

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RASYONEL SAYILAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METNİ KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DUYGU DURAN UZUN

OCAK 2021

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RASYONEL SAYILAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METNİ KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Duygu DURAN UZUN

DANIŞMAN: Doç. Dr. Timur KOPARAN

ZONGULDAK

Ocak 2021

KABUL:

Duygu DURAN UZUN tarafından hazırlanan “Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metni Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 08/01/2021

Danışman: Doç. Dr. Timur KOPARAN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve
Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Avni YILDIZ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve
Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR
Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./....../2021

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Duygu DURAN UZUN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

RASYONEL SAYILAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ KULLANILMASININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Duygu DURAN UZUN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Timur KOPARAN

Ocak 2021, 109 sayfa

Bu araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrenci başarı ve tutumuna etkisi amaçlanmaktadır. Araştırma 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılı Güz Döneminde Zonguldak İli Merkez İlçesinde bir devlet ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini, deney grubunda 35 öğrenci, kontrol grubunda 35 öğrenci olmak üzere toplam 70 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen benimsenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği, öğretmen görüş formu ve mülakatlar kullanılmıştır. Verilerin analizinde, SPSS 20 istatistik programından yararlanılmış, analiz için bağımlı ve bağımsız t testleri ve Kovaryans (ANCOVA) analizi yapılmıştır.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre kavramsal değişim metnlerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarıları ve matematik dersine yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre araştırmacı ve eğitimcilere bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, kavram yanılgısı, kavramsal değişim metni, ortaokul öğrencileri, rasyonel sayılar, başarı, tutum.



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF USING THE CONCEPTUAL CHANGE TEXT IN THE TEACHING OF RATIONAL NUMBERS ON THE SUCCESS AND ATTITUDES OF STUDENTS

Duygu DURAN UZUN

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Timur KOPARAN

January 2021, 109 pages

In this study, the effect of using conceptual change texts in the teaching of rational numbers in 7th grade students on student achievement and attitude is aimed. The research was carried out in a public secondary school in the Central District of Zonguldak Province in the Fall Term of the 2019-2020 Academic Year. The sample of the study consists of 70 seventh grade students, 35 students in the experimental group and 35 students in the control group. In the research, quasi-experimental design, one of the quantitative research methods, has been adopted. In the research, "achievement test" to determine the mathematics levels of the students, "attitude towards mathematics scale" to measure their attitudes towards mathematics, teacher opinion form and interviews were used as data collection tools. In the analysis of the data, SPSS 20 statistical program was used, dependent and independent t tests and Covariance (ANCOVA) analysis were performed for analysis.

ABSTRACT (continued)

According to the findings obtained as a result of the research, it was concluded that there was a significant difference in favor of the experimental group between the achievements of the experimental group students in which the conceptual change texts were applied and the control group students' achievements on rational numbers and their attitudes towards the mathematics lesson. According to the results obtained in the research, some suggestions were made to the researchers and educators.

Keywords: Mathematics teaching, misconception, conceptual exchange texts, secondary school students, rational numbers, success, attitude.



TEŞEKKÜR

Bu araştırma, rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metni kullanılmasının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

İlk olarak bana, bu araştırmanın her aşamasında bilgisiyle, deneyimleriyle ve sabrıyla yol gösterici olan danışmanım Sayın Doç. Dr. Timur KOPARAN' a teşekkürü bir borç bilirim. Tez savunma sınavı jürimde bulunan Sayın Doç. Dr. Avni YILDIZ' a ve Sayın Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR' e tezime yapmış oldukları katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bütün öğrenim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve yanımda olan sevgili annem Gönül DURAN' a, varlığını her zaman hissettiğim sevgili babam Alaattin DURAN' a ve pozitifliğiyle beni her zaman destekleyen sevgili kardeşim Ecem Nur DURAN' a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Araştırmamın her aşamasında yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Koray UZUN' a en içten duygularıyla teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
 1.1 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	 6
1.2 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ	8
1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI	9
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLAMASI.....	10
1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	10
1.6 KURAMSAL ÇERÇEVE.....	10
1.6.1 Matematik Dersinde Kavram Öğretimi	10
1.6.2 Matematik Dersinde Kavram Yanılgıları.....	11
1.6.3 Kavram Yanılgılarının Sınıflandırılması	12
1.6.4 Matematik Dersinde Kavram Yanılgılarının Sebepleri	14
1.6.5 Rasyonel Sayılarda Kavram Yanılgıları	15
1.6.6 Matematik Dersinde Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kullanılan Yöntem, Teknik ve Stratejiler.....	16
1.6.7 Kavramsal Değişim Yaklaşımı	17
1.6.7.1 Kavramsal Değişim İçin Gerekli Şartlar	19
1.6.7.2 Kavramsal Değişim Metinleri	21
1.6.8 Matematiğe Yönelik Tutum.....	22

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
1.6.9 Literatür.....	23
1.6.9.1 Kavramsal Değişim ile İlgili Araştırmalar	23
1.6.9.2 Rasyonel Sayılar ile İlgili Araştırmalar	25
 BÖLÜM 2 YÖNTEM	 31
2.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	31
2.2 ÖRNEKLEM	31
2.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	33
2.3.1 Başarı Testi	33
2.3.2 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	36
2.3.3 Görüşmeler.....	37
2.4 İŞLEM	37
2.5 VERİLERİN ANALİZİ.....	39
2.5.1 Başarı Testine Ait Bulguların Analizi.....	39
2.5.2 Tutum Ölçeğine Ait Bulguların Analizi	40
2.5.3 Görüşmelere Ait Bulguların Analizi	42
 BÖLÜM 3 BULGULAR.....	 43
3.1 BİRİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	43
3.2 İKİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	43
3.3 ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	44
3.4 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	44
3.5 BEŞİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	48
3.6 ALTINCI ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	48
3.7 YEDİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	49
3.8 SEKİZİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR	49

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 4 SONUÇ, TARTIŞMA, ÖNERİLER.....	51
4.1 SONUÇ.....	51
4.2 TARTIŞMA.....	52
4.2.1 Kavramsal Değişim Yaklaşımı İle İlgili Tartışma	52
4.2.2 Rasyonel Sayıların Öğretiminde Başarı ve Tutum ile İlgili Tartışma	53
4.3 ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR.....	57
EK AÇIKLAMALAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ	109



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Ön test-son test Gruplu Model	31
Çizelge 2.2 Grupların Cinsiyete Göre Gösterimi.	32
Çizelge 2.3 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin 6. Sınıf Matematik Dersi Karne Ortalamaları.	32
Çizelge 2.4 İki Aşamalı Testlerin Türleri ve İçerikleri.	33
Çizelge 2.5 Öğretmenlerin Görüşmelerde Sorulara Verdikleri Cevaplar.	34
Çizelge 2.6 Rasyonel Sayılarda Kazanımların Karşılık Geldiği Kavram Yanılgıları.	35
Çizelge 2.7 Başarı Testinin Puanlaması.	36
Çizelge 2.8 Başarı Testi Ön Test ve Son Testlerden Elde Edilen Shapiro-Wilks Testi Normallik Sonuçları.	39
Çizelge 2.9 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Başarı Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları	40
Çizelge 2.10 Tutum Ölçeği Ön Test ve Tutum Ölçeği Son Testten Elde Edilen Shapiro-Wilks Testi Normallik Sonuçları.	41
Çizelge 2.11 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Tutum Ölçeği Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları.	41
Çizelge 3.1 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.	43
Çizelge 3.2 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.	44
Çizelge 3.3 Grupların Başarı Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.	44
Çizelge 3.4 Grupların Başarı Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.	45
Çizelge 3.5 Grupların Başarı Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları.	45
Çizelge 3.6 Başarı Son Test Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları.	46
Çizelge 3.7 Uygulama Öncesinde ve Sonrasında Deney Grubu Görüşmelerinden Kesitler.	46
Çizelge 3.8 Deney Grubu Öğrencilerinde Uygulama Öncesi ve Sonrasında Kavram Yanılgılarının Öğrenci Sayılarındaki Değişimi.	47
Çizelge 3.9 Deney Grubu Öğrencilerinde Tespit Edilen Yanılgılara Örnekler.	47
Çizelge 3.10 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.	48

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No

Sayfa

Çizelge 3.11 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.....	48
Çizelge 3.12 Grupların Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.	49
Çizelge 3.13 Grupların Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.	49



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Başarı Testi	71
EK B: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	73
EK C: Rasyonel Sayılarla İlgili Öğrencilerle Görüşme Soruları	75
EK D: Rasyonel Sayılar İle İlgili Öğretmen Görüş Formu	76
EK E: Rasyonel Sayılarla İlgili Kavramsal Değişim Metni	77
EK F: Rasyonel Sayılar İle İlgili Çalışma Yaprağı	80
EK G: Deney Grubu Ders Planları	84
EK H: Kontrol Grubu Ders Planları	89
EK I: Gerekli İzinler	105



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

N	: Kişi sayısı
$\bar{X}$	: Ortalama değer
p	: Anlamlılık değeri

KISALTMALAR

LGS	: Lise Geçiş Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MTÖ	: Matematik tutum ölçeği
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	: Programme for International Student Assessment
Ss	: Standart sapma
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki hızlı değişimler, bireylerin ve toplumların ihtiyaçlarının, doğal olarak da eğitim ve öğretim programlarının değişmesine sebep olmuştur. Yeni öğretim programları ile bilgiyi üretebilen, işlevsel olarak kullanabilen, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, değerler ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nitelikte bireylerin yetiştirilmesi için öğretim programları salt bilgi aktaran yapıdan, üst bilişsel becerilerin kazandırılmasını amaçlayan, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan, ön bilgilerle, günlük yaşamla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilen, beceriler, değerler ve yetkinliklerle bütünleşmiş öğretim programları benimsenmiştir. Eğitimin, o dönemin gerektirdiği şartlara göre düzenlenmesi için, daha iyi programların meydana çıkmasını gerekli hale getirmektedir (Aydoğdu, Tutak ve Kaya 2020).

Yeni öğretim programlarında matematik öğretim programı önemli bir konumdadır. Öğretim programları en basit düzeyde öğrenciye ulaşmayı hedeflemektedir. Bu nedenle matematik öğretim programları belli amaçlar çerçevesinde hazırlanmaktadır.

Eğitim ve öğretim programlarındaki değişiklikler, öğrenme öğretme yaklaşımlarını, öğretmen ve öğrenci rollerini de doğrudan etkilemiştir. Öğretim programlarında yapılan son değişiklik ile Talim ve Terbiye Kurulu tarafından Temmuz 2017 'de onaylanarak 2017-2018 eğitim ve öğretim yılından itibaren kademeli bir şekilde uygulamaya konmuştur (Beyendi 2018).

Yıllarca süregelen matematik eğitiminin her yaştaki öğrenci için önemli oluşu ve matematiğin birçok alanla da ilgili oluşundan dolayı matematik öğretimi önemli yere sahip olmuştur. Matematik okul öncesinden başlanarak her sınıf seviyesinde öğrencilerle buluşturulmaktadır. Bu sebeple matematik ile ilgili gerekli davranışlar, okul öncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar bütün seviyelerde yer alır (Baykul 2005). Her öğrenci için matematik

eğitimi önemli bir yere sahip olabilmektedir. Matematik eğitimi için her sınıf seviyesinde, belirli bir ön bilgi gerekmektedir. Öğrencinin aldığı matematik eğitimi her kademede sağlam temeller üzerine inşa edilmelidir. Sağlıklı bir eğitim için öğrenciye belli beceriler kazandırılmalı ve bu becerileri nasıl gerçek yaşam durumlarına aktaracağı öğretilmelidir. Bu sayede öğrencinin öğreneceği her bilgiyi yorumlama gücü artacak, mantık kurma ve muhakeme etme becerisi gelişecektir. Öğrencilerin özellikle ilkokul ve ortaokul kademelerinde alacağı matematik eğitimi onların lise ve üniversite kademelerindeki matematik eğitimine katkı sağlayabilecektir.

Ulusal ve uluslararası sınav sonuçları da matematik başarısı yönünden çok fazla önemslenmektedir. Türkiye’ de ortaokuldan ortaöğretime geçiş aşamasında öğrencilerin, geçmişten günümüze kadar birçok sınav sistemi ile karşı karşıya kaldıkları görölmektedir. Bu sınavlar en yakın zamanda uygulanan ve uygulamadan kaldırılan TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) sistemi ve 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulmuş olan LGS (Liseye Geçiş Sınavı) sistemidir. TEOG sisteminin sonuç odaklı bir sınav olduğu ve yapılandırmacı yaklaşımda uygulanan süreç odaklı sistem ile uyuşmadığı görölmektedir (Aykaç ve Atar 2014). LGS sisteminde ortaöğretim kurumlarına hazırlanan öğrencilerin %10’ luk kısmının sınavla yerleşeceği ve kalan %90’ lık kısmının ise mahalli yerleştirmeyi tercih edeceği ifade edilmiştir (Yılmaz 2017). Güler, Arslan ve Çelik (2019)’ da “2018 Liselere Geçiş Sınavına İlişkin Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri” öğrencilerin LGS performanslarının TEOG sorularında olduğu gibi düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Ulusal sınavlar olmakla beraber, 2007 yılında uygulanan uluslararası TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve 2009 yılında uygulanan PISA (Program for International Student Assessment) değerlendirme sonuçları da 2005 matematik öğretim programının öğrenciler üzerindeki etkisi ile ilgili bazı yönlerde bilgi verebilir (Kılıç, Tutak ve Ertaş 2014). 2007 yılı TIMSS sınav sonuçlarına göre, ortalama matematik başarısının 500 puan olduğu, Türkiye ortalaması 432 puandır (TIMSS 2008). PISA sonuçlarına göre, 2009 yılı Türkiye ortalaması 445 puan ve 495 puan dünya ortalamasının altında kalmaktadır (OECD 2010).

Ülkeler fen ve matematik derslerinde gelişimlerini takip edebilmek için TIMSS, PISA ve PIRLS vb. uluslararası karşılaştırma sınavlarına katılmaktadır (İncikabı, Pektaş ve Süle 2016). PISA 2018 sonuçlarına göre Türkiye’nin matematik puanı 34 puanla 454’ e yükselmiştir (MEB 2019). Türkiye OECD ülkeleri arasında her üç alanda da puanlarını istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde arttıran üç ülkeden birisi arasına girmiştir (MEB 2018). Sınavlarda

kavramsal bilgiden ziyade işlemsel bilgi gerektiren soruların fazla olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu sonuçlar bize matematiğin önemli olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca günümüz şartlarında matematik eğitimi, detaylı olarak değerlendirilebilir.

Günümüzde işlemsel becerilere daha çok önem verildiği, kavram öğretiminin önemsizmediği görülmektedir (Porter 1989). Bilgi ve teknolojinin hızla gelişmesi, öğrencilerin hangi tür bilgiye sahip olmaları gerektiği düşüncesini akla getirmektedir. Matematik öğretiminde öğrencinin iki tür bilgiye sahip olması gerektiği düşünülmektedir. Matematiksel bilgi, kavramsal ve işlemsel bilgi türünün anlamlandırılması ile şekillenir (Özyıldırım Gümüş ve Umay 2017). Matematikte işlemsel bilgi, sayı, sembol ve kurallar olarak geçmektedir. Kavramsal bilgi ise daha çok kavramların ne anlama geldiği ve hangi kavramlarla beraber ilişkilendirildiği ile ilgilidir. Bu iki bilgi türünün aslında birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğu söylenebilir. Öğrencilerdeki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyleri incelendiğinde, kavramsal bilgiden çok işlemsel bilginin ön planda olduğunu söylemek yanlış olmaz. Çünkü öğrenciler çoğunlukla yaptıkları işlemin ne anlama geldiğini bilmeden yapabilirler. Bu sebepten dolayı öğrencilerde işlemsel bilgi ön planda olabilir. Haser ve Ubuz (2001), 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda işlem yapabilme becerilerinin kavramsal anlama becerilerine göre daha yüksek olduğu ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bunun neden kaynaklandığı işlemsel ve kavramsal bilginin öğrenci tarafından çok iyi ilişkilendirilmemesi olarak söylenebilir. Şiap ve Duru (2004), ilkokulda öğrencilerin kesirleri tam olarak anlayamadığı ve öğrencilerin işlem gerektiren soruları daha iyi çözdüğünü tespit etmişlerdir. Birgin ve Gürbüz (2009), öğrencilerin sınıf düzeyleri ile işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi düzeylerinin doğru orantılı olduğu ancak öğrencilerin işlemsel bilgi düzeyinin kavramsal bilgi düzeyinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İlkokulda öğrenciler kesirler konusu, ortaokulun 7. ve 8. sınıf düzeylerinde rasyonel sayılar konusu ile tanışmaktadırlar. Kesirler konusundaki eksiklik ve kavram yanlışları, rasyonel sayılar konusuna gelindiğinde de devam ettiği söylenebilir. Bunun altında yatan neden ise işlemsel ve kavramsal bilginin tam olarak ilişkilendirilmemesi ve işlemsel ile kavramsal bilginin dengesinin kurulmaması olabilir. Nitekim Soylu ve Aydın (2006)'da matematik derslerinde işlemsel ve kavramsal öğrenmenin dengeli olmadığı ve daha çok işlemsel öğrenmenin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Matematiğin hayatın tüm alanlarda gerekliliğinden dolayı öğrencilere aşılması için, matematik derslerinde öğretilecek olan kavramların yeterliliği ile doğru orantılıdır (Altun ve Çelik 2018). Matematik dersindeki konular diğer derslerdeki konulara göre sıralı ve güçlü sarmal bir yapıya sahiptir (Doğan 2018). Matematik öğretiminin en önemli odak noktası, kavramların olduğu düşünülmektedir. Matematiksel kavramlar matematik öğreniminin ve öğretiminin en temel noktasıdır (Alkan 2009). Matematikteki her şey neredeyse kavramlar üzerine inşa edilmiş olmakla beraber öğrencinin öğreneceği her kavram bir sonraki öğreneceği her kavram için alt yapısı olabilir. Matematikte öğrenilen her kavram önemli bir yere sahip olmakla beraber, eksik öğrenilen bir kavram, eksik öğrenilecek kavramlar olduğu düşünülmektedir. Matematikte konular birbiri ile alakalı olduğu için, önceki öğrenilen kavramlar sonraki öğrenilecek kavramlar için ön koşul durumunda olabilir (Ayyıldız ve Altun 2013). İyi bir matematik eğitimi için kavramların en iyi şekilde öğrenilmesi ve kavramlar arasındaki ilişkilendirmelerin doğru bir şekilde yapılması oldukça önem arz etmektedir. Matematik öğretiminde sadece kavramların öğrenilmesi yeterli değildir, bunun yanında kavramlar arasındaki ilişkilendirmenin de yapılması gerekebilir.

Eğitim öğretim sürecinde teknoloji yardımı ile öğrencilere aktarılması sonucu etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi ihtimali vardır (Bernstein 2011). Matematik eğitimde, kavramların öğretiminde öğretmenlerin somut materyaller kullanması önem arz etmektedir. Öğrenme öğretme sürecinde en önemli noktalardan biri öğretim materyalleridir (Sarier 2020). Çünkü somut ifadeler, ders ile ilgili araç gereçler sunulduğunda o kavramın anlaşılması daha iyi ve daha kolay olabilir. Araç gereçlerin kullanılmasındaki asıl amaç, konuyla ilgili alt amaçların anlamlandırılması, modelle ifade edilmesi ve bazen de öğrenciyi aktif hale getirmek, bazen de soyut olan kavramların somut hale getirmek olduğu söylenebilir (Yıldız 2014). Bunlardan dolayı matematik öğretiminde bir kavramın somutlaştırılması ve bu kavramın önceki kavramlarla bağlantı kurularak öğrenilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Bir kavramı öğretmek, soyut olmasından dolayı güç olabilir. Öğrenciler açısından da öğrenimi zor olabilir. Öğrencilerde bir kavramı öğrenirken ortaya çıkabilecek zorluklar, süre, hafıza, kurallar, odaklanma, dil, kültür, gelişim ve öğretmenlerin yetersiz kalmaları vb. etkenlere bağlı olabilmektedir (İnce 2008). Kavramlar eksik ya da yanlış öğrenildiğinde bu durum bazen öğrencilerde düzeltilmesi zor veya bazen de düzeltilemeyecek durumlara yol açabilir. Öğrenciler tarafından kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmemesi kavram yanlışlarına yol açmakta ve var olan kavram yanlışlarının artmasına neden olmaktadır

(Alkan 2009). Kavram yanlışlığı olan bir öğrenci düzenli şekilde hata yapabilir. Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler de bazen kavram yanlışlıklarının oluşmasına sebebiyet verebilir. Kavram yanlışlığı öğrencilerin kavramı olduğundan farklı bir şekilde öğrenmesi olarak düşünülebilir. Kavram yanlışlığının tam olarak tanımı ise, öğrencilerin kavramı bilimsel olan tanımının dışında ilişkilendirmeleri ve anlamlandırmaları şeklindedir (Yavuz Mumcu 2015). Kavram yanlışlığının, yanlış anlama ve hatanın birbirine karıştırıldığı düşünülmektedir. Öğrenci hatalarının doğru olduğunu ve bu durumu nedenleriyle birlikte ifade ediyorsa bu durum kavram yanlışlığı olarak ifade edilebilir (Yenilmez ve Yaşa 2008).

Kavram yanlışlıkları öğrencilerin geçmişteki yaşantılarından ve tecrübelerinden kaynaklanmış olabilir (Altınyüzük 2008). Kavram yanlışlıklarını ortadan kaldırmak için öğretmen tarafından kullanılan yöntem ve teknik de önemli olabilir. Bu durumda öğretmenlere burada büyük sorumluluklar düşmektedir. Bazen öğretmenler tarafından kullanılan geleneksel yöntemler de öğrencide kavram yanlışlığı meydana getiriyor olabilir.

Ders işleyişi sırasında öğretmenin kullanacağı yöntem ve teknikte kavram yanlışlığı oluşmasına neden olabilir. Yöntem ve tekniğin konunun yapısına uygun olarak seçilmiş olması gerekir. Kavram yanlışlığına sebep olacak yöntemlerin başında geleneksel yöntem ve teknikleri söyleyebiliriz. Geleneksel yöntem ve teknikler kavramların tam olarak öğrenilmesini ve içselleştirmesini zorlaştırabilir. Bu nedenle öğrencinin bilgiyi kullanma ve problem çözme becerileri için gelişimleri tam olmaz (Boumova 2008). Öğretmen, öğrencide var olan kavramları ve kavram yanlışlıklarının nasıl ortaya çıktığını düşünmeli ve öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyini göz önünde bulundurmalıdır (MEB 2015). Öğretmenlerin seçeceği teknikler öğrenciyi ezbercilikten uzaklaştırıp, kavramların anlaşılmasını, anlamlandırılmasını sağlayacak teknikler olmalıdır. Ayrıca öğretmen konuyu öğretmeye başlamadan önce öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyini kontrol etmelidir. Öğretmen, kullanacağı doğru tekniği öğrencinin ön bilgilerini belirledikten sonra da seçebilir.

Matematik dersinde rasyonel sayılar konusu en önemli olan konuların başında gelmektedir. Rasyonel sayılar konusunun soyut, farklı ve anlaşılması zor bir konu olduğu düşünülmektedir. Rasyonel sayı kavramı zengin ve karmaşıktır (Brown and Quinn 2006). Rasyonel sayıların bu farklılığı ve karmaşıklığı öğretiminde birçok zorluğu da beraberinde getirmektedir (Durmuş 2005). Ayrıca rasyonel sayılar birçok konu için temel olan bir konu ve bu konudaki kavram yanlışlıklarının giderilmesi oldukça önem arz etmektedir. Rasyonel sayılar konusu kavram

çeşitliliğinden dolayı öğrencilerin en çok zorlandıkları konuların başında gelmektedir. Rasyonel sayılar konusunun öğrenilmesini güçleştiren sebeplerden biri de anlamlarının çok çeşitli olması, kavramların öğrenilmesini ve kavramların arasındaki anlamlandırmaların da yapılmasını güçleştirebilir.

Öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için, kendi bilgilerini yeniden yapılandırması ve yeniden oluşturması sürecine etkin olarak katılması gerekmektedir (Ağca 2006). Öğretmenin rehber olduğu, öğrenciyi merkeze alan, öğrencinin bilgiyi keşfettiği ve anlamlandırabildiği yöntem ve tekniklerin kullanılması, öğrenci başarısının artmasını kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlamaktadır (Çaycı 2007a). Kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlayacak, kavram yanlışlarının en aza indirgendiği birçok yöntem ve teknik bulunduğu düşünülmektedir. Burada önemli sayılabilecek durum öğrencideki kavramsal değişim olabilir. Kavramsal değişimin meydana gelmesi, öğrencilerin kendilerinin sahip olduğu kavramları, bilimsel olan kavramlarla değiştirmesi geleneksel öğretim yöntemleri ile gerçekleşmemektedir (Duman 2015). Kavramsal değişim kapsamı, öğrencilerin matematiksel ve bilimsel kavramları öğrenmedeki zorluklarını ortaya çıkarmak için önemli bir yaklaşımdır (Prediger 2008).

Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarı düzeylerine, matematiğe yönelik tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Matematik dersinin soyut ve öğrencilerin en çok problem yaşadığı derslerden biri olması sebebi ile bunun nedeninin, soyut kavramların yeterince somutlaştırılmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin matematik dersini anlayamaması, başarılarının düşmesine ve bu derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir. Öğrenciler olumlu tutum gösterdiğinde akademik başarıları da artmaktadır (Farooq and Shah 2008). Bu nedenle öğrencilerin başarı düzeylerini ve tutumlarını olumlu ve olumsuz etkileyen faktörler önem arz etmektedir.

Öğrencilerdeki başarısızlığın nedeninin kavram eksikliği, kavramın yanlış öğrenilmesi olduğu düşünülmektedir. Öğrencilere eğitim öğretim sürecinde verilen, temel kavramlardaki eksik algılamalar ortadan kaldırılmadığı sürece öğrencilerin diğer konuları öğrenmesini de

zorlaştıracak hatta imkânsız duruma getirecektir (Zengin 2014). Bu durumda öğrencilerin kalıcı ve etkili öğrenmesini sağlayacak yöntem ve tekniklerin önemli olduğu düşünülmektedir.

Geleneksel yöntem ve teknikler öğrencilerde kavram yanlışlığına sebep olabilir. Bu nedenle öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlıklarını en aza indirmek için öğrencilerin anlamasını kolaylaştıracak, kavramlar arasındaki ilişkileri kurabilecek ve anlamlandırabilecek yöntem ve teknikler kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Bu sebeple öğrencilerin var olan bilgileri gözden geçirilip, bu bilgiler dikkate alınarak öğretim boyutlandırılmalıdır (Gürefe, Yazar, Pazarbaşı ve Es 2014). Bu durumda öğrencilerin başarı düzeylerinin artması ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde olması için, ayrıca öğrencilerde oluşan kavram yanlışlıklarının giderilmesi için kullanılabilecek tekniklerden biri kavramsal değişim metinlerinin olduğu düşünülmektedir. Kavramsal değişim metinleri, içeriğinde açıklamalar ve örneklerden dolayı amaçlanan kavramların öğrenilmesi konusunda öğrencilerin öğrenmesinde faydalı olur (Chambers and Andre 1997).

Kavramsal değişim metinlerinin, kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlayan ve kavram yanlışlıklarının giderilmesinde etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte matematikte, matematiksel bilginin özel doğası ve gelişimi gereği, matematiği öğrenmek için kavramlarda kesin bir değişiklik gerektirmesinden çok önceki bilgilerin değiştirilmesi gerektiği söylenebilir (Vamvakoussi and Vosniadou 2004). Matematik öğretiminde farklı yöntemlerin kullanılması ve etkilerinin ortaya konulmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca kavramsal değişim metinlerine yönelik hazırlanan etkinlikler öğretmenler için derslerde kullanabilecekleri bir ders materyali olabilir. Matematik alanında rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişim metinleri ile ilgili yapılan çalışmaların az olması sebebiyle bu araştırma diğer yapılacak araştırmalara kaynaklık etmesi bakımından önemlidir.

Rasyonel sayıların öğretiminin önemi, çoğu öğrencinin bu konuda başarısız olması ve çok fazla yol alamamaları, etkili rasyonel sayıların öğretimini gerekli görmektedir (Tian and Siegler 2018). Prediger (2011)'e göre öğrencilerin, rasyonel sayılar konusunda kazandıkları bilgilerin, günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine ve öğrendikleri bilgileri anlamlandırma becerilerine yararlı olacaktır. Bu sebeple rasyonel sayıların öğretimi ve bu konudaki kavram yanlışlıklarının giderilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu nedenle araştırmada rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin başarı düzeyinin artması, matematiğe yönelik tutumlarında olumlu değişiklik olması için, ayrıca kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metnlerinin kullanılması gerekli ve önemli görölmüştür.

1.2 ARAşTIRMANIN PROBLEMİ

Araştırmanın problem cümlesi “Rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metni kullanılmasının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi nedir?” şeklinde oluşturulmuştur. Ana probleme cevap aranması için aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur.

- 1) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) Rasyonel sayıların öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 6) Rasyonel sayıların öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 7) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8) Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI

Matematik öğrenciler açısından anlaşılması zor bir ders olarak algılanmaktadır. Hatta matematik bazı öğrencilere zor gelmesinin yanı sıra bazı öğrencilere de sıkıcı gelmektedir. Bunun sebebinin de öğrencilerin, matematiği günlük hayat durumlarına aktaramaması olarak düşünülmektedir. Öğrencide bulunan bilgi, beceri ve düşüncelerini günlük hayat problemlerinde kullanabilmelidir (Ersoy 2013). Ayrıca matematik dersinde öğrendikleri kavramları nerede kullanacaklarını da bilmediklerinden dolayı başarısızlık durumu ortaya çıkıyor olabilir. Okullarda yapılan öğretimin niteliği de öğrencinin başarısını çoğunlukla etkilemektedir (Yücel ve Koç 2011). Bu durumda öğretmenlere önemli görevler düşebilir.

Öğretmen açısından, matematik dersinin doğasına uygun bir öğretim, öğrencinin matematik dersi ile ilgili kavramları, işlemleri, kavram ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlamasına yardımcı olma amacına göre olmalıdır (Van de Walle 1989). Öğretilcek konuların öğrencilerin seviyesine uygun hale getirilmesi ve onların hem eğlenebileceği hem öğrenebileceği öğretim ortamları tasarlanabilir. Bireylerin matematik dersindeki düzeylerini takip etmek için öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, meraklarını giderebilecekleri, neden sonuç ilişkisi kurabilecekleri, tahmin yapabilecekleri fırsatlar sunulmalıdır (Işık 2019).

Etkili bir öğretim yapabilmek için öğrencilerdeki kavram yanlışlarının en aza indirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilmek ve etkili öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi, yeni öğrenilen bilgilerle adapte olabilmesi amacıyla da eğer doğru değil ise bu bilgilerin değiştirilmesi gerekmektedir (Canpolat ve Pınarbaşı 2002). Bu nedenle öğrencilerdeki kavram yanlışlarını en aza indirilebilecek ve öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirebilecek yöntem ve teknikler tercih edilmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, kavram yanlışlarının kalıcı ve yaygın olmasından kaynaklı geleneksel öğretim yöntemleriyle ortadan kaldırılmasının zor olduğu ve bununla beraber kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesinin yeterli olmadığını görülmektedir (Tekkaya ve Balcı 2003). Yani geleneksel yöntemler yerine daha günümüz bilim ve teknolojisine uygun yöntemler kullanılarak öğrencilerdeki kavram yanlışları en aza indirilerek ortadan kaldırılması mümkün olabilir. Bunu sağlamak için birçok yöntem, teknik veya yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri ise yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan öğrencilerin kavram yanlışlarından sıyrılarak ve öğrencilerin kavramsal

değişim sürecinden başarılı bir şekilde ayrılmasını destekleyen bilimsel kavramları eksiksiz ve kalıcı biçimde yapılandırmasını sağlayan kavramsal değişim yaklaşımıdır (Çaycı 2007b).

Yapılan araştırma ile 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişim metinlerinin başarı düzeylerine, matematiğe yönelik tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLAMASI

- 1) Araştırma, kavramsal değişim metinlerinin etkisini belirlemede öğrenci başarısı, tutum ve kavram yanlışlığı ile sınırlıdır.
- 2) Araştırma, ortaokul 7. sınıf matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile sınırlıdır.
- 3) Araştırma 2019-2020 Eğitim Öğretim yılı Zonguldak ili Merkez ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda 7. sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ve bu öğrencilerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- 4) Araştırmanın uygulaması haftada 5 ders saati olmak üzere 8 hafta ile sınırlıdır.

1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına samimi olarak cevap verdiği ve kavramlarla ilgili öğrenmelerini tam olarak yansıttıkları, uygulama aşamasında gruplar arasında herhangi bir etkileşim olmadığı, grupların homojen olarak dağıldığı, uygulama süresinin bu araştırma için yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.6 KURAMSAL ÇERÇEVE

1.6.1 Matematik Dersinde Kavram Öğretimi

Bireylerin hayatı için önemi ve bilimsel sürecin ilerlemesine katkı sağladığından dolayı matematik öğretimi önemli rol oynamakta ve matematik öğretimi için okul öncesi döneminden itibaren ortaokul ve ortaokul sonrasında uzunca bir süre yer almaktadır (Altun 2015). Matematik eğitiminin amacı öğrencilerin, yenilikçi düşünme, tahmin yapabilme, özgür düşünme, farklı olma ve araştırma ruhu içinde olmaktır (İnan 2006).

Baykul (2002), matematiğin doğasına göre bir öğretim şu amaçlarla olmalıdır;

- 1) Matematikle ilgili kavramları öğrencilerin anlayabilmeleri,
- 2) Matematiksel işlemleri anlayabilmeleri,
- 3) İşlemler ve kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmalarına yardım etmektir.

Matematik eğitimi için kavramların önemli olduğu düşünülmektedir. Matematikte kavramlar birbiri ile ilişkilidir ve bir zincir gibi birbirine bağlıdır (Akdemir 2006). Bu sebepten dolayı kavramlar ve kavramların birbiri ile ilişkisi üzerinde durulabilir. Bilgi ve teknolojinin ve bununla birlikte elde edilen bilginin sürekli olarak arttığı günümüzde, bu bilginin tamamının öğrencilere aktarılmasının güç olduğu son yıllarda kavram öğretimi daha çok önem kazanmaktadır (Özmen 2005). Bir kavramın öğretiminde konuya uygun örneklerin kazandırılması, bir kavramın ona uygun örneklerle öğretilmesi, kavramın diğer kavramlardan ayırt etmesi, kavramın içinde bulunan örneklerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak gerekmektedir (Erden ve Akman 2006). Kavramlar somut ve soyut olarak öğrencilerin karşısına çıkabilir. Öğrenci somut kavramları rahatlıkla anlayabilir. Bu sebeple, matematik derslerinin başarıyı sağlamak amacıyla, araç gereçlerle somutlaştırılarak ve günlük hayatla ilişkilendirilerek işlenmesi gereklidir (Bıldırcın 2012). Kavramların yeterince somutlaştırılmaması veya öğrencilere yanlış aktarılması sonucu bazı sorunlarla karşı karşıya kalınabilir. Bu sorunların başında, kavramların öğrenilme sürecinde engel olan yapı kavram yanılgılarıdır (Byrd, Mcneil, Chesney ve Mathews 2015). Bu bağlamda kavram yanılgılarının giderilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

1.6.2 Matematik Dersinde Kavram Yanılgıları

Kavramların öğrenilmesi öğrencilerin yaşantıları sonucu elde ettikleri bilgi, tutum, beceri ve tecrübeleri ile yeni öğrendikleri bilgilerle zihinde anlamlandırılması ile ortaya çıkmaktadır (Keçeli 2007). Matematik dersinde kavramlar birbiri ile yakın olarak ilişkilidir ve kavramlar birbirine temel oluşturmaktadır (Altıparmak ve Palabıyık 2017). Bu kavramlar zihinde doğru anlamlandırılmadığında, yanlış kavramalar ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu yanlış kavramaların, bilimsel olarak kavram yanılgıları olduğu düşünülmektedir.

Kavram yanılgısı, zihinde bir kavramın yerinde bulunan ama bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması anlamına gelmektedir (Yenilmez ve Yaşa 2008).

Kavram yanlışlığı, öğrencinin kavramlara yanlış anlamlar yüklemesi olarak da ifade edilebilir (Akkaya ve Durmuş 2010).

Yanlış anlama ve kavram yanlışlığı birbirine çok fazla karıştırılmaktadır (Altıparmak ve Özüdoğru 2015). Öğrenciler hatalarını nedenleri ile beraber açıklayabiliyorsa ve bu durumun kesinlikle doğru olduğunu söylüyorsa orada kavram yanlışlarından bahsedebiliriz (Yenilmez ve Yaşa 2008). Hata ve kavram yanlışları çeşitli nedenlerle ortaya çıkmış olabilir. Hata bir kavramın yanlış öğrenilmesinden ortaya çıkmış olabilir. Kavram yanlışlarını ortadan kaldırabilmek için öncelikli olarak kavram yanlışlığına sebebiyet veren nedenlerin bulunması gerektiği düşünülmektedir. Öğrencide oluşan kavram yanlışlarını tespit etmek için öğrencilere belli öğretim yöntemleri uygulanabilir. Yine öğrencideki kavram yanlışlarını tespit etmek için testler uygulanabilir ya da sınıf ortamında öğretmen, öğrencilere sorular sorarak da bu kavram yanlışlarını tespit edilebilir. Ama her zaman kavram yanlışlarını anlamak kolay olmayabilir çünkü her öğrencinin anlama düzeyi farklı olduğu sebebiyle oluşan kavram yanlışları farklılık belirtmektedir (Can 2019).

Matematik derslerinde kavram yanlışlarının önemli olduğu düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde kavram yanlışları üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (Alkan 2009; Zengin 2014; Yılmaz ve Yenilmez 2008; Yetim ve Alkan 2010).

1.6.3 Kavram Yanlışlarının Sınıflandırılması

Kavram yanlışlarının oluşmasında bazı sebepler olabilir. Öğrenme sürecinde öğrencilerde meydana gelen ön yargılar matematikte kavramları aşırı genellemesine veya aşırı özelleştirmesine sebep olabilmektedir (Ben-Hur 2006). Bu nedenle öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının detaylı incelenmesi gerekebilir.

Graeber ve Johnson (1991) yaptıkları çalışmalar sonucunda kavram yanlışlarını dört ayrı başlıkta ele alarak, kavram yanlışlarının sınıflandırılması ile ilgili alt başlıklar ve bu başlıklara ait açıklamalar şu şekildedir;

Aşırı genelleme, belli bir sınıf düzeyinde bulunan bir kural, prensip veya kavramın diğer sınıf düzeylerinde de var gibi düşünülmesi ve bu sınıf düzeylerine de aktarılmasıdır. Aşırı genelleme çok sık görülen kavram yanlışlığı çeşididir.

Aşırı özelleme, belli bir sınıf düzeyinde yer alan bir kural, prensip veya kavrama o sınıf düzeyinin tamamında bulunmayan bir özelliği temel alarak bir kısıtlama konulmasıdır. Kesirler konusundaki işlemlerde yalnız aynı paydaya sahip olan kesirlerle sınırlandırılması aşırı özelleme başlığına örnektir. Bununla beraber tüm bir sınıf düzeyinde (kesirlerde çarpma) bulunan kural yalnız bir alt sınıf düzeyine (eş paydalı kesirlere) sınırlandırılmaktadır. Bu şekilde düşünceye sahip öğrenci iki kesrin çarpma işlemini $\frac{2}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{4}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{4}{36}$ şeklinde çözebilir. Yapılan işlemler ne kadar doğru olsa da bu durum öğrenciyi gereksiz işlemler yapmaya itecek, aynı zamanda kesirlerin paydasındaki sayıların büyük olması durumunda öğrenciyi içinden çıkılması zor durumlara yönlendirecektir.

Yanlış tercüme, işlem, formül, sembol, tablo, grafik ve cümle gibi farklı kavramlar arasında yapılan sistemli yanlışlar zinciridir. Örneğin; sıklıkla karşılaşılan yanlışlardan biri ise öğrencilere “2 sayısını $\frac{1}{2}$ ’ye bölünüz” sorusu sorulduğunda bunu $2 \div \frac{1}{2}$ olarak ifade etmektense $\frac{2}{2}$ olarak ifade etmeleridir (Ma, 1999). Yapılan yanlışlar çok ufak gibi görünse de bu durumda asıl sıkıntı bölme kavramının tam bir şekilde anlamlandırılmamış olmasıdır. Bölme kavramını bir sayı içinde diğer bir sayının kaç tane olduğunu bilemeyen bir öğrenci, çarpma işlemi ve bölme işlemini kavram olarak birbiri ile karıştıran, sonuçta elde edilecek elde edilen sonucun bölen ve bölünen türünden ifade edemezse yukarıda anlatılan yanlış yapabilir.

Kısıtlı algılama, bir kavramın anlaşılması gerekenden az anlaşılması şeklinde ifade edilmedi. Bir bütün eşit olmayan 3 parçaya bölünüp biri tarandığında taralı bölgenin kesir belirtip belirtmediği sorusu öğrencilere sorulduğunda öğrencilerden bazıları, taralı bölgenin $\frac{1}{3}$ kesrini ifade ettiğini düşünmektedir. Kesri bir bütünü belli sayıda parçalara bölmek ya da belli sayıda parçaların gruptandırılması şeklinde açıklayan öğrenci, yukarıda belirtilen cevap şeklinde verebilmektedir. Eş parçalama yöntemi, parçalama işleminde etkili kullanılmazsa bu şekilde bir sonuç ortaya çıkabilir (Zembat 2007).

1.6.4 Matematik Dersinde Kavram Yanılgılarının Sebepleri

Kavram yanılgılarının oluşması öğrencilerin iletişim halindeki ortamlardan kaynaklı olabilir. Öğrencilerde kavram yanılgısının oluşmasında bazen kitaplar bazen öğretmen veya öğretmenin konuyu öğretirken kullanmış olduğu yöntem ve teknik bazen ise öğrencilerin ders konusundaki iletişimlerinden ve hatta aileleriyle olan iletişiminden bile kaynaklanıyor olabilir. Bu bağlamda matematikte öğrencilerin kavram yanılgısına ilişkin, yalnızca öğrenilecek konu zorluğu veya matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirmek gibi sebeplerden değil, öğretim boyunca öğretmenin derste kullandığı yöntem, teknik gibi pedagojik nedenlerden de olabilir (Gürbüz ve Çavuş Erdem 2015).

Westbrook and Marek (1991), kavram yanılgılarıyla ilgili aşağıdaki sonuçları ifade etmiştir: Öğrenciler okula etraflarından öğrendiği ve dışarıdan edindikleri ile gelirler. Bunları kalıcı olması sebebiyle değiştirmek zordur.

1. Öğrencilerin okulda öğrendikleri derslerin seviyesine uygun olmaması nedeniyle öğretmenlerden ve ders kitaplarından kaynaklı yanlışlar kavram yanılgısına sebep olur.
2. Okulda öğretilen bilgiler öğrencilerde var olan yanlış öğrenmeleri yok edecek düzeyde olmayabilir.
3. Öğrenci aralarında ilişki olmayan kavramları eğitim hayatının farklı zamanlarında öğrenmiş olabilir.

Kavram yanılgılarının nedenlerinin belirlenmesinde, öğrencilerin matematik dersinde yaşadığı zorlukların ve oluşan kavram yanılgılarının üç temel nedenden oluştuğunu ifade etmiştir (Bingölbali ve Özmantar 2009). Bu sebepler şu şekildedir;

1. Epistemolojik sebepleri: Matematik öğretiminde oluşan bazı kavram yanılgıları bazen kavram özelliğinden bazense kavramın özünden kaynaklanabilmektedir. Epistemolojik sebeplerin iki temel niteliği bulunmaktadır: epistemolojik engellerden kaçmak imkânsızdır ve bilginin öğrenilmesi için temel bir parçadır.
2. Psikolojik sebepleri: Bu sebep en genel ifadeyle kişinin bilişsel, biyolojik ve duyuşsal yönleriyle yani kişisel gelişim ile ilgilidir. Öğrencinin içinde bulunduğu dönemin gelişim aşamaları, öğrencinin önceki bilgileri ve hazırbulunuşluk düzeyi yeni bir kavramı nasıl öğreneceğini etkiler.

3. Pedagojik sebepleri: Öğretmenin seçtiği öğretim yöntem ve tekniği, bu yöntem ve tekniği nasıl uyguladığı, öğretmenin konu ile ilgili kullandığı örnekler ve benzetmeler, ders kitapları, konu ve kavramların kitaplarda bulunuş şekli gibi sebepler bulunmaktadır.

Kavram yanlışları bazı sebeplerden ortaya çıkmış olabilir. Bu sebepler şu şekilde olabilir (Doğrucan 2019); Öğrencinin konuyu tam olarak bilmemesi ve konuyu anlamlandıramaması, öğretmenin, öğrenciler tarafından jest ve mimiklerinin hoş karşılanmaması, öğrencinin sosyal ortamının konuyu farklı algılamasına neden olması, öğrencinin konuyu tam olarak öğrenmemesi ve konuya adapte olmaya çalışmaması, öğretmenin de kavram yanlışlarının olmasıdır. Kavram yanlışlarının sebeplerinin yanında öğrencilerin, konuyla ilgili kavram yanlışlarının da bilinmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğretmenler, öğrencilerinin kavram yanlışlarını ve sebeplerini bilirler ise bu kavram yanlışları ve yanlışları için önlem alabilirler (Gökkurt Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz 2017).

1.6.5 Rasyonel Sayılarda Kavram Yanlışları

Öğrencilerin rasyonel sayılarda kavram yanlışlarının olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin literatürdeki rastlanılan, rasyonel sayılar konusundaki yaygın kavram yanlışları şu şekildedir;

Van Hoof, Degrande, Ceulemans vd., (2018),

- 1) Öğrenciler genellikle pay ve paydadaki sayıları iki farklı sayı olarak algırlar.
- 2) Toplama ve çarpma işleminin sonucu büyüttüğü, çıkarma ve bölme işleminin sonucu küçülttüğünü düşünürler.
- 3) İki rasyonel sayı arasındaki rasyonel sayıları kavrayamamaktadırlar.

Tezcan (2003), 8. sınıf öğrencilerindeki çalışmasına göre,

- 1) Rasyonel ve tamsayılar kümesini ifade etme ve yazma,
- 2) Doğal sayılar, tamsayılar ve rasyonel sayılar kümesi arasındaki ilişki,
- 3) Rasyonel sayılarda toplama işlemi işaretleri,
- 4) Rasyonel sayılarda dört işlem ve işlem önceliği,
- 5) Rasyonel sayıları sıralama konularında kavram yanlışları bulunmaktadır.

Alkan (2009), rasyonel sayıların gösteriminde, rasyonel sayıların anlamını bilmeme, rasyonel sayılarda işlem yapabilme, rasyonel sayıların karşılaştırılması, rasyonel sayıları ondalık kesre çevirme, rasyonel sayılarda modelleme, rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterememe konularında hata ve kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda yaşadığı güçlükler ele alınmıştır. Biber, Tuna ve Aktaş (2013), öğrenciler rasyonel sayılar konusunda dört işlem yapmakta güçlük çekiyorlar. Stafylidou and Vosniadou (2004), rasyonel sayıları sıralama konusunda güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), toplama işlemi kuralını çarpma işlemine uyarladıkları için bu konuda zorluk yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

1.6.6 Matematik Dersinde Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Kullanılan Yöntem, Teknik ve Stratejiler

Matematik dersinde kavram yanlışlarının belirlenmesinin yanında kavram yanlışlarının giderilmesinin de önemli olduğu düşünülmektedir. Kavramsal değişim yaklaşımı adı altında öğrencilerdeki kavramsal değişimi sağlamak için birçok strateji kullanılmaktadır.

Gürbüz ve Birgin (2012), çalışmasında bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ayyıldız ve Altun (2013), çalışmalarında matematik dersinde öğrenme günlüklerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Erdem ve Sarpkaya Aktaş (2018), çalışmalarında matematik dersinde etkinlik temelli öğretimin, kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Köğçe, Yıldız ve Aydın (2019), öğretmen adayları ile yaptıkları araştırmada, kavram yanlışlarını gidermek için öğretmen adaylarının çoğunluğu, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, çalışma yaprağı, kavram ağı, zihin haritası, V-diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid gibi tekniklerinden faydalanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Sancar (2019), çalışmasında kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sancar ve Koparan (2019), çalışmasında kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Duran Uzun ve Koparan (2020), çalışmasında kavramsal değişim yaklaşımının kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yenil (2020), çalışmasında kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürlerinin etkisinin büyük olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Köken (2020), çalışmasında kavram yanlışlarının giderilmesinde dijital kavram haritalarının etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Literatür incelendiğinde kavram yanlışlarının giderilmesinde birçok yöntem ve teknik kullanılmıştır. Bu bağlamda kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu düşünülmektedir.

1.6.7 Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Yapılandırmacı yaklaşım, var olan bilgiyi en alt seviyeden başlayarak oluşturma ve inşa etme olarak adlandırılır (Aykan ve Tatar 2017). Yapılandırmacı yaklaşım, davranışçılığı ele alan eğitim sisteminden, bilişsel teoriyi ele alan eğitim sistemine dönüştüren modeli ele almaktadır (Ocak ve Çimenci Ateş 2015). Bu yaklaşımın temelinde aslında bilginin bireyden bağımsız yani bireyin dış dünyasında olmadığı ve bireyin zihnine aktarılmadığı, tersine bireyin zihninde yapılandığı düşüncesi taşımaktadır (Altun 2015). Yani bu düşünceden hareketle öğrenci, bilgiyi direkt olarak kullanmak yerine, öğrendiği bir kavramı veya kuralı farklı durumlara aktarabilir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci, öğrendiği bilgiyi kullanarak yeni durumlar keşfedebilir veya yeniden bir kural veya bir durum inşa edebilir.

Yapılandırmacı yaklaşım, öğretme öğrenme süresince öğrenciyi merkezde bulunduran bir yaklaşımdır (Arslan 2007). Geleneksel yöntemlerde öğretmen merkezde bulunabilir. Fakat

yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci bilgiyi yeniden inşa edeceğine göre öğrenciyi merkeze alan bir yöntem olarak düşünülebilir.

Yapılandırmacı yaklaşım ile geleneksel yöntemler kıyaslandığında yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu durumda sınıfın merkezinden öğretmeni uzaklaştırıp, yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenciyi merkeze alan durum haline dönüştürmek gerekmektedir (Hanley 2005).

Köse Tunalı (2010), yapılandırmacılıkta, bilişsel, sosyal ve kökten içerik, öğrenmeyi ifade etmede önemli sınıf ortamının düzenlenmesinde büyük bir yere sahiptir. Sınıf ortamları yapılandırmacı yaklaşım kriterlerine göre düzenlenebilir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin, eskiden sahip olduğu bilgiler; kavram yanılgıları önemlidir çünkü öğrenme sürecinde eskiden edindiği bilgiler ile yeni edindiği bilgiler arasında ilişki kurma ve edindiği yeni bilgileri ile birleştirme aşamasıdır (Ceylan 2008).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayandırılarak geliştirilen kavramsal değişim yaklaşımı, kavram yanılgılarının ortadan kaldırılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için elde olan bilgilerin gözden geçirilmesi yeni bilgilerle uyum sağlaması bakımından yanlış bilgilerle değiştirilmesi gerekir (Smith vd. 1993). Bu bağlamda kavramsal değişimin önemli olduğu düşünülmektedir.

Hynd, Alvermann and Qian (1997), kavramsal değişim, belirli şartlarda sağlanması ve yeni öğrenmenin gerçekleşmesi için, var olan şemaların değiştirilmesi veya yeniden düzenlenmesi gerekir.

Duit and Treagust (2003), kavramsal değişim, öğrencilerin kavram yanılgılarını değiştirme sürecidir.

Kavramsal değişim, öğrencinin ön bilgilerini kullanarak zihinlerindeki yapıları oluşturmasını sağlayan bir yöntemdir (Vosniadou 1994).

Posner vd. (1982) tarafından geliştirilen kavram değiştirme yöntemleri, öğrencinin belli düzeyde ön bilgisi olduğunu söyler.

Kavramsal değişim yaklaşımının ilgili literatür incelendiğinde çoğunlukla fen öğretimi alanında, kimya öğretimi alanında, coğrafya öğretimi alanında vb. alanlarda kullanıldığı görülebilmektedir (Çaycı 2007a; Çaycı 2007b; Ceylan 2008; Akbaşı 2008; Uyanık 2014; Taşıldere 2014; Uyanık ve Dindar 2016; Dağdelen 2017; Kocakülah ve Turan 2019).

Öğrencilerde oluşmuş kavram yanlışlarını gidermek ancak bilgilerin bilimsel olarak doğrusunun değiştirilmesiyle olabileceği düşünölmektedir. Bundan dolayı öğrencilerde köklü değişiklikler yapılabilmesi ve öğrenciyi ezber yapmaktan kurtaracak, etkili olabileceği düşünölen durum kavramsal değişimdir.

1.6.7.1 Kavramsal Değişim İçin Gerekli Şartlar

Posner, Strike, Hewson and Gertzog (1982), öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamak için aşağıda verilen şartların gerçekleşmesi gereklidir;

Yetersizlik- hoşnutsuzluk: İlk olarak öğrencinin elindeki bilgilerinin ona yeterli olmadığının fark etmesi beklenir. Öğrenciye bu esnada kavram yanlışısı içeren bir soru sorulur ve öğrencide var olan kavram yanlışısı ile bu soruyu çözemeyeceği hissi verilir. Çünkü öğrenci yeni kavramı öğrenmeden önce eski kavramın yetersiz olduğunu anlamalıdır.

Anlaşılabilirlik: Öğrencinin yeni öğreneceği kavram ne kadar anlaşılır olursa, kavram yanlışısı olan eski öğrendiği bilgiyi unutması da kolaylaşacaktır. Anlaşılabilirlik öğrencinin kavram ile ilgili kendine öz ve tutarlı olacak bir açıklama ve beyinde canlandırabileceği bir süreçtir (Yıldız 2008).

Mantıklılık: Öğrencinin yeni öğrendiği kavram, öğrencinin problemlerine azami düzeyde çözüyor olması gerekir. Tersı olması durumunda öğreneceği kavramın inandırıcılığından bahsedilemez.

Verimlilik: Öğrencinin yeni öğreneceği kavramın verimli olması gerekir çünkü öğrenci yeni öğrendiği bilgiyi sadece kavram yanlışısı olan problemi değil farklı durumlarda olan problemleri de bilimsel olarak çözebilmesi gereklidir.

Canpolat ve Pınarbaşı (2002), kavramsal değişimin aşamaları şöyledir:

- 1) Öğrenci karşılaştığı bir problemde, problemi çözmek için elde olan bilginin yetersizliğini hisseder. Elde olan bilgilerle yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk meydana gelecektir. Bu durumdan dolayı öğrenci kendini kavramsal değişime hazırlar.
- 2) Öğrenci karşılaştığı yeni bilgiyi verimli, anlaşılır ve mantıklı görmelidir (Posner vd. 1982).

Chambers and Andre (1997) tarafından geliştirilen, kavram mukayesesi ismini alan öğretim yöntemi, Roth' un geliştirdiği kavramsal değişim yaklaşımına dayanan kavram değiştirme buna örnek olabilir.

Beeth (1998), kavramsal değişim sağlanacak öğrenme, öğrencilerin bilgileri, kavramsal değişim için tatminsizlik yaratarak öğrencide bilişsel çatışmaya yol açar.

Öğrencilerin öğrendiklerini kabul edebilmesi için gerekli olan bu bilişsel sürecin (kavramsal değişim şartları) sağlanabilmesi için ilk olarak öğrencilerin önceki bilgilerinin meydana çıkarılması gereklidir (Çaycı 2007b). Nadelson, Heddy, Jones, Taasobshirazi and Johnson (2018), kavramların değişim sürecinde birey, yeni kavramlar geliştirirken önceki kavramları da koruyor.

Vosniadou (1994), kavramsal değişimin aşamalarını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir;

Zenginleştirme: Hâlihazırda bulunan kavramlara yeni kavramların eklenmesidir.

Değiştirme: Kişinin düşüncelerinde ve hipotezlerinde değişikliği veya bir teorideki değişikliği ifade eder.

Özdemir (2012), öğrencide kavramsal değişimi sağlamak için en çok yararlanılan yöntemlerden biri de kavramsal değişim metinleridir.

1.6.7.2 Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim yaklaşımının en önemli stratejilerinden biri de kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasıdır (Karakuyu ve Tüysüz 2011). Hynd and Alvermann (1986), kavramsal değişim metinleri şu şekilde tanımlanmaktadır; bilimsel açıdan uygun olan bilgilerin, kavram yanlışları ile ortaya çıkan çelişkileri net şekilde ifade eden metinlerdir. Guzzetti, Williams, Skeels and Wu (1997), kavramsal değişim yaklaşımına dayanan kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve nedenlerini, yanlış anlaşılmaları örneklerle açıklar. Akyürek ve Afacan (2013), kavramsal değişim metinlerinden yararlanırken o konuyla ilgili çoğunlukla olan kavram yanlışları ifade edilerek nedenleriyle açıklanır.

Köse, Kaya, Gezer ve Kara (2011), kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlarının giderilmesinde uygulanan ve kavramsal değişim yaklaşımına dayanan bir yöntemdir. Ünal (2007), kavramsal değişim metinleri, öğrencide bulunan kavram yanlışlarından haberdar olmalarını sağlayan, bu hataların nedenini açıklayan ve öğrencilere eski bilgilerinin yeni problemleri çözmede yetersiz olduğunu hissettirerek, bilimsel olan bilgiye götüren metinlerdir.

Sungur, Tekkaya ve Geban (2001), kavramsal değişim metnlerinin amacı kavram yanlışlarını harekete geçirmektir, sonrasında öğretmen yaygın kavram yanlışlarını ve yanlış anlaşılmaları kanıtlarıyla sunarak bilimsel kavramın açıklanmasını sağlar.

Chambers and Andre (1997), kavramsal değişim metinleri sınıfta şu şekilde uygulanmaktadır;

- 1) Öğrencilerde bulunan kavram yanlışları belirlenir.
- 2) Öğrencilerden aradaki tutarsızlığı görmeleri için belli tahminlerde bulunmaları istenir.
- 3) Alternatif ve bilimsel anlayış ifade edilir.
- 4) Bu anlayış kavramlarının yanlış kavramlarının yanlış olduğunu göstermek için ifade edilir.
- 5) Bilimsel açıdan doğru kavramlar kavramsal değişim metni olarak sunulur.

Gürefe, Yazar, Pazarbaşı ve Es (2014), kavramsal değişim metinleri şu şekilde öğrencilere sunulur; konuyla ilgili kavram yanlışlarını hissetmeleri için öğrencilere soru sorulur,

sonrasında o konuyla ilgili en çok karşılaşılan kavram yanlışları nedenleriyle beraber öğrencilere açıklanır.

Alparslan, Tekkaya and Geban (2003), kavramsal değişim metinlerinde öğrencilere o konuyla ilgili kavram yanlışları verilerek, öğrencilerde yeterlik meydana getirecek örneklerle açıklanan bilim bilgileri açıklanır.

Çakır, Geban and Yürük (2002), kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlarını gidermek için kavramsal değişim yöntemine uygun dizayn edilmiştir. Bu sebeple kavramsal değişim metnlerinin kavram yanlışlarını gidermek için etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

1.6.8 Matematiğe Yönelik Tutum

Tutum en ayrıntılı tanım ile, bireyin herhangi bir duruma karşı göstermiş olduğu olumlu ve olumsuz tepkiler anlamına gelmektedir (Cıtdır 2019). Öğrencilerin matematiğe karşı gösterecekleri tutum da bu derste başarılı olabilmeleri için önem arz etmektedir. Öğrencilerin başarı düzeylerinin yüksek olması için matematik dersinde öğrencilerin olumlu tutum göstermesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Tutumun davranışları yönlendirmesinden dolayı, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumu ile başarısı arasında bağlantı olduğu varsayılabilir (Akdemir 2006). Matematikte öğrencilerin özgüveninin yüksek olması, matematik dersi için başarılı olabilecekleri inancını arttırarak başarısını da olumlu etkileyecektir (Yenilmez ve Özabacı 2003).

Genellikle öğrenciler matematik dersi için başaramayacaklarını düşünüp karamsarlığa kapılmaktadır. Bunun nedeni hata yapma korkusu olabilir. Öğrencilerdeki hata yapma korkusu matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebebiyet vermektedir (Altun 2015). Öğrenciler anlayabildiklerinde dersi sever, sevdikleri için gerekli görürler ve başarılı olmak için uğraşırlar (Temel 2018). Bu durumda öğretmenlere çok fazla görev ve sorumluluk düşmektedir. Bu görev ve sorumlulukların başında derste kullandıkları yöntem ve teknik de öğrencinin bu derse karşı tutumunu etkiliyor olabilir. Öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutumlarını değiştirebilmek için, matematiğin olumlu yönleri, farklı stratejiler ve oyunların teknolojik yönleri kullanılarak dersin daha ilgi çekici hale gelmesi, öğrencilerin ileriki yaşantılarında matematiğin etkisinin farkına varmaları ve matematiğin günlük yaşamla

ilişkilendirilmesi gerekli olabilir (Tan 2015). Bu bağlamda öğrenciye olumlu tutum durumu yaratacak şekilde derslerin yürütülmesi gerekmektedir.

1.6.9 Literatür

Bu bölümde “Kavramsal Değişim Yaklaşımı” ve “Rasyonel Sayılar” konu başlıkları ile ilgili literatür incelenmiş olup aşağıda her iki konuyla ilgili literatür tarama sonuçları açıklanmıştır.

1.6.9.1 Kavramsal Değişim ile İlgili Araştırmalar

Vamvakoussi and Vosniadou (2004) çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların cebirsel ve yapısal özelliklerini kavramalarını kavramsal değişim açısından değerlendirilmesi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemi 16 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak öğrenciler gerçek sayıların cebirsel özellikleriyle ilgili soruları kolay bulmuştur ve kavramsal değişimin gerektirdiği durumları matematik öğreniminde olabileceğine ulaşmıştır.

Vosniadou and Verschaffel (2004) çalışmasında, kavramsal değişim yaklaşımını matematik öğrenimi ve öğretimine genişletmeyi amaçlamaktadır. Kavramsal değişim kavramı, yeni öğrenilecek bilgilerin, öğrencilerin genellikle günlük deneyimlerle edinilen önceki bilgileri ile çeliştiğinde gerekli öğrenmeyi karakterize etmek için kullanılır. Sonuç olarak önceki bilginin önemli bir şekilde yeniden düzenlenmesi olduğunu ifade etmektedir.

Prediger (2008) çalışmasında, kavramsal değişimle öğrenme güçlüklerinin analiz edilmesi amaçlanmaktadır. 7. sınıf 81 öğrenci ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak didaktik kategoriler kavramsal değişimdeki engellerin matematiksel içerik bilgisinde kavramsal değişim yaklaşımlarında sık görülenden daha derinde olanı açığa çıkarmaya yardımcı olur. Argümantasyon iyi bilinen çarpma büyütür kavramının sonuçları tartışılarak mevcut araştırmayı destekler niteliktedir.

Koparan, Yıldız, Köğce ve Güven (2010) bu araştırmasında, 9. sınıf öğrencileri ile kesirler konusunda kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın yöntemi deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. Örneklem olarak Trabzon’daki bir devlet lisesindeki 9. sınıfa devam eden 46

öğrenci seçilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metinleri ve başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak kavramsal değişim yaklaşımının deney grubundaki öğrencilerin başarısını arttırdığı tespit edilmiştir.

Gürefe, Yazar, Pazarbaşı ve Es (2014) çalışmasında, beşinci sınıf öğrencilerinin yükseklik konusunu anlamalarında kavramsal değişim metinlerinin etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemi, Ankara ilindeki iki ortaokulun toplam 80 beşinci sınıf öğrencisi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yönteminde deney ve kontrol gruplu yarı yapılandırılmış deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, ön test ve son test şeklinde başarı testi ve kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır. Çalışmada başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Vosniadou vd. (2020) çalışmasında, öğretmen adaylarının öz düzenlemesine ilişkin inanç düzeyleri kavramsal değişim açısından incelenmiştir. 429 öğretmen adayına 6'lı likert ölçekli öğrenme ve öğretme inançları anketi uygulanmıştır. Sonuç olarak kuramsal olarak SRL ile tutarlı olan inançların, öğrencilere SRL stratejilerini öğretmenin önemi konusundaki inançların olumlu olduğunu gösterdi.

Literatürün Çalışmaya Yansımaları

Literatür incelendiğinde kavramsal değişim yaklaşımının benimsendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Kavramsal değişim yaklaşımının literatürde çoğunlukla başka alanlarda (fen bilimleri, sosyal bilimler, coğrafya, kimya, fizik, vb.) olduğu görülmektedir. Matematik alanında kavramsal değişim yaklaşımının benimsendiği çalışmaların sayısının az olduğu düşünülmektedir. Literatürde matematik alanında çalışmaların az olması yeni araştırma yapacak kişilere yol göstermesi açısından önemlidir. Fakat matematik eğitimi alanında kavramsal değişim yaklaşımının benimsendiği çalışmaların diğer alanlara nazaran daha az olduğu görüşmüştür. Farklı sınıf düzeylerinde kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı araştırmalar bulunmaktadır (Koparan, Yıldız, Köğce ve Güven 2010; Gürefe Yazar Pazarbaşı ve Es 2014). Ortaokul 7. sınıf düzeyinde kavramsal değişim metinlerinin kullanımına yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu bağlamda araştırmacı 7. sınıf ve farklı konu üzerinde araştırma yapmıştır.

1.6.9.2 Rasyonel Sayılar ile İlgili Araştırmalar

Toluk (2002) ilkokul öğrencilerinin rasyonel sayıların parça-bütün anlamından bölüm anlamına geçiş sürecinde oluşturdukları kavramsal şemaları belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel bir çalışma olup 2 kız 2 erkek 11 yaşında beşinci sınıf öğrencisi ile klinik görüşmeler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler rasyonel sayıların bölüm kavramını nasıl kavramsallaştırdıklarını anlamak için yapılmıştır. Klinik görüşmeler araştırmanın başında ve sonunda her bir öğrenciyle yaklaşık 1'er saatlik iki klinik ve beş yarı yapılandırılmış görüşme olmak üzere 7 kez görüşülmüştür. Analiz yöntemi olarak sürekli kıyaslama yöntemi kullanılmıştır. Analiz 3 aşamadan oluşmuştur. Birincisi kaset çözümlemeleri, araştırmacının almış olduğu notlar, görüşmelerin ayrıntılı açıklamaları, ikincisi öğrencilerin bölüm anlamını kavramsallaştırmaları hakkında çıkarımlarda bulunulmuş ve destekleyecek ya da çürütecek kanıtlar aranmıştır. Üçüncüsü her bir öğrenciyi açıklamak için çıkarımların sentezi yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin rasyonel sayılar ve bölme kavramını kendi kendilerine ilişkilendiremediği tespit edilmiştir.

Altun (2004) 7.sınıf öğrencilerinin kesir ve rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu kavram yanlışlarının giderilmesini amaçlamıştır. Bu araştırma 2002-2003 eğitim öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesinde bir devlet ortaokulunda 7. sınıfta okuyan 384 öğrenci ile yapılmıştır. Bu çalışma betimsel bir çalışma olup tarama modelinde bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak öncelikli olarak öğrencilerin eksikliklerini saptamak için 30 maddeli likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Daha sonra 48 maddeli bilgi formu uygulanmıştır. Sonrasında öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve hangi noktalarda yanlışya düştüklerini ölçmek için 28 soruluk çoktan seçmeli başarı testi uygulanmıştır. Veriler SPSS 11,0 programı ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak ortaokul 7.sınıf düzeyindeki öğrencilerde kesirler ve rasyonel sayılar konusunda öğrenme güçlüklerinden kavram yanlışları ve eksik algılamalar olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüz ve Birgin (2007) farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Özel durum çalışmasının benimsendiği araştırma, Doğu Karadeniz bölgesindeki bir ilçe ilköğretim okulunda 59 altıncı sınıf, 49 yedinci sınıf ve 62 sekizinci sınıf olmak üzere toplam 170 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin düzeylerini karşılaştırmak için gruplara 18 sorudan oluşan çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Veriler SPSS'de t-testi ve anova yöntemi

kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin öğrenim seviyesi arttıkça rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin arttığı tespit edilmiştir.

İnce (2008) kesirler ve rasyonel sayılar konusundaki öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını tespit ederek, bunları ortadan kaldırmak için etkili bir öğretim hazırlamak ve öğretimin başarısını ölçmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada ön test-son test ve deney-kontrol gruplu desen kullanılmıştır. İzmir ili Menemen ilçesinde bir ilköğretim okulundaki 72 beşinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Bu araştırma, bahar yarıyılında 4 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle bilgisayar destekli ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel öğretime uygun olarak düz anlatım yöntemiyle ders işlenmiştir. Kesirler konusunu kapsayacak şekilde akademik başarı testi geliştirilmiş ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını incelemek amacıyla matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi için SPSS programı kullanılmıştır. Sonuç olarak bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı geleneksel düz anlatım yaklaşımına göre öğrenci tutumlarında daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin tutum ve başarılarındaki artışın en önemli sebebi bilgisayarla görsel sunular sunulmasıdır.

Birgin ve Gürbüz (2009) ortaokul öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerini incelemeyi amaçlamışlardır. Özel durum çalışmasının benimsendiği araştırma, Trabzon ilinde bir ilçede bulunan ortaokulundaki 50 altıncı sınıf, 50 yedinci sınıf ve 60 sekizinci sınıf olmak üzere toplam 160 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla 6 işlemsel, 6 kavramsal olmak üzere toplam 12 sorudan oluşan 2 aşamalı çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir. Testin geçerliği iki alan eğitimi uzmanının ve 3 matematik öğretmeninin görüşü alınarak sağlanmıştır. Öğrencilerin her bir soruya verdikleri doğru cevaplar için 1 puan yanlış cevaplar için 0 puan verilmiştir. Öğrencilerin sorulara yönelik cevapları ve çözüm yaklaşımları incelenerek sıkça rastlanan işlemsel hataları gruplandırılarak öğrencilere ait hatalı çözümler sunulmuştur. Aritmetik ortalamaya dayalı karşılaştırmalardan faydalanan SPSS programında t-testi uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin öğrenim seviyesi arttıkça işlemsel ve kavramsal bilgi gerektiren sorulardaki performanslarının arttığı ve tüm öğrenim seviyelerinde öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorularda performanslarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Toplama ve çıkarma işlemlerinde sıralama ve bölme işlemlerine göre daha yüksek performans gösterdikleri tespit edilmiştir.

Alkan (2009) 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışlarını belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırma 2007–2008 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde bir devlet ortaokulunda 7. sınıfta okuyan 73 öğrenciyle yapılmıştır. Bu öğrenciler rastgele seçilen iki şubenin öğrencilerinden oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak 1 çoktan seçmeli, 5 doğru-yanlış doldurmalı ve 62 açık uçlu şıklarıyla beraber toplam 68 sorudan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Veriler analiz edilirken sorular kazanımlara göre incelenmiş, SPSS programı ve EXCEL programı yardımıyla yüzde ve frekanslarına bakılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiş bunlar; rasyonel sayıları ifade etme ve gösterme, rasyonel sayılardaki pay ve payda ilişkisini kurabilme, rasyonel sayılardaki pay veya payda kısmındaki sıfırın anlamlandırılması, rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme, rasyonel sayıların farklı gösterimleri, rasyonel sayıların modellenmesi olarak belirlenmiştir.

Yetim ve Alkan (2010) 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki yanlışlarını ve kavram yanlışlarını saptamayı amaçlamıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasının benimsendiği araştırma, Ankara ili Keçiören ilçesinde bir devlet ortaokulunun 7. sınıflarından iki şubesinden toplam 73 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere 13 açık uçlu ve 1 çoktan seçmeli sorudan oluşan teşhis testi uygulanmış ve öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistik kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ve literatürden yararlanarak öğrencilerin yapmış olduğu yanlışları sınıflandırmış, yanlış türlerine göre öğrencilerle görüşülmüş ve görüşmeler amacına uygun olarak yorumlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin rasyonel sayılar konusunu ifade etme, rasyonel sayıları sayı doğrusunda göstermeyle ilgili problemler yaşamakta ve kavramsal yapıları anlamayı geliştiremedikleri tespit edilmiştir.

Zengin (2014) 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki hataları ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada iki devlet ortaokulundaki 7. sınıf öğrencileri örneklem olarak seçilmiştir. Bu okullardan seçilen toplam 87 öğrenciye, araştırmacı tarafından geliştirilen rasyonel sayılardaki kavram yanlışısını teşhis testi uygulanmıştır. Araştırma tarama modelinde olup betimsel araştırma şeklindedir. Verileri analiz etmek için teşhis testindeki sorulara verilen cevaplar doğrultusunda 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışları ve ortak hataları tespit edilerek kavram yanlışısına sahip olduğu düşünülen 32 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda soruların yüzde frekans tabloları çıkarılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerde rasyonel sayılar konusunda şu kavram yanlışları ve

hataları tespit edilmiştir; kavrama, işlem yapma, diğer sayı kümeleri ile ilişkilendirme, sıralama, işlem sırasını belirleme ve tamsayılar konusu ile ilişkisidir.

Yavuz (2014) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin, başarı ve tutuma etkisini araştırmıştır. Araştırmanın yöntemi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Çalışmanın örneklemi 472 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak, başarı ölçeği ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak başarı yönünden deneysel gruplar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş, tutum ölçeği yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Doruk (2016) yedinci sınıf öğrencilerinin, rasyonel sayılar konusunda küme destekli bireyselleştirme tekniğinin başarı düzeylerine, kaygılarına, tutumlarına ve özyeterlik algılarına etkisi incelemek için bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın örneklemini 72 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın yöntemi olarak karma yöntem benimsenmiştir. Veri toplama aracı olarak rasyonel sayılar başarı testi, kaygı ve tutum ölçeği ve matematiğe yönelik özyeterlik algı ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca deney grubundan öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Sonuç olarak, deney grubu öğrencilerinin, rasyonel sayılar konusunda başarılı olduğu, matematiğe karşı daha az kaygı duyduğu ve özyeterlik algılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tutum ölçeği açısından deney grubunda az bir miktarda yükselme olsa da deney ve kontrol grubu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kaya (2019) 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, Elazığ ilinin bir devlet ortaokulundaki 58 tane 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Dersler, deney grubunda kavram haritası destekli öğretim yöntemi ile, kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan ‘Rasyonel Sayılar Kazanım Testi’ ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak deney grubu lehine öğrencilerin başarı düzeylerinde ve matematiğe yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Akkaya (2019) çalışmasında, rasyonel sayılar konusunda 5E öğretim modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerine ve tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklem olarak 34 yedinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Çalışmanın yöntemi karma yöntem olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak rasyonel sayılar başarı testi ve derse yönelik tutum ölçeği kullanılmış ve deney grubundan 5 öğrenciye matematik günlüğü yazdırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin başarı düzeyleri ve derse yönelik tutumlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş, öğrencilerin matematik dersine karşı ilgileri artmış ve derslerin eğlenceli geçtiği tespit edilmiştir.

Suna (2019) çalışmasında, 7. sınıf öğrencilerinin, aktif öğrenme yaklaşımının rasyonel sayılar konusunun öğretiminde başarı düzeylerine, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemi 48 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın yöntemi karma yöntem olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda başarı testi ve tutum ölçeği açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı sonuca ulaşılrken, kalıcılık açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Özkan (2019) çalışmasında, 5E öğrenme modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda başarı düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklem olarak 42 yedinci sınıf öğrencisi belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak başarı testi açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Gümrükçü (2019) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinde etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 48 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın yöntemi yarı deneysel desendir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, kalıcılık testi, görüşme formu ve gözlem kullanılmış, ayrıca nitel veriler nicel verileri desteklemiştir. Çalışmanın sonucunda, başarı ve kalıcılık açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmış, etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı ile öğrenciler yaşantı yoluyla öğrenebilmeyi ve öğretim materyalleri kullanabilmeyi öğrenmiştir.

Balcı (2020) araştırmasında, steam temelli öğretim tekniklerinin 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 7. sınıf 36 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen ön test-son test gruplu desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak rasyonel sayılar çoktan seçmeli başarı testi ve matematiğe yönelik başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin başarı düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tutum ölçeği açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydoğdu, Tutak ve Kaya (2020) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavram haritası kullanımının başarı ve tutuma etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini Elazığ ilinde bir devlet ortaokulundaki 58 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın yöntemi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, rasyonel sayılar kazanım testi ve MTÖ kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda başarı ve tutum bakımından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ponte and Quaresma (2020) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda temsil biçimlerini nasıl ifade ettiklerini görmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın yöntemi nitel yöntemdir. Katılımcı gözlemi beş ders ile bir öğretim deneyi sunulmuştur. Sonuç olarak, kesir olarak verilen rasyonel sayıları içeren bir soruyu çözerken öğrencilerin çoğunlukla kendilerini rahat hissettikleri çoğunlukla ondalık gösterimi kullandıkları, rasyonel sayıları içeren bir başka soruda çoğu öğrenci kesirleri, bazılarının ondalık gösterimi ve resimli gösterimleri kullandıkları tespit edilmiştir.

Literatürün Çalışmaya Yansımaları

Literatür matematik alanında rasyonel sayılar konusunda çok fazla çalışma yapılmıştır. Bu durum araştırmacının konusunu belirlemesinde yol gösterici olmuştur. Araştırmacı rasyonel sayılar konusunda literatürden faydalanmıştır. Kaya (2019), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarı ve tutum düzeylerini incelemiştir. Akkaya (2019), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarı ve tutum düzeylerini incelemiştir. Balcı (2020), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisini incelemiştir. Literatürdeki bu çalışmalar rasyonel sayılar konusunda araştırmacıya yol gösterici olmuştur.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, örneklem, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve tekniklere yer verilmiştir.

2.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda etkili öğrenme ortamında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın yöntemi olarak, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test gruplu yarı deneysel araştırma deseni olarak belirlenmiştir (İnce 2008). Deneysel araştırma bilimsel yöntemlerden en net sonuçların alındığı araştırmalardır (Büyüköztürk, K. Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel 2017). Bu tür araştırmaların sonuçlarının çalışmayı yapan kişinin kesin sonuçlara ulaştırması beklenmektedir. Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler rasgele yöntemlerle seçilemediği için yarı deneysel araştırma deseni tercih edilmiştir. Ön test-son test gruplu model Çizelge 2.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.1 Ön test-son test Gruplu Model

ÖN TEST			SON TEST		
Kontrol grubu	Başarı testi-I	MTÖ-I	Kontrol grubu	Başarı testi-II	MTÖ-II
Deney grubu	Başarı testi-I	MTÖ-I	Deney grubu	Başarı testi-II	MTÖ-II

MTÖ: Matematik tutum ölçeği

2.2 ÖRNEKLEM

Araştırmanın örneklemi Zonguldak ili merkez ilçesinde bir devlet ortaokulunun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 35’i deney, 35’i kontrol grubunda olmak üzere toplam 70 öğrenci oluşturmaktadır. 2019-2020 eğitim öğretim yılında yürütülen araştırmada öğrenciler rasyonel

sayılar konusunu ilk kez öğrenecek olmalarına rağmen önceki yıllardan bazı ön öğrenmelere sahiptirler. Çizelge 2.2’de grupların cinsiyete göre dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Grupların Cinsiyete Göre Gösterimi.

Gruplar	Kız (f%)	Erkek (f%)	Toplam (f%)
Deney	18 (%51.4)	17 (%48.6)	35 (%100)
Kontrol	19 (%54.2)	16 (%45.8)	35 (%100)
Toplam	37 (%52.8)	33 (%47.2)	70 (%100)

Çizelge 2.2’de deney grubunda 18’i kız, 17’si erkek öğrenci olarak toplamda 35 öğrenci, kontrol grubunda 19’u kız, 16’ sı erkek öğrenci olarak toplam 35 öğrenci yer almaktadır. Başka bir ifadeyle araştırmaya katılan öğrencilerin %52.8’i kız, %47.2’si erkek öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde seçkisiz örnekleme yöntemi uygun görülmüştür. Deney grubu ve kontrol grubunun belirlenmesinde, araştırmanın yapıldığı okulda 7. sınıf olarak 8 sınıf vardır ve araştırma 2 grup üzerinde yapılmıştır. Uygulamanın öncesinde öğrencilerin 6. Sınıf karne notları ortalamaları 2 grubun denk olduğu Çizelge 2.3’ de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin 6. Sınıf Matematik Dersi Karne Ortalamaları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney grubu	35	72.84	18.80	68	-0.744	0.460
Kontrol grubu	35	75.97	16.34	68		

Çizelge 2.3’de deney grubundaki öğrencilerin karnelerindeki matematik ortalama puanı ($\bar{X}$ =72.84) standart sapma değeri (Ss=18.80) olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin karne matematik ortalama puanı ($\bar{X}$ =75.97), standart sapma değeri (Ss = 16.34) şeklinde belirtilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencileri karnelerindeki matematik ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığına bakmak için t testinden faydalanılmıştır. Bu sonuç (t_{68} =-0.744, $p < .05$) değeri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Elde edilen sonuçlar ışığında grupların karnelerindeki matematik puanları açısından birbirine denk olduğu ifade edilebilir.

2.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Çalışmada veri toplama aracı olarak, rasyonel sayılar konusu ile ilgili başarı testi, matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgiler başlıklar halinde sunulmuştur.

2.3.1 Başarı Testi

Testler, kısa cevaplı, sınıflama içeren, çoktan seçmeli, iki aşamalı ve açık uçlu testler olmak üzere genellikle 5 sınıfta gruplanabilir (Karataş, Köse ve Coştu 2003). Bu çalışmanın amacına uygun olarak iki aşamalı test kullanılacaktır.

İki aşamalı testler, çoktan seçmeli testteki şans başarısını düşürmekte bu nedenden dolayı geçerlik güvenirliği arttırmaktadır (Özbayrak ve Kartal 2012). Birinci sırada öğrenci cevabını verir, ikinci sırada bu cevabın nedenini açıkladığından dolayı, öğrencilerin ön bilgisini, anlama düzeyini ve kavram yanlışlarını belirlemek için tercih edilebilir (Çakır ve Aldemir 2011). Ayrıca 2. kısım, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen yanlışlardan farklı alternatif kavramların olup olmadığını tespit edebilmek için açık uçlu olarak da düzenlenebilmektedir (Mann ve Treagust 1998). İkinci kısımda öğrencinin birinci aşamadaki cevabı için, cevabının gerekçesini açıklaması istenmektedir (Karataş, Köse ve Coştu 2003). İki aşamalı testlerin türleri ve içerikleri çizelge 2.4’te sunulmuştur.

Çizelge 2.4 İki Aşamalı Testlerin Türleri ve İçerikleri (Karataş, Köse ve Coştu 2003).

İki Aşamalı Testlerin Türleri	I. Aşama	II. Aşama
Çoktan Seçmeli İki Aşamalı Testler	Çoktan Seçmeli	Çoktan Seçmeli +Açık Uçlu
Sınıflama Gerektiren İki Aşamalı Testler	Doğru-Yanlış	Çoktan Seçmeli +Açık Uçlu
Açık Uçlu İki Aşamalı Testler	Çoktan Seçmeli	Açık Uçlu

Araştırmacı tarafından 7. sınıf rasyonel sayılar konusu ile ilgili iki aşamalı çoktan seçmeli ve 16 açık uçlu sorunun bulunduğu başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testinde test maddeleri dereceli olduğundan cronbach alfa hesaplamasının uygun olacağı düşünülmüştür. Cronbach alfa değeri

SPSS programı ile hesaplanarak 0.892 değeri elde edilmiştir. Bu testten en az 0 puan en fazla 32 puan alınabilir. Başarı testi hazırlanmadan önce farklı ortaokullarda görev yapan 8 matematik öğretmeni ile görüşülerek öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışlarının neler olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin görüşlerini belirlemek için, 7 açık uçlu sorulmuştur. Öğretmenlere sorulan sorular ve belirtilen görüşler çizelge 2.5'te sunulmuştur.

Çizelge 2.5 Öğretmenlerin Görüşmelerde Sorulara Verdikleri Cevaplar.

1. Öğrencilerinizin kesirlerin anlamını kavramada zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Bir bütünü kaç parçaya ayırıp kaçının alınacağı konusunda tereddütler	Ö1,Ö2,Ö4
Kesirli bir sayının pay ve paydasını iki ayrı sayı olarak görme	Ö1,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8
Bir kesir sayısının bölme işlemi olduğunu bilmeme	Ö2,Ö5,Ö6,Ö7
Kesir sayısını okuma ile ilgili yanlışlar	Ö2,Ö3
2. Öğrencilerinizin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Bileşik kesri (0,1) aralığında veya bir basit kesri (0,1) aralığı dışında gösterme	Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö7
Sayı doğrusunda gösterirken nokta ve aralık yanlışları	Ö1,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8
a/b kesrini göstermek için sayı doğrusunda a ve b sayıları arasına gitmesi	Ö2,Ö7
Bileşik kesirleri sayı doğrusunda gösterememe	Ö2,Ö3,Ö7,Ö8
3. Öğrencilerinizin rasyonel sayıları karşılaştırırken zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Payda eşitleme yapılmadan pay ve paydadaki sayılara göre sıralama	Ö1,Ö4,Ö7,Ö8
<,> işaretleri ile ilgili yanlışlar	Ö1
Negatif işaretli olan rasyonel sayılarda sıralamada zorlanma	Ö3,Ö7
Basit kesrin tamsayılı kesirden daha küçük olacağını görememe	Ö1
Sıralama yapmak için payda eşitlemede ekok bulamama	Ö1,Ö2,Ö7
Görselleştirme yapılmadan sözlü ifadelerle anlatılınca karşılaştırma yapamıyorlar	Ö2,Ö4,Ö7,Ö8
Payda eşitleme yaparken sadece paydaya genişletme yapılması, sonra paylara göre sıralama	Ö2,Ö4
4. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda toplama işleminde anlamakta zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Paylar toplamının paya, paydalar toplamının paydaya yazılması	Ö1,Ö2,Ö4,Ö7
Payda eşitleme yapmadan sadeleştirmelerin yapılması	Ö1,Ö8
Payda eşitlemede, sadece paydaya genişletme yapılması	Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6
Tamsayılı kesirleri toplamada payda eşitlerken tam kısmına da genişletme uygulama	Ö2,Ö7

Çizelge 2.5 (devam ediyor)

5. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda çıkarma işleminde zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Paylar farkı paya, paydalar farkı paydaya yazılması	Ö1,Ö2,Ö7,Ö8
Tam sayılarda çıkarma işleminin tam bilinmemesinden kaynaklanan sıkıntılar	Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8
6. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda çarpma işleminde zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Payda eşitledikten sonra çarpma işlemi	Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö6
Payda eşitledikten sonra sadece payların çarpılması paydaların ortak payda olarak yazılması	Ö2,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8
Bir tamsayı ile bir kesirli sayıyı çarparken tamsayının hem pay hem payda ile çarpılması	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6
İki kesrin çarpılmasında paylar arasında sadeleştirme işlemi	Ö2,Ö3
Paydaları eşit olan kesirlerin çarpımında paydalarının ortak payda olarak düşünülüp çarpılmaması	Ö1,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8
7. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda bölme işleminde zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?	
Payın paya, paydanın paydaya bölünmesi	Ö1,Ö7
Çarpma işlemine göre ters eleman özelliğinin bilinmemesi	Ö1,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7
İkinci kesir ters çevrilmeden çarpma işlemi yapılması	Ö1,Ö3,Ö5,Ö6,Ö8
Bölme işleminin anlamının anlaşılmaması, ezbere işlem yapılması	Ö2
Payda eşitleme	Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7

Çizelge 2.6. Rasyonel Sayılarda Kazanımların Karşılık Geldiği Kavram Yanılgıları.

Kazanım	Kavram Yanılgısı
Rasyonel sayıları tanıır ve sayı doğrusunda gösterir.	Bir bütün parçalara ayrılır.
Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.	Pay ve paydadaki sayılara bakarız.
Rasyonel sayılarla toplama işlemlerini yapar	Üsttekiler kendi arasında alttakiler kendi arasında toplanır.
Rasyonel sayılarda çıkarma işlemi	Üsttekiler kendi arasında alttakiler kendi arasında çıkarılır.
Rasyonel sayılarla çarpma işlemlerini yapar.	Rasyonel sayıların paydaları eşitlenir.
Rasyonel sayılarla bölme işlemlerini yapar.	İkinci rasyonel sayının tersini alamama.

Çizelge 2.5 ve çizelge 2.6'dan yararlanılarak başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testinde 1 rasyonel sayının tanımı, 4 rasyonel sayılarda sıralama, 1 rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme, 3 rasyonel sayılarda toplama işlemi, 1 rasyonel sayılarda çıkarma işlemi, 3 rasyonel sayılarda çarpma işlemi, 3 adet rasyonel sayılarda bölme işlemi soruları bulunmaktadır. Bir uzman ve bir matematik öğretmeninden soruların uygunluğu için yardım alınarak, ayrıca bir Türkçe öğretmeninden de soruların dil ve imla uygunluğu açısından görüş alınmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerin cevapları hakkında daha detaylı bilgiler elde edebilmek için iki aşamalı testin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Yani öğrenci doğru şıkkı cevapladı ise kullandığı çözüm yolu hakkında, yanlış bir şıkkı cevapladı ise işlem hatasından mı yoksa bir kavram yanlışlığından mı kaynaklı olduğunu tespit edilmesi için iki aşamalı test benimsenmiştir. Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan başarı testi Ek A’da sunulmuştur. Ayrıca başarı testinin puanlaması çizelge 2.7’de verilmiştir.

Çizelge 2.7 Başarı Testinin Puanlaması.

Doğru Cevap-Doğru Açıklama	2 Puan
Doğru Cevap-Yanlış Açıklama	1 Puan
Yanlış Cevap-Yanlış Açıklama	0 Puan

Çizelge 2.7’ye göre başarı testi puan durumu, öğrenci soruyu doğru cevapladı ve açıklamayı da doğru ifade ettiyse 2 puan, öğrenci soruyu doğru cevap cevapladı ve açıklamayı yanlış ifade ettiyse 1 puan, öğrenci soruyu yanlış cevapladı ve açıklamayı yanlış ifade ettiyse 0 puan almaktadır.

2.3.2 Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Bu çalışmada öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Önal (2013) tarafından geliştirilen MTÖ kullanılmıştır. Ölçek 5’ li likert tipinde ve 22 maddeden oluşmaktadır. Maddelerin 19 tanesi olumlu, 3 tanesi olumsuz maddelerdir. Ölçek 5 derecelendirmeden oluşmaktadır. Bunlar sırası ile “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” dur. Önal (2013), çalışmasında cronbach alfa güvenirlik katsayısını 0.90 olarak hesaplamıştır. Bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu anlamına gelmektedir. Araştırmacı tarafından cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Cronbach alfa güvenirlik katsayısının yüksek olması, birçok araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesinde tercih edilmiş olması sebebi ile bu araştırmada bu tutum ölçeğinin kullanılmasına karar verilmiştir. Tutum ölçeği Ek B’ de sunulmuştur.

2.3.3 Görüşmeler

Araştırmayı yapan kişi, deney grubundan altı öğrenci ile uygulamanın öncesinde ve uygulamanın sonrasında görüşmeler gerçekleştirmiştir. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında sorulan sorular Ek C’de sunulmuştur. Deney grubundan seçilecek altı öğrenciyi belirlemek için ön test için yararlanılan başarı testi puan ortalamaları dikkate alınmıştır. Ön test olarak yararlanılan başarı testi puan ortalamalarına göre test puanı yüksek, orta ve düşük seviyede her birinden 2 öğrenci seçilmiştir. Özellikle öğrenciler seçilirken iletişim becerisi ve kendini doğru ve iyi ifade etmesine önem verilmiştir. Görüşmeler yapılırken öğrencilere Ek C’deki sorular sorulmuştur. Uygulamanın öncesinde görüşmelerde ön testten faydalanılarak başarı testi, uygulamanın sonrasında görüşmelerde son testten faydalanılarak iki kere görüşme gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın öncesinde ve uygulamanın sonrasında gerçekleştirilen görüşmeler için öğrenci değişikliğine gidilmemiş ve aynı 6 öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamanın amacı, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğini görmektir.

2.4 İŞLEM

Bu araştırmada, araştırmacı tarafından uygulama öncesinde sekiz matematik öğretmeninden, öğrencilerin rasyonel sayılar konusu hakkında kavram yanlışları ile ilgili bilgiler edinilmiştir. Belirlenen kavram yanlışları ve literatürdeki rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışları dikkate alınarak araştırmacı tarafından başarı testi hazırlanmıştır. Bu çalışmada araştırmacı ve uygulamayı yürüten kişi farklıdır. Araştırmacı deney grubu ve kontrol grubunu belirlemek amacıyla, elde var olan iki gruba matematik düzeylerini belirlemek için başarı testi ders öğretmeni tarafından ön test olarak uygulanmış, test sonuçlarına ve 6. sınıf matematik dersi karne ortalamalarına göre aralarında anlamlı bir fark bulunmayan iki gruptan rastgele biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ayrıca her iki grubun matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için MTÖ uygulanmıştır. Ders öğretmeni tarafından deney grubundaki öğrencilere dersler kavramsal değişim metinleri ile öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubundaki dersler öğrenciler ile ders kitabındaki etkinliklerle her zaman ders işlendiği gibi ilerlemiştir. Uygulamanın sonrasında ise deney grubu ve kontrol grubuna başarı testi ve tutum ölçeği son test olarak uygulama yapılmıştır. Uygulama sekiz hafta (40 ders saati) boyunca devam etmiştir. Araştırmacı tarafından deney grubundan altı öğrenci ile uygulamanın

öncesinde ve uygulamanın sonrasında görüşmeler yapılmıştır. Uygulamalar deney ve kontrol grubunda şu şekildedir;

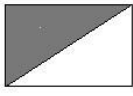
Deney Grubu

Uygulamadan önce öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili başarı testi ön test ve MTÖ ön test olarak uygulanmıştır (1 hafta). Yüksek, orta ve düşük seviyeden ikişer olmak üzere 6 öğrenci ile uygulamanın öncesinde görüşme gerçekleştirilmiştir. Ders planlarına uygun olacak şekilde, MEB matematik ders kitabı, çalışma yaprağı ve kavramsal değişim metinleriyle ders öğretmeni tarafından 6 hafta boyunca dersler yürütülmüştür. Uygulamadan sonra öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili başarı testi son test ve MTÖ son test olarak uygulanmıştır (1 hafta). Yüksek, orta ve düşük seviyeden ikişer olmak üzere aynı 6 öğrenci ile uygulamanın sonrasında görüşme gerçekleştirilmiştir.

Deney Grubunda Kullanılan Kavramsal Değişim Metin Örnekleri

ÖRNEK-1

Bazı öğrenciler farklı geometrik şekiller eşit şekilde bölünerek belli bir kısmı tarandığında taralı kısmın kesir belirtmediğini veya düzgün bir şekil alımlıktan farklı şekilde eşit parçalara bölünüp belli bir kısmı tarandığında yine kesir sayısı belirtmediğini düşünmektedir. Ancak bu iki fikir de yanlıştır.

Örneğin; a)  b)  Öğrenciler a ve b şeklindeki taralı bölgelerin kesir sayısı belirtmediğine inanmaktadır. Oysa bir bütün eş parçalara bölünüp belli bir kısmı taranmıştır. Dolayısıyla a şekli 3 te 8, b şekli 2 de 1 kesrine karşılık gelmektedir.

ÖRNEK-2

Öğrencilerin bazıları rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken paylar toplamının paya, paydalar toplamının paydaya yazılacağını düşünmektedir. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; Öğrenciler $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{5}{7}$ olduğuna inanmaktadır. Burada paydalar eşitlendikten sonra işlem yapmak gerekir. Yani $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} = \frac{17}{12}$

Kontrol Grubu

Uygulamadan önce öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili başarı testi ön test ve MTÖ ön test olarak uygulanmıştır (1 hafta). Ders öğretmeni tarafından MEB ders kitabına ve matematik öğretimi planlarına bağlı kalınarak 6 hafta boyunca dersler yürütülmüştür. Uygulamadan önce öğrencilere rasyonel sayılar ile ilgili başarı testi son test ve MTÖ son test olarak uygulanmıştır (1 hafta).

2.5 VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada veriler analiz edilirken SPSS 20.0 programından yararlanılmıştır.

2.5.1 Başarı Testine Ait Bulguların Analizi

Verilerin analiz edilebilmesi için deney grubu ve kontrol gruplarının ön test puanları ve son test puanlarına Shapiro-Wilks normallik testleri yapılmıştır. Testlere ait bulgulara Çizelge 8’de yer verilmiştir.

Çizelge 2.8 Başarı Testi Ön Test ve Son Testlerden Elde Edilen Shapiro-Wilks Testi Normallik Sonuçları.

Gruplar	Test	İstatistik	sd	Sig.
Deney	Başarı Ön Test	0.191	35	0.002
Kontrol		0.250	35	0.000
Deney	Başarı Son Test	0.137	35	0.094
Kontrol		0.147	35	0.053

Çizelge 2.8’e göre grupların başarı ön test sonuçlarının normal dağılım olmadığı görülmektedir. Buna göre normal dağılımı sağlamak için çarpıklık ve basıklık değerlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Çizelge 2.9’da çarpıklık ve basıklık sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2.9 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Başarı Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Gruplar	Test	Çarpıklık Değeri	Çarpıklık Değeri Standart Hatası	Basıklık Değeri	Basıklık Değeri Standart Hatası
Deney	Başarı Ön Test	1.456	.398	1.276	.778
Kontrol		1.427	.398	.885	.778

Çizelge 2.9’da incelenen çarpıklık ve basıklık değerleri ± 2 arasında olması normallik durumu için kabul edilir (George ve Mallery 2010). Skewness ve Kurtosis değerleri, başarı ön test deney grubu ve kontrol grubu için ± 2 arasında olduğu için normal dağılım olduğu kabul edilir. Deney grubu öğrencileri için başarı ön test ve başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması nedeniyle bağımlı gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Kontrol grubu öğrencileri için başarı ön test ve başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması nedeniyle bağımlı gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun ön test puan ortalamalarından elde edilen veriler bağımsız t-testi kullanılarak kıyaslanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarından elde edilen veriler bağımsız t-testi kullanılarak kıyaslanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun başarı son test puanları ile başarı ön test puanları karşılaştırıldığında sebebinin deneysel koşullardan dolayı olup olmadığını belirlemek için ön test puanları “ortak değişken (covariate)” alınarak Kovaryans (ANCOVA) analiz testi uygulanmıştır.

2.5.2 Tutum Ölçeğine Ait Bulguların Analizi

Verilerin analiz edilebilmesi için deney grubu ve kontrol gruplarının ön test puanları ve son test puanlarına Shapiro-Wilks normallik testleri yapılmıştır. Testlere ait bulgulara Çizelge 2.10’da yer verilmiştir.

Çizelge 2.10 Tutum Ölçeği Ön Test ve Tutum Ölçeği Son Testten Elde Edilen Shapiro-Wilks Testi Normallik Sonuçları.

Grup	Test	İstatistik	sd	Sig.
Deney	Tutum Ölçeği Ön Test	0.272	35	0.000
Kontrol		0.114	35	0.200
Deney	Tutum Ölçeği Son Test	0.137	35	0.095
Kontrol		0.077	35	0.200
Deney	Tutum Ölçeği Ön - Son Test	0.090	35	0.200
Kontrol	Tutum Ölçeği Ön - Son Test	0.119	35	0.200

Çizelge 2.10'a göre deney grubu tutum ölçeği ön test sonuçlarının normal dağılım olmadığı görülmektedir. Buna göre normal dağılımı sağlamak için çarpıklık ve basıklık değerlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Çizelge 2.11'de çarpıklık ve basıklık sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2.11 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Tutum Ölçeği Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları.

Grup	Test	Çarpıklık Değeri	Çarpıklık Değeri Standart Hatası	Basıklık Değeri	Basıklık Değeri Standart Hatası
Deney	Tutum Ölçeği Ön Test	-.201	.398	-1.705	.778
Kontrol		-1.417	.398	1.005	.778

Çizelge 2.11'de incelenen çarpıklık ve basıklık değerleri ± 2 arasında olması normallik durumu için kabul edilir (George ve Mallery 2010). Skewness ve Kurtosis değerleri, tutum ön test deney grubu ve kontrol grubu için ± 2 arasında olduğu için normal dağılım olduğu kabul edilir.

Deney grubu için tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması nedeniyle bağımlı gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Kontrol grubu için tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması nedeniyle bağımlı gruplar için t-testi uygulanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun tutum ölçeği ön test puan ortalamalarından elde edilen veriler bağımsız t-testi kullanılarak kıyaslanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun tutum ölçeği son test puan ortalamalarından tespit edilen bulgular bağımsız t-testi kullanılarak kıyaslanmıştır.

Tutum ölçeğindeki bulunan tüm maddeler için öğrencilerin cevaplarına göre ağırlıklı puan ortalama değerleri hesaplanmıştır. Ortalama değeri için aralık hesaplaması $(4 - 0)/5$ formülüyle bulunmuştur. Aralık değeri 0,80 olarak bulunmuştur. Buna göre hesaplanan ortalama değerler;

- 1) 4.00-3.20 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kesinlikle katıldıklarını,
- 2) 3.19-2.40 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere katıldıkları,
- 3) 2.39-1.60 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kararsız kaldıkları,
- 4) 1.59-0.80 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere katılmadıkları,
- 5) 0.79-0.00 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kesinlikle katılmadıkları, şeklinde açıklanmıştır.

Tutum ölçeğinde yer alan maddelerin ağırlıklı ortalama hesabı ve tutum ölçeği puan ortalamaları çizelgede gösterilmiş ve bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için tutum ölçeğinden elde edilen bulguların analizinde SPSS 20.0 programı kullanılmıştır.

2.5.3 Görüşmelere Ait Bulguların Analizi

Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin başarı, tutum ve kavram yanılgılarına etkisini incelerken nicel verileri desteklemesi açısından daha derin bilgiler elde etmek için uygulamadan önce ve uygulamadan sonra öğrencilerin rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanılgılarını detaylı görebilmek için deney grubundan 6 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Toplanan nitel verilerin analiz edilmesinde betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

Bulgular bölümünde bu çalışmanın alt problemlerine ait bulgular ve bu bulgulara yönelik yorumlar açıklanmıştır.

3.1 BİRİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Ön Test	35	9.00	7.195			
Son Test	35	18.51	9.150	34	7.791	0.000

Çizelge 3.2 incelendiğinde deney grubunun başarı ön test puanları ile başarı son test puanları arasında ($t_{34}=7.791$, $p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubunun son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 18.51$, $Ss = 9.150$), ön test puan ortalamalarına ($\bar{X} = 9.00$, $Ss = 7.195$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

3.2 İKİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada ikinci alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.2 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Ön Test	35	8.66	5.341			
Son Test	35	13.49	5.685	34	5.618	0.000

Çizelge 3.2 incelendiğinde kontrol grubunun başarı ön test ve son test puanları arasında ($t_{34}=5.618$, $p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubu son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 13.49$, $Ss = 5.685$), ön test puan ortalamalarına ($\bar{X} = 8.66$, $Ss = 5.341$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

3.3 ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada üçüncü alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır? Bu probleme ait bulgular çizelge 3.3’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.3 Grupların Başarı Ön Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Deney	35	9.00	7.195	68	0.822	0.173
Kontrol	35	8.66	5.341			

Çizelge 3.3 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grubunun başarı ön test sonuçları kıyaslandığında, başarı ön test ortalamalarında $p<.05$ anlamlılık düzeyi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

3.4 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada dördüncü alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır? bu probleme ait bulgular çizelge 3.4’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.4 Grupların Başarı Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Deney	35	18.51	9.150	68	2.762	0.001
Kontrol	35	13.49	5.685			

Çizelge 3.4 incelendiğinde grupların ön test puanları arasında ($t_{68}=2.762$ $p<.05$) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubu son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 18.51$, $Ss = 9.150$), ön test puan ortalamalarına ($\bar{X} = 13.49$, $Ss = 5.685$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgulara bakıldığında, deney grubu ve kontrol grubunun başarı ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmezken, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak deney grubundaki öğrencilerin başarı testi, ön test puanları ile son test puanları ve kontrol grubunun başarı ön test puanları ile başarı son test puanları kıyaslandığında iki grubun da başarı ön test ve başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun Başarı son test puanları ile Başarı ön test puanları karşılaştırıldığında son test lehine aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olması nedeni ile bu durumun sebebinin deneysel koşullardan dolayı olup olmadığını belirlemek için ön test puanları “ortak değişken (covariate)” alınarak Kovaryans (ANCOVA) analiz testi uygulanmıştır.

Son test verileri ve düzeltilmiş son test verileri puan ortalamalarını belirten betimsel istatistikler Çizelge 3.5’de gösterilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında tespit edilen fark için anlamlı bir farkın tespit edilmesine yönelik uygulanan Kovaryans (ANCOVA) analizi sonuçları Çizelge 3.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.5 Grupların Başarı Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları.

Grup	N	Son Test Puanı		Düzeltilmiş Son Test Puanı	
		$\bar{X}$	Ss	$\bar{X}_d$	SH
Deney Grubu	35	18.51	9.150	18.376	1.028
Kontrol Grubu	35	13.49	5.685	13.591	1.029
Toplam	70	16.00	7.975		

$\bar{X}_d$: Düzeltilmiş Son Test Puanı Ortalaması

Çizelge 3.6 Başarı Son Test Puanlarına ait ANCOVA Sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi	Etki Büyüklüğü (eta kare)
Ön test	1257.028	1	1257.028	33.981	0.061	0.021
Yöntem	53.158	1	53.158	1.437	0.002	0.141
Hata	2441.442	66	36.992			
Toplam	22308.000	70				

ANCOVA test bulgularına ait; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön test sonuçları kontrol altında tutulduğunda, başarı son test sonuçları arasında ($F_{(1-66)}=1.437$, $p<.05$) deney grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark elde edilmiştir. Başka bir anlamla, deney grubu öğrencilerinin başarı düzeylerindeki artış, kavramsal değişim metni ile yapılan öğretimle ilgili olduğu söylenebilir. Deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinde artış tasarlanan öğrenme ortamı ile açıklanabilir. Etki büyüklüğü (eta kare) 0.141 olarak elde edilmiştir.

Araştırmada deney grubunda bulunan 6 öğrenci ile hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrasındaki görüşmelerde aradaki farkın görülmesi açısından görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde öğrencilerin verdikleri cevaplardan kesitler çizelge 3.7’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.7 Uygulama Öncesinde ve Sonrasında Deney Grubu Görüşmelerinden Kesitler.

Soru	Ön görüşme	Son görüşme
1	Ö2: “Bir bütünün parçalara ayrılması gerekir.”	Ö2: “Bir bütünün eşit parçalara bölünüp, bir kısmının alınması kesir belirtir.”
2	Ö5: “Pay ve paydadaki sayılara bakarım.”	Ö5: “Biri diğerinden büyük ya da küçük ya da bu iki kesir eşit olabilir.”
3	Ö1: “Öncelikle negatif sayı küçük olandır, sonra sayıların paydaları eşitlenip sıralanır.”	Ö1: “Paydaları eşit ise payı büyük olan daha büyük, payları eşit ise paydası küçük olan daha büyüktür. Pay ve paydaları eşit değilse, pay ya da paydalar eşitlenir.”
4	Ö3: “Paydalar eşitlenir, genişletme paydaya yapılır, paya yapılmaz. Daha sonra paylar toplanır paya, ortak payda paydaya yazılır.”	Ö3: “Paydalar eşitlendikten sonra paylar toplamı paya, ortak payda paydaya yazılır.”
5	Ö2: “Üsttekiler kendi arasında, alttakiler kendi arasında çıkarılır.”	Ö2: “Payda eşitlendikten sonra çıkarma işlemi yapılır.”
6	Ö4: “Evet bölme küçültür çarpma büyültür diyebiliriz.”	Ö4: “Diyemeyiz. Rasyonel sayılarda durum farklıdır.”
7	Ö6: “Payda eşitleriz.”	Ö6: “Paylar çarpımı paya, paydalar çarpımı paydaya yazılır.”
8	Ö1: “Payda eşitleriz.”	Ö1: “Birinci kesir aynen yazılır ikinci kesir ters çevrilip çarpılır. Olmalıdır.”

Çizelge 3.7'e göre uygulama öncesinde deney grubu öğrencilerinde rasyonel sayılar konusunda birtakım kavram yanlışlığı görülmektedir. Kavramsal değişim metinleri ile yapılan öğretim sonrası görüşmelerde, kavram yanlışlarının azaldığı söylenebilir. Bu doğrultuda rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişim metinleri ile yapılan öğretimin, kavram yanlışlarının giderilmesi için etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Bunu ifade etmek için deney grubu öğrencilerindeki kavram yanlışlarının sayısındaki değişim çizelge 3.8'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.8 Deney Grubu Öğrencilerinde Uygulama Öncesi ve Sonrasında Kavram Yanlışlarının Öğrenci Sayılarındaki Değişimi.

Kavram Yanlışlığı Çeşidi	Uygulamadan Önceki Kavram Yanlışlığı Öğrenci Sayısı	Uygulamadan Sonraki Kavram Yanlışlığı Öğrenci Sayısı
Aşırı Genelleme	24	9
Aşırı Özelleme	23	10
Yanlış Tercüme	15	6
Kısıtlı Algılama	17	5

Çizelge 3.8 incelendiğinde, rasyonel sayılar konusunda kavram yanlışlarının öğrenci sayılarındaki değişim gösterilmiştir. Kavramsal değişim metinleri kullanılarak yapılan öğretim ile kavram yanlışlarının, öğrenci sayılarında azalma olduğu görülmektedir. Kavramsal değişim metinleri kullanılmadan önce öğrencilerde başarı testi sonucu tespit edilen kavram yanlışlarına bazı örnekler çizelge 3.9'da sunulmuştur.

Çizelge 3.9 Deney Grubu Öğrencilerinde Tespit Edilen Yanlışlara Örnekler.

Kavram Yanlışlığı Çeşidi	Kavram Yanlışlığı Öğrenci Örneği
Aşırı Genelleme	A öğrencisi: $\frac{5}{3} - \frac{9}{10} = \frac{4}{7}$ paylar ve paydalar birbirinden çıkarılır, $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{9}$ paylar ve paydalar toplanır.
Aşırı Özelleme	B öğrencisi: $\frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{2}{6} \times \frac{15}{6} = \frac{30}{36}$ paydaları eşitleyip çarpma işlemi yaptım.
Yanlış Tercüme	C öğrencisi: $8 : \frac{1}{2} = \frac{8}{2}$ bölünce öyle çıkar.
Kısıtlı Algılama	D öğrencisi: kesir gösteriminde ya kare ya da dikdörtgen gibi şekiller olmak zorundadır.

3.5 BEŞİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada beşinci alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.10’da belirtilmiştir.

Çizelge 3.10 Deney Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Ön Test	35	2.21	0.514			
Son Test	35	2.54	0.337	34	2.506	0.017

Çizelge 3.10 incelendiğinde deney grubunun tutum ölçeği ön test puanları ile tutum ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t_{34}=2.506$, $p<.05$). Deney grubunun tutum ölçeği son test puan ortalamalarının ($\bar{X} = 2.54$, $S = 0.337$), tutum ölçeği ön test puan ortalamalarına ($\bar{X} = 2.21$, $S = 0.514$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

3.6 ALTINCI ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada altıncı alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.11’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.11 Kontrol Grubunda Bulunan Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Bağımlı-T test Sonuçları.

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	df	t	p
Ön Test	35	2.47	0.326			
Son Test	35	2.48	0.303	34	0.885	0.382

Çizelge 3.11 incelendiğinde kontrol grubunun tutum ölçeğinden elde edilen ön test puanları ile tutum ölçeğinden elde edilen son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediği tespit edilmiştir ($t_{34}=0,885$, $p<.05$).

3.7 YEDİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada yedinci alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.12’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.12 Grupların Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	df	t	p
Deney	35	2.21	0.514	68	0.114	0.920
Kontrol	35	2.47	0.326			

Çizelge 3.12 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grubunun tutum ölçeği ön test sonuçları kıyaslandığında, tutum ölçeği ön test ortalamalarında $p < .05$ anlamlılık düzeyi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($t_{68}=0,114$, $p < .05$).

3.8 SEKİZİNCİ ALT PROBLEMDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Araştırmada sekizinci alt problem olarak “Rasyonel sayıların öğretiminde, deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test matematiğe yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” bu probleme ait bulgular çizelge 3.13’de belirtilmiştir.

Çizelge 3.13 Grupların Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız-T test Sonuçları.

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	df	t	P
Deney	35	2.54	0.303	68	4.273	0.000
Kontrol	35	2.48	0.337			

Çizelge 3.13 incelendiğinde grupların tutum ölçeği son test sonuçları kıyaslandığında, başarı ön test ortalamalarında $p < .05$ anlamlılık düzeyi için, deney grubu ve kontrol grubu arasında ($t_{68}= 4.273$, $p < .05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 2.54$, $S = 0.303$), kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği son test puan ortalamalarına ($\bar{X} = 2.48$, $S = 0.337$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tutum ölçeğindeki bulunan tüm maddeler için öğrencilerin cevaplarına göre ağırlıklı puan ortalama değerleri hesaplanmıştır. Ortalama değeri için aralık hesaplaması $(4 - 0)/5$ formülüyle bulunmuştur. Aralık değeri 0,80 olarak bulunmuştur. Buna göre hesaplanan ortalama değerler;

- 1) 4.00-3.20 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kesinlikle katıldıklarını,
- 2) 3.19-2.40 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere katıldıkları,
- 3) 2.39-1.60 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kararsız kaldıkları,
- 4) 1.59-0.80 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere katılmadıkları,
- 5) 0.79-0.00 arasında ise ankette ifade edilen görüşlere kesinlikle katılmadıkları, şeklinde açıklanmıştır.

Grupların tutum ölçeği ön test puan ortalama puanlarının birbiri ile aynı olduğu, kavramsal değişim metni ile yapılan öğretim ile tutum ölçeği son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 4

SONUÇ, TARTIŞMA, ÖNERİLER

Bu bölümde tartışma, sonuç ve önerilere ait bulgularla ilgili açıklamalar belirtilmiştir.

4.1 SONUÇ

Araştırmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişim metnlerinin rasyonel sayılar konusunda başarı, matematiğe yönelik tutum ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi incelenmiştir. Deney grubunda, kavramsal değişim metinleri ile öğretim yapılmış ve çalışma 8 hafta (40 ders saati) sürmüştür. Kavramsal değişim metnlerinin etkisini belirlemek amacıyla başarı testi deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmanın öncesinde ön test, araştırmanın sonrasında son test şeklinde uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu ön test bulguları analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Deney ve kontrol grubu son test bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu şeklindedir. Deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları birlikte değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Başka bir ifadeyle deney ve kontrol grubu son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda başarı son test puanları açısından fark olması ve bu farklılığın deneysel koşullardan kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit etmek için ön test puanları kontrol altında tutularak analizler tekrar edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda deney grubu adına istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yani öğrencilerin, kavramsal değişim metinleri kullanarak gerçekleştirilen öğretimde var olan öğretim yöntemleri kullanarak gerçekleştirilen öğretime kıyasla daha başarılı oldukları görülmüştür.

Araştırmada kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin matematik dersine ait tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular ile kavramsal değişim metnleri kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile kavramsal değişim metnleri kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin matematiğe ait tutumlarını etkilediği bu etkinin deney grubu lehine olması; deney grubundaki öğrencilerde matematiğe yönelik tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının öğrencilerin rasyonel sayılardaki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi de incelenmiştir. Kavramsal değişim metnleri kullanılarak yapılan öğretim ile öğrencilerin önceki öğrenmeleri ve sonraki öğrenmeleri kıyaslandığında kavram yanlışlarının azaldığı söylenebilir.

4.2 TARTIŞMA

4.2.1 Kavramsal Değişim Yaklaşımı İle İlgili Tartışma

Deney grubunda kavramsal değişim metnleri ile yapılan öğretimin, öğrencilerin başarı düzeylerini yükseltmiştir. Literatüre bakıldığında araştırmayı destekleyecek çalışmaların olduğu bulunmuştur. Koparan, Yıldız, Köğce ve Güven (2010) araştırmasında, 9. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kavramsal değişim yaklaşımının, başarıyı arttırdığı sonucuna varılmıştır. Güreffe, Yazar, Pazarbaşı ve Es (2014) çalışmasında, beşinci sınıf öğrencilerinin yükseklik konusunu anlamalarına kavramsal değişim metnlerinin etkisinin, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatüre kavramsal değişim açısından bakıldığında, Vamvakoussi and Vosniadou (2004) çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların cebirsel ve yapısal özelliklerini kavramalarını, kavramsal değişimin gerektirdiği durumların matematik öğreniminde kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır. Vosniadou and Verschaffel (2004) çalışmasında, kavramsal değişim yaklaşımının önceki bilgileri önemli bir şekilde yeniden düzenleyebildiği sonucuna ulaşmıştır. Prediger (2008) çalışmasında, kavramsal değişimle öğrenme güçlüklerinin analiz edilebildiği sonucuna varmıştır. Literatürde öğrencilerden farklı olarak öğretmen adayları ile ilgili yapılan çalışmada bulunmaktadır. Vosniadou vd. (2020)

çalışmasında, kavramsal değişimin öğretmen adaylarının inançlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

4.2.2 Rasyonel Sayıların Öğretiminde Başarı ve Tutum ile İlgili Tartışma

Deney grubunda rasyonel sayılar konusunda başarı düzeyleri yükselmiştir. Literatüre bakıldığında çalışmaya benzer çalışmaların olduğu bulunmuştur. Yavuz (2014), çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin, web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin, başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır. İnce (2008), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının başarıyı arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Doruk (2016), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda küme destekli bireyselleştirilmiş tekniğin öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaya (2019), çalışmasında rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarı düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Akkaya (2019), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda 5E öğretim modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin başarı düzeyleri açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gümrükçü (2019), çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinde etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varmıştır. Suna (2019), çalışmasında aktif öğrenme yaklaşımının rasyonel sayılar konusunda başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Özkan (2019), çalışmasında 5E öğrenme modelinin rasyonel sayılar konusunda başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aydoğdu, Tutak ve Kaya (2020), çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavram haritası kullanımının başarı yönünden deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında çalışmaya zıt düşecek çalışmaların olduğu bulunmuştur. Balcı (2020), çalışmasında steam temelli öğretim tekniklerinin öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda başarı düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada rasyonel sayıların öğretiminde öğrencilerin matematik dersine ait tutumlarının etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Literatür incelendiğinde çalışmayı

destekleyen araştırmaların olduğu bulunmuştur. İnce (2008), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda bilgisayar destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının tutumlarının olumlu yönde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kaya (2019), rasyonel sayılar konusunun ğretiminde kavram haritası kullanımının deney grubu lehine matematiğe yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akkaya (2019), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda 5E ğretim modeline dayalı ğretim etkinliklerinin tutum açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Balcı (2020), çalışmasında steam temelli ğretim tekniklerinin tutum leği açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gümrükçü (2019), çalışmasında etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının kalıcılık testi açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Suna (2019), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda aktif öğrenme yaklaşımının deney grubu lehine tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. Aydoğdu, Tutak ve Kaya (2020), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda kavram haritası kullanımının tutum açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Literatür incelendiğinde çalışmaya zıt düşecek çalışmaların olduğu grlmektedir. Yavuz (2014), çalışmasında web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin tutum leği yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Doruk (2016), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda küme destekli bireyselleştirme tekniğinin tutum açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Suna (2019), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda aktif öğrenme yaklaşımının kalıcılık açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. zkan (2019), alışmasında 5E ğrenme modelinin rasyonel sayılar konusunda eleştirel düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Literatür incelendiğinde rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin hataları ve kavram yanılgılarının tespit edildiği çalışmaların olduğu grlmektedir. Altun (2004), çalışmasında yedinci sınıf ğrencilerinin kesir ve rasyonel sayılar konusundaki kavram yanılgılarının ve eksik algılamaları olduğunu gözlemlemiştir. Gürbüz ve Birgin (2007), çalışmasında rasyonel sayılar konusunda farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin işlem yapma becerilerini karşılaştırarak, öğrencilerin öğrenim seviyesi arttıkça rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin arttığını gözlemlemiştir. Birgin ve Gürbüz (2009), ortaokul ğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda öğrenim seviyesi arttıkça işlemsel ve kavramsal bilgi gerektiren sorulardaki performanslarının arttığı ve tüm seviyelerde

öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorularda performanslarının daha yüksek olduğu ayrıca toplama ve çıkarma işlemlerinde sıralama ve bölme işlemlerine göre daha yüksek performans gösterdikleri gözlenmiştir. Alkan (2009), çalışmasında öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda, kavram yanlışlarını belirlenmiş bunlar; rasyonel sayıları ifade etme ve gösterme, rasyonel sayılardaki pay ve payda ilişkisini kurabilme, rasyonel sayılardaki pay ve payda kısmındaki sıfırın anlamlandırılması, rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme, rasyonel sayıların farklı gösterimleri olarak belirlenmiştir. Yetim ve Alkan (2010), çalışmasında öğrencilerin rasyonel sayıları ifade etme, sayı doğrusunda gösterme konularında yanlışlar ve kavram yanlışları, ayrıca kavramsal yapıları anlamayı geliştiremedikleri tespit edilmiştir. Zengin (2014), çalışmasında öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda kavrama, işlem yapma, sayı kümeleri, sıralama ve işlem sırasını belirlemede eksik öğrenmeden kaynaklı yanlışlarının ve hatalarının olduğunu gözlemlemiştir. Literatürde farklı sınıf düzeyinde rasyonel sayılar konusunda çalışma tespit edilmiştir. Toluk (2002), çalışmasında ilköğretim ve beşinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar bölme kavramını kendi kendilerine ilişkilendiremediğini tespit etmiştir. Ponte and Quaresma (2020), çalışmasında öğrencilerin kesir olarak verilen rasyonel sayıları içeren bir soruyu çözerken öğrencilerin çoğunlukla ondalık gösterimi kullandıkları, rasyonel sayıları içeren bir başka soruda çoğu öğrenci kesirleri bazılarının da ondalık gösterimi ve resimli gösterimleri kullandıklarını tespit etmiştir.

4.3 ÖNERİLER

Araştırma sonucunda bulgular, matematik öğretiminde kavramsal değişim metinleri ile gerçekleştirilen öğretimin, öğrenci başarı düzeyini yükselttiği, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, araştırmacılara aşağıdaki öneriler sunulabilir;

- 1) Bu araştırma 7. sınıf düzeyinde rasyonel sayılar konusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, farklı konu ve diğer sınıf düzeylerinde gerçekleştirilebilir.
- 2) Kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisinin detaylı incelendiği eylem araştırmaları yapılabilir.
- 3) Bu araştırmadan elde edilen sonuç doğrultusunda araştırmacı ve eğitimcilerin kavramsal değişim metinlerini kullanmaları önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ağca N** (2006) İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar ile İlgili Temel Kavramlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaklaşımının Yaşadıkları Yanılgılarına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Bilgisayar Dersindeki Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara, 96 s.
- Akbaş Y** (2008) Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin İklim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 309 s.
- Akdemir Ö** (2006) İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarı Güdüsü. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir, 103 s.
- Akkaya Ş** (2019) Yedinci Sınıf Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bursa, 133 s.
- Akkaya R ve Durmuş S** (2010) İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 0(27): 7-26.
- Akyürek E ve Afacan Ö** (2013) İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Analoji ile Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1): 175-193.
- Alkan R** (2009) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 132 s.
- Alparslan C Tekkaya C and Geban Ö** (2003) Using The Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37(3): 133-137.
- Altıparmak K ve Özüdoğru M** (2015) Hata ve Kavram Yanılgısı: Kesir ve Parça Bütün İlişkisi. *International Journal of Human Sciences*, 12(2): 1465-1483.
- Altıparmak K ve Palabıyık E** (2017) 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Hatalarının Tespiti ve Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2): 447-470.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Altıntaş Ş ve Keskin C** (2019) *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 7. Sınıf Ders Kitabı*. ISBN: 978-605-4677-30-6, EKOYAY, Ankara, 312 s.
- Altınyüzük C** (2008) İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Malatya, 95 s.
- Altun H** (2004) Kesirler ve Rasyonel Sayıların Öğretilmesinde Karşılaşılan Güçlüklerin Giderilme Yöntemleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 154 s.
- Altun H ve Çelik A** (2018) Kesir ve Rasyonel Sayılar ile İlgili Öğrencilerin İlgi ve Düşünceleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1): 1-14.
- Altun M** (2015) *Matematik Öğretimi*. 12. Baskı, ISBN: 978-975-2532-54-0, Aktüel, Bursa, 478 s.
- Arslan M** (2007) Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(1): 41-61.
- Aydoğdu M Tutak T ve Kaya S** (2020) Ortaokul 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımının Öğrencinin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(3): 80-95.
- Aykaç N ve Atar E** (2014) Cumhuriyet'in Kuruluşundan Günümüze Eğitimde Kademeler Arası Geçiş ve Yeni Modeller Uluslararası Kongresi'nde Sunulmuş Sözlü Bildiri. *Geçmişten Günümüze İlköğretimden Ortaöğretime Geçiş Sisteminin Değerlendirilmesi*, 16-18 Ocak, Antalya: Atatürk Araştırma Merkezi, 83-130.
- Aykan A ve Tatar M** (2017) Ortaokul Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşım ile İlgili Yeterlik Düzeyleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 5(2): 381-395.
- Ayyıldız N ve Altun S** (2013) Matematik Dersine İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Güçlüklerinin Etkisinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2): 71-86.
- Balcı F** (2020) Fetemm (Steam) Temelli Öğretim Tekniklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Van, 125 s.
- Baykul Y** (2002) *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 669 s.
- Baykul Y** (2005) *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. ISBN: 978-9756802340, 10. Baskı, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 530 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Beeth M E** (1998) Teaching for Conceptual Change: Using Status as a Metacognitive Tool. *Science Education*, 82(3): 343-356.
- Ben-Hur M** (2006) *Concept-Ric Mathematics Instructin: Bulding a Strong Foundation for Reasoning and Problem Solving*. Alexandra, VA, USA: Association for Supervision & Curriculum Develepment.
- Bernstein J M** (2011) Concept mapping and student success in a college-level environmental studies course. *Unpublished mastery thesis*. Montana State University, Bozeman, Montana.
- Beyendi S** (2018) 2013-2018 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15): 177-200.
- Bıldırcın V** (2012) Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Yaklaşımının İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk, Alan ve Hacim Kavramlarının Öğretimine Etkisi, *Yüksek Lisans tezi*, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kırşehir, 188 s.
- Biber A Ç Tuna A ve Aktaş O** (2013) Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kesir Problemleri Çözümlerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2): 152-162.
- Bingölbali E ve Özmantar M F** (2009) Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. (Ed.) Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. 2. Baskı, ISBN: 978-605-4282-11-1, Pegem Akademi, Ankara, 348 s.
- Birgin O ve Gürbüz R** (2009) İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2): 529-550.
- Brown G and Quinn R** (2006) Algebra Students' Difficulty With Fractions: An Error Analysis. *Australian Mathematics Teacher*, 62(4), 28-40.
- Boumova B V** (2008) Traditional vs. Modern Teaching Methods: Advantages and Distadvantages of Each. *Master Thesis*, Masaryk University, Department of English and American Literature, 91 s.
- Büyüköztürk Ş Kılıç Çakmak E Akgün Ö E Karadeniz Ş ve Demirel F** (2017) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 23. Baskı, ISBN: 978-9944-919-28-9, Pegem Akademi, Ankara, 360 s.
- Byrd C E McNeil N M Chesney D L and Matthews P G** (2015) A specific misconception of the equal sign acts as a barrier to children's learning of early algebra. *Learning and Individual Differences*, 38: 61–67.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Can H N** (2019) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerde İşlemler Konusu ile İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Zorlukları ve Kavram Yanılgıları Bileşeninde İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 178 s.
- Canpolat N ve Pınarbaşı T** (2002) Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I Teorik Temelleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1): 59-66.
- Ceylan H** (2008) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Altıncı Sınıf Öğrencilerine Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 179 s.
- Chambers S K and Andre T** (1997) Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual change Text Manipulations in Learning About Direct Current. *Journal of Research in science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Cıtdır N** (2019) Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul, 102 s.
- Çakır M ve Aldemir B** (2011) İki Aşamalı Genetik Kavramlar Tanı Testi Geliştirme ve Geçerlik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(8): 335-353.
- Çakır Ö S Geban Ö and Yürük N** (2002) Effectiveness of Conceptual Change Text-Oriented Instruction on Students' Understanding of Cellular Respiration Concepts. *Biochemistry And Molecular Biology Education*, 30(4): 239-243.
- Çaycı B** (2007a) Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1): 87-102.
- Çaycı B** (2007b) Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 247 s.
- Dağdelen O** (2017) İlkokul 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi İnsanlar ve Yönetim Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Amasya, 24 s.
- Doğan A** (2018) Sınıf Öğretmenlerinin Kesrin Anlamlarına Yönelik Bilgileri ve Kesirlerin Öğretiminde Kullandıkları Modeller. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, 206 s.
- Doğrucan H** (2019) İlköğretim Öğrencilerinin Çarpanlar ve Katlar Konusundaki Öğrenme Güçlükleri Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kayseri, 91 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Doruk G** (2016) Küme Destekli Bireyselleştirme Tekniğinin Yedinci Sınıf Öğrencilerin Rasyonel Sayılar Konusundaki Başarılarına ve Matematiğe Yönelik Kaygı, Tutum ve Özyeterlik Algılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 121 s.
- Duit R and Treagust D** (2003) Conceptual Change: A Powerful Framework For Improving Science Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*, 25: 671-688.
- Duman M Ş** (2015) 8. Sınıf Öğrencilerinin “Madde Halleri ve Isı” Ünitesinde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesine, Başarı Düzeylerine ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Sanal Laboratuvar Uygulamalarının Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Mersin, 130 s.
- Duran Uzun D ve Koparan T** (2020) Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4): 1267-1289.
- Durmuş S** (2005) Rasyonel Sayılarla Bölme İşlemini İlköğretim Öğrencilerinin Algılayışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(9): 97-109.
- Erden M ve Akman Y** (2006) *Eğitim Psikolojisi: Gelişim, Öğrenme, Öğretme*. ISBN: 975-509-058-4, Ankara: Arkadaş Yayınevi, 272 s.
- Erdem Ö ve Aktaş Sarpkaya G** (2018) Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Yaşadıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Öğretimin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2): 312-338.
- Ersoy E** (2013) Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Olasılık Ve İstatistik Kazanımlarının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ve Programları Anabilim Dalı, Sakarya, 107 s.
- Farooq M S and Shah S Z U** (2008) Students’ Attitude Towards Mathematics. *Pakistan Economic and Social Review*, 46(1): 75-83.
- George D and Mallery M** (2010) *SPSS For Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*. 17.0 Update (10a ed.) Boston: Pearson.
- Gökkurt Özdemir B, Bayraktar R ve Yılmaz M** (2017) Sınıf ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarının İlişkin Açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2): 284-305.
- Graeber A and Johnson M** (1991) Insights into secondary school students’ understanding of mathematics. *College Park, University of Maryland, MD*.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Guzzetti B J Williams W O Skeels S A vand Wu S M** (1997) Influence of Text Structure on Learning Counterintuitive Physics Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7): 701 -719.
- Güler M Arslan Z ve Çelik D** (2019) 2018 Liselere Giriş Sınavına İlişkin Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *YYU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1): 337-363.
- Gümrükçü F** (2019) Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarısına ve Kalıcılığına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, 303 s.
- Gürbüz R ve Birgin O** (2007) Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Rasyonel Sayıların Farklı Gösterim Şekilleriyle İşlem Yapma Becerilerinin Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23): 85-94.
- Gürbüz R ve Birgin O** (2012) The Effect of Computer-Assisted Teaching on Remedying Misconceptions: The Case of The Subject “Probability”. *Computers & Education*, 58(3): 931-941.
- Gürbüz R ve Çavuş Erdem Z** (2015) Öğrenci Hata ve Yanılgılarına İlişkin Öğretmen Görüşleri: Denklem Örneği. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(3): 360-379.
- Gürefe N Yazar S H Pazarbaşı B N ve Es H** (2014) The Effect of Conceptual Change Texts on Understanding of Height Concept of Secondary School 5th Class Students. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1(1): 58-68.
- Haser Ç ve Ubuz B** (2001). *İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama Ve İşlem Yapma Performansı*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, s: 609-612 MEB Yay., Ankara.
- Hanley S** (2005) On Constructivism, Maryland Collaborative For Teacher Preparation, The University of Maryland at College Park, www.inform.umd/UMS+state/UMD, Ocak 2021.
- Hynd C R and Alvermann D E** (1986) The Role of Refutation Text in Overcoming Diffuculty With Science Concepts. *Journal of Reading*, 29(5): 440-446.
- Hynd C R Alvermann D and Qian G** (1997) Preservice Elementary School Teachers' Conceptual Change about Projectile Motion: Refutation Text, Demonstration, Affective Factors, and Relevance. *Science Education*, 81(1): 1-27.
- Işık H** (2019) Etkinlik Temelli Öğretimin Ortaokul 7. Sınıflarda Rasyonel Sayılarla İşlemler Konusunda Öğrenme Ürünlerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Siirt Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Siirt, 90 s.
- İnan C** (2006) Matematik Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Uygulamasının Örnekleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 6: 40-50.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- İncikabı L Pektaş M ve Süle C** (2016) Ortaöğretime Geçiş Sınavlarındaki Matematik ve Fen Sorularının PISA Problem Çözme Çerçevesine Göre İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2): 649-662.
- İnce S** (2008) İlköğretim 5. Sınıfta Rasyonel Sayılar Konusundaki Yanılgılar ve Bu Yanılgıların Ortadan Kaldırılması İçin Öneriler. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 107 s.
- Karakuyu Y ve Tüysüz C** (2011) Elektrik Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2): 867-890.
- Karataş F Ö Köse S ve Coştu B** (2003) Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13): 55-69.
- Kaya S** (2019) Ortaokul 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretiminde Kavram Haritası Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Elazığ, 99 s.
- Keçeli V** (2007) Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı ve Hata ile Tutum Arasındaki İlişki. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara, 125 s.
- Kılıç H Arslan Tutak F ve Ertaş G** (2014) TIMSS Merceğiyle Ortaokul Matematik Öğretimindeki Değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2): 129-141.
- Kilmen S** (2015) *Eğitim Araştırmacıları için SPSS Uygulamalı İstatistik*. ISBN: 978-605-5152-28-4, Edge Akademi, Ankara, 260 s.
- 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.
- Kocakülah A ve Turan A** (2019) Kavramsal Değişim Yaklaşımı ile Isı Sıcaklık Konusu Öğretiminin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35: 1-17.
- Koparan T Yıldız C Köğçe D ve Güven B** (2010) The Effect of Conceptual Change Approach on 9th Grade Students' Achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2): 3926-3931.
- Köğçe D Yıldız C ve Aydın M** (2019) Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Kavram Yanılgılarını Belirlemeye, Gidermeye ve Kavram Öğretimine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2): 453-478.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Köken C B** (2020) Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometrik Kavramlara İlişkin Kavram Yanılgılarının veya Hatalarının Dijital Kavram Haritaları ile Giderilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Bartın, 302 s.
- Köse Tunalı Ö** (2010) Açık Kavramının Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Yapılandırmacı Kurama Göre Öğretiminin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bursa, 121 s.
- Köse S Kaya F Gezer K ve Kara İ** (2011) Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinleri: Örnek Bir Ders Uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29): 73-88.
- Ma L** (1999) Knowing And Teaching Elementary Mathematics: Teacher Understanding of Fundamental Mathematics in China And The United States. *Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.*
- Mann M and Treagust D F** (1998) A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44(2): 55-59.
- MEB** (2015) *İlkokul matematik dersi (1- 4 sınıflar) öğretim programı*, Ankara: Devlet Kitapları.
- MEB** (2018) *Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB** (2019) PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. *Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*, 10.
- Nadelson L S Heddy B C Jones S Taasoobshirazi G and Johnson M** (2018) Conceptual Change in Science Teaching and Learning: Introducing the Dynamic Model of Conceptual Change. *International Journal of Educational Psychology*, 7(2): 151-195.
- Ocak G ve Çimenci Ateş F** (2015) Ortaokul Matematik Derslerinde Yapılandırmacı Yaklaşımın Uygulanabilirliğinin Öğretmen Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. *International Journal of Field Education*, 1(2): 1-23.
- Organization for Economic Cooperation and Development** (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading. *Mathematics and Science (Volume I)*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en> adresinden 19.12.2020 tarihinde alınmıştır.
- Önal N** (2013) Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Tutumlarına Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. *İlköğretim-Online Dergisi*, 12(4): 938-948.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özbayrak Ö ve Kartal M** (2012) Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Dersi “Bileşikler” Ünitesi ile İlgili Kavram Yanılgılarının İki Aşamalı Kavramsal Anlama Testi ile Tayini. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32: 144-156.
- Özdemir A M** (2012) İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ünitelerinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 254 s.
- Özmen H** (2005) Kimya Öğretiminde Yanlış Kavramalar: Bir Literatür Araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1): 23-45.
- Özkan C** (2019) 7. Sınıf “Rasyonel Sayılar” Konusunun 5E Öğrenme Modeli ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, 294 s.
- Özyıldırım Gümüş ve Umay** (2017) Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal/ İşlemsel Çözüm Tercihlerine ve Problem Çözme Performansına Etkisi. *Elementary Education Online*, 16(2): 746-764.
- Porter A** (1989) A curriculum out of balance: The case of elementary school mathematics. *Educational Researcher*, 18: 9-15.
- Ponte J P and Quaresma M** (2020) Exploratory Mathematics Teaching and The Development of Students’ Use of Representations and Reasoning Processes: An Illustration With Rational Numbers. *Nova Science Publishers*, 131-148.
- Posner G J Strike K A Hewson P W and Gertzog W A** (1982) Accommodation of a scientific conception: Toward a theory conceptual change, *Science Education*, 66: 211-227.
- Prediger S** (2008) The Relevance of Didactic Categories for Analysing Obstacles in Conceptual Change: Revisiting The Case of Multiplication of Fractions. *Learning and Instruction*, 18(1): 3-17.
- Prediger S** (2011) Why Johnny can’t apply multiplication? Revisiting the choice of operations with fractions. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 6(2): 65-88.
- Sancar M** (2019) Ortaokul Öğrencilerinin Üçgenler ve Dörtgenler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde ve Matematiğe Yönelik Tutumlarında Kavram Karikatürlerinin Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak, 173 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sancar M ve Koparan T** (2019) Ortaokul Öğrencilerinin Çokgenler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisinin İncelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1): 101-122.
- Sarıer Y** (2020) Aktif Öğretim Materyallerinin, Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 115-132.
- Smith E L Blakeslee T D and Anderson C W** (1993) Teaching Strategies Associated with Conceptual Change Learning in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2): 111-126.
- Soylu Y ve Aydın S** (2006) Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2): 83-95.
- Stafylidou S and Vosniadou S** (2004) The Development of Students' Understanding of The Numerical Value of Fractions. *Learning and Instruction*, 14: 503-518.
- Suna Y** (2019) Aktif Öğrenme Yaklaşımının, 7. Sınıf Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusunun Öğretimine Etkisinin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılık Düzeyleri Bağlamında İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Tokat, 182 s.
- Sungur S Tekkaya C and Geban Ö** (2001) The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Students' Understanding of the Human Circulatory System. *School Science and Mathematics*, 101(2): 91-101.
- Şiap İ ve Duru A** (2004) Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 89-96.
- Tan M N** (2015) Ortaokul Öğrencilerinin matematik Kaygısı Öğrenilmiş Çaresizlik ve Matematiğe Yönelik Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya, 191 s.
- Taşlıdere E** (2014) Kavramsal Değişim Yaklaşımının Doğru Akım Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1): 200-223.
- Tekkaya C ve Balcı S** (2003) Öğrencilerin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularındaki Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 101-107.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Temel Z** (2018) 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum ve Kaygılarının Üslü İfadeler Konusundaki Başarıyı Yordama Gücü. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Konya, 79 s.
- Tezcan C** (2003) İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramı Algılanmasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Üniversitesi, İzmir, 65 s.
- Tian j and Siegler R S** (2018) Which Type of Rational Numbers Should Students Learn First?. *Educ Psychol Rev*, 30: 351-372.
- Toluk Z** (2002) İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2): 81-103.
- Trends in International Mathematics and Science Study** (2008). TIMSS 2007 International Mathematics Report. *Massachusetts: TIMSS & PIRLS International Study Center*, <http://timss.bc.edu/timss2007/mathreport.html> adresinden 19.12.2020 tarihinde alınmıştır.
- Uyanık G ve Dindar H** (2016) İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2): 349-374.
- Uyanık G** (2014) İlkokul Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara, 288 s.
- Ünal S** (2007) Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretilmesinde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 440 s.
- Westbrook S L and Marek E A** (1991) Difüzyon Kavramının Öğrenci Anlayışına İlişkin Çapraz Yaş Çalışması. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8): 649-660.
- Van De Walle J** (1989) *Elementary school mathematics*. ISBN: 0-8013-1184-5, New York: Longman, 552 s.
- Van Hoof J Degrandea T Ceulemansb E Verschaffela L and Doorena W V** (2018) Towards A Mathematically More Correct Understanding of Rational Numbers: A Longitudinal Study With Upper Elementary School Learners. *Learning and Individual Differences*, 61: 99-108.
- Vamvakoussi X and Vosniadou S** (2004) Understanding The Structure of The Set of Rational Numbers: A Conceptual Change Approach. *Learning and Instruction*, 14(5): 453-467.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Vosniadou S** (1994) Capturing and Modeling The Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 4(1): 45–69.
- Vosniadou S Lawson M J Wyra M Deur P V and Jefferies D vd.** (2020) Pre-Service Teachers' Beliefs About Learning and Teaching and About The Self-Regulation of Learning: A Conceptual Change Perspective. *International Journal of Educational Research*, 99: 1-17.
- Vosniadou S and Verschaffel L** (2004) Extending The Conceptual Change Approach to Mathematics Learning and Teaching. *Learning and Instruction*, 14(5): 445–451.
- Vamvakoussi X and Vosniadou S** (2004) Understanding The Structure of The Set of Rational Numbers: A Conceptual Change Approach. *Learning and Instruction*, 14(5): 453-467.
- Yavuz Mumcu H** (2015) 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık kesirlerle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları ve Nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015): 294-338.
- Yavuz O C** (2014) Web Tabanlı ve Öz Değerlendirme Sistemi ile Zenginleştirilmiş Akran Öğretiminin 7. Sınıf Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarının Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Kütahya, 225 s.
- Yenil T** (2020) 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri ile Giderilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Bartın, 229 s.
- Yetim S ve Alkan R** (2010) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar ve Bu Sayıların Sayı Doğrusundaki Gösterimleri Konusundaki Yaygın Yanlışları ve Kavram Yanılgıları. *Fen Bilimleri Dergisi*, 11: 87-109.
- Yenilmez K ve Özabacı N Ş** (2003) Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 132-146.
- Yenilmez K ve Yaşa E** (2008) İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2): 461-483.
- Yıldız E** (2008) 5E Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir, 444 s.
- Yıldız R** (2014) *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. ISBN: 975-6266-01-5, Nobel Akademik Yayıncılık, 220 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yılmaz İ** (2017) Bakan Yılmaz, AA Editör Masasında Ortaöğretime Geçişte Yeni Uygulamayı Açıkladı. MEB. Erişim Adresi: <http://meb.gov.tr/m/haber/14882/tr>
- Yılmaz Z ve Yenilmez K** (2008) İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1): 269-289.
- Yücel Z ve Koç M** (2011) İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü ile Cinsiyet Arasındaki İlişki. *Elementary Education Online*, 10(1): 133-143.
- Zembat İ Ö** (2007) Sorun Aynı-Kavramlar; Kitle Aynı- Öğretmen Adayları. *İlköğretim Online*, 6(2): 305-312.
- Zengin S** (2014) Rasyonel Sayıların Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Hataların Tespiti. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 98 s.



EK AÇIKLAMALAR

EK A: Başarı Testi

Ad ve Soyad:

Sınıf:

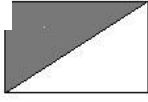
Sevgili öğrenciler aşağıdaki sorular iki aşamadan oluşmaktadır. Önce soruyu okuyup doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz. Sonra da neden bu seçeneğin doğru olduğunu kendi cümlelerinizle “Çünkü” ifadesi yanına açıklayınız.

1) Aşağıdaki taralı bölgelerden hangisi kesir belirtmez?

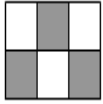
a)



b)



c)



d)



Çünkü.....

2) İki kardeş eşit miktarda cep harçlığına sahiptir. Küçük olanı kendi harçlığının $\frac{2}{3}$ 'ünü büyük olanı da,

$\frac{6}{9}$ 'unu harcadığını söylüyor. Bu durumda

aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Büyük kardeş daha çok harcamıştır.
b) Küçük kardeş daha çok harcamıştır.
c) İki kardeş eşit miktarda harcamıştır.
d) Hangisinin çok harcadığı belirlenemez.

Çünkü.....

3) Aşağıdaki kesirlerden en küçük olanı hangisidir?

- a) $\frac{5}{8}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{23}{50}$ d) $\frac{91}{500}$

Çünkü.....

4) $1\frac{1}{9}$ ile $1\frac{1}{8}$ kesirleri için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

a) $1\frac{1}{8}$ kesri daha küçüktür. b) $1\frac{1}{8}$ kesri daha büyüktür.

c) $1\frac{1}{9}$ kesri daha büyüktür. d) İki kesir de birbirine eşittir.

Çünkü.....

5) $\frac{12}{11}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{6}{5}$ kesirlerinin büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $\frac{12}{11} > \frac{6}{5} > \frac{4}{3}$ b) $\frac{4}{3} > \frac{12}{11} > \frac{6}{5}$
c) $\frac{4}{3} > \frac{6}{5} > \frac{12}{11}$ d) $\frac{6}{5} > \frac{12}{11} > \frac{4}{3}$

Çünkü.....



Yukarıdaki sayı doğrusundaki A ve B'ye karşılık gelen kesirler sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) $\frac{4}{6}$ ve $\frac{3}{2}$ b) $\frac{1}{4}$ ve $\frac{5}{2}$
c) $\frac{1}{5}$ ve $\frac{2}{3}$ d) $\frac{4}{6}$ ve $2\frac{1}{2}$

Çünkü.....

7) $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = ?$ toplama işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{5}{14}$ b) $\frac{6}{7}$ c) $\frac{5}{49}$ d) $\frac{5}{7}$

Çünkü.....

8) $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = ?$ toplama işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{5}{7}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{1}{12}$ d) $\frac{17}{12}$

Çünkü.....

.....

9) $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = ?$ toplama işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{2}{9}$ c) $\frac{1}{6}$ d) $\frac{1}{9}$

Çünkü.....

.....

10) $\frac{5}{3} - \frac{9}{10} = ?$ çıkarma işleminin sonucu nedir?

- a) yapılamaz b) $\frac{4}{7}$ c) $-\frac{4}{7}$ d) $\frac{23}{30}$

Çünkü.....

.....

11) $\frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = ?$ çarpma işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{17}{6}$ b) $\frac{5}{6}$ c) $\frac{17}{12}$ d) $\frac{5}{12}$

Çünkü.....

.....

12) $\frac{2}{9} \times \frac{5}{9} = ?$ çarpma işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{10}{9}$ b) $\frac{7}{9}$ c) $\frac{7}{81}$ d) $\frac{10}{81}$

Çünkü.....

.....

13) $5 \times \frac{2}{7} = ?$ çarpma işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{10}{35}$ b) $\frac{10}{7}$ c) $\frac{37}{7}$ d) $\frac{52}{7}$

Çünkü.....

.....

14) $8 : \frac{1}{2} = ?$ bölme işleminin sonucu nedir?

- a) 4 b) 8 c) 16 d) 64

Çünkü.....

.....

15) $\frac{1}{3} : \frac{1}{9} = ?$ bölme işleminin sonucu nedir?

- a) $\frac{1}{3}$ b) 3 c) $\frac{1}{27}$ d) $\frac{1}{12}$

Çünkü.....

.....

16) $\frac{1}{5} \div 4 = ?$ bölme işleminin sonucu nedir?

- a) 20 b) $\frac{4}{5}$ c) $\frac{21}{5}$ d) $\frac{1}{20}$

Çünkü.....

...

EK B: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler;

FAKTÖRLER

Tamamen
Katılıyorum
Katılıyorum
Kararsızım
Katılmıyorum
Kesinlikle
Katılmıyorum

İLGİ

1. Matematik kolay bir derstir.
2. Matematik çalışırken canım sıkılır.
3. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.
5. Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.
6. Matematik dersini sevmem.
7. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.
8. Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.
9. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.
10. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.

KAYGI

11. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.
12. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.
13. Matematik sınavlarından korkarım.
14. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.
15. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.

ÇALIŞMA

16. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.
17. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.
19. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.

GEREKİLİK

20. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.
21. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.
22. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.

Bu ölçeekte matematik dersine yönelik tutum düzeyini ölçmek için cümleler bulunmaktadır. Bu cümlelerin kesin bir cevabı olmamakla birlikte hiçbir madde boş bırakılmamalıdır. Maddeleri okuyup değerlendirdikten sonra, ne derece katıldığınızı belirtmek için sağda bulunan seçeneklerden size en uygun olanına (X) işareti koyarak işaretleyiniz ve her madde için yalnızca bir seçeneğe işaret koyunuz. Cevaplama için göstereceğiniz özen ve yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Duygu DURAN UZUN



EK C: Rasyonel Sayılarla İlgili Öğrencilerle Görüşme Soruları

- 1) Kesir denilince ne anlıyorsun? Açıklar mısınız?
- 2) İki kesir verildiğinde bu kesirlerle ilgili neler söylenebilir? Açıklar mısınız?
- 3) Rasyonel sayılarda nasıl sıralama yaparsın? Açıklar mısınız?
- 4) Rasyonel sayılarda toplama işlemini nasıl yaparsın? Açıklar mısınız?
- 5) Rasyonel sayılarda çıkarma işlemini nasıl yaparsın? Açıklar mısınız?
- 6) Her zaman çarpma işlemi büyültür bölme işlemi de küçültür diyebilir miyiz? Neden?
- 7) Rasyonel sayılarda çarpma işlemini nasıl yaparsın? Açıklar mısınız?
- 8) Rasyonel sayılarda bölme işlemini nasıl yaparsın? Açıklar mısınız?

EK D: Rasyonel Sayılar İle İlgili Öğretmen Görüş Formu

1. Öğrencilerinizin kesirlerin anlamını kavramada zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
2. Öğrencilerinizin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
3. Öğrencilerinizin rasyonel sayıları karşılaştırırken zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
4. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda toplama işleminde anlamakta zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
5. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda çıkarma işleminde anlamakta zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
6. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda çarpma işleminde anlamakta zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?
7. Öğrencilerinizin rasyonel sayılarda bölme işleminde anlamakta zorlandıkları veya yanlış anladıklarını düşündüğünüz hususlar nelerdir?

EK E: Rasyonel Sayılarla İlgili Kavramsal Değişim Metni

1. Bazı öğrenciler farklı geometrik şekiller eşit şekilde bölünerek belli bir kısmı tarandığında taralı kısmın kesir belirtmediğini veya düzgün bir şekil alışımlıktan farklı şekilde eşit parçalara bölünüp belli bir kısmı tarandığında yine kesir sayısı belirtmediğini düşünmektedir. Ancak bu iki fikir de yanlıştır.

Örneğin; a)  b)  Öğrenciler a ve b şeklindeki taralı bölgelerin kesir sayısı belirtmediğine inanmaktadır. Oysa bir bütün eş parçalara bölünüp belli bir kısmı taranmıştır. Dolayısıyla a şekli 8 de 3, b şekli 2 de 1 kesrine karşılık gelmektedir.

2. Bazı öğrenciler de düzgün bir şekil eş parçalara bölünmese de şeklin bir kısmı taralı olduğu için bu şeklin bir kesir sayısı belirttiğini düşünmektedir. Bu fikir de yanlıştır.

Örneğin;   Taralı bölgeler kesir belirtmez. Çünkü bütün eş parçalardan oluşmamıştır.

3. Bazı öğrenciler iki kesir verildiğinde bunlardan daima birisinin küçük diğerinin büyük olacağına inanmaktadır. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; Bazı öğrenciler $\frac{2}{3} < \frac{6}{9}$ veya $\frac{2}{3} > \frac{6}{9}$ olduğu düşünülmektedir. Oysa $\frac{2}{3} = \frac{6}{9}$



4. Bazı öğrenciler payları ve paydaları farklı kesirleri sıralarken kesirlerdeki sayılara göre karar vermektedir. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$ kesirleri için $\frac{4}{7}$ 'ün daha büyük olduğu düşünülmektedir. Burada paylar veya paylar eşitlenerek sonuca gidilmelidir.

5. Öğrencilerin bazıları rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken paylar toplamının paya, paydalar toplamının paydaya yazılacağını düşünmektedir. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; Öğrenciler $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{5}{7}$ olduğuna inanmaktadır. Burada paydalar eşitlendikten sonra işlem yapmak gerekir. Yani $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} = \frac{17}{12}$

6. Bazı öğrenciler de rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken paydaların eşitleneceğini bilmektedir fakat sadece paydaya genişletme işlemi uygulamakta paya uygulamamaktadır. Bu fikir de yanlıştır.

Örneğin; $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{2}{12} = \frac{5}{12}$ şeklinde yapmaktadır. Bir üst maddede olduğu gibi paydalar eşitlenmelidir.

7. Öğrencilerin bazıları rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken birim kesirlerin toplamının yine bir birim kesir olacağını düşünmekte ve paya 1, paydaya da paydalar toplamını yazmaktadır. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{9}$ olduğu düşünülmektedir. Payda eşitlenerek sonuca gidilmelidir.

8. Öğrencilerin bazıları paydaları eşit verilmiş olsa dahi rasyonel sayıları toplarken paylar toplamını paya, paydalar toplamının paydaya yazmaktadır. Bu fikir yanlıştır.

Örneğin; $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{14}$ olduğunu düşünülmektedir. Paydalar eşit olduğu için toplama yapılır. Paylar toplamı paya, ortak payda paydaya yazılır. $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$

9. Öğrencilerin bir kısmı rasyonel sayılarda çıkarma işlemi yaparken paylar farkının paya, paydalar farkının paydaya yazılacağını düşünmektedir. Bazı öğrenciler de bazı durumlarda çıkarma işleminin yapılamayacağını düşünmektedirler. Bu iki fikir yanlıştır.

Örneğin; Bazı öğrenciler $\frac{5}{3} - \frac{9}{10}$ çıkarma işleminin yapılamayacağını düşünmekte, bazı öğrenciler de bu çıkarma işleminin sonucunun $\frac{5}{3} - \frac{9}{10} = \frac{-4}{-7} = \frac{4}{7}$ olduğuna inanmaktadır. Oysa paydalar eşitlenerek sonuca gidilmelidir.

10. Öğrencilerin bir kısmı doğal sayıdan rasyonel sayıyı çıkarma işlemi yaparken doğal sayıdan rasyonel sayının tam kısmını direkt olarak çıkarılacağını düşünmektedir. Bazı öğrenciler de bazı durumlarda çıkarma işleminin yapılamayacağını düşünmektedirler. Bu iki fikir de yanlıştır.

Örneğin; bazı öğrenciler $3 - 1\frac{1}{5}$ çıkarma işleminin yapılamayacağını düşünmekte, bazı öğrenciler de bu çıkarma işleminin sonucunun $3 - 1\frac{1}{5} = 2\frac{1}{5}$ olduğuna inanmaktadır. Fakat doğal sayıyı da paydasına 1 yazarak kesir olarak ifade edebiliriz ve payda eşitleyerek çıkarma işlemi yapabiliriz.

11. Öğrencilerin bir kısmı rasyonel sayılarda çarpma işlemi yaparken paydaların eşitlenmesi gerektiğini düşünmektedir. Paydaları eşit iki rasyonel sayı verilince de paylar çarpımını paya ortak paydayı paydaya yazmaktadır. Bu iki fikir yanlıştır.

Örneğin; Bazı öğrenciler $\frac{1}{3}x\frac{5}{2} = \frac{2}{6}x\frac{15}{6} = \frac{30}{6} = 5$ şeklinde olacağına, paydaları eşit olan iki rasyonel sayının çarpımında ise $\frac{2}{9}x\frac{5}{9} = \frac{10}{9}$ olacağına inanmaktadır. Rasyonel sayılarda çarpma işleminde paylar çarpımı paya paydalar çarpımı paydaya yazılır. Yani $\frac{1}{3}x\frac{5}{2} = \frac{1x5}{3x2} = \frac{5}{6}$ ve $\frac{2}{9}x\frac{5}{9} = \frac{10}{81}$ şeklindedir.

12. Bazı öğrenciler iki rasyonel sayıyı çarparken çapraz olarak çarpımlar toplamını paya, paydalar çarpımını da paydaya yazmaktadır. Bu düşünce yanlıştır.

Örneğin; $\frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{(1 \times 2) + (5 \times 3)}{6} = \frac{2+15}{6} = \frac{17}{6}$ = olacağı düşünülmektedir.

13. Bazı öğrenciler bir tamsayı ile bir rasyonel sayıyı çarparken hem pay hem de payda ile çarpmaktadır. Bazı öğrenciler de çarpma işlemini görmezden gelerek tam sayılı kesir gibi düşünüp onu bileşik kesre dönüştürmektedir. Bu iki fikir de yanlıştır.

Örneğin, bazı öğrenciler $5x \frac{2}{7} = \frac{10}{35}$ şeklinde olacağına, bazı öğrenciler de $5x \frac{2}{7} = \frac{(7 \times 5) + 2}{7} = \frac{37}{7}$ olacağına inanmaktadır. Her tamsayı paydasına 1 yazılarak rasyonel sayıya dönüştürülebilir. Dolayısıyla paylar çarpımı paya, paydalar çarpımı paydaya yazılarak sonuç elde edilir. $\frac{5}{1} \times \frac{2}{7} = \frac{10}{7}$

14. Bazı öğrenciler her zaman çarpmanın büyülteceğine, bölmenin de küçülteceğine inanır. Fakat bu düşünce yanlıştır.

Örneğin; Birçok öğrenci bölme küçültür şeklinde düşündüğü için $8 : \frac{1}{2} = 4$ olacağına inanır. Fakat bölme işlemi gereği $8 : \frac{1}{2} = 8 \cdot \frac{2}{1} = \frac{16}{1} = 16$ elde edilir.

15. Bazı öğrenciler rasyonel sayılarda bölme işlemi yaparken payda eşitleneceğini düşünür. Payda eşitledikten sonra paylar bölümünü paya, ortak paydayı paydaya yazarlar. Bu yanlış bir düşüncedir. Fakat rasyonel sayılarda bölmede payda eşitlenerek bölme aşağıdaki şekilde yapılırsa doğru olur.

$\frac{1}{2} : \frac{1}{8} = ?$ işlemi $\frac{1}{2} : \frac{1}{8} = \frac{4}{8} : \frac{1}{8} = \frac{4:1}{8:8} = \frac{4}{1} = 4$ şeklinde yapılabilir.

16. Bazı öğrenciler bir rasyonel sayıyı bir doğal sayıya bölerken hem pay hem de payda ile çarpmaktadır. Bazı öğrenciler de çarpma işlemini görmezden gelerek tam sayılı kesir gibi düşünüp onu bileşik kesre dönüştürmektedir. Bu iki fikir de yanlıştır.

Örneğin; bazı öğrenciler, $\frac{1}{5} \div 4 = \frac{4}{5}$ şeklinde olacağına inanmaktadır. Her tamsayı paydasına 1 yazılarak rasyonel sayıya dönüştürülebilir. Dolayısıyla ilk ifade aynen yazılıp, ikinci ifadenin çarpma işlemine göre tersi yazılarak çarpma işlemi yapılır.

$\frac{1}{5} \div 4 = \frac{1}{5} \div \frac{4}{1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$ şeklinde olmalıdır.

EK F: Rasyonel Sayılar İle İlgili Çalışma Yaprağı

GRUP ADI :

GRUP ÖĞRENCİLERİ :

*Tamsayılar tüm gereksinimlerimizi karşılıyor mu?
Rasyonel sayılar hangi ihtiyaçtan ortaya çıkmış olabilir?
Rasyonel sayılar ile diğer sayılar arasında nasıl bir ilişki vardır?*



Gerekli Malzemeler
CAM BARDAK
BİLYELER
KUM
SU

- Yapılacak etkinliğe yönelik dağıtılan malzemelere göz atarak, nasıl bir model oluşturmaya çalışacağımız hakkında tahminde bulunmaya çalışınız.
- Elinizdeki cam bardaklara bilyeleri koyunuz. Bilyeler bardağı doldurdu mu?
- Cam bardakta bilyeler varken üzerine kum koyunuz? Cam bardak doldu mu?
- Son olarak suyu da cam bardağa boşaltınız. Ne gözlemlediniz?

SORU 1: Sizce oluşturmaya çalıştığımız modeller ne olabilir? Grup arkadaşlarınızla tartışınız.

.....

SORU 2: Cam bardak içinde bu işlemleri sayılar ile ilişkilendirdiğimizi düşünürsek her bir materyalin hangi sayıları temsil ettiğini yazınız.

Cam bardak

Bilyeler

Kum

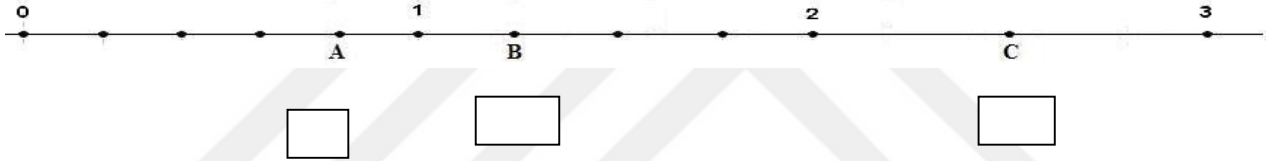
Su

SORU 3: Evinizin alanını bir bütün olarak ele aldığınızda, oturma odası bir kesir belirtir mi? Günlerce uğraşarak tamamladığınız yapbozu bir bütün olarak düşünürsek onun parçalarından belli bir kısmı kesir belirtir mi? Kesri nasıl tanımlayabiliriz? Tartışınız.



.....

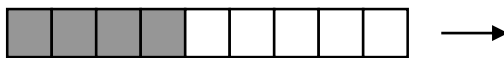
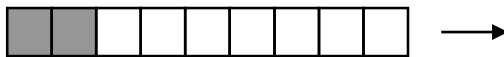
SORU4: Aşağıdaki sayı doğrusunda A, B, C noktalarına karşılık gelen kesirleri yazınız.



SORU 5: İki çiftçinin eşit alanlı tarlaları vardır. 1.çiftçi tarlasının $\frac{1}{3}$ 'ünü, 2.çiftçi tarlasının $\frac{3}{9}$ 'unu sürmüştür. Bu durumda çiftçilerin sürdüğü alanlar için ne söylenebilir? Tartışınız.

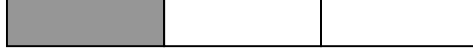
.....

SORU 6:

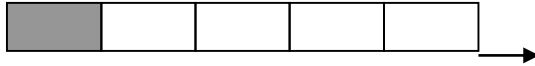
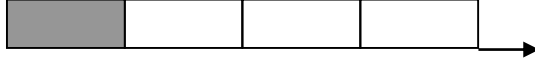


Şekilde taralı bölgelere karşılık gelen kesirleri yazınız. Taralı bölgelerin büyüklükleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bir genelleme yapabilir misiniz?

.....



SORU7:



Şekilde taralı bölgelere karşılık gelen kesirleri yazınız. Taralı bölgelerin büyüklükleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bir genelleme yapabilir misiniz?

.....

SORU8:

$\frac{4}{7}, \frac{3}{5}, \frac{2}{3}$ kesirlerini büyükten küçüğe sıralayınız.

.....

.....

SORU 9:

Bir öğrenci kitabının birinci gün $\frac{1}{4}$ 'ünü ikinci gün de $\frac{1}{3}$ ünü okumuştur. Bu öğrencinin kitabının kaçta kaçını okuduğunu bulmak için

➤ 1.ci dikdörtgenin $\frac{1}{4}$ ünü yatay, 2.nin $\frac{1}{3}$ ünü dikey tarayınız.

➤ Bu iki şekli birleştiriniz.

$$\boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$$

➤ Oluşan yeni şeklin taralı kısmının şeklin ne kadarını oluşturduğunu yazın

.....

.....

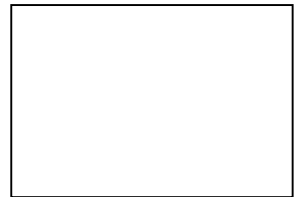
SORU 10:

$\frac{2}{5} \times \frac{2}{3} = ?$ işleminin sonucunu bulmak için

➤ Yandaki dikdörtgeni yatay ve dikey bölerek modelleyiniz.

➤ Modele karşılık gelen rasyonel sayıyı yazınız.

➤ Modele karşılık gelen rasyonel sayının pay ve paydasını çarpanlardan her birinin pay ve paydasıyla ilişkilendiriniz.



➤ Bulduğunuz ilişkilendirmeyi nedenleriyle açıklayınız.

.....

SORU 11: $\frac{2}{3}$ rasyonel sayısı içinde kaç tane $\frac{1}{9}$ rasyonel sayısı olduğunu bulmak için eşit

uzunlukta aşağıdaki şeritlerden yararlanın. $\frac{2}{3}$ lük şerit içinde kaç tane $\frac{1}{9}$ luk şerit

vardır?

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Model üzerinde yapılan işlemleri matematik cümlesiyle yazınız.



EK G: Deney Grubu Ders Planları

DERS PLANI 1. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Beher glass, misket, kum, su, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 1. ve 2. soruyu cevaplamadan önce sayı kümelerinin birbiriyle ilişkisi üzerine bir analoji etkinliği yapılır. Öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Sorular öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Etkinliklerle ilgili sınıf tartışması yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılmadan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

DERS PLANI 2. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimler üzerinde durulur. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Kesir kartları, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 3. soruyu cevaplama önce öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Soru öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Etkinliklerle ilgili <u>sınıf tartışması</u> yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılmadan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

DERS PLANI 3. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Kesir kartları, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 4, 5, 6, ve 8. soruyu cevaplamadan önce öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Soru öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Etkinliklerle ilgili <u>sınıf tartışması</u> yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılımdan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

DERS PLANI 4. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Kesir kartları, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 9. soruyu cevaplama önce öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Soru öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Etkinliklerle ilgili <u>sınıf tartışması</u> yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılımdan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

DERS PLANI 5. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayılarla çarpma işlemlerini yapar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Kesir kartları, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 10. soruyu cevaplamadan önce öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Soru öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Etkinliklerle ilgili <u>sınıf tartışması</u> yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılımdan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

DERS PLANI 6. HAFTA

BÖLÜM I

Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıf / Şube	7/E
Ünitenin Adı / No	SAYILAR
Konu	RASYONEL SAYILAR

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları / Hedef- Davranışlar	Rasyonel sayılarla bölme işlemlerini yapar. Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
Ünite Kavramları ve Sembolleri / Davranışlar Örüntüsü	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Grup çalışması, tartışma, soru-cevap, çalışma yaprağı, kavramsal değişim metni
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç-Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci	Kesir kartları, MEB 7. sınıf ders kitabı, akıllı tahta.
Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri 1. <u>Dikkat Çekme-Güdüleme</u> 2. <u>Odaklama</u> 3. <u>Mücadele</u>	Çalışma yaprağındaki baloncuk içindeki soru öğrencilere yöneltilir ve öğrencilerin konu üzerindeki ön fikirleri alınır. Çalışma yaprağındaki 11. soruyu cevaplamadan önce sayı öğrencilerin düşünme sürecine girmeleri, etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin ederek kendi ön kavramlarının farkına varmaları ve zihinlerinde kavram yanlışları var ise kavramsal çelişkiye girmeleri sağlanmaya çalışılır. Sorular öğrencilerce cevaplanır. Öğretmen ise gruplar arasında dolaşarak tartışmaları takip eder ve ipucu vermeden öğrencileri sorularla yönlendirir. Çalışma yaprağındaki diğer sorular önce grup içinde sonra sınıf içinde tartışılır, tartışma ağı ortamı oluşturulmaya çalışılır. Bu aşamada öğretmen, rasyonel sayılarda ilgili kavram yanlışlarını ortaya koyan kavramsal değişim metnini öğrencilere dağıtır. Bazı kavram yanlışlarını avantaja dönüştürmek için gerçek hayattan modeller verir. Öğrencilerin kavramla ilgili düşünce ve inanışlardan haberdar edilmesi, öğrencilerin bunlarla karşı karşıya gelmeleri ve sonrasında kavramı zihinlerinde yapılandırmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, sonunda öğrencilerin kendi fikirlerini değerlendirmeleri istenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme 4. <u>Uygulama</u>	Konu ile ilgili kavramlar sınıf öğrencileri tarafından listelenir. Tüm öğrenciler rasyonel sayılarla ilgili kavram haritası hazırlar. Öğrencilerin dersi ve kendilerini değerlendirmeleri istenir. Etkinliklerle ilgili sınıf tartışması yapılır. Ayrıca öğrencilerin etkinlikler yapılmadan önceki ön fikirleri tekrar tartışılır.
---	---

BÖLÜM IV

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	
--	--

EK H: Kontrol Grubu Ders Planları

DERS PLANI 1. HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılar
Sınıf	7-D		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: Rasyonel sayıları tanıır ve sayı doğrusunda gösterir.
Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

Öğrenme Öğretme Süreci:



a ve b birer tam sayı, $b \neq 0$ olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılara “rasyonel sayılar” denir. Rasyonel sayılar kümesi “Q” sembolü ile gösterilir.

Sayı doğrusunda 0’dan küçük rasyonel sayılara negatif rasyonel sayılar denir ve “Q-” ile gösterilir.

Sayı doğrusunda 0’dan büyük rasyonel sayılara pozitif rasyonel sayılar denir ve “Q+” ile gösterilir.

Birlikte Çözelim 1

Aşağıdaki sayıların hangilerinin $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabileceğini belirleyelim.

$\frac{5}{3}$	3	%12	0,4	$2\frac{1}{3}$	0	72	$-\frac{8}{7}$
---------------	---	-----	-----	----------------	---	----	----------------

-5 ve -8 tam sayılarının birer rasyonel sayı olup olmadığını belirleyelim.

Çözüm:

$-5 = \frac{-5}{1}$ ve $-8 = \frac{-8}{1}$ şeklinde yazılabildiği için -5 ve -8 birer rasyonel sayıdır.

Her tam sayı, paydası 1 olan bir rasyonel sayıdır.



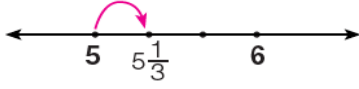
Aşağıdaki rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterelim.

a) $5\frac{1}{3}$

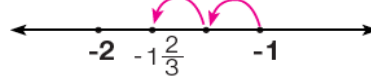
b) $-1\frac{2}{3}$

Çözüm:

a) $5\frac{1}{3}$ rasyonel sayısı 5 ile 6 arasında bir rasyonel sayıdır.



b) $-1\frac{2}{3}$ rasyonel sayısı -1 ile -2 arasında bir rasyonel sayıdır.

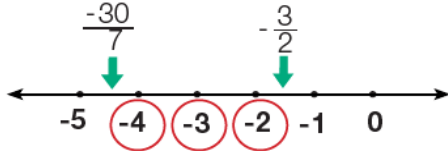


$-\frac{30}{7}$ ile $-\frac{3}{2}$ rasyonel sayıları arasındaki tam sayıları bulalım.

Çözüm:

$-\frac{30}{7}$ rasyonel sayısı $-\frac{30}{7} = -4\frac{2}{7}$ şeklinde de yazılabildiğinden -4 ve -5 arasındadır.

$-\frac{3}{2}$ rasyonel sayısı $-\frac{3}{2} = -1\frac{1}{2}$ şeklinde de yazılabildiğinden -1 ve -2 arasındadır.



$-\frac{30}{7}$ ile $-\frac{3}{2}$ rasyonel sayılarının arasındaki tam sayılar -4, -3, -2'dir.

$\frac{1}{4}$ rasyonel sayısının ondalık gösterimini bulalım.

Çözüm:

Bir rasyonel sayının ondalık gösterimini yazabilmek için sıklıkla aşağıdaki yöntemlerden yararlanılır:

1. yöntem: Paydayı 10'un kuvveti olacak şekilde genişletebiliriz.

$$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25$$

2. yöntem: Payı paydaya bölebiliriz.

$$\frac{1}{4} \Rightarrow \begin{array}{r} 100 \dots \\ 8 \downarrow \\ -20 \\ \hline 20 \\ -20 \\ \hline 00 \end{array} \bigg| 4 \begin{array}{r} 0,25 \end{array} \Rightarrow \frac{1}{4} = 0,25$$

$-\frac{1}{8}$ rasyonel sayısının ondalık gösterimini yazalım.

Çözüm:

1. yöntem: $-\frac{1}{8} = -\frac{125}{1000} = -0,125$

2. yöntem:

$$-\frac{1}{8} \Rightarrow \begin{array}{r} 1000 \dots \\ 8 \downarrow \\ -20 \\ \hline 20 \\ -20 \\ \hline 00 \end{array} \bigg| 8 \begin{array}{r} 0,125 \end{array} \Rightarrow -\frac{1}{8} = -0,125$$

Negatif rasyonel sayılardaki "-", payı paydaya böldükten sonra bölümün önüne yazılır.



$\frac{1}{3}$ rasyonel sayısının ondalık gösterimini yazalım.

Çözüm:

$\frac{1}{3}$ rasyonel sayısında paydayı; 10, 100, 1000 gibi 10'un kuvvetleri şeklinde yazamayız. Bu durumda payını paydasına bölerek sonucu bulmaya çalışalım.

$$\begin{array}{r} \frac{1}{3} \rightarrow \begin{array}{r} 1000... \\ -9 \\ \hline 10 \\ -9 \\ \hline 10 \\ -9 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ 0,333... \end{array} \rightarrow \frac{1}{3} = 0,3333... \end{array}$$

Noktalar 3'ün devam ettiğini göstermektedir.

$\frac{1}{3}$ rasyonel sayısının ondalık gösterimi 0,333 ... şeklinde olup 3'ler tekrar etmektedir. Yani devretmektedir.

BÖLÜM III

Ölçme Değerlendirme :

1) Aşağıdaki rasyonel sayıların ondalık gösterimlerini yazınız.

a) $\frac{5}{2}$

c) $\frac{1}{9}$

d) $-\frac{3}{8}$

f) $\frac{21}{6}$

b) $-\frac{17}{11}$

e) $\frac{2}{625}$

e) $\frac{8}{3}$

2) Aşağıda eşit aralıklarla bölünen sayı doğrularında verilen A ve B harflerine karşılık gelen rasyonel sayıların ondalık gösterimlerini bulunuz.



Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar

Her tam sayının paydası 1 olan bir rasyonel sayı olduğu vurgulanır. Ayrıca rasyonel sayılarla ilgili

$$-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b} \text{ durumu incelenir.}$$

Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimler üzerinde durulur.

DERS PLANI 2. HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	7-D		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılar
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.

Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

Öğrenme Öğretme Süreci:

ETKİNLİK

Araç-Gereç: kâğıt, kalem

Uygulama Basamakları:

Ondalık Gösterim	Okunuşu	Rasyonel Sayı
0,3		
1,5		
-2,27		

- Tabloda verilen ondalık gösterimlerin okunuşlarını ilgili sütuna yazınız.
- Okunuştan yararlanarak ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak yazınız.
- 1. ve 3. sütundaki sayıların yazımında virgölün yeri ile rasyonel sayının paydasındaki 0 sayısını arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

Birlikte Çözelim 1

0,8 ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

Çözüm:

0,8'in okunuşunun "sıfır tam onda sekiz" olduğuna dikkat edelim.

0,8 ifadesini 10 ile çarpıp 10 ile bölelim.

$$0,8 = \frac{0,8 \cdot 10}{10} = \frac{8}{10}$$

$\frac{8}{10}$ rasyonel sayısını sadeleştirdiğimizde $\frac{8 \div 2}{10 \div 2} = \frac{4}{5}$ buluruz.

O hâlde, $0,8 = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ olur.

Birlikte Çözelim 2

-2,75 ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

Çözüm:

-2,75 ifadesini 100 ile çarpıp 100 ile bölelim.

$$-2,75 = \frac{-2,75 \cdot 100}{100} = \frac{-275}{100}$$

O hâlde, $\frac{-275 \div 25}{100 \div 25} = \frac{-11}{4}$ olur.



Devirli ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak yazmak için aşağıdaki yöntemi de kullanabiliriz.

Devirli Ondalık = $\frac{\text{Sayının tümü} - \text{Devretmeyen kısım}}{\text{Virgülden sonraki devreden her bir basamak için 9, devretmeyen her bir basamak için 0}}$

$$0,\overline{7} = \frac{7}{9} \quad 5,\overline{63} = \frac{563 - 5}{99} \quad 48,9\overline{52} = \frac{48952 - 489}{990}$$

Birlikte Çözelim 4

0,2̄ ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

Çözüm:

Sayının tümü: 2

Devretmeyen kısım: 0

Virgülden sonra devreden basamak sayısı 1 olduğundan 1 tane 9 yazılır.

Virgülden sonra devretmeyen basamak olmadığından 0 yazılmaz.

$$0,2\overline{2} = \frac{2-0}{9}$$

$$0,2\overline{2} = \frac{2}{9}$$

Birlikte Çözelim 5

3,46̄ ondalık gösterimini rasyonel sayı olarak yazalım.

Çözüm:

Sayının tümü: 346

Devretmeyen kısım: 34

Virgülden sonra devreden basamak sayısı 1 olduğundan 1 tane 9 yazılır.

Virgülden sonra devretmeyen basamak sayısı 1 olduğundan 1 tane 0 yazılır.

$$\begin{aligned} 3,4\overline{6} &= \frac{346 - 34}{90} \\ &= \frac{312}{90} \\ &= 3\frac{42}{90} \\ &= 3\frac{7}{15} \end{aligned}$$

BÖLÜM III

Ölçme Değerlendirme:

Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

1) Aşağıdaki ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade ediniz.

a) $0,4 = \dots\dots$

c) $1,8 = \dots\dots$

d) $-2,4 = \dots\dots$

b) $3,75 = \dots\dots$

ç) $-0,25 = \dots\dots$

e) $-1,8 = \dots\dots$

2) 1 litre benzinin satış fiyatı 5,25 TL'dir. Benzinin satış fiyatını rasyonel sayı olarak gösteriniz.

3) Aşağıda verilen devirli ondalık gösterimleri rasyonel sayılara çeviriniz.

a) $0,\overline{4} = \dots\dots$

c) $0,\overline{24} = \dots\dots$

d) $-1,\overline{74} = \dots\dots$

b) $-1,\overline{9} = \dots\dots$

ç) $-0,\overline{36} = \dots\dots$

e) $32,\overline{04} = \dots\dots$

4) $4,\overline{18}$ devirli ondalık gösterimini rasyonel sayıya çevirdiğimizde pay ve paydanın alabileceği en küçük değeri hesaplayınız.

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	<i>Rasyonel sayılar karşılaştırılırken kesirler için kullanılan stratejiler dikkate alınabilir.</i>
---	---

DERS PLANI 3. HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılarla İşlemler
Sınıf	7-D		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

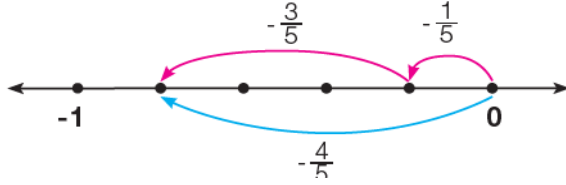
Öğrenme Öğretme Süreci:

Birlikte Çözelim 1

$(-\frac{1}{5}) + (-\frac{3}{5})$ işlemini sayı doğrusunda gösterip sonucunu bulalım.

Çözüm:

Sayı doğrusunda 0'ın soluna $\frac{1}{5}$ br ilerleyelim. Bu nokta $-\frac{1}{5}$ noktasıdır. $-\frac{1}{5}$ noktasından sola doğru $\frac{3}{5}$ br daha ilerleyelim. Geldiğimiz son nokta $(-\frac{1}{5}) + (-\frac{3}{5})$ işleminin sonucunu verecektir.

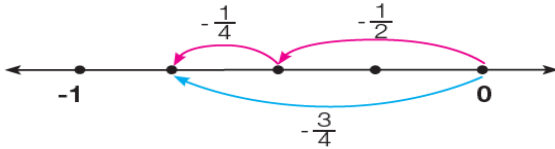


Sayı doğrusundan
 $(-\frac{1}{5}) + (-\frac{3}{5}) = \frac{(-1) + (-3)}{5} = -\frac{4}{5}$
olduğu görülmektedir.

$(-\frac{1}{2}) + (-\frac{1}{4})$ işlemini sayı doğrusunda gösterip sonucunu bulalım.

Çözüm:

Sayı doğrusunda 0'ın soluna $\frac{1}{2}$ br ilerleyelim. Bu nokta $-\frac{1}{2}$ noktasıdır. $-\frac{1}{2}$ noktasından sola doğru $\frac{1}{4}$ br daha ilerleyelim. Geldiğimiz son nokta $(-\frac{1}{2}) + (-\frac{1}{4})$ işleminin sonucunu verecektir.



Sayı doğrusundan
 $(-\frac{1}{2}) + (-\frac{1}{4}) = -\frac{3}{4}$
olduğu görülmektedir.



Paydaları eşit olmayan rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapılırken paydalar eşitlenir.

Can; hafta sonu ödünün, cuma günü $\frac{2}{5}$ 'ini, cumartesi günü $\frac{1}{3}$ 'ünü yaparak kalan ödünü pazar gününe bırakmıştır. Buna göre Can'ın, pazar günü ödün kaçta kaçını yapacağını bulalım.

Çözüm:

Önce Can'ın cuma ve cumartesi günleri ödünün toplam ne kadarını yaptığını bulalım.

Can, ödünün $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15}$ 'ini bitirmiştir.

Pazar günü, kalan ödünü yapacağı için ödün tamamından bitirdiği ödevi çıkarmalıyız.

$1 - \frac{11}{15} = \frac{1}{15} - \frac{11}{15} = \frac{15}{15} - \frac{11}{15} = \frac{4}{15}$ Can, ödünün $\frac{4}{15}$ 'ini pazar günü yapacaktır.

Toplanan rasyonel sayıların yeri değiştirildiğinde toplam değişmez. Buna göre rasyonel sayılarla toplama işleminin “değişme özelliği” vardır.

Rasyonel sayılarda toplama işlemi yaparken sayıları farklı şekilde gruplandırarak işlemi yaptığımızda sonuç değişmez. Buna göre rasyonel sayılarda toplama işleminin “birleşme özelliği” vardır.

**Bir rasyonel sayı ile 0'ın toplamı sayının kendisine eşittir.
“0”, rasyonel sayılarda toplama işleminde “etkisiz eleman”dır.**

İki rasyonel sayının toplamı, toplama işleminin etkisiz elemanını veriyorsa bu iki rasyonel sayı toplama işlemine göre birbirinin tersidir.

$\frac{2}{3}$ rasyonel sayısının toplama işlemine göre tersi $-\frac{2}{3}$ 'tür.

Bir rasyonel sayının toplama işlemine göre tersi bulunurken sayının işareti negatifse pozitif, pozitifse negatif olarak değiştirilir.

BÖLÜM III

Ölçme Değerlendirme :

Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

Aşağıdaki toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını bulunuz.

a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \dots\dots$

c) $-\frac{3}{5} - \left(+\frac{1}{7}\right) = \dots\dots$

b) $\frac{2}{5} + \left(-\frac{2}{4}\right) = \dots\dots$

ç) $-1\frac{1}{3} - \left(-\frac{1}{5}\right) = \dots\dots$

Toplama işleminin özelliklerini kullanarak boşlukları doldurunuz.

a) $-\frac{3}{7} + \dots = 0$

b) $\dots + \frac{4}{9} = \frac{4}{9} + \left(-\frac{2}{5}\right)$

c) $\left(-\frac{2}{3} + \frac{15}{12}\right) + \frac{1}{4} = -\frac{2}{3} + \left(\dots + \frac{1}{4}\right)$

ç) $-\frac{4}{7} + \dots = -\frac{4}{7}$

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

DERS PLANI 4.HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılarla İşlemler
Sınıf	7-D		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: M.7.1.3.2. Rasyonel sayılarla çarpma işlemlerini yapar.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

Öğrenme Öğretme Süreci:

Rasyonel sayılarla çarpma işlemi yapılırken paylar kendi arasında çarpılıp paya, paydalar kendi arasında çarpılıp paydaya yazılır.



Birlikte Çözelim 2

$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}$ işlemini yapalım.

Çözüm:

Verilen çarpma işlemini yapmak için payları kendi arasında çarpıp paya, paydaları kendi arasında çarpıp paydaya yazalım.

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 4} = \frac{\cancel{3}^1}{\cancel{3}_2} = \frac{2}{2} = 1$$

İşlemin sonucunu bulduktan sonra sadeleştirme yapmak matematiksel olarak daha sade bir sonuç elde etmemizi sağlar. Bunun için hem payı hem paydayı aynı sayıya bölerek en sade sonucu elde edebiliriz.

Elif'in pembe ve mor olmak üzere toplam 15 tane saç tokası vardır. Tokaların $\frac{2}{3}$ 'ü pembedir. Elif'in kaç tane mor tokası olduğunu bulalım.

Çözüm:

Pembe tokaların sayısı, 15 tokenin $\frac{2}{3}$ 'ü kadardır.

Buna göre pembe tokaların sayısı $\frac{15}{1} \cdot \frac{2}{3} = \frac{15 \cdot 2}{\cancel{3}_1} = 5 \cdot 2 = 10$ olarak bulunur.

Mor tokaların sayısı ise $15 - 10 = 5$ 'tir.

Bir tam sayı ile rasyonel sayıyı çarparken tam sayının paydasına 1 yazılarak çarpma işlemi yapılır.

Ahmet bir pastanın $\frac{1}{4}$ 'ünü yemiştir. Kalan pastanın $\frac{2}{3}$ 'ünü kardeşine verecektir. Ahmet'in kardeşine vereceği miktarın, pastanın kaçta kaç olacağını bulalım.



Çözüm:

Ahmet, pastanın $\frac{1}{4}$ 'ünü yediğine göre pastanın $\frac{3}{4}$ 'ü kalmıştır. Kardeşine, kalan pastanın $\frac{2}{3}$ 'ünü vereceği için kalan pastanın $\frac{2}{3}$ 'ünü bulmalıyız.

Kalan pastanın $\frac{2}{3}$ 'ünü bulmak için $\frac{3}{4}$ ile $\frac{2}{3}$ 'ü çarpalım.

Bu durumda kardeşi pastanın, $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{2}$ 'sini yiyecektir.

BÖLÜM III - Ölçme Değerlendirme : Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

DERS PLANI 5. HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılarla İşlemler
Sınıf	7-D		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: M.7.1.3.2. Rasyonel sayılarla bölme işlemlerini yapar.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

Öğrenme Öğretme Süreci:

Rasyonel Sayılarla Bölme İşlemi

Birlikte Çözelim 1

1 bütünün içinde kaç tane $\frac{1}{3}$ olduğunu modelleyerek bulalım.

Çözüm:

İki eş şerit alalım. Her iki şeridi 3 eş parça olacak şekilde çizelim. Birinci şeritte 1 bütün, ikinci şeritte $\frac{1}{3}$ 'ü modelleyelim.



Modelden 1 bütünün içinde 3 tane $\frac{1}{3}$ olduğu görülmektedir. O hâlde $1 \div \frac{1}{3} = 3$ 'tür.

PAYDALARI EŞİTLEME

$\frac{1}{2} \div \frac{1}{12}$ işlemini ortak payda algoritması kullanarak yapalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \div \frac{1}{12} &= \frac{1}{\underset{(6)}{2}} \div \frac{1}{12} \\ &= \frac{6}{12} \div \frac{1}{12} \\ &= \frac{\overset{6}{6 \div 1}}{\underset{1}{12 \div 12}} \\ &= \frac{6}{1} \\ &= 6\end{aligned}$$

TERS ÇEVİREREK ÇARPMA

$\frac{1}{2} \div \frac{1}{12}$ işlemini, ters çevir çarp algoritması kullanarak yapalım.

Çözüm:

Birinci rasyonel sayıyı ikinci rasyonel sayının çarpma işlemine göre tersi ile çarparsız.

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \cdot \frac{12}{1} = \frac{1 \cdot 12}{2 \cdot 1} = \frac{12}{2} = 6$$

$\frac{2}{3} \div \frac{1}{5}$ işlemini her iki algoritma ile yapalım, işlemlerin sonuçlarını karşılaştıralım.

Çözüm:

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{5} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{1} = \frac{10}{15} \div \frac{3}{15} = \frac{10 \div 3}{15 \div 15} = \frac{10 \div 3}{1} = \frac{10}{3} \text{ (ortak payda algoritması)}$$

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{5} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{1} = \frac{10}{3} \text{ (ters çevir çarp algoritması)}$$



Bir sayıyı rasyonel bir sayıya bölmek demek, sayıyı o rasyonel sayının çarpmaya göre tersiyle çarpmak demektir.

$4\frac{2}{3} \div (-3\frac{1}{2})$ işleminin sonucunu bulalım.

Çözüm:

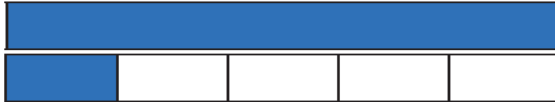
$$\frac{14}{3} \div \left(-\frac{7}{2}\right) = \frac{14}{3} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right) = \left(-\frac{28}{21}\right) = -\frac{4}{3}$$

Tam sayılı kesirler birleşik kesre çevrilerek bölme işlemi yapılır.

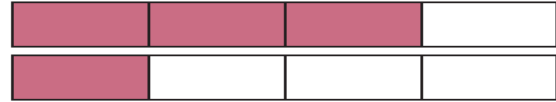


BÖLÜM III - Ölçme Değerlendirme : Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

1) Aşağıdaki modellemelere ait bölme işlemlerini yazınız.



$$- \div - = -$$



$$- \div - = -$$

2) Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını bulunuz ve sonuçları en sade şekliyle yazınız.

a) $\frac{3}{4} \div \frac{1}{8} = \dots\dots$

c) $2 \div \frac{3}{2} = \dots\dots$

d) $\frac{10}{3} \div (-8) = \dots\dots$

b) $1\frac{7}{9} \div (-2\frac{2}{3}) = \dots\dots$

e) $-\frac{2}{5} \div 1 = \dots\dots$

f) $-1 \div \frac{3}{6} = \dots\dots$

3) $-\frac{2}{3} \cdot \square = \frac{7}{8}$ işleminde $\square$ yerine gelmesi gereken rasyonel sayıyı bulunuz.

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına
İlişkin Açıklamalar

DERS PLANI 6. HAFTA

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Alt Öğrenme Alanı	Rasyonel Sayılarla İşlemler
Sınıf	7-D		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

BÖLÜM II

Kazanım: M.7.1.3.2. Rasyonel sayılarla bölme işlemlerini yapar.

Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Öğretim Yöntemleri: Soru- Cevap

Araç-Gereçler ve Kaynaklar: Ders kitabı, etkileşimli tahta.

Öğrenme Öğretme Süreci:

Rasyonel Sayı Problemleri

Yukarıda problem çözme basamakları karışık olarak verilmiştir.

- Bir problemi çözebilmek için bu basamaklarda takip edeceğimiz sıra nasıl olmalıdır?

Birlikte Çözelim 1

Bir nakliye kamyonu, gideceği yolun 1. gün $\frac{2}{5}$ 'ini, 2. gün kalan yolun $\frac{1}{3}$ 'ünü gidiyor. Kamyon 3. gün 300 km yol alarak gideceği yere varıyor. Kamyonun 3 günde aldığı toplam yol kaç km olur? Bu problemi çözelim.

Çözüm:

Problemi çözebilmemiz için aşağıdaki adımları takip edelim.

* Problemde verilenleri ve istenenleri belirleyelim:

- Kamyonun, 1. gün yolun $\frac{2}{5}$ 'ini
2. gün kalan yolun $\frac{1}{3}$ 'ünü gittiği,
3. gün ise 300 km yol aldığı veriliyor.

Bizden bu kamyonun 3 günde aldığı yolun kaç km olduğunu bulmamız isteniyor.

* Problemi çözebilmek için neler yapmamız gerektiğini planlayalım:

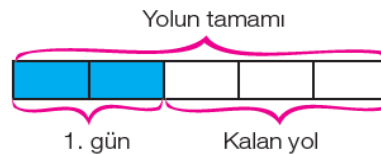
Bir model üzerinde kamyonun, 1. ve 2. gün toplamda yolun kaçta kaçını gittiğini bulalım. Sonucu 1 tamdan çıkarıp kamyonun 3. gün gittiği yolun, tüm yolun kaçta kaç olduğunu bulalım. Kamyonun 3. gün aldığı yolun 300 km olduğu bilgisini kullanarak yolun tamamını bulalım.

* Problemin çözümünü yapalım:

Yolun tamamı: 1 bütün olsun.

1. gün: Yolun $\frac{2}{5}$ 'ini gider (mavi bölge).

Kalan yol: $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ 'tir.

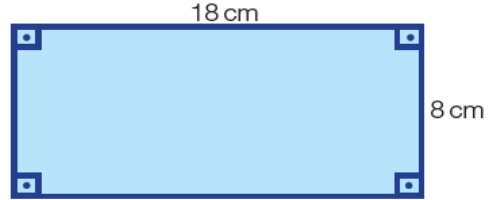


BÖLÜM III - Ölçme Değerlendirme: Ders kitabı diğer uygulama bölümleri yaptırılır.

1) 20 bilyesi olan Serkan, bilyelerinin $\frac{2}{5}$ 'ini kardeşine verdiğiinde Serkan'ın kaç bilyesi kalır?

2) Sıla'nın kalemlerinin $\frac{3}{8}$ 'i 24 tane olduğuna göre Sıla'nın kaç kalemi vardır?

3) Yandaki dikdörtgenin uzun kenarının uzunluğu $\frac{5}{6}$ 'sı kadar arttırıldığında oluşacak yeni dikdörtgenin alanını hesaplayınız.



4) Hulusi amca, 60 litrelik zeytinyağını $\frac{3}{4}$ litrelik şişelere doldurmak istiyor. Hulusi amcanın kaç şişeye ihtiyacı vardır?

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

EK I: Gerekli İzinler

Evrak Tarih ve Sayısı: 19/02/2020-10508



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 20219791/100/
Konu : İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Kararı

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ENSTİTÜ ABD

Anabilim Dalınız yüksek lisans programı öğrencilerinin İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

Ek :
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları



Kayıt Tarihi: 30.12.2019

Protokol No: 694

05/02/2020



T.C

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Anket, Mülakat, Gözlem, Veri kaynakları taraması, Matematik başarı testi
BAŞLIK:	Ortaokul Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Duygu Duran Uzun
KARAR:	Uygun

ETİK KURUL ÜYELERİ

İMZA

1- Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Başkan)

2- Doç. Dr. Ayça DEMİR (Başkan Yrd.)

3- Prof. Dr. Ali ARSLAN (Başkan Yrd.)

4- Prof. Dr. Mehmet Ali KURÇER

5- Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM

6- Doç. Dr. Hasan MEYDAN

7- Dr. Öğr. Üyesi Elif KARAHAHAN

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

ölçek kullanım izni



duygu duran <dygdm67@gmail.com>

30 Eyl 2019 21:25



Alıcı: nezihonal

Merhaba Hocam,

Ben Bülent Ecevit Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Tezimde ortaokul öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki kavram yanlışlarını gidermede kavramsal değişim yaklaşımının etkisini inceleyeceğim bunun için öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçeceğim, uygun görürseniz sizin matematiğe yönelik tutum ölçeğinizi kullanmak istiyorum, bana bu konuda izin verirseniz çok memnun olacağım, iyi çalışmalar.

DUYGU DURAN UZUN



Nezih Ünal <nezihonal@gmail.com>

1 Eki 2019 10:56



Alıcı: ben

Merhaba,

Ölçek ve ölçekle ilgili bilgiler ektedir. Çalışmanızda kolaylıklar dilerim.

Nezih

duygu duran <dygdm67@gmail.com>, 30 Eyl 2019 Pzt, 21:26 tarihinde şunu yazdı:



ÖZGEÇMİŞ

Duygu DURAN UZUN 1992 yılında Amasra’ da doğdu. 1998-2006 yılları arasında İlkokul ve Ortaokul eğitimini tamamladı. 2006-2010 yılları arasında lise eğitimini tamamladı. 2010-2014 yılları arasında Üniversite Lisans Eğitimini Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi’ nde tamamladı. 2015 yılı Şubat ayında Milli Eğitim Bakanlığı Zonguldak İli Gökçebey İlçesi Gökçebey Ortaokulu’ na İlköğretim Matematik Öğretmeni olarak atandı. Zonguldak Merkez Gazi Ortaokulu’ nda halen görevine devam etmektedir.
