. (2020). Ortaokul öğrencilerinin kesir kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (23), 1920-1939.
- Ergün, S. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Erickson, H. L. (1998). *Concept-based curriculum and instruction: Teaching beyond the facts*. California: Corwin Press.
- Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-ı tanıya yönelik etkinlikler düzenleme. www.matder.org.tr sitesinden erişim sağlanmıştır. Erişim Tarihi: 18.05.2022
- Faiz, M. ve Ergin E. (2014). 8th Grade students' understanding level and misconceptions about key concepts of citizenship (Sample of Kastamonu). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, 669 – 673.
- Fujita, T., & Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1&2), 3-20.
- Gagne R. M., & Driscoll, M. P. (1988). *Essentials of learning for instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gagne, R.M., Wager, W. W., Golas, K.C. & Keller, J.M. (2005). *Principles of instructional design* (5th ed.) Belmont, CA: Wadsworth Thomson.
- Güneş, F. (2014). Öğretim ilke ve yöntemleri. F. Güneş (Ed.), *Öğretim stratejileri* (ss. 61-77). Ankara: Pegem Akademi.
- Hansen, A. (2014). *Children's errors in mathematics*. London: Sage Publications.
- Hanson, D. (2001). *Understanding fractions* (Grades 5 - 8): Saskatchewan Education.
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Hıdıroğlu, Ç. N. (2019). Sayılar ve işlemler: Doğal, tam ve rasyonel sayılar. G. Hacıömeroğlu ve K. Tarım (Ed.), *Matematik Öğretimin Temelleri Ortaokul*. Ankara: Anı Yayıncılık:

- Hıdıroğlu, Ç. N. (2016). *Ortaokul 5. Sınıf matematik dersi öğretim programının kesirler ünitesinin değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Hilda, T. (1966). *Teaching strategies and cognitive functioning in elementary school children*. San Francisco State College.
- Horzum, T. (2019). Kesir kavramı ve öğretimi. E. Ertekin ve M. Ünlü (Ed.), *Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Hull, L. (2005). *Fraction models that promote understanding for elementary students*. Master dissertaton, University of Central Florida.
- Im, S. & Jitendra, A. K. (2020). Analysis of proportional reasoning and misconceptions among students with mathematical learning disabilities. *Journal Of Mathematical Bahavior*, 57, 100753. DOI:10.1016/j.jmathb.2019.100753
- Işık, K. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemler konusunu modelleme becerileri ve matematik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- İnce, S. (2008). İlköğretim 5. sınıfta rasyonel sayılar konusundaki yanlışlar ve bu yanlışların ortadan kaldırılması için öneriler. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- İştmen, S. (2019). *Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları ile ilgili sınıflama davranışlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kahraman, H., Kul, E. ve İskenderoğlu, T., A. (2019). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin nicel karşılaştırma içeren orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(1) , 195-216.
- Kamacı, Y. (2021). *İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin kesir çeşitleri ve birim kesre yönelik kullandığı temsillerin ve modelleme performanslarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kan, A. (2019). *İlkokul 4. Sınıf kesirler alt öğrenme alanı için gerçekçi matematik eğitimi yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kara, F. (2017). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde farklı temsilleri kullanma becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

- Karaağaç, K. M. ve Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Bilgilerinin İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karaduman, B. (2018). *Ortaokul 6. 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini ve matematik dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi: cinsiyet ve sınıf düzeyi perspektifi*. Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Kayış, A. (2018). Güvenirlilik analizi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (s.404-421). Ankara: Dinamik Akademi.
- Kılıç, F. (2007). Kavramların öğretiminde kavramın içerik öğelerinin açıklanmasının akademik başarıya etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 145-161.
- Kılıç, F. (2008). Kavramların öğretiminde kavram analizi yönteminin akademik başarıya ve bilişsel esnekliğe etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 223-238.
- Kılıç, E., Çoban, O. ve Akşit, İ. (2015). Sosyal bilgiler ders kitaplarında bazı tarihsel kavramların kullanımının değerlendirilmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 633-652.
- Kılıçoğlu, G. (2011). *Sosyal bilgiler derslerinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarını giderme üzerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Klausmeier, H. J. (1992) Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286.
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Köroğlu, Y. (2019). *Bilgisayar destekli kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılgılarını giderme üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon.
- Kucam, E. ve Demir, E. (2020). Kavram yanılgıları ile yanıltıcı davranışları arasındaki ilişkilerin matematik okuryazarlığı örneği üzerinde incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(1) , 157-183.
- Kurdal, C. (2016). *Dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerileri*. Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi, Bayburt.

- Kursav, M. (2019). *Prospective teachers' interpretation of multiplicative situations with Fractions*. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kükey, H. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının 5. Sınıf kesirler konusunda derse hazırlık süreçlerinin Lesson Study (Ders imecesi) modeli kapsamında incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Landers, R. (2021). *Using online learning to enhance teachers' mathematical content knowledge in fractions, decimals, and percentages*. Doctorial dissertation, The University Of Georgia, Athens, Georgia.
- Lamon, J. S. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding*. Routledge Taylor & Francis Group. New York and London.
- Layng, T. V. (2019). Tutorial: Understanding concepts: Implications for behavior analysts and educators. *Perspectives on Behavior Science*, 42, 345–363.
- Lucariello, J., Tine, M.T., & Ganley, C.M. (2014). A formative assessment of students' algebraic variable misconceptions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 30-41.
- Macit, E. (2019). *6. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Macit, E. ve Nacar, S. (2019). Concept images for rational number and fraction of the students at the elementary mathematics education department. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education Volume*, 6(11), 52-62.
- Martorella, P. H. (1972). *Concept learning: Designs for instruction*. U.S.A: International Textbook Company.
- Maseko, S. J. (2019). *Exploring the most common misconceptions and the associated errors that student teachers at foundation phase display when studying fractions for teaching*. Doctorial dissertation, University of Johannesburg, South Africa.
- McCray, M. (2019). *Fractionville: Impact of gamification on learning foundational fractions in the third grade*. Doctorial dissertation, Kean University, New Jersey
- Memişoğlu, H. (2021). Kavram öğretme yaklaşım ve stratejileri. R. Sever (Ed.), *Sosyal bilgiler eğitimde kavram öğretimi* (s.159-172). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Merrill, M. D., Tennyson, R. D., & Posey, L. O. (1992). *Teaching concepts: An instructional design guide* (2nd ed.). Englewood Cliffs. NJ: Educational technology publications.

- Metin, H. (2015). *Zihinsel engelli bireylere kavram öğretiminde kullanılan etkili öğretim yöntemlerinin karşılaştırılmalı olarak incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- Mumcu, Y. H. (2017). Pedagojik alan bilgisi bağlamında öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili kavram yanlışlarını giderme yeterliliklerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1264-1292.
- Newton, K. J. (2008). An extensive analysis of preservice elementary teachers' knowledge of fractions. *American Educational Research Journal*, 45(4), 1080–1110.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. ve Uçar, T. Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics*, 72, 30-34.
- Okur, M. ve Gürel, Z. Ç. (2016). Ortaokul 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Ozkan, E. M. ve Ozkan, A. (2012). Misconception in exponential numbers in IST and IIND level primary school Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 65 – 69.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin “nokta, doğru ve düzlem” konularındaki kavram yanlışları. *Elementary Education Online*, 9(2), 508–525.
- Öksüz, R. (2018). *5. sınıf öğrencilerinin kesir kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Öksüz, H. (2021). *5. Sınıf matematik öğretmenlerinin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ve normal öğrenciler için sınıfta*

- oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normlar*. Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Önal, H. ve Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 4(1), 98-113.
- Önder, İ. (2006). *The effect of conceptual change approach on students' understanding of solubility equilibrium concept*. Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Örmeci, Ş. (2012). *Seventh grade students' conceptual and procedural understanding of fractions: Comparison between successful and less successful students*. Yüksek lisans tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Özaltun, S., Danacı, D. ve Orbay, K. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlarını belirleme testi'nin geliştirilmesi ve bir uygulaması. *International Journal of Field Education*, 6 (1), 175-200.
- Özlem, D. (2006). *Mantık* (8. bs.). İstanbul: İnkılâp Yayınevi.
- Pappas, C. (2015). *Instructional design models and theories: The component display theory*. <https://elearningindustry.com/component-display-theory> Erişim Tarihi: 11.04.2022.
- Parker, W. C. (2005). *Social studies in elementary education* (12th.ed). Upper Saddle River. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Peck, D. & Jencks, S. (1981). Conceptual issues in the teaching and learning of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 339-348.
- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 23(143), 79-88.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 57-168.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186.
- Porter, E. B. (2019). *Elementary teachers' perceptions of teaching mathematics, mathematics anxiety, and teaching mathematics efficacy*. Doctoral dissertation, Marshall University, Huntington.
- Post, T. R., Cramer, K., Behr, M., Lesh, R., & Harel, G. (1993). Curriculum implications of research on the learning, teaching, and assessing of rational number concepts.

- In T. P. Carpenter, E. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 327–362). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sağsöz, D. A. (2008). *İlköğretim 6. sınıflardaki kesirler konusunun origami yardımıyla öğretimi*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Sarier, K. H. (2020). Kavram haritaları ile öğretim yönteminin matematik başarısına etkisi: bir meta-analiz çalışması, *Temel Eğitim Dergisi*, 2(3), 27-38.
- Seçir, S. (2017). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin özelleştirilmiş alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim öğrenme ve öğretim (Kuramdan uygulamaya)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sezgin, D. (2019). *Türkçe dersinde zarf kavramının öğretiminde örnek ayrıştırılama stratejisinin kavram öğrenme başarısına, kalıcılığına ve transferine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Siegler, R., Carpenter, T., Fennell, F. Geary, D., Lewis, J., Okamoto, Y., Thompson, L., & Wray, J. (2010). *Developing effective fractions instruction for kindergarten through 8th grade: A Practice Guide* (NCEE,2010-4039). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Sharp, J. M., Garofalo, J. & Adams, B. (2002). Children's development of meaningful fraction algorithms: A kid's cookies and a puppy's pills. In Litwiller, B. & Bright, G (Eds.), *Making sense of fractions, ratios, and proportions, 2002 Yearbook* (pp. 18- 28). Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Sherman, H. J., Richardson, L. I. & Yardson, G. (2005). *Teaching children who struggle with mathematics: A systematic approach to analysis and correction*, Pearson Education Inc.
- Silver, E. (1986). Using conceptual and procedural knowledge: A focus on relationships. In J. Hiebert (Eds.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 181– 198). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

- Sönmez, F. Ö. ve Sevim, M. (2019). Sosyal bilgiler öğretiminde anlamlı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 447-457.
- Stafylidou, S. & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction*, 14, 503–518.
- Şahin, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin kesirler konusunda temsiller arası geçişleri*. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Şengül, E. (2015). *Comparison of international beccalaureate primary years program and National Curriculum program 4th grade students' misconceptions on the topic of fractions*. Yüksek lisans tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Şiap, İ. ve Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Taş, B. (2001). *Fen Bilimleri öğretiminde kavram haritaları üzerine deneysel bir çalışma*. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Taştepe, M. (2018). *İşlemsel ve kavramsal bilginin gelişiminin cebirsel kesirleri içeren denklemler bağlamında incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Tatlı, Z. (2020). *Kavram öğretiminde Web 2.0*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tennyson, R. D., Woolley, F. R., & Merrill, M. D. (1972). Exemplar and nonexemplar variables which produce correct concept classification behavior and specified classification errors. *Journal of Educational Psychology*, 56(2), 144-152.
- Tok, Ş. (2009). Öğretme-öğrenme strateji ve modelleri, Doğanay, A. (Ed.). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (s.110- 160). Ankara: Pegem.
- Tutak, A. M. (2019). *Kesirler konusunun görsel materyal ile öğreniminin ilkökul öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, Ö. B. ve Danışman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 11(2), 215-236. DOI: 10.17860/efd.26545
- Ulusoy, F. ve Çakıroğlu, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme biçimleri: Aşırı özelleme ve aşırı genelleme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 457- 475.

- Ural, A. (2017). *Matematik öğretiminde kavram yanlışları ve zorluklar*. İstanbul: Cinius Yayınları.
- Uysal, Ö. (2016). Harmanlanmış öğrenme ortamında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi. *Açık öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 89-113.
- Uz, İ. (2018). *Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin kesirlere yönelik öz yeterliliklerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Uzun, D. D. ve Koparan, T. (2020). Rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1267-1289.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Üstün, A. (2019). *5. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusu üzerindeki muhakeme yapabilme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Ed. S. Durmuş), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yakar, G. (2019). *Ortaokul kaynaştırma öğrencilerinin temel kesir kavramlarını kesir modelleri ile öğrenme sürecinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yanık, A. (2013). *Cabri yazılımı ile 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenleri tanımlama, oluşturma ve sınıflama becerilerinin gelişmesinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yetim, S. ve Alkan, R. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışları ve kavram yanlışları. *Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 87-109.
- Yıldırım, B. (2019). *Ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin kesirlerle bölme algoritma oluşturma sürecinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

- Yılmaz, G. (2016). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin çoklu temsilleri kullanarak kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini öğretme yaklaşımlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yılmaz, S. ve Nasibov, H. F. (2011). 7. Sınıf öğrencilerinin düzlemdeki doğrular ile ilgili hata ve kavram yanılması türleri. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 17-31.
- Yılmaz, Z. ve Yenilmez, K. (2007). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgıları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-290.
- Yücel, R. K. (2017). *7E öğrenme modeline uygun tasarlanan 5. Sınıf matematik dersi kesirler konusundaki öğrenci başarısına, tutumuna ve bilgilerin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Zembat, Ö. İ. (2015). Kavram yanılması nedir?. Özmantar, F. M., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* (s.1-8). Ankara: Pegem Akademi.
- Wu, H. (2010). *Understanding numbers in elementary school mathematics*. Providence, Rhode Island.

EKLER

EK 1. Sınıflama Becerileri Belirleme Testi

Adı-Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

Cinsiyeti:

SINIFLAMA BECERİLERİ BELİRLEME TESTİ

1) Aşağıdakilerden hangisi basit kesirdir?

- A) $\frac{3}{3}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{9}{11}$ D) 1

- () A şıkkıdır. Çünkü payı ve paydası eşit olan kesre basit kesir denir.
 () B şıkkıdır. Çünkü payı paydasından büyük olan kesre basit kesir denir.
 () C şıkkıdır. Çünkü payı paydasından küçük olan kesre basit kesir denir.
 () D şıkkıdır. Çünkü bir (1), en küçük sayı olduğu için basit kesirdir.

1.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

2) “İki tam onda beş” kesri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2\frac{10}{5}$ B) $5\frac{2}{10}$ C) $2\frac{5}{10}$ D) $10\frac{2}{5}$

- () A şıkkıdır. Çünkü kesrin okunuşuna göre tam kısım iki, pay on ve payda beş olmalıdır.
 () B şıkkıdır. Çünkü kesrin okunuşuna göre tam kısım beş, pay iki ve payda on olmalıdır.
 () C şıkkıdır. Çünkü kesrin okunuşuna göre tam kısım iki, pay beş ve payda on olmalıdır.
 () D şıkkıdır. Çünkü kesrin okunuşuna göre tam kısım on, pay iki ve payda beş olmalıdır.

2.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

3) Aşağıdakilerden hangisi bileşik kesirdir?

- A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{7}{7}$ C) $1\frac{3}{7}$ D) 0,5

() A şıkkıdır. Çünkü payı paydasından küçük olan kesre bileşik kesir denir.

() B şıkkıdır. Çünkü payı, paydasına eşit olan kesre bileşik kesir denir.

() C şıkkıdır. Çünkü tam kısmı bulunan kesre bileşik kesir denir.

() D şıkkıdır. Çünkü bileşik kesirler virgüllü olarak gösterilebilir.

3.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

4) Aşağıdakilerden hangisi tam sayılı kesirdir?

- A) % 50 B) $1\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{2}$ D) $\frac{3}{2}$

() A şıkkıdır. Çünkü tam sayılı kesir yüzde olarak gösterilebilir.

() B şıkkıdır. Çünkü bir tam ve basit kesirden oluşması gerekir.

() C şıkkıdır. Çünkü payı ve paydası eşit olmalıdır.

() D şıkkıdır. Çünkü payı paydasından büyük olmalıdır

4.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

5) Aşağıdakilerden hangisi **bileşik kesir değildir**?

- A) %110 B) 1,2 C) $\frac{10}{10}$ D) $\frac{10}{11}$

() A şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir yüzde sembolü ile gösterilmez.

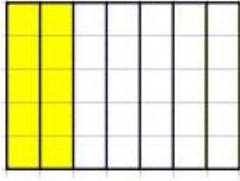
() B şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir virgül ile gösterilmez.

() C şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir olabilmesi için payı paydasından büyük olması gerekir

() D şıkkıdır. Çünkü basit kesrin örneğidir.

5.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

6)



Yanda şekilde taralı alanı gösteren kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{7}{2}$ C) $\frac{7}{5}$ D) $\frac{5}{7}$

() A şıkkıdır. Çünkü bir bütün yedi eşit parçaya bölünmüştür ve bu kısım paydaya yazılır, iki parçası taranmıştır ve bu kısım payya yazılır.

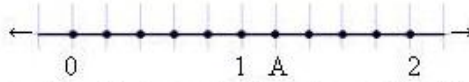
() B şıkkıdır. Çünkü bir bütün yedi eşit parçaya bölünmüştür ve bu kısım payya yazılır, iki parçası taranmıştır ve bu kısım paydaya yazılır.

() C şıkkıdır. Çünkü bir bütün yedi eşit parçaya bölünmüştür ve bu kısım payya yazılır, beş parçası taranmıştır ve bu kısım paydaya yazılır.

() D şıkkıdır. Çünkü bir bütün yedi eşit parçaya bölünmüştür ve bu kısım paydaya yazılır, beş parçası taranmıştır ve bu kısım payya yazılır.

6.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

7)



Yukarıda verilen sayı doğrusunda verilen A harfine karşılık gelen kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $1\frac{1}{4}$

() A şıkkıdır. Çünkü 1 ile 2 arası beş eşit parçaya bölünmüştür ve A harfi 1. Nokta olduğu için 1'i göstermektedir.

() B şıkkıdır. Çünkü sıfır ile bir arası beş eşit parçaya bölünmüştür ve A harfi 6. Nokta olduğu için 6'yı göstermektedir.

() C şıkkıdır. Çünkü bir ile iki arasında dört nokta vardır ve A harfi 1. Nokta olduğu için 1'i göstermektedir.

() D şıkkıdır çünkü bir ile iki arasında dört nokta vardır ve A harfi 1. Nokta olduğu için 1'i göstermektedir. A harfi bir sayısını geçtiği için bir tam olarak belirtilir.

7.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

8) Aşağıdakilerden hangisi $\frac{4}{7}$ kesrine denktir?

- A) $\frac{6}{9}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{8}{14}$ D) $\frac{6}{10}$

() A şıkkıdır. Çünkü bir kesre denk olan bir kesir bulunurken paya ve paydaya aynı sayı eklenir.

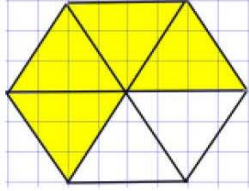
() B şıkkıdır. Çünkü bir kesre denk olan bir kesir bulunurken paydan ve paydadan aynı sayı çıkarılır.

() C şıkkıdır. Çünkü bir kesre denk olan bir kesir bulunurken pay ve payda aynı sayı ile çarpılır.

() D şıkkıdır. Çünkü bir kesre denk olan bir kesir bulunurken paya ve paydaya farklı sayılar eklenir.

8.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

9)



Yandaki şekildeki taralı alanı aşağıdaki kesirlerden hangisi ya da hangileri temsil eder?

- I. $\frac{4}{6}$ II. $\frac{6}{4}$ III. $\frac{2}{3}$ IV. $\frac{8}{12}$ V. $1\frac{2}{4}$

A) II. Ve V.

B) Yalnız I.

C) I., III. ve IV.

D) Yalnız II.

() A şıkkıdır. Çünkü altıgen altı eş parçaya bölünmüş ve bu kısım paya yazılmıştır, dört eş parça boyanmış ve bu kısım paydaya yazılmıştır. II. ve V. Öncül bu kesri temsil etmektedir.

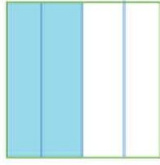
() B şıkkıdır. Çünkü altıgen altı eş parçaya bölünmüş ve bu kısım paya yazılmıştır, dört eş parçası boyanmış ve bu kısım paydaya yazılmıştır. Sadece I. Öncül bu kesri temsil etmektedir.

() C şıkkıdır. Çünkü altıgen altı eş parçaya bölünmüş ve bu kısım paydaya yazılmıştır, dört eş parçası boyanmış ve bu kısım paya yazılmıştır. Bu kesri temsil eden öncüller I., III. Ve IV.'tür.

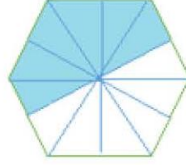
() D şıkkıdır. A şıkkıdır. Çünkü altıgen altı eş parçaya bölünmüş ve bu kısım paya yazılmıştır, dört eş parça boyanmış ve bu kısım paydaya yazılmıştır. Bu kesri temsil eden sadece II. öncüldür.

9.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

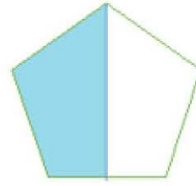
10)



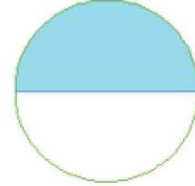
Şekil I



Şekil II



Şekil III



Şekil IV

Yukarıdaki eş parçalara bölünmüş şekillerden hangisi $\frac{1}{2}$ kesrini göstermektedir?

A) Yalnız IV.

B) Hepsi

C) III. ve IV.

D) I. ve II.

() A şıkkıdır. Çünkü sadece IV. şekilde iki eş parçaya bölünmüş ve yarısı boyanmıştır.

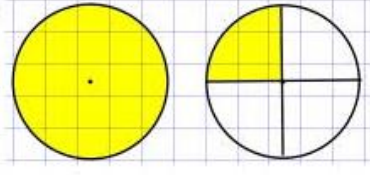
() B şıkkıdır. Çünkü şekillerin hepsi yarıya denktir.

() C şıkkıdır. Çünkü sadece III. ve IV. şekil ikiye bölünmüş ve yarısı boyanmıştır.

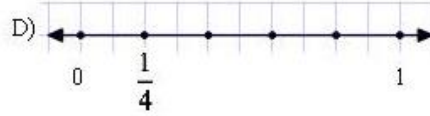
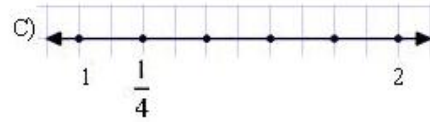
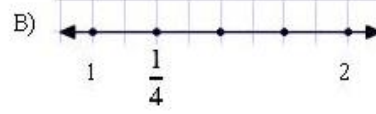
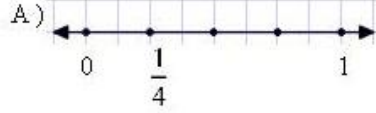
() D şıkkıdır. Çünkü sadece I. Ve II. şekil yarıya denktir.

10.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

11)



Yandaki şekilde taralı bölgeyi gösteren kesrin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



() A şıkkıdır. Çünkü modellenen kesir basit kesirdir. Bütün dört eşit parçaya bölünmüş ve bir parçası boyanmıştır.

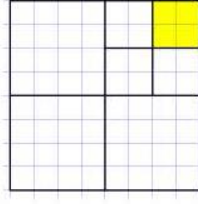
() B şıkkıdır. Çünkü modellenen kesir tam sayılı kesirdir. Bir bütün tamamen boyanmış diğer bütün dört eşit parçaya bölünmüş ve bir parçası boyanmıştır.

() C şıkkıdır. Çünkü modellenen kesir tam sayılı kesirdir. Sayı doğrusunda bütün dört eşit parçaya bölündüğü için dört nokta konulması gerekmektedir.

() D şıkkıdır. Çünkü modellenen kesir basit kesirdir. Bütün dört eşit parçaya bölündüğü için dört nokta konulması gerekmektedir.

11.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

- 12) Aşağıdakilerden hangisi belirtilen şekildeki kesri temsil eder? (Dere, 2016 tezinden alınmıştır.)



- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{16}$ D) $\frac{1}{2}$

- () A şıkkıdır. Çünkü bütün dört eşit parçaya bölünmüştür. Bir parçası boyanmıştır.
- () B şıkkıdır. Çünkü bütün sekiz eşit parçaya bölünmüştür. Bir parçası boyanmıştır.
- () C şıkkıdır. Çünkü bütün 16 eşit parçaya bölünmüştür. Bir parçası boyanmıştır.
- () D şıkkıdır. Çünkü kesir yarıma denktir.

12.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

- 13) $\frac{2}{3}$ Kesri için aşağıdakilerden hangisi **doğru değildir**?

- A) Basit kesirdir.
- B) 2'nin 3'e oranıdır.
- C) 2'nin 3'e bölümüdür.
- D) İki de üç diye okunur.
- () A şıkkıdır. Çünkü kesir basit kesrin örneği değildir.
- () B şıkkıdır. Çünkü 3'ün 2'ye oranıdır.
- () C şıkkıdır. Çünkü 3'ün 2'ye bölümüdür.
- () D şıkkıdır. Üçte iki diye okunur.

13.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

14) Aşağıdakilerden hangisi “4 yaş pasta 6 kardeşe eşit olarak paylaştırılıyor” söz el ifadesinin kesir olarak **gösterimlerinden biri değildir**?

- A) $\frac{6}{4}$ B) $\frac{4}{6}$ C) 4: 6 D) $\frac{4}{6}$

() A şıkkıdır. Çünkü bütün altı eşit parçaya bölündüğü için paydaya altı yazılır.

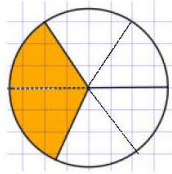
() B şıkkıdır. Çünkü bütün altı eşit parçaya bölündüğü için paya yazılır.

() C şıkkıdır. Çünkü 6:4 olmalıdır.

() D şıkkıdır. Çünkü altı eş parçaya bölündüğü için $\frac{6}{4}$ şeklinde yazılmalıdır.

14.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

15)



Yandaki şekilde taralı alanı gösteren kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{5}$

() A şıkkıdır. Çünkü bütün iki eşit parçaya bölünmüş bir parçası boyanmıştır.

() B şıkkıdır. Çünkü bütün dört eş parçaya bölünmüştür ve iki parçası boyanmıştır.

() C şıkkıdır. Çünkü bütün üç eş parçaya bölünmüştür ve bir parçası boyanmıştır.

() D şıkkıdır. Çünkü bütün beş eş parçaya bölünmüştür ve bir parçası boyanmıştır.

15.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

16) $\frac{7}{5}$ kesri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bir bütün yedi eş parçaya bölünmüş ve beş tanesi alınmıştır.
 B) Yedinin beşe oranıdır.
 C) Yedide beş diye okunur.
 D) Tam sayılı kesrin örneğidir.
- () A şıkkıdır. Çünkü paydaki sayı bütünü kaç eş parçaya böldüğünü söyler.
 () B şıkkıdır. Çünkü yedinin beşe bölümü yedinin beşe oranı demektir.
 () C şıkkıdır. Çünkü kesrin okunuşu yedide beştir.
 () D şıkkıdır. Çünkü payı paydasından büyük kesirlere tam sayılı kesir denir.

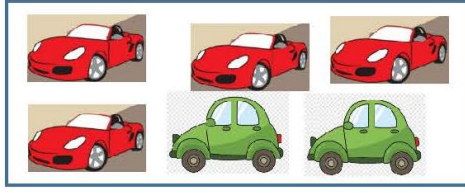
16.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

17) Aşağıdakilerden hangisi kesir kavramı için doğrudur?

- A) $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılan bütün ifadeler kesirdir.
 B) Bütün kesirler aynı zamanda doğal sayıdır.
 C) Kesirli sayılar günlük hayatımızda hiç karşımıza çıkmaz.
 D) Kesir bir bütünün eş parçalarından kaç tanesinin alındığını belirten ifadedir.
- () A şıkkıdır. Çünkü kesrin gösterimi bu şekildedir.
 () B şıkkıdır. Çünkü kesirlerin içinde doğal sayılar vardır.
 () C şıkkıdır. Çünkü kesirli sayılar sadece matematik dersinde karşımıza çıkar.
 () D şıkkıdır. Çünkü kesrin tanımı bu şekildedir.

17.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

18)


 : Kırmızı Araba

 : Yeşil Araba

Yukarıdaki şeklin içinde kırmızı ve yeşil arabalar vardır. Kırmızı arabaların bütün arabalara oranını veren kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) 4 C) $\frac{6}{4}$ D) $\frac{2}{6}$

() A şıkkıdır. Çünkü kırmızı arabaların tüm arabalara oranı $\frac{2}{3}$ kesrine denktir.

() B şıkkıdır. Çünkü kırmızı arabaların sayısı 4'tür.

() C şıkkıdır. Çünkü kırmızı arabaların tüm arabalara oranı $\frac{6}{4}$ şeklinde gösterilir.

() D şıkkıdır. Çünkü kırmızı arabaların sayısının tüm arabaların sayısına oranı $\frac{2}{6}$ kesrine denktir.

18.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

19) $\frac{12}{13}$ Kesri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Payında bulunan sayı on üçtür.

B) Paydasında bulunan sayı on ikidir.

C) Basit kesrin örneğidir.

D) On ikide on üç diye okunur.

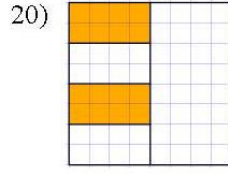
() A şıkkıdır. Çünkü pay kesir çizgisinin altında kalan sayıdır.

() B şıkkıdır. Çünkü payda kesir çizgisinin üstünde bulunan sayıdır.

() C şıkkıdır. Çünkü basit kesir payı paydasından küçük olan kesirlerdir.

() D şıkkıdır. Çünkü kesir on üç bölü on iki veya on ikide on üç diye okunur.

19.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim



Yukarıdaki şekilde taralı alanı gösteren kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2}{4}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{2}{8}$ D) $\frac{2}{6}$

() A şıkkıdır. Çünkü bütün dört eş parçaya bölünmüş iki parçası boyanmıştır.

() B şıkkıdır. Çünkü bütün beş eş parçaya bölünmüş iki parçası boyanmıştır.

() C şıkkıdır. Çünkü bütün sekiz eş parçaya bölündüğünde iki parçasını temsil etmektedir.

() D şıkkıdır. Çünkü bütün altı eş parçaya bölündüğünde iki parçasını temsil etmektedir.

20.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

21) $\frac{10}{a-2}$ Kesri basit kesirdir. “a” harfi aşağıdakilerden **hangisi olamaz**?

- A) 15 B) 14 C) 12 D) 13

() A şıkkıdır. Çünkü basit kesir payı paydasından büyük olan kesirdir.

() B şıkkıdır. Çünkü basit kesir paydası payından küçük olan kesirdir.

() C şıkkıdır. Çünkü basit kesir payı paydasından küçük olan kesirdir.

() D şıkkıdır. Çünkü basit kesir payı paydasından küçük olan kesirdir.

21.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

22) $\frac{9}{b+2}$ Kesri bileşik kesirdir. “b” yerine aşağıdakilerden **hangisi yazılamaz**?

A) 8 B) 7 C) 6 D) 5

() A şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir payı paydasına eşit veya büyük olan kesirlerdir.

() B şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir payı paydasından büyük olan kesirlerdir.

() C şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir payı paydasından küçük olan kesirlerdir.

() D şıkkıdır. Çünkü bileşik kesir bir tam kısım ve basit kesirden oluşan kesirlerdir.

22.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

23) Aşağıdakilerden hangisi **kesir değildir**?

A) %3 B) 0,5 C) $\frac{3}{0}$ D) $\frac{0}{3}$

() A şıkkıdır. Çünkü kesirler yüzde sembolü ile gösterilmez.

() B şıkkıdır. Çünkü kesirler ondalık gösterimle gösterilmez.

() C şıkkıdır. Çünkü kesrin paydası sıfır olmaz

() D şıkkıdır. Çünkü kesrin payı sıfır olmaz.

23.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

24) Aşağıdakilerden hangisi tam sayılı kesir için **doğru değildir**?

A) Tam kısım ve basit kesirden oluşur.

B) 0 ile 1 arasındaki kesirlerdir.

C) 1'e eşit ve 1 den büyük sayılardır.

D) Yüzde ve ondalık gösterim ile gösterilebilir.

- () A şıkkıdır. Çünkü tam sayılı kesir payı paydasından büyük olan kesirlerdir.
- () B şıkkıdır. Çünkü sıfır ile bir arasında olan kesirler basit kesrin örneğidir.
- () C şıkkıdır. Çünkü tam sayılı kesirler sadece birden büyük sayılardır.
- () D şıkkıdır. Çünkü kesirler yüzde ve ondalık gösterim olarak gösterilemezler.

24.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

25) “Beş bölü iki” okunuşu verilen kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{5}{3}$

- () A şıkkıdır. Çünkü bu okunuşta paydaya beş, payı iki yazılır.
- () B şıkkıdır. Çünkü bu okunuşta payı üç, paydaya beş yazılır.
- () C şıkkıdır. Çünkü bu okunuşta payı beş, paydaya iki yazılır.
- () D şıkkıdır. Çünkü bu okunuşta payı beş, paydaya üç yazılır.

25.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

26) Aşağıdakilerden hangisi $\frac{7}{3}$ kesrine denktir?

- A) $\frac{14}{6}$ B) $\frac{9}{5}$ C) $\frac{5}{1}$ D) $\frac{5}{2}$

- () A şıkkıdır. Çünkü denk kesirde pay ve payda aynı sayı ile çarpılır veya bölünür.
- () B şıkkıdır. Çünkü denk kesirde pay ve paydaya aynı sayı eklenir.
- () C şıkkıdır. Çünkü denk kesirde pay ve paydadan aynı sayı çıkarılır.
- () D şıkkıdır. Çünkü denk kesirlerde pay ve paydaya farklı sayılar eklenip çıkartılabilir.

26.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

27) Aşağıdakilerden hangisi **kesir değildir**?

- A) $\frac{1}{0}$ B) $\frac{0}{1}$ C) 0 D) 1

() A şıkkıdır. Çünkü kesirlerin paydası sıfır (0) olmaz.

() B şıkkıdır. Çünkü kesirlerin payı sıfır (0) olmaz.

() C şıkkıdır. Çünkü pay ve paydadan oluşmamaktadır.

() D şıkkıdır. Çünkü tam kısım, pay ve paydadan oluşmamaktadır.

27.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

28) Aşağıdakilerden hangisi kesrin **özelliklerinden değildir**?

A) Oran, bölme, ölçme anlamlarında kullanılabilir.

B) $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ve b'nin sıfır olmadığı ifadeler kesir olarak kabul edilir.

C) Her zaman tam kısım, pay ve paydadan oluşmalıdır.

D) Doğal sayıları kesir olarak yazabiliriz.

() A şıkkıdır. Çünkü kesrin sadece oran ve bölme anlamı vardır.

() B şıkkıdır. Çünkü b sıfır olabilir.

() C şıkkıdır. Çünkü kesirler her zaman tam kısım pay ve paydadan oluşmaz.

() D şıkkıdır. Çünkü doğal sayıları kesir olarak yazamayız.

28.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Güven	Sadece	Çok Emin	Emin	Eminim	Çok	Kesinlikle
Derecesi	Tahmin	Değilim	Değilim		Eminim	Eminim

EK 2. Kesir İşlem Beceri Testi

Adı- Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

Cinsiyeti:

KESİR İŞLEM BECERİ TESTİ

1. $\frac{4}{8}$, $\frac{4}{3}$, 1 , $\frac{4}{5}$ kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1 > \frac{4}{8} > \frac{4}{5} > \frac{4}{3}$
 B) $\frac{4}{8} > \frac{4}{5} > \frac{4}{3} > 1$
 C) $\frac{4}{3} > 1 > \frac{4}{5} > \frac{4}{8}$
 D) $\frac{4}{3} > \frac{4}{5} > \frac{4}{8} > 1$

2. $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{3}{15}$ D) $\frac{4}{5}$

3. $\frac{3}{14}$, $1\frac{2}{7}$, $\frac{15}{14}$, $\frac{4}{7}$ kesirlerini küçükten büyüğe sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{4}{7} < \frac{3}{14} < \frac{15}{14} < 1\frac{2}{7}$
 B) $1\frac{2}{7} < \frac{3}{14} < \frac{4}{7} < \frac{15}{14}$
 C) $1\frac{2}{7} < \frac{15}{14} < \frac{3}{14} < \frac{4}{7}$
 D) $\frac{3}{14} < \frac{4}{7} < \frac{15}{14} < 1\frac{2}{7}$

4. Bir terzi $\frac{3}{4}$ metrelik kumaşının $\frac{1}{2}$ metresini kesmiştir. Geriye kaç metre kumaş kalmıştır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{2}$ D) $\frac{4}{6}$

5. $\frac{4}{8} \cdot \frac{1}{8}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{4}{8}$ C) 4 D) 1

6. 12 sayısını aşağıdaki kesirlerden hangisi ile çarparsak sonuç daha büyük olur?

- A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$

7. $\frac{52}{6}$ Sayısı aşağıdakilerden hangisine en yakındır?
 A) 8,5 B) 8 C) 7,5 D) 7
8. $2 + \frac{1}{5}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{3}{10}$ C) $\frac{11}{5}$ D) $\frac{3}{6}$
9. $3 \cdot \frac{3}{5}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $\frac{9}{25}$ B) $\frac{9}{5}$ C) $\frac{3}{15}$ D) $\frac{9}{15}$
10. $\frac{1}{4} : 3\frac{1}{2}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $3\frac{1}{2}$ B) 2 C) 14 D) $\frac{1}{14}$
11. $\frac{17}{7}, \frac{17}{2}, \frac{17}{5}$ 17 kesirlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanmış hali aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $\frac{17}{7} > \frac{17}{5} > \frac{17}{2} > 17$
 B) $\frac{17}{2} > \frac{17}{5} > \frac{17}{7} > 17$
 C) $17 > \frac{17}{7} > \frac{17}{5} > \frac{17}{2}$
 D) $17 > \frac{17}{2} > \frac{17}{5} > \frac{17}{7}$

12. $\frac{2}{5} + \frac{7}{3}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{41}{15}$ B) $\frac{15}{41}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{8}{9}$

13. $\frac{9}{5} - \frac{1}{4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

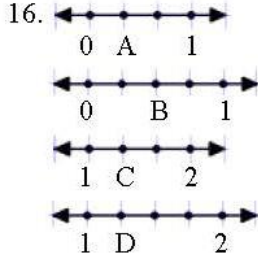
- A) $\frac{8}{1}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{31}{20}$ D) $\frac{8}{20}$

14. $\frac{12}{15} - \frac{7}{15}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{5}{0}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{4}{15}$

15. $\frac{2}{8} : 6$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{3}$



Yukarıdaki sayı doğrularında harflere karşılık gelen kesirlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $A > B > C > D$
 B) $D > C > B > A$
 C) $C > D > B > A$
 D) $A > B > D > C$

17. $1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $1\frac{1}{4}$

18. $4 : \frac{3}{4}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{16}{3}$ B) $\frac{3}{1}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{3}{16}$

19. $5 \cdot 1\frac{5}{7}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) **5** B) **$5\frac{5}{7}$** C) **$\frac{60}{7}$** D) **$\frac{60}{49}$**

20. $\frac{3}{4} \cdot 1\frac{2}{5}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1\frac{6}{20}$ B) $1\frac{1}{20}$ C) $\frac{6}{20}$ D) $\frac{5}{20}$

EK 3. Kesir Kavram Analizi

KESİR KAVRAM ANALİZİ

Tanımı	Kesir, “a” pay, “b” payda olmak üzere a ve b birer doğal sayı ve b’nin sıfır olmadığı durumlarda $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ifadelere kesir denir (Öksüz, 2018).
Ayırt Edici Özellikleri	- a ve b sayılarının doğal sayı olması ve b sayısının sıfır olmaması kesir kavramının ayırt edici bir özelliğidir. Çünkü a ve b sayıları tam sayı, rasyonel sayılar olduklarında elde edilen sayı kesir değil rasyonel sayı olmaktadır. Bununla birlikte paydada bulunan b sayısının da sıfır olmaması gerekmektedir. Çünkü bir sayının sıfıra bölümü belirsizdir. Buna karşın kesirlerin bir değeri vardır. $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabiliyor olması kesir kavramının ayırt edici özelliğidir. Çünkü kesrin hangi temsil biçimi olursa olsun verilen sayıyı b’nin sıfıra eşit olmadığı durumlarda bu formatta yazabiliyorsak kesir sayısı elde etmiş oluruz. Örneğin: 0,5 sayısı ondalıklı bir sayıdır. Fakat $\frac{5}{10}$ şeklinde yazılabildiği için bu sayı kesir sayıları kümesindedir denir. “2” sayısı bir doğal sayı iken $\frac{2}{1}$ şeklinde yazılabildiği için 2 sayısı kesir sayıları kümesine aittir.
Ayırt Edici Olmayan Özellikleri	- a ve b sayılarının sayma sayılarından oluşması - Kesir kavramının üç tane türü vardır. Bunlar basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesirdir. Kesirlerin bütün özellikleri bu üç tür içinde geçerli olmakla birlikte bu üç türü birbirinden ayıran küçük farklılıklar vardır. - Kesirlerin farklı gösterimleri de kesirlerin ayırt edici olmayan özellikleridir. Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi, kesirlerin şekil üzerinde gösterimi, kesirlerin ondalıklı gösterimi, kesirlerin yüzde olarak gösterimi kesirlerin farklı gösterimidir. Kesirleri göstermek için hangi gösterimi kullanırsak kullanalım elde edilen bütün kesirler a ve b’nin doğal sayı kümesine ait $\frac{a}{b}$ ve $b \neq 0$ şeklinde yazılabilir.

Kesir Kavramına Ait Örnekler

$1\frac{3}{5}$ = Kesir (Tam sayılı Kesir). Çünkü 3 ve 5 doğal sayı, $5 \neq 0$ ve $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabiliyor.

$\frac{4}{3}$ = Kesir (Bileşik Kesir) Çünkü 4 ve 3 doğal sayı, $3 \neq 0$ ve $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabiliyor.

$\frac{1}{9}$ = Kesir (Basit Kesir). Çünkü 1 ve 9 doğal sayı, $9 \neq 0$ ve $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabiliyor.

$\frac{0}{10}$ = Kesir. Çünkü 0 ve 10 doğal sayı, $10 \neq 0$ ve $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabiliyor.

8 sayısı kesirdir. Çünkü $\frac{8}{1}$ şeklinde yazılabilir. 8 ve 1 doğal sayı ve $1 \neq 0$ 'dır.

Kesir Kavramına Ait Olmayan Örnekler

$-\frac{15}{16}$ sayısı kesir değildir. Çünkü -15 doğal sayı değildir, negatif tamsayıdır.

-20 sayısı kesir değildir. Çünkü $\frac{-20}{1}$ şeklinde yazılabilmesine rağmen -20 doğal sayı değildir. -20 negatif bir tam sayıdır.

Π sayısı kesir değildir. Π sayısı 3.14159... şeklinde sonsuza kadar gitmektedir. Bu şekilde a ve b tam sayı, $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilmeye şartını sağlayamamaktadır.

$\frac{1}{0}$ sayısı kesir değildir. Çünkü kesir tanımındaki $b \neq 0$ şartını sağlamamaktadır.

$\sqrt{5}$ sayısı kesir değildir. Çünkü $\frac{\sqrt{5}}{1}$ şeklinde yazılabilse de $\sqrt{5}$ bir doğal sayı değildir.

$\frac{\sqrt{7}}{2}$ sayısı kesir değildir. Çünkü $\sqrt{7}$ doğal sayı değildir.

EK 4. MEB İzin Belgesi

Araştırmanın Ek 1 ve Ek 2'deki veri toplama araçlarının öğrencilere uygulanabilmesi için E-32889839-605.01-39537619 sayılı yazısı ile Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izin onayı alınmıştır.

