



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**YEDİNCİ SINIF RASYONEL SAYILAR ÜNİTESİNİN 5E ÖĞRENME  
MODELİNE**

**GÖRE PLANLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİNİN  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE MATEMATİK DERSİNE KARŞI  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Şeymanur AKKAYA**

**BURSA**

**2019**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**YEDİNCİ SINIF RASYONEL SAYILAR ÜNİTESİNİN 5E ÖĞRENME  
MODELİNE**

**GÖRE PLANLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİNİN  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE MATEMATİK DERSİNE KARŞI  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Şeymanur AKKAYA**

**Danışman**

**Prof. Dr. Murat ALTUN**

**BURSA**

**2019**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

**Şeymanur AKKAYA**

**25/09/2019**



**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 26/08/2019

Tez Başlığı / Konusu: Yedinci Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 86 sayfalık kısmına ilişkin, 26/08/2019 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin) aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:


- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

  
Tarih ve imza  
26.08.2019

**Adı Soyadı:** Şeymanur Akkaya  
**Öğrenci No:** 801632007  
**Anabilim Dalı:** Matematik ve Fen Anabilim dalı  
**Programı:** Matematik Öğretmenliği  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora

  
Danışman  
(Adı, Soyad, Tarih)  
Prof. Dr. Musat ALTUN

\* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

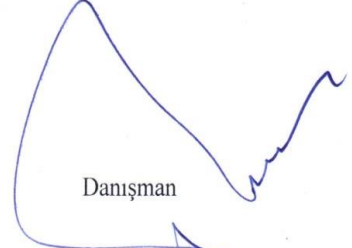
“Yedinci Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan



Şeymanur AKKAYA

Danışman



Prof. Dr. Murat ALTUN

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 801632007 numara ile kayıtlı Şeymanur AKKAYA'nın hazırladığı "Yedinci Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 25/09/2019 günü 10.30-12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (~~başarılı/başarısız~~) olduğuna (~~oybirliği/oy çokluğu~~) ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı  
(Tez Danışmanı)  
Prof. Dr. Murat ALPUN  
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye  
Doç.Dr. Gül KALELİ YILMAZ  
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye  
Dr.Öğr. Üyesi Furkan DEMİR  
Dumlupınar Üniversitesi

## Önsöz

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmam süresince bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, değerli zamanını ayıran, öğrencisi olmaktan gurur ve mutluluk duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Murat ALTUN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında kapısını çalabildiğim manevi desteklerinden ve yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Ali BOZKURT' a,

Değerli yardımlarını hiç bir zaman benden esirgemeyen Arş. Gör. Tuğçe KOZAKLI ÜLGER' e,

Tez çalışmam boyunca desteğini eksik etmeyen ve her zaman yanımda olan arkadaşım Emre KARADAY' a, çalışma boyunca çeşitli konularda bana yardımcı olan kader arkadaşım Kübra ÖZEY' e,

Son olarak ise bugünlere gelmemi sağlayan, benden hiçbir fedakarlıklarını esirgemeyen, maddi ve manevi her türlü destekleriyle yanımda olan annem Fatma AKKAYA ve babam Ramadan AKKAYA' ya, hayatımın stratejik noktalarında bana destek olup, yüreklendiren abim Mustafa Sevban AKKAYA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeymanur Akkaya



## Özet

Yazar : Şeymanur AKKAYA  
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi  
Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Bilim Dalı : Matematik Eğitimi  
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi  
Sayfa Sayısı : xvii+113  
Mezuniyet Tarihi : 25.09.2019  
Tez : Yedinci Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Murat ALTUN

### **YEDİNCİ SINIF RASYONEL SAYILAR ÜNİTESİNİN 5E ÖĞRENME MODELİNE GÖRE PLANLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE MATEMATİK DERSİNE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ**

Bu çalışma 5E öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Uygulama 2018-2019 eğitim öğretim yılında Gaziantep ilinin Yavuzeli ilçesindeki Bakırca Ortaokulu'nda yapılmıştır. Çalışmaya 7.sınıf öğrencilerinden pilot ve deney çalışma sınıfında eşit sayıda öğrenci olmak üzere toplam 34 öğrenci katılmıştır. Dersler 7 hafta (35 saat) süresince devam etmiştir. Pilot çalışma sınıfına dersler 5E öğrenme modeline

dayalı öğretim planıyla işlenmiş, araştırmacının ders içi gözlemleri ve pilot çalışma sınıfındaki 5 öğrencinin tuttuğu matematik günlükleri incelenerek plandaki eksiklikler, düzeltmeler yapılmıştır. Pilot çalışması gerçekleştirilmiş 5E öğrenme modeline dayalı ders planı deney grubuna uygulanmıştır. Deney grubundan da seçilen 5 öğrenciye matematik günlüğü yazdırılarak öğrencilerin yapılan öğretim hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Ölçme aracı olarak; araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilen ve içeriği TIMSS ve PISA soruları taranarak oluşturulan rasyonel sayılar akademik başarı testi, uygulamaya başlamadan önce başka bir okulda test edilerek soruların güvenilirliği uygun bulunmuş ve çalışmada kullanılmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirleyebilmek için de matematik dersine yönelik tutum ölçeği ön test-son test olarak uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı son testi puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmada 5E öğrenme modeline göre planlanarak işlenen derslerin öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki akademik başarısında anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında ise anlamlı düzeyde bir artışa sebep olmamıştır. İncelenen matematik günlüklerinden ve gözlemlenen süreçte ise öğrencilerin derse olan ilgilerinin, motivasyonlarının, derse katılımlarının arttığı, derslerin daha eğlenceli geçtiği görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** 5E Öğrenme modeli, matematik öğretimi, rasyonel sayılar, tutum

## Abstract

Author : Şeymanur AKKAYA  
University : Bursa Uludağ University  
Field : Primary Education  
Branch : Mathematics Education  
Degree Awarded : Master Thesis  
Page Number : xvii+113  
Degree Date : 25.09.2019  
Thesis : The Effect Of Planning, Implementation and Evaluation Of Seventh Grade Rational Numbers Unit According To 5e Learning Model On Students Attitudes Towards Academic Achievement and Mathematics Course  
Supervisor : Prof. Dr. Murat ALTUN

### **THE EFFECT OF PLANNING, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF SEVENTH GRADE RATIONAL NUMBERS UNIT ACCORDING TO 5E LEARNING MODEL ON STUDENTS ATTITUDES TOWARDS ACADEMIC ACHIEVEMENT AND MATHEMATICS COURSE**

This study is based on the 5e learning model of teaching activities in secondary school 7. it was designed to examine the impact of classroom students on their academic achievement in rational numbers and their attitudes towards the course. The application was made at Bakırca Secondary School in Yavuzeli District of Gaziantep province in the 2018-2019 academic year. Study 7.a total of 34 students participated, including an equal number of students in the pilot and experimental study class. Classes continued for 7 weeks (35 hours). The lessons for the Pilot study class were processed with the

teaching plan based on the 5e learning model, the researcher's in-class observations and the math logs kept by the 5 students in the pilot study class were examined and the deficiencies in the plan were corrected. The course plan based on the 5e learning model was applied to the experimental group. 5 students who were selected from the experimental group were printed their math diary and their views on the teaching were examined. Qualitative and quantitative research methods were used in this study. The rational numbers academic achievement test, which was developed by the researcher with expert opinion and whose content was created by scanning TIMSS and PISA questions, was tested at another school before the application and the reliability of the questions was found appropriate and used in the study. In order to determine the students' attitudes towards mathematics, the attitude scale for the mathematics course was applied as pre-test-final test.

The results of the study showed that the final test scores of the students in the experimental group were significantly higher than the pre-test scores. The study concluded that the courses planned according to the 5e learning model had a significant impact on the students' academic success in rational numbers. There was no significant increase in students' attitudes towards mathematics. It was observed that the students' interest, motivation and participation in the lesson increased and the lessons became more fun.

*Keywords:* 5e learning model, teaching mathematics, rational numbers, attitude

## İçindekiler

	Sayfa
ÖNSÖZ .....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT .....	viii
İÇİNDEKİLER .....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
1.BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
1.1.Problem Durumu .....	1
1.2.Araştırmanın Amacı .....	3
1.3.Araştırma Problemi .....	5
1.4.Araştırmanın Alt Problemleri .....	5
1.5.Araştırmanın Önemi .....	5
1.6.Sayıtlılar .....	7
1.7.Sınırlılıklar.....	7
1.8.Tanımlar .....	7
2.BÖLÜM: LİTERATÜR.....	9
2.1.Matematik ve Matematik Öğretimi .....	9
2.2.Matematiğin Günlük Hayatta Kullanılması .....	11

2.3.TIMSS .....	13
2.4.PISA ve Matematik Okuryazarlığı .....	15
2.5. Yapılandırmacı Öğretim .....	18
2.6. Öğrenme Döngüsü Modeli .....	22
2.6.1. 5E Öğrenme modeli. ....	23
2.6.1.1.Giriş (engage/enter) aşaması. ....	24
2.6.1.2.Keşfetme (explore) aşaması. ....	25
2.6.1.3. Açıklama (explain) aşaması. ....	26
2.6.1.4.Derinleştirme (elaborate) aşaması. ....	27
2.6.1.5.Değerlendirme (evaluation) aşaması. ....	28
2.7. Rasyonel Sayıların Öğretimi ve Karşılaşılan Güçlükler .....	30
2.8. İlgili Araştırmalar .....	33
3.BÖLÜM: YÖNTEM. ....	42
3.1.Araştırmanın Modeli .....	42
3.2.Çalışma Grubu.....	43
3.3.Veri Toplama Araçları.....	44
3.3.1.Rasyonel sayılar akademik başarı testi .....	45
3.3.2.Matematik tutum ölçeği .....	46
3.3.3.Matematik günlüğü .....	47
3.4.Veri Toplama Süreci .....	48
3.4.1. 5E Öğrenme modeline göre derslerin planlanması.....	49

3.4.1.1 Dikkat çekme – giriş (enter/engage) .....	49
3.4.1.2 Keşfetme (explore) .....	50
3.4.1.3 Açıklama (explain) .....	53
3.4.1.4 Derinleştirme (elobarate).....	54
3.4.1.5 Değerlendirme (evaluation) .....	55
3.4.2.Pilot uygulama .....	57
3.5.Verilerin Analizi.....	65
4.BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM .....	68
4.1.Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	68
4.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	69
4.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	70
5.BÖLÜM: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	76
5.1.Tartışma.....	76
5.2.Öneriler.....	80
Kaynakça.....	82
EKLER.....	94
Ek 1: .....	95
Ek 2: .....	102
Ek 3: .....	103
Ek 4: .....	103
Ek 5: .....	109





## Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>		<i>Sayfa</i>
1.	<i>Araştırma Deseni Tablosu.....</i>	<i>43</i>
2.	<i>Pilot ve Deney Grubundaki Öğrencilere Yönelik Kişisel Veriler.....</i>	<i>44</i>
3.	<i>Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu.....</i>	<i>45</i>
4.	<i>Deney Grubunun Akademik Başarı Ön Test Puanları ve Son Test Puanları t-Testi Sonuçları.....</i>	<i>68</i>
5.	<i>Deney Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test Puanları ile Son Test Puanları t-Testi Sonuçları.....</i>	<i>69</i>

## Şekiller Listesi

Şekil		Sayfa
1.	<i>5E Öğrenme Döngüsü Modeli.....</i>	29
2.	<i>Deney Grubu Giriş Aşaması Etkinlikleri.....</i>	50
3.	<i>Deney Grubu Keşfetme Aşaması Etkinlik 1.....</i>	51
4.	<i>Deney Grubu Keşfetme Aşaması Etkinlik 2.....</i>	52
5.	<i>Deney Grubu Açıklama Aşaması.....</i>	53
6.	<i>Deney Grubu Derinleştirme Aşaması.....</i>	55
7.	<i>Deney Grubu Değerlendirme Aşaması.....</i>	56
8.	<i>Pilot Grubu 5E Ders Planı Giriş Etkinliği.....</i>	58
9.	<i>Pilot Grup Öğrencisinin Giriş Etkinliği Hakkındaki Düşüncesi.....</i>	59
10.	<i>Deney Grubu 5E Ders Planı Giriş Etkinliği.....</i>	59
11.	<i>Pilot Grubu Derinleştirme Aşaması 1.Soru.....</i>	60
12.	<i>Pilot Gruptaki Bazı Öğrencilerin Derinleştirme Aşamasının 1. Sorusu Hakkındaki Dönütleri.....</i>	61
13.	<i>Deney Grubu Derinleştirme Aşaması Eklenen Sorular.....</i>	62
14.	<i>Pilot Grubu Değerlendirme Sorusu.....</i>	63
15.	<i>Pilot Gruptaki Öğrenci Günlüklerinden Değerlendirme Sorusu Hakkındaki Dönütler.....</i>	64
16.	<i>Deney Grubu Ders Planında Değerlendirme Aşamasına Eklenen Soru.....</i>	65
17.	<i>Öğrencilerin Günlüklerindeki Öğretim Hakkındaki Düşünceleri...71</i>	

18.	<i>Öğrenci Günlüklerindeki İfadeler</i> .....	72
19.	<i>Öğrencinin Rasyonel İfadelerdeki Düşüncesi</i> .....	74



## Kısaltmalar Listesi

EARGED: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

IEA: Uluslararası Enerji Ajansı

LGS: Liselere Giriş Sınavı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimleri Araştırması

YEĞİTEK: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü



## 1.Bölüm

### Giriş

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın problemi ve alt problemleri, araştırmanın önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

#### 1.1. Problem Durumu

Matematik; günlük hayatta karşımıza çıkan problemlerin, belli bir mantık çerçevesinde, çözümüne ulaşmamızda izleyeceğimiz gerekli düşünme yollarını bize kazandıran ve bizi daha nitelikli bir hayata hazırlayan araçtır (Yıldırım, 2006). Eğitim sisteminin de bu amaç doğrultusunda planlanıp hayata geçirilmesi gerekmektedir, fakat EARGED ( 2010) ve EARGED (2011) raporlarına göre ulusal ve uluslararası alanlarda uygulanan sınavlarda matematik alanında istenilen başarı düzeyi sağlanamamıştır. Karşılaşılan bu sonuçlar okullarda gerçekleştirilen eğitim-öğretimde eksiklerin olduğunu, istenilen verimin alınmadığını bu sebeple uygulanan öğretim programlarının revize edilerek bu soruna çözüm üretilmesinin bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur.

Günümüzde matematik eğitiminde değişen ve gelişen şartlara çözüm üretebilen yenilikçi anlayışlar uygulanmaya başlanmıştır. Günümüz eğitiminde bilgiye nasıl ulaşılabileceği, gerçek hayata nasıl transfer edilebileceği, günlük hayatta karşılaşılan problemlerde mantıklı düşünmeyi ve karar verebilmeyi esas alan bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Modernleşen toplumda bireylerin sahip olmuş olduğu becerilerin her geçen gün katlanarak artması ve üst düzey düşünme becerilerinin kazanılması gerektiğinin farkına varılmıştır (Gür & Korkmaz, 2003).

OECD tarafından gerçekleştirilen PISA sınavı öğrencilerin derslerde anlatılan bilgilerin ne kadarının hatırlandığını değil, günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlarda ne kadarını uygulayabildiklerini ve bilgileri transfer edebildiklerini görmeyi

amaçlar. Bu bağlamda üzerinde durduğu konu “matematik okuryazarlığı” kavramıdır. Bu kavram çevremizdeki matematiği algılamak ve gündelik hayatta matematiği kullanmaya istekli olmak olarak ifade edilmekte, ayrıca kişilerin matematiğin doğasını anlamlandırmalarını gerekli görmektedir (EARGED, 2005).

PISA’ da matematik sorularında günlük hayat problemleri üzerinden bir takım temel beceriler sorgulanır. Problem çözme için strateji oluşturabilme, modelleyebilme, matematiği iletişimde kullanabilme, muhakeme ve argümantasyon, çeşitli gösterim biçimlerini kullanabilme, matematiksel araçları kullanabilme ve düşünceyi sembolle anlatabilme becerilerini gerektirir (EARGED, 2005).

Öğrencilerin ders kitaplarında çözdüğü rutin problemlerin yanı sıra, bilgileri anlamlandırabilecekleri, günlük hayatta matematiğin kullanılmasının açık bir biçimde görülebileceği sıra dışı problemler PISA’ nın ana iskeletini oluşturmaktadır (EARGED, 2009). PISA’ da öğrencilerin günlük hayatlarında karşı karşıya kalabilecekleri problemler üzerinde durulmuştur. Bu durumlarda problemi var olan matematiksel bir temelle irdelemeleri ve çözüme ulaşabilecek farklı yolları ortaya çıkarmaları beklenmiştir. Öğrencilerin problemi çözmeleri için var olan matematik temellerini ve becerilerini işe koşması sağlanmıştır. Yönergeler ışığında problemleri çözmeleri ve çözüme ulaşırken izlediği yolları özgün bir şekilde göstermeleri beklenmiştir. Ayrıca bazı sorularda öğrencilerden problemi çözerken buldukları özgün yolları, düşünüş biçimlerini, sebeplerini anlaşılır bir biçimde kağıda dökmeleri istenmiştir (EARGED, 2005).

Bu bağlamda önemli olan nokta daha iyi bir öğrenme ortamı oluşturarak matematik dersinde etkili sonuca varabilmektir. Verimli öğrenme ortamları oluşturabilmek adına matematik öğretiminde yapılandırmacı öğrenme kuramı

benimsenmiştir. Öğrenenlerin genel anlamda matematik dersine karşı oluşturduğu olumsuz tutumlara, ulusal ve uluslararası sınavlarda görülen başarısızlıklara, öğretimde karşılaşılan güçlüklerle yapılandırmacı öğrenme kuramını uygulamak suretiyle çözüm bulunmaya uğraşmıştır (Ersoy, 2003). Bu kuram ile bilginin yapılandırılması, transferi ve uygulanması söz konusudur. Sadece bilgidен ziyade etkinliklerle, uygulamalarla keşfederek insan zihninde bilginin oluşturulmasına ve geliştirilmesine fırsat sağlanmalıdır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının gelişimi şöyle olmuştur. 1960' larda Robert Karplus ve arkadaşları üç aşamalı öğrenme döngüsü modelini uygulamıştır. Bunlar keşif (exploration), kavram tanıtımı (concept introduction), kavram uygulaması (concept application) şeklindedir (Ayas, 1995, s. 152). Zaman içerisinde bu üç aşamalı model beş aşamaya dönüşmüştür. Yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıfta uygulama örneği olan 5E öğrenme modeli giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate), değerlendirme (evaluation) aşamalarından oluşur.

Son dönemlerde 5E modelinin de daha kapsamlı üst modeli olarak 7E modeli de oluşmuştur. Teşvik etme (excite), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expand), kapsamına alma (extend), değiştirme (exchange) ve inceleme/sınama (examine) olmak üzere yedi basamaktan oluşan 7E modelinde fazla sayıda basamak bulunması aşamaların tam olarak özümsememesine, ders planı yaparken karışıklığa yol açıp aşamalarda hatalara yol açması sebebiyle tercih edilmemektedir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıfta kullanmaya en müsait olan formu 5E modeli daha yaygın olarak uygulanmaktadır (Çalık, 2006, s. 34).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Matematik, bir problem durumu ile karşılaşıldığında sorgulama yapmayı, mantıklı çıkarımlar elde etmeyi, var olan şartlarda kişinin kendine özgü durumları tasarlayabilme kapasitesini geliştiren en temel bilimlerin başında gelir (Ersoy, 2003). Matematik dersinde kazanılan bu bir takım temel becerilerin kazanılması hayatımızda sorunların üstesinden gelmemizde etkili bir araçtır. Çalışma hayatının her alanında matematiğin kullanıldığını ya da matematiksel düşünmenin kazandırdığı becerilerin iş hayatında gerekli olduğu görülmektedir. Bu durum sonucunda aranan, beklenen “matematik okuryazarı” bireylerdir. OECD (2012) raporları incelendiğinde matematik okuryazarlığı kişinin günlük yaşamına matematiği transfer edebilmesi, matematiği kullanmaya duyarlı olması, yorumlayabilme sınırı, ve matematiğin hayattaki rolünü anlayabilmesi, olarak ifade edilir. Uluslararası çapta uygulanan sınav analizleri incelendiğinde Türkiye’de eğitim gören öğrencilerin matematik okuryazarlığı sorularında bir hayli geri olduğu görülmektedir (Altun, 2018). Ülkemizde de 2018 yılı itibariyle 8.sınıf öğrencilerinin Liselere Giriş Sınavında PISA ve TIMMS sorularına benzer nitelikte sorular da sınava dahil edilmiş ve bunun sonucunda toplumda matematik okuryazarlığının farkındalığına dikkat çekilmiştir.

Bu çalışmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine rasyonel sayılar ünitesinin 5E öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarı ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Bu amacın gerçekleştirilmesi için aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır.

1. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ünitesinde akademik başarılarında etkisi var mıdır?



2. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planlarıyla yapılan öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

### **1.3. Araştırma Problemi**

Bu açıklamalara bağlı olarak araştırmanın problemi “Yedinci sınıf rasyonel sayılar ünitesinin 5E öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu ana problem cümlesi ışığında aşağıdaki araştırma soruları incelenip cevap aranmıştır.

### **1.4. Araştırmanın Alt Problemleri**

1. 5E öğrenme modeline göre ders planı uygulanan deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 5E ders planına göre eğitim gören deney grubunun tutum ön test ve tutum son testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubundan seçilen öğrencilerin 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretim hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **1.5. Araştırmanın Önemi**

5E öğrenme modeli kullanılarak yapılan derslerde öğrencilerin dersi daha keyifli, ilgi çekici buldukları, derse daha çok güdülendikleri ve üst düzey düşünme gerektirdiği yapılan çalışmalarda görülmüştür (Boddy, Watson & Aubusson, 2003, s. 32). 5E öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik ve fen derslerinde öğrencilerin başarı durumlarında ihmal edilemeyecek ölçüde artan bir başarı grafiğiyle karşılaşılmaktadır (Başer, 2008; Ergin, 2006; Hiçcan, 2008; Nas, 2008; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Tuna, 2011).

Öğrencilerde kavram yanılığı üretmeyecek bir şekilde eğitim öğretim yapılmasının mümkün olmadığını, öğrencilerin kendi algıladıkları yanlış birtakım genellemeler meydana getirdiği ve öğretmenlerin bunları farketmeleri için bu süreçte hususi gayret sarfetmezlerse bu yanılığın gün yüzüne çıkarılamayacağı yapılan araştırma sonuçlarında görülmüştür (Moss & Case, 1999, s. 131). Öğrencilerin bu yanılıklarını tespit edip önleyebilmek için kavram yanılıklarını sorgulayan ve ortaya çıkmasını sağlayan öğretim biçimleri tercih edilmelidir.

5E öğrenme modelinin “Giriş” basamağında konu öğrenilmeden önce öğretmen öğrencilere sorular sorarak bu konuyla ilgili neler bildikleri hakkında fikir sahibi olur, ön bilgiler ortaya çıkar. Böylelikle kavram yanılıkları da belirlenir. Bu açıdan baktığımızda 5E öğrenme modeli kavram yanılıklarını açığa çıkarabilen bir öğretim stilidir. Bu çalışmada 5E öğrenme modeli tercih edilmesinin sebeplerinden biri budur.

5E öğrenme modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki başarılarına olan katkısının araştırıldığı bu çalışmayı diğer araştırmalardan ayıran, belirlenen bir gruba 5E öğrenme modeli, diğer gruba geleneksel öğretim metodu kullanılarak öğretim yapılması sonucu öğrencilerin mağdur edilmemesidir. Pilot çalışmalar yapılan grupta ders planlarının eksik yönleri görülerek, diğer gruba güncellenmiş planlarla öğretim yapılmıştır. Böylece atanan grupların her ikisine de 5E öğrenme modeliyle hazırlanan ders planları öğretimde kullanılmıştır. Bu çalışmayı ayıran diğer bir özellik 5E öğrenme modeliyle hazırlanan planda yer alan soruların genel anlamıyla TIMSS ve PISA sınavlarının sorularının taranarak benzer ya da aynı kalıpta ve günlük hayatla ilişkili olanlardan seçilmiş olmasıdır. Bu yönüyle 5E modelinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde 2018 yılından itibaren 8.sınıfların Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularının az bir kısmı PISA' ya çoğunluğu daha akademik olan TIMSS sorularına benzer nitelikte sorulmuştur (Altun, 2018). Bu sınav ile matematik okuryazarlığı kavramı ulusal sınavlarımızda da yer almaya başlamıştır. Bu kavramın öğrencilerde gelişmesi için derslerde verilmesi gereken eğitim yapılandırmacı anlayışta olmalıdır (Altun, 2018). Bu çalışma ile rasyonel sayılar konusunda her iki gruptaki öğrencilere yapılandırmacılık esaslı eğitim öğretim yapılmıştır. Bu yönüyle de literatüre katkı sağlayabilir.

Son olarak bu araştırma sonucunda elde edilecek bulgular ışığında, matematik öğretmenleri rasyonel sayılar konusunda 5E öğrenme modeline göre ders planı hazırlarken, faydalanabilmeleri açısından öneme sahip olabilir.

#### **1.6. Sayıtlar**

1. Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı seviyeleri gerçek durumlarını yansıtmaktadır.
2. Yapılan uygulamada kullanılan rasyonel sayılar akademik başarı testi hazırlanırken başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.
3. Uygulamaya katılan öğrenciler testlerdeki soruları samimi, içtenlikle ve objektif olarak cevaplandırmışlardır.

#### **1.7. Sınırlılıklar**

1. Bu çalışma öğrencilerin ölçme sorularına verecekleri cevaplar ile sınırlıdır.
2. Çalışma süresince uygulanan öğretim planlarıyla sınırlıdır.
3. İlköğretim 7. sınıf matematik programındaki rasyonel sayılar konusuna ait hedef kazanımlarla sınırlıdır.

#### **1.8. Tanımlar**

**Matematik Okuryazarlığı:** Kişinin karşılaştığı çeşitli günlük hayat durumlarında matematiksel bilgiyi kullanabileceğinin farkında olması ve karşılaşılan problem durumlarında matematiksel bilgi ve becerilerden faydalanarak çözüme ulaşırken matematiksel düşünmeye her daim hazır olmak olarak düşünülebilir (OECD, 2003 a, s. 24).

**PISA:** Sanayide gelişmiş ülkelerde üç yıl süreyle uygulanan 15 yaşındaki çocukların kazanmış oldukları bilgi ve becerileri ölçmek ve değerlendirmek için uygulanmaktadır (EARGED, 2005). PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

**5E Öğrenme Modeli:** Yapılandırmacı öğrenme modelinin sınıf ortamındaki uygulama örneklerinden olan ve Rodger Bybee tarafından geliştirilen İngilizce kelimelerin baş harflerinden oluşan 5E Öğrenme döngüsü basamakları şöyledir: “Giriş (Enter/Engage)”, “Keşfetme (Explore)”, “Açıklama (Explain)”, “Derinleştirme (Elaborate)”, “Değerlendirme (Evaluate)” aşamalarından oluşmaktadır (Bybee ve diğerleri, 2006, s. 3).

**Tutum:** Kişinin olaylara, fikirlere, nesnelere ve diğer kişilere karşı duygu, düşünce ve davranışlarında gösterdiği eğilimdir.

## 2.Bölüm

### Literatür

Bu bölümde araştırma konusuna ilişkin temel kavramlar ile ilgili bilgiler ve literatür taraması sonucu bulunan araştırmalardan bahsedilmiştir.

#### 2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik yaşadığımız çevrede problemlerin çözülmesinde kullandığımız sistematik akıl yürütme sistemini sağlayan önemli bir bilimdir. Bu yüzden matematik eğitimi eğitim hayatının her kademesinde birikimli olarak ilerleyerek karşımıza çıkar (Baykul, 2005, s. 33).

Verimli bir eğitim hayatının vazgeçilmezi olan matematik dersi okul öncesi dönemden başlayarak kişilerde sistemli düşünme becerisi kazandıran önemli bir araçtır (Çıkla & Ersoy, 2001, s. 121).

Günümüzde matematik öğretimi çalışmaları matematiğin anlamlandırılarak öğrenilmesi yönünde hız kazanmaktadır.

Matematik öğretmenlerinin öğretim anlayışlarının revize edilmesi ve eğitime yönelik algılarının değişmesi gereklidir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik başarılarında ve tutumlarında olumlu gelişmeler sağlamak isteyen öğretmenler bütün bir ders saati boyunca öğrencilerin pasif olarak dinledikleri sadece düz anlatım değil, öğrencilerin aktif olarak katılacakları ortam oluşturup dersi içselleştirmelerini sağlamalıdır. Buradaki önemli faktörlerden birisi tutumdur. Öğrenciler matematik dersinin gerekliliğine inanmıyor sadece sınıf geçmek için çalışılan bir ders olarak öğreniyor ve uğraşmaya değer görmüyorlarsa öncelikle eğitim ortamlarını değiştirmek yerine öğrencilerin algılarını değiştirmeye yönelik çalışmalar yapmak daha gereklidir (Baki, 2006).

Bireylerin çevreyi anlama ve yorumlama sürecinde matematik, kişilere gerekli donanımları kazandırır. Kişilerin karşılaştıkları sorunların çözümünde ve tecrübelerini sistemli olarak inceleyebilmelerini sağlar. Esnek düşünme yeteneği kazandırarak estetik gelişimine etki eder. Üst düzey becerilerin kazandırılmasında etkilidir (MEB, 2009).

Matematik öğretiminin amacı genel bir ifade olarak şöyle belirtilebilir: Bireye hayatında kullanacağı matematiksel beceri ve donanımları yerleştirerek karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilmeyi sağlamak ve durumları bu bağlam içerisinde düşünme sistemi oluşturarak kazandırabilmektir (Altun, 2010, s. 7).

Matematik derslerinde uygulanacak olan etkinliklerde ya da kullanılacak materyaller hazırlanırken günlük hayatta karşımıza çıkabilecek durumlar, güncel konular ve öğrencilerin bizzat yaparak yaşayarak sürece dahil oldukları şekilde yönlendirilmelidir.

Matematik anlaşılması güç bir ders olarak görülür oysaki bu durum dersin yapısından değil derse karşı oluşturulan olumsuz algılardan, önyargılardan, yaşamdaki ilişkisini görememekten ileri gelmektedir (Hawson, 1994).

Öğrencilerin olumsuz matematik görüşlerinin sebebine indiğimizde dersin soyut yapısından kaynaklandığı bu yüzden beyinde tam anlamıyla bilgilerin yerleşmemesinden matematik dersinden kaçınıldığı bu durum sonucunda da korkulan bir ders olduğu görülmektedir. Korku başarısızlığı beraberinde getirmekte ve bu derse karşı geliştirilmesi gereken yetenek ve becerileri baskılamaktadır (Demirdöğen, 2007, s. 30).

Konuyu anlayamayan öğrenci matematiği zor bir ders olarak nitelendirir. Birey bilginin mantıksal kaynağını içselleştiremezse geçici süre zarfı için ezber yapar ilerleyen zamanlarda unuttur diğer bir seçenek olarak matematik dersini anlamıyorum,

yapamıyorum, başaramıyorum algısını geliştirip kendisini bu fikre inandırır. Dolayısıyla sunulan bilgi öğrenciye ne kadar gündelik hayatla iç içe, somutlaştırılır, materyallerle desteklenir, güncel olarak verilirse kalıcılık artar ve ilgi de bu yönde olumlu artış gösterir, böylelikle matematiğe duyulan olumsuz düşünceler de yok olacaktır (Demirdöğen, 2007, s. 30).

Matematik öğrenmenin temel amacı yaşadığımız durumları sorgulamak ve içinde bulunduğumuz koşullarda akıl yürütmeyi kullanarak en uygun durumu seçmektir. Bu amacı gerçekleştirmek için yeri geldiğinde sınıf ortamını çevreyle bütünleştirmeli, yeri geldiğinde de çevreyi sınıfa dahil ederek uygulamalı bir şekilde öğrenme sağlanmalıdır. İlkokul ve ortaokul matematik ders konuları bu yönüyle duruma çok uygundur. Hem matematik temeli bu yaşlardan atılıp, matematiğe yönelik tutumlar bu yaşta oluşmaya başladığı için bu kritik dönemlerde böyle uygulamalar yapmak çok daha etkili olacaktır (Altun, 2005).

Öğrencilerin matematik dersine ilgili olmaları güdülenmeleriyle ilişkilidir. Öğrencilerin istek ve ilgilerini arttırmak için öğretmenin öğrencilere anlamlı öğrenme ortamları sunması onların tutumunu pozitif olarak etkileyecektir. Öğrencilere sınıf ortamında uygulanan etkinlikler, çalışma kağıtları, örnekler, alıştırmalar, verilecek ev ödevleri öğrenciler açısından anlamlı öğrenmeyi sağlaması bakımından dikkatle hazırlanmalıdır (MEB, 2009).

## **2.2. Matematiğin Günlük Hayatta Kullanılması**

Öğrencinin günlük hayatında ya da okul ortamında daha önce karşılaşmadığı sorunlarda matematiksel kavram, bilgi ve becerileri doğru bir şekilde uygulayabilme süreci matematiği kullanma kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematiği kullanma süreci bilgiyi transfer edebilmekle alakalı bir durumdur. Matematiksel

becerileri yaşamında kullanan bir kişi bilgiyi transfer edebilme sürecinde de aktiftir (Yavuz Mumcu, 2011, s. 24).

Bireyler gündelik hayatta matematiği farkında olmasalar da çok sıklıkla kullanırlar. Alışveriş yaparken ödenen ve para üstü alınırken çok eski dönemlerden itibaren bu bilgiler kullanılmaktadır. Paranın yatırıldığı bankadaki kar-zarar işlemleri, arazi hesaplamaları, alışveriş işlemlerinde vb. sürekli matematiksel beceriler gerekmektedir. Matematiksel bilgi ve beceri yönünden yoksun bir birey değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurmada bir hayli zorlanacaktır. Yemek yaparken ölçüleri karıştıracak, kazandığı parasını en karlı bir şekilde kullanmakta sıkıntı çekecek, günlük hayatta karşılaştığı görsel verileri ve grafikleri yorumlamada zorlanacak, vaktini doğru şekilde planlamaya çalışırken akıl yürütemeyecek, destekçisi olduğu takımının liderlik puan durumlarını anlamlandıramayacak, mağazalardaki indirim, kar-zarar durumlarından faydalanamayacaktır (Yavuz Mumcu, 2011, s. 1).

Geçmişteki ilk toplulukların gündelik hayatta uğraştıkları matematik bir süre sonra matematiğin bilim olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Gündelik hayatımızı doğru bir şekilde yönetebilmemiz için mantıksal kararlar almamız ve problemlerle başa çıkabilmemiz gerekmektedir (Karataş & Güven, 2010). Türk eğitim sisteminin gerçekleştirmek istediği, bu becerileri bireye kalıcı olarak kazandırmaktır. Gelişen ve değişen toplumumuzda matematiği anlamlandırma ve kullanma ihtiyacı bu yönde bilinçlenerek artmaktadır. Geleceklerini yönlendirirken birçok farklı seçenekler hazırlayan bireyler matematiksel bilgi ve becerileri anlayan, kullanan ve yorumlayanlardır. Bu değişen ihtiyaçlar göz önüne alınarak matematik eğitiminde de yenilikler yapılması öngörülmektedir (MEB, 2009).



Gündelik hayatla ilişkili olmayan alıştırmaların, problemlerin neyi kazandırmayı amaçladığı belli olmayan etkinliklerin sınıflarda çözülmesi öğrencilerde kalıcı öğrenme değil sadece dersi geçmek için kuralları ezberleyip anımsamaya uğraşarak çözmeye yönelmektedir (Erturan, 2007, s. 6). Öğrencilerde sunulan bilgiler özümsemiş içselleştirilmediği için öğrenme meydana gelmiş olmuyor ve öğrenciler günlük hayat problemleriyle karşı karşıya kaldıklarında bilgiyi yorumlayıp kullanamamaktadırlar. Matematik günlük hayattan bağımsız düşünülemez sınıfta seçilen soruların yaşamsal olması öğrencilerde matematiğe değer verme duygusunu geliştirir. Hayattaki yadsınamaz önemini kavrarlar. Boşu boşuna, gereksiz yere öğreniyoruz algısı ortadan kalkar. Problem çözme ve muhakeme yapma becerileri gelişir. Bu yüzden öğretmenler öğrenme-öğretme ortamını bu amaçlarla düzenlemeli ve planlamalıdır.

### **2.3. TIMSS**

Bireylerin geniş çerçevede bilgi ve becerilerinin ölçülmesi esasına dayanan TIMSS Uluslararası Matematik ve Fen eğilimleri araştırmasıdır. 4. ve 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarında sahip oldukları bilgi ve becerileri sorgulayan TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA tarafından yapılan tarama çalışmasıdır. Uygulama ilk olarak 1999 daha sonra 2003, 2007 ve 2011 olmak üzere dört yılda bir tekrar etmiştir (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK], 2014).

TIMSS ülkelerin eğitim öğretim sistemleri hakkında bilgi toplamak amacıyla matematik ve fen bilimleri alanında uygulanır. Uygulamaya seçilen okul ve sınıflar ülke genelini temsil edecek şekilde rastgele olarak seçilmektedir. Matematik ve fen alanlarındaki başarılar, eğitim-öğretim programları, öğrenci ve öğretmen profili hakkında veriler elde edilir, yorumlanır ve değerlendirilir.

Türkiye 1995 yılında yapılan ilk uygulamaya ve 2003 yılındaki uygulamaya katılmamıştır. 1999 yılında ve 2007 yılında sadece 8.sınıf öğrencileri katılmıştır. 2011 ve 2015 yıllarındaki uygulamaya ise 4.sınıf öğrencileri ve 8.sınıf öğrencileri katılmıştır. 2015 yılında uygulamaya katılan 8.sınıf öğrencilerinin TIMSS sonuçları önemlidir çünkü 4+4+4 eğitim sistemine geçildiği zaman 2011 yılındaki uygulamada 4.sınıf öğrencileri 2015 yılında yapılan uygulamada aynı öğrenciler 8.sınıf öğrencileri olarak araştırmaya katılmışlardır. Böylece aynı evren grubu üzerinde dört yıllık gelişim sonuçları daha iyi araştırılmıştır (YEĞİTEK, 2016).

TIMSS' in amacı öğrencilerin sahip oldukları bilgileri ölçmekten ziyade sahip olunan bilgi ve becerilerini günlük hayat problemlerini çözerken hangi düzeyde kullanabilip transfer edebileceklerini sorgulamaktır (MEB, 2007; OECD, 2007). Bu bağlamda TIMSS' in içeriğine baktığımızda matematik okuryazarlığı kavramının önemi ortaya çıkar. Öğrencilerden karşılıklarına daha önce çıkmayan problemleri anlamayı, yorumlamayı, disiplinlerarası ilişkiler kurarak ve öğrendiği bilgileri kullanarak farklı düşünme yollarıyla soruları çözmeleri beklenir (MEB, 2007; OECD, 2007).

Türkiye'nin ilk katıldığı 1999 yılındaki 8.sınıf öğrencilerinin TIMSS matematik ortalama puanı 429, TIMSS matematik ortalama puanı ise 487 dir. TIMSS 2003 uygulamasında yer almayan Türkiye' nin matematik başarı puanı 2007 yılında ise 432 puandır. 2011 TIMSS matematik başarı ortalama puanı 452 puandır. TIMSS 2015 8.sınıf matematik başarısı önceki yıla göre 6 puan artarak 458 puan ile 39 ülke arasından 24. sırada gelmektedir. Bu yıllardaki TIMSS başarı testleri ortalaması 500 tam puan olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin puanı daha önceki yıllarda uygulanan TIMSS sonuçlarına göre sürekli olarak artmıştır. İlk katıldığı TIMSS araştırmasına göre

puanını 29 puan arttırmıştır. Fakat Türkiye uygulanan tüm yıllarda TIMSS matematik başarı ortalamasının altındadır (YEĞİTEK, 2016).

#### **2.4. PISA ve Matematik Okuryazarlığı**

PISA “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı” Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından her üç yılda bir 15 yaşındaki öğrencilere uygulanan kapsamı geniş bir değerlendirmedir. OECD üyesi olan birçok ülkede mecburi eğitimin bitirilme yaşının 15 olması değerlendirme için seçilen yaş grubunu belirlemede etkin olmuştur. 2000 yılından itibaren uygulanmaya başlayan PISA’ ya ülkemiz ilk kez 2003 yılından başlayarak düzenli bir şekilde katılmaktadır. OECD üyesi olmayan ülkelerde PISA sınavlarına katılabilmektedir. Katılacak olan okul ve öğrenciler OECD tarafından tesadüfi(seçkisiz) yöntemle seçilmektedir. PISA ile bu yaş grubundaki öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük hayata taşıyabilme becerileri, öğrendiklerinden ne ölçüde yararlanabildiklerini, yeni olaylara ve durumlara uyarlayabilmeleri amaçlanmıştır.

PISA’ da temel alan “okuryazarlık” kavramı üzerinden matematik, fen ve okuma becerileri dallarında öğrencilerin becerilerini değerlendirmektir. Okuryazarlık öğrencilerin farklı bir problemle karşı karşıya geldiklerinde problemi çözüme ulaştırırken öğrenilen bilgi ve becerileri kullanarak mantıksal çerçevede içerisinde yorumlayabilme yeterliliği olarak söylenebilir (YEĞİTEK, 2016).

Uygulamaya ilk dahil olduğumuz yıl 2003 PISA sonuçlarına göz attığımızda ülkemiz değerlendirmeye katılanlar arasında sondan üçüncü, 2006 PISA’ da 57 katılımcı ülkeden sondan ikinci, 2009 PISA’ da 65 ülke arasından 39. 2012 PISA’ da yine 65 ülke arasından 42. ve 2015 PISA’ da 72 ülke arasından 50. olmuştur. Matematik okuryazarlığı alanında Türkiye’nin ortalaması 420 ve diğer ülkelerin ortalaması 461

puandır. Yıllara göre sonuçları değerlendirdiğimizde PISA matematik okuryazarlığı ortalama puanları PISA 2015 başarısının PISA 2009 ve PISA 2012' ye göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (YEĞİTEK, 2016).

PISA ile sorgulanan durum, değerlendirilen bireylerin okulda karşılaştığı bilgileri hangi ölçüde hatırlayıp öğrenebildiklerinden ziyade yaşamsal problemler karşısında öğrenilen bilgilerle neler yapabildikleri, muhakeme ederek sistematik bir düşünce sistemiyle bu düşünceleri mantık süzgecinden ayırıştırabilmek ve matematiksel kavramları kullanarak kendini ifade edebilme becerisine sahip olabilmektir (EARGED, 2005).

PISA uygulamalarında madde kökleri grafikler, tablolar, farklı şekiller ile öğrencileri yaşamda karşılaşılabilecekleri konular hakkında düşünmeye sevk eder. Çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorular içerir. Üst düzey bilişsel becerileri gerektirir (MEB, 2011). Ülkeler ulusal yapılan değerlendirmelerin yanı sıra PISA ile kişilerin akıl yürütme ve problem çözme becerisini kıyaslayıp, diğer ülkeler arasındaki konumunu görerek eğitim öğretim planlamalarını yapmaktadırlar. Bu değerlendirmeler ışığında ülkeler eğitim standartlarını belirlerler ve daha etkin bir eğitim öğretim için yol haritası çizerler (YEĞİTEK, 2013).

Bilgiyi özümseyen, yorumlayabilen ve kullanabilen bir toplum olabilmemiz için küreselleşen dünyada “okuryazarlık” kavramı önem arz etmektedir (Nergis, 2011). Öğrencilerin derslerde gördükleri bilgileri gündelik hayatta uygulayabilmeleri, karşılaştıkları sorunları akıl yürüterek sorgulayabilmeleri ve etkin bir iletişim kurabilmeleri okuryazarlık bağlamındadır (OECD, 2004).

PISA' nın literatüre kattığı bir kavram olan “Matematik Okuryazarlığı” bir problem çözme çeşitidir. Matematik okuryazarı bireyler matematiğin hayattaki

sarsılmaz öneminin farkında olarak, düşüncelerini neden sonuç ilişkisi içinde sorgulayıp, mantıksal çerçevede kararlar alırlar (OECD, 2016).

PISA üç yılda bir yapılan değerlendirmeler sonrasında matematik okuryazarlığı kavramını güncelleyerek bu kavrama dikkat çekmektedir. Matematik okuryazarı olan öğrenci gündelik hayatta karşılaştığı problemlerde, gerekli olduğu süreçlerde matematiksel altyapı ve dikkatini işe koşarak sorunu çözmede bu durumlardan faydalanır (Altun, 2016, s. 132). Matematiksel okuryazarlıkta öğrenilmiş bilgilerin bağlam içerisinde uygulanması en önemli farklılık olarak karşımıza çıkmaktadır (Altun & Bozkurt, 2017).

Matematiksel okuryazarlığa sahip bireyler şu özelliklere sahiptir (Tekin & Tekin, 2004):

- a) Çeşitli biçimlerde ve ebatlarda modellemeler oluşturabilirler.
- b) Nümerik hesaplamalarla farklı yollardan işlemler yapabilir.
- c) Matematik alanındaki tarihi gelişim serüvenini, matematikle uğraşan bilim adamlarını ve görüşlerini bilir.
- d) Matematiksel yönden düşündüğü bilgi ve becerileri matematiksel dile çevirip iletişimde kullanabilir.
- e) Çevredeki sosyal, bilimsel, sporsal, güncel vb. durumlarda kullanılan matematiksel ilişkileri anlayıp, yorumlayıp değerlendirebilir.
- f) Mantık süzgecinden geçirdiği durumlarda muhakeme ve doğru tahminler ile düşüncelerini sınavabilir formülize edebilir.
- g) Bilgileri analiz ederken, test ederken matematikten yararlanır.
- h) Yeryüzündeki doğal, kültürel oluşum ve süreçleri belli formlarda yorumlayabilir.

Yaşamına matematiği önemli ölçüde yerleştiren, karşısına çıkan problemleri mantıksal olarak yorumlayıp değişik yaklaşımlarla sorunu çözebilen, yansıtıcı düşünebilen ve düşünme sürecinde matematiksel yeterlilikleri barındıran kişiler matematik okuryazarıdır (Martin, 2007).

PISA uygulamasında matematik okuryazarlığı sorularında şu kavramlar baskın olarak görülmektedir (OECD, 2003): Uzay ve şekil (geometri), değişiklik ve şekiller (cebir), aritmetik(sayı), belirsizlik(olasılık)

## 2.5. Yapılandırmacı Öğretim

Günümüz şartlarında toplumumuzun gelişmesini sağlayan insanlar düşünen, araştıran, sorgulayan, değişime ve gelişimlere açık, özgün ve yaratıcılık özelliklerini barındırırlar. Böyle bireyler yetiştirmekte eğitim sisteminin rolü önemlidir.

Bilginin direk anlatılarak değil de kişinin bilgiye ulaşması için çaba sarf ederek aktif bir şekilde kendi öğrenme sürecinin içinde yer almasıyla kalıcı öğrenmeler sağlanır. Son zamanlarda da eğitim öğretimde adından sıklıkla bahsedilen “Yapılandırmacı Öğretim” öğreneni merkeze alır. Birey bilgiyi yorumlar, içselleştirip farklı alanlarda ilişkilendirmeler yapar, yeni bilgilere ulaşır bilgi kendisi tarafından yapılandırılmış olur yani kişiye özgüdür. Birey, yeni bir bilgiyi öğrenme aşamasına geçtiğinde daha önce oluşturduğu şemaları üzerinden bilgiyi anlamlandırmaya ve açıklamaya çalışır ya da algıladığı bilgiyi daha iyi ifade etmek için yeni tanımlamalar meydana getirir (Brooks & Brooks, 1999).

1688-1744 yıllarında yer etmiş biri olan Giambattista Vico söylediği “İnsan beyni sadece kendi yarattığını bilebilir” sözü ile insanları şaşırtmış, yapılandırmacılığın temelini atarak çalışmalarına devam etmiştir. 20.yüzyılın başında ise J. Dewey, W. James, F.C. Barlet ve L.S. Vygotsky gibi isimler bu çalışmalara devam etmiş, özellikle

yapılandırmacılık deyince akla gelen isimler olan Piaget ile Bruner' in son yıllardaki çalışmaları yapılandırmacılığın günümüzdeki halini almasında etkili olmuştur (Delil & Güleş, 2007, s. 36).

Yapılandırmacılık, bilginin yapısı ve elde edilme biçimi olarak bilginin nasıl meydana geldiği ve kişilerin bilgiyi hangi süreçler ışığında meydana getirebildiği üzerinde durur (Altun, 2016, s. 36). Öğrenciler bilgiyi direk ezberleyerek değil de yeni bilgi oluşturma sürecinde eski bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurarak aktif olarak kendi öğrenmelerinden sorumlu olurlar (Altun, 2016, s. 37).

Yapılandırmacılık öğretim programlarımızda da yerini almıştır.

Yapılandırmacılıkta öğrenme boyunca öğrenen kişinin etkin bir rolü vardır.

Öğrencilerin ön bilgileri ve daha önce bilgi oluştururken geçirdikleri yaşantılar önemlidir. Öğrenme sürecinin içinde bizzat yer alan öğrenci öğrenme görev ve sorumluluğuna sahiptir (Tatar ve diğerleri, 2010, s. 704).

Kişilerin sahip oldukları ön bilgiler, kişinin yeni bir bilgiyle karşılaşması sonucu etkilenir. Yeni öğrenilecek bilgiler kişinin önceki bilgileri ile uygunsa yeni bilgiler sorun çıkmadan içselleştirilir. Uyumlu değilse şu durumlar ortaya çıkar: Kişi ön bilgilerinin eksik olduğunu düşünür bilgilerini geliştirmesi ve düzenlenmesi gerektiği düşüncesine kapılabilir. Ya da bilgilerini yapılandırmaz öğreten kişiden duyulan bilgiler ezberlenir aynı tarz bağlamlarda bilgi hatırlanır, öğrenilmez. Bağlamlar değiştiğinde bilgiler hatırlanmaz, sorular yapılamaz. Son olarak ta öğrenci sürece hiç dahil olmaz alaka kurmaz, hatırlama ya da öğrenme hiç gerçekleşmez. Başarısız öğrencilerin özellikleri son iki kısımda anlatılan şekildedir (Appleton & Asoko, 1996).

Yapılandırmacılığın ana özellikleri şöyledir (Brooks & Brooks, 1999):

- Kavramların ana yapısını öğrenmek ve bu kavramlar üzerinden bilginin oluşturulması sağlanır.
- Okullarda öğretilecek konuların Tümdengelime uygun olarak planlanması.
- Derse öğrencileri ilgi, dikkat ve motivasyonlarını etkileyen başlangıçlarla yönlendirmek.
- Sınıfta tartışma ortamları oluşturup cesaretlendirerek öğrencilerin fikir ve düşüncelerini açığa çıkarmak ve ortaya çıkan düşüncelere saygılı olmak.
- Öğrenme sürecinde karar alırken öğrencilerle birlikte alınır planlar esnekler.
- Öğrencileri sonuç odaklı değil süreç odaklı yeterlilikler kazandırıp değerlendirmek.

Öğrenciler ana kavramlar üzerinde bilgiyi oluşturur, yorumlar ve karşılaştıkları yeni bilgi ve eski bilgiyi ilişkilendirip özümser, olumlu anlayışla değerli ve yararlı bilgileri yapılandırır (Demirel, 2007, s. 149). Yapılandırmacılıkta bilgiler kişinin kendisi tarafından yapılandırılır. Ön bilgiler önemlidir. Her kişinin değişik konular hakkındaki ön bilgileri farklı olduğu için kişiye özel bir durum söz konusudur. Kişinin kendi oluşturduğu şemalarını başka birine anlatması zordur. Yani öğretmenler zihinlerindeki bilgileri birebir öğrencilere transfer edemez. Derslerde bunu yapmaya çalışan öğretmenler sınav kağıtlarında bambaşka şeylerle karşılaşması da bundandır. Öğretmenin zihnindeki bilgi aynı şekilde öğrencilere geçmez. Öğrencinin daha önceki bilgilerine göre yorumlanır ve değişikliğe uğrar. Öğretmen birebir aktarmak yerine öğrenme sürecinde öğretim programı ile öğrencileri buluşturarak öğrencilerin bilgiyi



yapılandırmasında kavram yanlışlarına düşmeden öğrenmelerine rehberlik etmektir (Ün Açıkgöz, 2011, s. 64).

Canterbury' de(İngiltere' de bir kent) 4.sınıf öğrencileriyle işlenen erezyon, hava kirliliği gibi konuları içeren bir derste öğretim yapılırken Yeni Zelanda ülkesindeki erozyon sebebinin geyikler olduğu anlatılmış, sınav yapıldığı zaman ise öğrenciler erezyona tavşanların neden olduğunu söylemişler. Bu durumu çözmek için öğrencilerle görüşmeler yapılırca oradaki inanişin tavşanların kötü olduğu yönünde olmasının bu durumu oluşturduğu sonucuna varılmıştır (Nuthall & Alton Lee, 1990).

Bu araştırma bize kişilerin oluşturduğu ön bilgileri değiştirmenin oldukça zor olduğunu göstermektedir. Bireylerin oluşturduğu şemalarının yanlış olduğunu ya da sadece doğru bilgi söylenerek değiştirilmez. Kişinin yanlışının sebeplerinin fark edilmesinin sağlanması ve doğrunun özümsemekle içselleştirilmesi, yeni bilginin yapılandırılması gerekmektedir.

Yapılandırmacılık esas alınarak hazırlanan öğrenme ortamında öğrenmenin sağlanabilmesi için şu maddeler önemlidir (Driscoll' den akt. Şenel Çoruhlu, 2013, s. 14):

1. Öğrenmenin gerçekleştiği ortamda öğrenci öğrenme sorumluluğunun kendisinde olduğunu bilerek planını yapar öğrenme ortamında etkindir.
2. Verimli bir öğrenme ortamı oluştururken öğrencilerin karşısına çıkarılan problemler yaşamsal temelli ya da hayatlarında maruz kalabilecekleri türden bir kurgusallık içermelidir.
3. Öğrenme ortamı oluşturulduktan sonra ders içeriği belirli bir plan ve tertip içerisinde çeşitli yöntem, stratejiler kullanarak kavrama gerçekleştirilmelidir.

4. Öğrencilere sunulan etkinliklerde takım, küme çalışmalarıyla karşılıklı iletişime girmelerine vesile olunmalı böylelikle birbirlerinden öğrenmeler sağlanabilmelidir.

5. Öğrenciler kendi yeterliliklerinin ve durumlarının bilincinde olurlarsa düşüncelerini, fikirleri, tasarılarını, kaygılarını çekinmeden dile getirirler kendilerini müdafaa ederler.

Yapılandırmacı anlayışın esas olduğu ders bağlamında öğrenciler öğrendikleri bilgilerin farkındalıkları için performans çalışmaları, örnek durum incelemeleri, yaratıcı drama, öğrendikleri hakkında yazılar yazma, küme çalışmaları gibi etkinlikler yapabilirler (Özden, 2003).

Matematik eğitiminde yapılandırmacılığı kullanmak istiyorsak öğrencinin konuyla bir problem bağlamında karşı karşıya bırakılması ve öğrencinin de güdülenerek aktif olarak işin içinde olduğu etkinliklerle bilgisini yapılandırmasını sağlamalıyız. Öğrencinin karşılaştığı bilgiler üzerinde düşünmesi, sorgulaması, ayrıştırması, muhakeme etmesi ve çevresindekilerle tartışma ortamında değerlendirmesi sağlanarak kendi kendine kafasında ürettiği soruların cevaplarını yine bu ortamda bularak bilgiyi yapılandırması sağlanmalıdır (Altun, 2010, s. 16).

Sonuç olarak verilen eğitim sonucunda istenilen; bilgiyi araştıran, sorgulayan, mücadeleci, girişimci, öğrenmeye meraklı kişiler yetiştirmektir. Bu da eğitim öğretime yapılandırmacılığı entegre ederek gerçekleştirilebilir.

## **2.6. Öğrenme Döngüsü Modeli**

Yapılandırmacılık öğrencinin nasıl öğrendiğini ifade eder, öğretimin nasıl yapılacağını açıklamaz. Yapılandırmacılık bir kuram olduğundan öğretim süreciyle ilgilenmez. Bu yüzden yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıfta uygulama örnekleri

gerekmektedir. Bunlardan en yaygın olarak tercih edilen teknikler bireyselleştirilmiş öğretim ve 5E modelidir (Ün Açıkgöz, 2011, s. 60).

Eğitimciler tarafından son zamanlarda yapılandırmacılık çeşitli öğrenme modelleriyle eğitim öğretim sürecinde kullanılmaktadır. Yapılandırmacılık esaslı öğrenme döngüsü modeli bu modellerden en sık tercih edilendir.

Robert Karplus ve arkadaşları tarafından ilk olarak 1960'lı yıllarda geliştirilen öğrenme döngüsü modeli sınıf ortamında üç basamakta uygulanmaktadır (Ayas, 1995, s. 152):

1. Keşif (Exploration)
2. Kavram Tanıtımı (Concept Introduction)
3. Kavram Uygulaması (Concept Application)

Çeşitli araştırmacılar bu konuda çalışmalarına devam etmiştir. Bu önemli araştırmacılarından Rodger Bybee bulunan üç aşamalı halkayı beş aşamaya dönüştürmüştür. Böylece 5E öğrenme döngüsü modeli oluşmuştur. giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate), değerlendirme (evaluation) olmak üzere beş basamakta uygulanır.

**2.6.1. 5E öğrenme modeli.** Rodger Bybee tarafından geliştirilen ve öğrenme modelleri arasında en kullanışlı olup sık kullanılan 5E öğrenme modeli yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulamasıdır. 5E kelimesindeki her bir E harfi uygulamadaki aşamaları ifade etmektedir.

Öğrencilerin karşısına çıkan yeni kavramları keşfetmelerini ve daha önceki bilgileriyle harmanlamayı planlayan 5E modeli, sınıfta yapılan çeşitli uygulama ve etkinlikler sonucunda öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermektedir (Ekici, 2007).

Kişiler bir durumda öğrendiği bilgileri tam anlamıyla içselleştirmeden yeni bir durumdaki bilgileri anlamaya çalışırlar. Bu durumda bilgiler arasında bağlantı kurmadan öğrenmeye çalışmak kişiyi sade bir düşünceye yönlendirir. Bunun sonucunda da bilgiler gerçek manada kişinin zihninde yerleşmez. Kişiler, olaylar ve sebepler arasında düşünerek ilişki kurarak yorumlarsa ve bir zincirin halkaları gibi bağlantı kurarak ilerlerse çevre ile beyni arasında güçlü bir bağ kurar. Öğrencinin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında ilişki kurarak zincir gibi ilerlememiz 5E öğrenme modeline uygundur (Temizyürek, 2003, s. 159).

Öğrencilerin kavram yanılgılarını fark etmede etkili olan 5E modelinde özellikle “giriş” basamağında sahip oldukları ön bilgiler yoklanırken, yanlış bilgilerin doğru bilgilerle yapılandırılmasına fırsat verir.

5E Öğrenme modeli öğretmen için de yol gösterici ve işine yardımcıdır. Dersi aşamalı olarak planlı bir şekilde yürütmesine yarayan bir modeldir. Öğretmen ders boyunca geleneksel metodlardaki gibi öğrencilere bilgiyi empoze etmeye çalışmaz. Hedef kazanımları ve bilgileri en rahat şekilde anlamlandırmaları ve yapılandırmalarında yol gösterir.

Öğrenme öğretme sürecinde öğrenci aktiftir. Öğretmen ise öğrencileri cesaretlendirerek, rehber konumundadır. 5E öğrenme modelinin basamakları aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

**2.6.1.1. Giriş (engage/enter) aşaması.** Bu bölümde öğrencilerin öğrenecekleri konuya dikkatleri çekilip sahip oldukları önceki öğrenmeleri meydana çıkartılır. Bu aşamada uygulanacak etkinlikler daha önceki öğrenmelerle yeni öğrenilecekler arasında ilişki kurmaya yöneliktir. Öğrencileri konuyla ilgili meraklandırarak örnek olaylar, soru-cevaplar, tartışma ortamları, değişik durumlar, ilgilerini çekecek materyaller, video

ya da slayt gösterileri, karikatürler sağlanarak bu aşamanın verimli geçmesi sağlanır (Şentürk, 2010, s. 60).

Bu aşamada öğrencilerin doğru cevaplar vermesi istenmez, önemli olan zihinleriyle konuya odaklanıp farklı düşünceler ortaya çıkararak çeşitli sorular üretmeleridir. Günü, motivasyon ihtiyaç temelinden geldiği için öğrencilerin ihtiyaçları ve alakalarını günlük hayat durumlarıyla entegre ederek öğretimde sunarsak verimli ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilir.

Öğretmenler bu aşamada öğrencilerin sıkça sorduğu sorulardan ve kendi ön bilgileri ışığında bulduğu cevaplardan konu hakkında kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışırlar (Balcı, 2005).

Öğrenciler kendilerini sorgulamaya kaptırılmış, kafa karışıklıkları oluşmuş, alaka ve güdülenmişlikleri bir hayli artmışsa yapılan uygulamalar ile giriş aşamasından beklenen verim alınmıştır (Boddy, Watson & Aubusson, 2003, s. 28).

**2.6.1.2. Keşfetme (explore) aşaması.** Öğrencilerin dikkatleri çekildikten sonra en aktif oldukları, 5E modelinin en önemli ve eğlenceli basamağı olan keşfetme aşamasında öğrenciler konuyla ilgili etkinlikler yaparak yeni düşünceler üretmek için gruplara ayrılarak birbirleriyle çalışırlar. Öğrencilere rehberlik edici sorular yöneltilerek çeşitli fikirler üretmeleri beklenir sonra hep birlikte bu fikirler analiz edilerek durumu çözümlendirmek için yollar belirlenir. Bu aşamada üst düzey becerilerde etkin olarak yer alır (Şentürk, 2010, s. 62).

Bu evrede öğrenciler materyalleri istedikleri şekilde kullanarak olaylarla ilgili fikirler üretirler. Keşif aşaması süresince öğrenciler çeşitli araştırma aktiviteleriyle birbirleriyle de etkileşime girerler ortak deneyimler geçirirler bu yüzden işbirlikli öğrenme için de en uygun ortamı sağlar (Koç, 2002).

5E modelinin bu aşaması ders planında en fazla sürenin ayrılması gereken kısımdır. Öğretmen, öğrencilerinin incelemeler yaparak, araştırma ve sorgulama becerilerini kullanmalarını sağlayan ortamlar oluşturur. Öğrencilere önderlikten ziyade öğrenciler düşünürken o da düşünüyormuşçasına hareket etmelidir (Newby, 2004).

**2.6.1.3. Açıklama (explain) aşaması.** Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin giriş ve keşfetme aşamalarından elde ettikleri düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşmalarını sağlamalıdır. Öğrenciler kendi oluşturdukları fikirleri ifade ettikten sonra öğretmen öğrencilere geri dönüt verir ve konunun bilimsel açıklamalarını yapar. Öğrencilerin hatalı bilgilerinin doğrularıyla yapılandırıldığı ya da yetersiz düşüncelerinin tamamlandığı açıklama aşaması öğretmenin en aktif olduğu kısımdır (Campbell, 2000). Öğretmenler; tanımları ve bilimsel açıklamaları yaparken düz anlatım kullanabilir, kısa film, slayt, eğitim portallerinden video üzerinden yararlanabilir ya da değişik etkinlikler gibi farklı metodları tercih edebilir. Öğrencilerin deneyimledikleri düşünceleri düzenleyebilmelerinde, ulaştıkları sonuçları ifade edebilmelerinde ve yeni bilgileri yapılandırma sürecinde gerekli ana bilgileri vererek desteklerler (Bybee, 2002).

5E modelinin en kısa basamağıdır. Bu aşamadan sonra gelen kısımda öğrenciler kavramların detaylarını biraz daha açar ve yeni bilgilerinin yapılandırma sürecine girerler (Ergin, 2006).

Sınıf ortamı tartışma havası içindedir. Öğrencilerin anladıkları konuyu kendi ifadeleriyle dile getirmeleri sağlanır. Öğrenci yaşamsal durumlarla konu arasında bağlantılar kurabilir (Newby, 2004).

Öğrenciler kavramlarla ilgili algılarını ifade ederler. Bunları açıklarken sadece sözel olarak değil yazarak, resim çizerek, gösteri yaparak gibi değişik yolları kullanabilirler. Sınıfta yapılan bu açıklamalardan sonra öğrenciler genellemelere de

ulaşabilirler. Öğretmen öğrencilere geri dönüt vererek açıklamalar yapar, sorular sorar aldığı cevapları yorumlayıp değerlendirir ve gerektiğinde açıklamaları genişletebilir.

**2.6.1.4. Derinleştirme (elaborate) aşaması.** Bu aşamada öğrenciler yeni öğrendikleri bilgilerle eski öğrenmeleri arasında ilişki kurarak eksiksiz, tam bir öğrenme gerçekleştirmeleri konusunda özendirilir. Böylelikle yeni öğrenilen bilgi daha anlamlandırılmış olur ve gerekli olduğu zaman yapılandırılmış bilgi kullanılır (Hiçcan, 2008, s. 21).

Öğrenciler yeni problem ve yeni deneyimlerle karşı karşıya bırakılırlar ve benzeri tarzda açıklamaları bulunan yeni problemleri çözmeleri beklenir (Ergin, Ünsal & Tan, 2006, s. 9).

Bu aşamada öğrencilerin yeni karşılaştıkları bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi için, örnekler ve problemler üzerinden yeni bilgi ve becerilerin benzer durumlarda kullanılması ve uygulanması sağlanır. Öğretmenler geri bildirimlerle, örneklerle öğrencilerin bilgilerini ve konuya yatkınlıklarını ilerletirler ve derinleştirirler.

Öğrenciler derinleştirme aşamasında kazandıkları bilgi ve becerileri, kavramları, formülleri yeni durumlarda uygularlar fakat bu yeni durum benzer durum olmalıdır.

Yeni bir bilginin çeşitli durumlarda tekrarlanarak kullanılması zihinde pekiştirilerek devamlılığını sağlar. Bu aşamada da kazanılan bilgilerin pekiştirilmesiyle öğrenme etkililiği artar. Çeşitli araç ve gereçlerle de desteklenebilirse verimli öğrenmeye yardımcı olur (Öztürk, 2013).

Bu aşamaya gelene kadar kendi ifadelerini oluşturan öğrencileri yeni bir durumla karşı karşıya bırakarak süreçten kopmamasını sağlamak, kazandıkları bilgi ve becerileri yorumlayarak sorgulatmak, bilgileri daha da içselleştirmeleri için önemlidir. Öğretmen, öğrendikleri bilgileri yeni problemler üzerinden çözmelerini sağlayarak

öğrencileri aktif kılıp doğru öğrenmeler bekler. Öğretmen öğrencileri öğrendikleri kavram ve bilgileri kullanarak karşılaştıkları yeni problemlerde düşüncelerini kullanmaları boyutunda cesaretlendirmelidir (Campbell, 2000). Uygun koşullar sağlanınca kazanılan düşünce ve bilgilerin farklı durumlarda pratikleri yapılır ve genellemeler oluşturulur (Temizyürek, 2003).

Derinleştirme aşamasında yaygın olarak sorular üzerinden gidilir ve öğretmen soruların cevaplarını doğrudan söylemez. Problemin nasıl çözüleceğini açıklamaz. Temelde öğrencilerin bir araya getirdiği bilgileri yorumlayarak izah etmek vardır (Tuna, 2011, s. 46).

**2.6.1.5. Değerlendirme (evaluation) aşaması.** 5E modelinin son aşaması olan bu evrede öğretmen yeni bilgi ve becerilerin öğrenilme durumunu değerlendirmek için öğrencilerin performansını gözlemler. Öğrenciler problem ile ilgilenirken onlara düşüncelerini yansıtan sorular sorar ve gözlem yapar. Verilen cevaplar üzerinde incelemeler yapar. Öğretmen bu basamakta öğrencilerin gelişim süreçlerini değerlendirir ve hedef kazanımların öğrenilme durumunu inceler. Öğrenciler aynı zamanda yeni öğrendikleri bilgi ve becerileri sorgulayıp kendi gelişim süreçlerini de değerlendirirler (Lorsbach, 2006).

Bu aşamada öğrencilerin öğrendikleri kavram ve bilgiler meydana çıkar. Öğretmenler öğretim hedefleri boyutunda, öğrencilerin süreçte katettikleri gelişimlerini değerlendirme olanağı bulur (Bybee, 2002). Bu aşamada bilginin nasıl oluşturulduğu ve farklı durumlarda genellenebilmesinin yapılabildiği incelenir (Wilder & Shuttleworth, 2005, s. 39). Değerlendirme örneğin gözlemleyerek bütün aşamalarda yapılabilir fakat bu son basamakta daha planlı bir şekilde öğrenilenler test edilir.

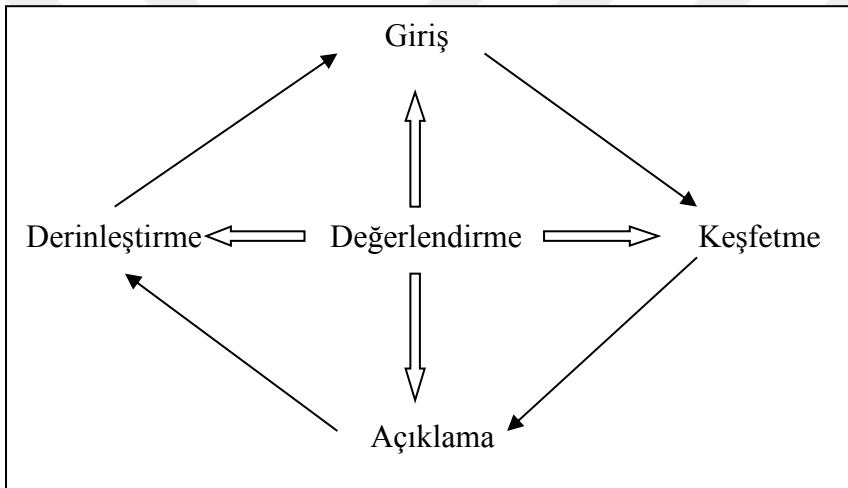


Değerlendirme; öğretmenin açısından, öğrencilerin bu süreçte hedefler doğrultusunda kaydettikleri ilerleme ve yapılan öğrenme planının uygun olup olmadığının gözden geçirilmesini sağlar (Ergin, 2006).

Son aşama olan değerlendirmede öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin değerlendirmesi resmi ve daha düzenli olarak yapılır (Body, Watson & Aubusson, 2003, s. 39-41).

Şekil 1

*5E Öğrenme Döngüsü Modeli (Hiçcan, 2008)*



Son zamanlarda 5E modelinin verimliliği üzerine çeşitli araştırmalara bakacak olursak Hiçcan (2008) ve Ergin (2006)'nin yaptığı çalışma ile öğrencinin aktif olduğu öğrenme yaklaşımlarına göre, 5E modelinde öğrencilerin matematiğe yönelik algılarında olumlu düşüncelerde ve bilişsel seviyelerinde artışlarda daha etkin olduğu görülmüştür. Erşahan (2007) bunun sebeplerini 5E öğrenme modeliyle öğrenme sağlanırken öğrencilere tartışma ortamı yaratılarak ya da ilgi çekici durumlar sunularak öğrencilerin güdülenmişlikleri arttırılmakta, öğrencilerin kendi başlarına bilgiyi keşif süreci içinde uyguladıkları etkinlikler, öğretmenlerinden aldıkları geri dönüt ve ipuçlarıyla bilginin oluşturulması ve içselleştirilmesini sağlaması, çeşitli aşamalarda

gözlem ve sorularla değerlendirilmenin yapılmasıdır. Öğretmenlere öğretim sürecinde yapılandırmacı anlayışın sınıf ortamında uygulanmasına yönelik etkin ve zahmetsiz öğretim metodları gereklidir. Bu bağlamda 5E modeli kullanılarak işlenen derslerde öğrenciler her bir aşamada görev ve sorumluluklarıyla aktif olmalarıyla dersi ilgi çekici ve zevkli görmüşlerdir (Boody ve diğerleri, 2003, s. 42).

Sonuç olarak yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıfta en etkili uygulamalarından biri olan 5E öğrenme modelinde öğrencinin bilgi için motivasyonu artar, keşif süreci sonunda bilgiye ulaşır, geri dönütler sayesinde bilgiyi örgütleyip düzenler, yeni şartlarda pratik yapar ve genellemelere ulaşır. Bu aşamalı öğrenme öğrencinin önceki bilgi ve deneyimleri, sınıftaki uygulama, etkinlik süreci ve çevreyle etki halinde olması neticesinde meydana gelir.

## **2.7. Rasyonel Sayıların Öğretimi ve Karşılaşılan Güçlükler**

Öğrenciler rasyonel sayılar' la ilkokul birinci sınıf itibarıyla “kesirler” adı altında karşılaşır. Yarım ekmek, çeyrek saat, 0,8 kg zeytin, 1,5 kg zeytinyağı gibi örneklerin gündelik hayatta sık sık karşılarına çıkması erken yaşta kesir kavramına aşina olmalarını sağlar. Okula başladıklarında ise önbilgileri sayesinde kavramaya hazır haldedirler. Kesirler, ondalık sayılar, rasyonel sayılar ön şartlılık ve hazırbulunuşluk durumları gözetilerek ilköğretimin tüm sınıflarında yer alan öğrenme konularıdır. Günlük hayatta sıklıkla kullanılan ondalık sayılar farklı bir sayı grubu olarak algılanmamalıdır. Rasyonel sayıları kapsayan değişik yazım biçimi olarak düşünülebilir. Her rasyonel sayının ondalık sayı olarak karşılığı vardır (Altun, 2016, s. 255).

İnsanların hayatta karşılaştıkları sorunların çözümü vasıtasıyla matematiğin konu alanları ortaya çıkmıştır. Bulunan bir kavram, diğer farklı bir problemin çözümünde yetersiz kalınca problemin çözümü için başka kavramların doğmasına

neden olmuştur. Örnek olarak 3 öğrenci arasında 2 TL' yi paylaşırabilmek için doğal ya da tam sayılar yeterli midir? Bu sorunun çözümü için yeni bir sayı kümesi meydana çıkmıştır. İlkokuldan altıncı sınıfa kadar “Kesirler” olarak, yedinci sınıf itibariyle “Rasyonel Sayılar” olarak öğrenilmektedir (Şiap & Duru, 2004, s. 89).

Ortaokulun her sınıfında aşamalı olarak öğrenilen rasyonel sayılar matematikteki oran-orantı, denklem, olasılık, üçgenlerde benzerlik, doğrunun eğimi vb. daha birçok konunun temelini oluşturur ve iyi öğrenilmesi gerekmektedir. Günlük hayatımızda da yer alan rasyonel sayılar, doğal ve tam sayılarla bağlantı kurabildiğimiz özelliklerin dışında, bu sayı kümelerinden değişik ve kompleks özellikleri bulunmaktadır. Rasyonel sayıların bu durumu konunun öğretiminde bir takım güçlükler yaşanmasına sebep olmaktadır (Birgin & Gürbüz, 2009, s. 531).

Rasyonel sayıların iyi öğrenilebilmesi için öğrencilerin kesirler konusundaki öğrenme düzeyleri önemlidir. Yapılan çalışmalarda kesirler konusunun iyi öğrenilememesinden kaynaklı diğer konularda öğrencilerin öğrenirken güçlük yaşadıkları görülmüştür.

Öğretim programı ışığında 6.sınıfta kesirlerle dört işlem her yıl görülmekte fakat öğrenciler ilerleyen zamanlarda bu işlemlerin yapılma aşamalarını hatırlayamamaktadırlar. Öğrencilerde bu durumun sebebi olarak görülen kural ve özelliklerin anlamlandırılıp yapılandırılmadan dersi geçmek için ezberlenmesi ve kesir çizgilerinin üstündeki ve altındaki sayıları ayrı ayrı iki tam sayı olarak bellemeleridir (Doğan & Yeniterzi, 2011, s. 219).

Öğrencilerin kesirler konusunda yaygın olarak karşılaştıkları kavram yanlışlarına kısaca bakılacak olursa;

- Öğrenciler gösterimdeki a/b yi tek bir sayı olarak algılayamayıp pay ve paydadaki sayıyı farklı iki sayı olarak düşünmektedirler. Kesirlerin sayı doğrusunda gösterilmesi öğrencilerde bu kavramın doğru algılanmasını sağlayabilir (Siebert & Gaskin, 2006, s. 397).
- Yine üstteki maddenin bir sonucu olarak öğrenciler kesirlerle toplama işlemi yaparken pay ve paydadaki sayıları farklı sayılar olarak algıladığından payları kendi aralarında toplayıp paya, paydaları kendi aralarında toplayıp paydaya yazmaktadırlar. Örneğin  $\frac{2}{5} + \frac{3}{5} = \frac{5}{10}$  şeklinde. Bunu engellemek için modellemeleri kullanmak ve kesirlerin bir durum içinde kullanılarak verilmesi yanlışlığı engellemeye yardımcı olacaktır. Yine bu işlem bir bağlam içinde düşündürülerek muhakeme ettirilirse öğrenciler tarafından mantıklı olmadığı sonucuna ulaşmada etkili olabilir (Van de Walle ve diğerleri, 2013, s. 287).
- Kesirlerde sıralama yaparken öğrenciler diğer sayı kümelerindeki gibi düşünerek hareket etmektedirler. Örneğin birim kesirleri sıralarken paydadaki sayıların değerlerini düşünerek sıralamaktadırlar.  $\frac{1}{3}$  ile  $\frac{1}{7}$  sıralamasında 3' ün 7' den daha küçük olmasından  $\frac{1}{3}$  ün  $\frac{1}{7}$  den daha küçük olacağını düşünürler. Yine bu yanlışlığın giderilmesi için öğrencilere görsel modellerle kesrin anlamı kavratılmalı ve kesirlerin anlamı günlük hayattaki matematiksel durumlarla sunulmalıdır (Van de Walle ve diğerleri, 2013, s. 287).
- Basit ya da tam sayılı kesirleri sayı doğrusunda gösterememek. Bu yanlışlığın sebebi ise kesrin parçalarını birbirine eşit parçalar olarak algılamamalarıdır. Yanlışlığın oluşmaması için kesirlerin parçalarının aynı büyüklükte olduğu gerekli senaryolarla kavratılmalıdır (Van de Walle ve diğerleri, 2013, s. 287).

Gürbüz ve Birgin (2008) yaptığı araştırmada rasyonel sayıların değişik gösterme biçimlerini kullanarak matematiksel işlem becerilerini kıyaslamak için değişik öğrenme kademesindeki öğrencilere yapılan uygulama sonucunda, öğrenim kademesi yükseldikçe rasyonel sayıların cebirsel, modelleme ve sayı doğrusunda gösterme gibi değişik gösterme biçimlerinde matematiksel işlem becerilerinin arttığı hatta bunların içinde en fazla artan cebirsel gösterim biçiminin kullanılarak matematiksel işlem becerisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

İlkokuldaki öğrenciler kesirlerle ilgili donanımlı bilgiye sahip olmasalar dahi günlük hayatta sık karşılaşılan bir kavram olduğu için kesirlerin anlamına ilişkin düşünceleri vardır. Öğretmenler öğrencilerin bu sahip oldukları ön bilgileri fark ederek öğrenme öğretme sürecinde gözetirlerse öğretim daha bilinçli ve etkin gerçekleşir. Öğrencilerin kesirlerdeki algılayamama sorunlarını ve kavram yanlışlarını tespit ederek buna yönelik öğrenme planı gerçekleştirilirse kesirlerde anlamlı öğrenme sağlanır. Dolayısıyla rasyonel sayılar konusundaki hazırbulunuşluk düzeyini de etkileyerek konunun öğrenme durumunu olumlu yönde etkiler (Soylu & Soylu, 2005, s. 104).

Ayrıca rasyonel sayılarla işlemlerin öğretiminde öğrenciler bir hayli formül ve kurallarla karşılaşmaktadır. Bu kuralların her birini öğretme sürecinde öğrencilere uygun etkinliklerle uygulama ortamı sağlanıp, gerektiğinde modellemelere başvurulursa bu kurallar kavranarak öğrenilmiş olur.

## **2.8. İlgili Araştırmalar**

Burada matematik öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılan, ulaşılabilen çalışmalar genel anlamıyla özetlenmiştir.

Dağ (2015), 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 1.sınıf öğrencilerinde kesirler alt öğrenme alanındaki akademik başarılarını ve matematik

dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmıştır. Çalışma 2013/2014 eğitim ğretim yılında Bursa' da bir ortaokulun 5.sınıf öğrencilerinden 25 deney grubu, 26 kontrol grubu olmak üzere 51 ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna kesirler konusu 5E ğrenme modeli kullanılarak hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubuna MEB 5.sınıf matematik ders kitabı kullanılarak verilmiştir. Araştırmada n test-son test kontrol gruplu deneysel model tercih edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerden uygulama öncesinde ve sonrasında matematik dersine yönelik duygu ve düşüncelerini ifade eden resim yapmaları istenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre 5E ğrenme modelinin kesirler konusunda öğrencilerde akademik başarı ve tutumu olumlu olarak etkilediği ve deney grubundan rastgele seçilen iki öğrencinin resimleri ve görüşmeleri sonucunda ğrenci açısından öğretmenin intibasının pozitif olduğu, dersin verimini yükselttiği ve derslerin daha zevkli olduğu düşüncesine ulaşılmıştır.

Tuna (2011), yaptığı çalışmada 5E ğrenme döngüsü kullanılarak yapılan trigonometri ğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiksel düşünmeye etkilerini incelemiştir. 2009/2010 eğitim ğretim yılında Kastamonu merkezde bir Anadolu lisesinde 10.sınıf ğrencilerinin deney ve kontrol gruplarında uygulanmıştır. Deney grubuna trigonometri konusu araştırmacı tarafından yapılandırılmış yaklaşım temelli 5E modelinin kullanıldığı etkinliklerle, kontrol grubuna mevcut matematik müfredat etkinlikleri ders ğretmeni tarafından işlenmiştir. Çalışmanın sonunda görülen yapılandırılmış yaklaşım temelli 5E ğrenme modelinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerde akademik başarı, matematiksel düşünme becerileri ve trigonometri konusundaki öğrenilen bilgilerin kalıcılığı kontrol grubundaki öğrencilerle kıyaslandığında anlamlı olarak farklılığa ulaşılmıştır.

Kaymakçı (2015), 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinlikler ile ortaokul 2.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki akademik başarısına etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırma 2014/2015 eğitim öğretim yılında Erzurum ilinin Horasan ilçesindeki Alagöz Ortaokulu' nun 6.sınıf öğrencileri olmak üzere toplam 53 öğrenciye uygulanmıştır. Deney grubuna 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubuna ise MEB ders kitabındaki etkinliklerle araştırmacı tarafından dersler işlenmiştir. Araştırma verileri “iki aşamalı cebir başarı testi” ve “matematiğe karşı tutum testi” ile sağlanmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan ders etkinlikleri ile işlenen derslerin cebir konusunun öğretiminde anlamlı olarak etkin olduğu ve bu model kullanılarak işlenen derslerde öğrencilerin derse karşı ilgilerini, motivasyonlarını ve derse katılımlarını arttırdığı görülmüştür.

Şahiner (2013), yaptığı çalışmada 5E modelinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisine bakmıştır. Araştırma Tahsin Yentur İlköğretim okulunda 6/A şubesinde 29 kişi ve 6/B şubesinde 32 kişi olmak üzere toplam 61 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeli deney grubuna, sunuş yolu yaklaşımı da kontrol grubuna uygulanarak aralarında erişimi ve kalıcılık düzeyleri açısından farklılık olup olmadığı sorgulanmıştır. Veri toplama sürecinde “çoktan seçmeli test” ve “solo taksonomisine göre hazırlanmış klasik test” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda uygulanan testler kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeli kullanılarak hazırlanmış matematik programının sunuş yoluna göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Pulat (2009), “5E öğrenme döngüsü modelinin 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi” isminde bir araştırma yapmıştır. Araştırmada ilköğretim okulunda 6.sınıflardan 28 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamada ön test- son test gruplu model kullanılarak veriler “matematik başarı testi” ve “matematik tutum ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonunda araştırmanın başına göre matematik başarısında anlamlı bir artış olduğu ve matematik tutumlarında ise araştırmanın sonunda araştırmanın başına göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Hiçcan (2008), “5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi” araştırmasında 5E öğrenme döngüsü modeliyle hazırlanan ders etkinlikleri ile işlenen derslerin kavramsal ve işlemsel boyutta birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğuna ulaşmıştır.

Çakar (2018) yaptığı çalışmada “5E öğrenme modeli destekli etkinliklerin 8.sınıf öğrencilerinin eşlik ve benzerlik kavramını oluşturma sürecine etkisi” ni eylem araştırması olarak desenlemiştir. Bu çalışmada öğretim süreci matematiksel kavramların gerçek yaşam durumları gözetilerek 5E öğrenme modeline dayalı etkinlikler ile planlanmış ve uygulanmıştır. Araştırma Ankara’ daki bir devlet ortaokulundaki öğrencilerden ölçüt örnekleme ve gönüllülük esasına dayanarak 8.sınıf dokuz öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veriler içerik ve tematik analiz teknikleriyle incelenmiştir. Sonuç olarak eşlik ve benzerlik konularının öğretimi 5E modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili kazanımları araştırmacının gözlemleri, görüşme ve testlerle görülmüştür.



Pirci (2018), çalışmasında cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım temelli 5E öğrenme modelinin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisini incelemiştir. 2016/2017 eğitim-öğretim yılında Batı Karadeniz bölgesindeki bir ilimizin ilçesinde 6.sınıfta öğrenim gören farklı iki şubede deney grubu 20, kontrol grubu 20 olmak üzere toplam 40 öğrenci ile çalışılmıştır. Deney grubuna dersler 5E öğrenme modeline göre geliştirilen materyaller ile, kontrol grubuna ise matematik öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ders kitaplarının önerdiği yöntem ve modeller ile işlenmiştir. İstatistiksel çalışmalar sonucunda cebirsel ifadeler konusunda 5E modeline göre hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı ve öğrencilerin görüşlerinden dersin daha eğlenceli geçtiği, ilgi ve motivasyonlarını arttırdığı, daha iyi öğrenildiği ve kalıcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Demir (2018), dönüşüm geometrisi öğretiminde 5E öğrenme modeline göre hazırlanan planlarla 7.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarısına etkisini ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 7.sınıf öğrencilerinden 28 kişilik bir sınıfla yürütülmüştür. Çalışma, 5E öğrenme modeline göre hazırlanan eylem planlarının öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarılarını, Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerini ve dönüşüm geometrisi kazanımlarına uygun dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerini arttırdığını tespit etmiştir. Uygulama sürecinde öğrencilerin katılımlarının ve motivasyonlarının yüksek, öğrenmeye istekli ve etkinliklerde kendilerini ifade edebildikleri gözlemlenmiştir.

Göktürk (2013), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerinin incelemek amacıyla

bir araştırma yapmıştır. 2012/2013 eğitim öğretim yılında Elazığ merkez Koç Ortaokulu ve merkez Tevfik Yaramanoğlu Ortaokulu'nda öğrenim gören 202 7.sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Araştırmanın deseni eylem araştırmasıdır. Araştırmanın verileri 2010/2011 yılındaki SBS sorularından seçilerek oluşturulan “Seviye Belirleme Testi (SBT)” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayılar Transfer Testi (RSTT)” ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunun günlük hayat problemlerine olan transfer düzeylerinin orta düzeyde olduğuna ulaşılmıştır.

Altun (2004)' un “kesirler ve rasyonel sayıların öğretilmesinde karşılaşılan güçlüklerin giderilme yöntemleri” adlı çalışmasının temelinde öğrencilerin bu konulardaki bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını belirlemek ve bunların giderilmesine katkıda bulunmak vardır. Ayrıca ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullanılan ölçme ve değerlendirme teknikleri, teknolojiyen yararlanma şekilleri konusunda düşünceleri tespit edilmiştir. Araştırma 2002/2003 eğitim öğretim yılında İzmir'in Buca ilçesindeki 10 ilköğretim okulundan toplamda 384 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Yeniterzi (2009), yaptığı çalışmada 7.sınıfta uygulanan rasyonel sayılarla ilgili etkinliklerin matematik kazanımlarını elde etmeye etkisini araştırmıştır. Konya ilindeki iki okul şehir merkezinden, bir okul da ilçe merkezinden seçilerek toplamda 3 ilköğretim okulunda uygulamıştır. Bu okullardan seçilen 3 öğretmen, araştırmacının hazırladığı plan doğrultusunda derslerini işlemiştir. Araştırmada ön test ve son teste 185 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucuna göre öğrencilerin paydaları aynı olan rasyonel sayılarda daha rahat yapabildikleri, payda eşitleme gerektiren durumlarda sorun yaşadıkları, rasyonel sayılarda çarpma işlemini bölme işlemine göre daha kolaylıkla

çözebildikleri ve öğrencilerin rasyonel sayılarla problem kurma ve çözmeye de problem olduğu gözlemlenmiştir.

Zengin (2014), rasyonel sayılarda öğrencilerin hatalarını ve kavram yanılgılarını araştırmıştır. Erzurum ilindeki Kocatepe Ortaokulu ve Köprüköy Y.B.O' ndaki okullardan seçilen 87 7.sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda kavram yanılgılarının ve hatalarının olduğu saptanmıştır.

Işık ve Çelik (2017) çalışmalarında rasyonel sayılar konusunda işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisini araştırmışlardır. 2015/2016 eğitim öğretim yılında Erzurum ilinin Palandöken ilçesinde bulunan bir ortaokulun yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi ile dersler işlenmiş, kontrol grubuna ise MEB 7.sınıflar kitabında bulunan öğretim yöntemleriyle ders işlenmiştir. İstatistiksel verilerin analizi sonucunda her iki grupta başarı seviyelerinin arttığı fakat deney grubunun kontrol grubuna göre başarısının daha fazla arttığı görülmüştür. İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısını daha fazla arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özçifçi (2007) çalışmasında rasyonel sayıların öğretimindeki hataları ve alınması gereken tedbirleri incelemiştir. Araştırmada Konya ve Aksaray illerindeki ilçeler sosyoekonomik duruma göre gruplandırılarak araştırma için öğrenci seçildi. Bu ilçelerden 943 7.sınıf öğrencisi uygulamaya katıldı. Araştırma sonucunda rasyonel sayılarda ciddi yanılgıların ve hataların olduğu belirlenmiştir.

Alkan (2009) araştırması ile 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ile ilgili hata ve kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmıştır. 2007/2008 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde Kamil Ocak İlköğretim Okulu 73 7.sınıf öğrenciyle

çalışılmıştır. Ölçme aracı 68 sorudan oluşturulmuştur ve soruların çeşitli projelere uygunluğuna bakılarak geliştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuca göre öğrencilerin rasyonel sayılarla ilgili yapmış oldukları hata ve kavram yanlışları tespit edilmiş, bazıları taratılarak gösterilmiş ve de bu hata ve kavram yanlışlarına yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

Vanhille ve Baroody (2002) yaptıkları çalışmada; kesirler ve rasyonel sayıların oran ve orantı ünitesine etkisini incelemişlerdir. Kesir ve rasyonel sayılarla gerçekleştirilen uygulamaların, oran ve orantı ünitesinde bulunan karışım, yüzde ve hız problemlerinin temelini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Moss (2002) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise öğrenciler kesirler ve rasyonel sayıları ondalık ifadeye dönüştürebiliyorlarsa, oran ve orantı kavramını açıklayabiliyorlarsa, rasyonel sayıları sıralayabiliyorlarsa, farklı yollarla işlemleri çözebiliyorlarsa ve konuya dair fikirlerini rahatlıkla dile getirebiliyorlarsa kesir ve rasyonel sayı konularını kavradıkları sonucuna ulaşılmıştır.

İncelenen araştırmalar sonucunda öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda bir hayli kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Matematiğin temel konularından biri olan rasyonel sayılardaki bu kavram yanlışları öğrencilerde matematik öğrenimine yönelik hem akademik olarak hem de tutum olarak olumsuz bir durumdur.

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki matematik öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme modellerinin en etkilisi olan 5E modeline dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediği görülmüştür. Gündelik hayattan örnekler ile kavramlar yapılandırılarak öğretilirse kavram yanlışlarının da giderilebileceği düşünülmektedir.

Yapılan incelemelerde rasyonel sayılar konusunun 5E öğrenme modeli kullanılarak öğretimi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.



### 3.Bölüm

#### Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grupları, veri toplama araçları ve veri toplama süreci ile veri analizine yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel ve nitel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Karma bir modeldir. Kullanılan nicel yöntemler tek gruplu deneysel desen olarak modellenmiştir. Deneysel desenler, değişkenlerin birbiri arasındaki ilişkileri sebep sonuç açısından inceleyen araştırma desenleridir (Cohen & Manion, 1997; Fraenkel & Wallen, 1996; Gay, 1996; Gay & Airasian, 2000). Bu yöntemin kullanılmasının en temel sebeplerinden biri yeni uygulanacak bir durumun etkisini ölçmek ve değerlendirmeler yapabilmektir (Büyüköztürk, 2010). Bu araştırmada kullanılan tek gruplu deneysel desende seçilen gruba bağımsız değişken uygulanarak araştırma öncesinde ve sonrasında ölçüm yapılmıştır (Cohen & Manion, 1997). Ön test ve son test ortalamalarının arasındaki anlamlı fark uygulanan bağımsız değişkenin bağımlı değişken üstündeki etkisini ortaya çıkarır. Çalışmalarda yeni bir eğitim modülünün geliştirilerek kullanılması araştırmalarda tek gruplu deneysel desenin seçilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2012). Düzenlenmiş planlarla yapılan öğretimin öğrencilerdeki etkisi nitel olarak da incelemek için deney grubundan seçilen 5 öğrenciye matematik günlükleri yazdırılmıştır.

Bu çalışmada, pilot ve deney grupları seçilmiştir. Pilot grubun çalışmaya yararı; 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış plan ve etkinliklerin eksikliklerinin görülmesi sağlanarak düzenlemeler yapılmasıdır. Ders planlarında düzenleme yapılırken öğretmenin gözlemlerinden ve pilot gruptan seçilmiş 5 öğrencinin yazmış olduğu

matematik günlüklerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın deseni çerçevesinde seçilen deney grubuna ise düzenlenmiş 5E öğrenme modeline göre hazırlanan plan ve etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada deney grubunda uygulama öncesi ve sonrasında alınan verilere göre değerlendirme yapılmıştır.

Bu işlemler aşağıda tablodaki gibi gösterilebilir.

Tablo 1

*Araştırma Deseni Tablosu*

Grup	Uygulama öncesi	Uygulama süresince	Uygulama süreci sonunda
Deney	Rasyonel sayılar akademik başarı testi(ön test)	5E Öğrenme modeline göre rasyonel sayılar ders anlatımı	Rasyonel sayılar akademik başarı testi(son test)
	Matematik tutum ölçeği(ön test)	5 öğrenci matematik günlüğü yazdı	Matematik tutum ölçeği(son test)

### 3.2. Çalışma Grubu

Uygulanan araştırmada çalışma grubunu; 2018-2019 Eğitim-Öğretim döneminde Gaziantep-Yavuzeli'ndeki Bakırca ortaokulunun toplam 34 yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Bu okulun seçilmesindeki en önemli etken araştırmacının görevde bulunduğu kurum olması gelmektedir. Okulda 7/A ve 7/B olmak üzere iki şube bulunmaktadır. Bu şubelerden rastgele olarak 7/A şubesi pilot grup, 7/B şubesi ise deney grubu olarak belirlenmiştir. 7/A şubesinde bulunan öğrencilerin hepsi ve 7/B şubesindeki öğrencilerden biri hariç (Kaynaştırma öğrencisi) diğer tüm öğrenciler çalışmaya dahil olmuşlardır.

Tablo 2

*Pilot ve Deney Grubundaki Öğrencilere Yönelik Kişisel Veriler*

Cinsiyet	Pilot Grubu		Deney Grubu	
	<u>N</u>	<u>%</u>	<u>N</u>	<u>%</u>
Kız	8	%47	11	%65
Erkek	9	%53	6	%35
Toplam	17	%100	17	%100

Tablo 2’de görüldüğü üzere 5E öğrenme modeline göre ders işlenen pilot çalışma grubunda 17 öğrenci bulunurken, eksikleri giderilerek yeniden düzenlenen 5E öğrenme modeline göre ders işlenen deneysel çalışma grubunda da 17 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Pilot çalışma grubundaki öğrencilerin % 47’ sinin kız, % 53’ ünün erkek; deney grubundaki öğrencilerin ise % 65’ inin kız, % 35’ inin erkek olduğu görülmektedir. Araştırmaya 19 kız öğrenci ve 15 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 34 öğrenci katılmıştır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki akademik başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi” uygulanmıştır. Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirleyebilmek adına Önal’ın (2013) “Matematik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

5E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planlarında düzenlemeler yapılırken yararlanmak adına, pilot gruptan rastgele seçilen 5 öğrenciye “Matematik Günlüğü” yazdırılmıştır. Deney grubundan da rastgele seçilmiş 5 öğrenciye “Matematik



Günlüğü” tutturulmuştur. Buradaki amaç ise deney grubundaki öğrencilerin yapılan öğretim hakkındaki görüş ve düşüncelerini inceleyebilmektir.

Aşağıda veri toplama araçları hakkında gerekli açıklamalar yapılmıştır.

**3.3.1. Rasyonel sayılar akademik başarı testi.** Uygulamada 5E öğrenme modeline göre hazırlanan planla işlenen rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla “Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Testin hazırlanmasında öğretim programındaki kazanımlar dikkate alınarak (Tablo 5) Altun (2018), Göktürk (2013), konu ile ilgili TIMSS ve geçmiş yıllarda çıkan liselere giriş sınav sorularından yararlanılmıştır.

Uygulanan akademik başarı testinde yer alan soruların kazanımlarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3

*Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu*

Soru Numarası	Kazanımlar
1	Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.
2	Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder.
3	Ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.
4	Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.
5	Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.
6	Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
7	Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
8	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
9	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
10	Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.

- |    |  |
|----|--|
| 11 | Rasyonel sayıların kare ve küplerini hesaplar.                 |
| 12 | Rasyonel sayıların kare ve küplerini hesaplar.                 |
| 13 | Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. |
| 14 | Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. |
| 15 | Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer. |
- 

Hazırlanan teste dair matematik öğretimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Bu görüşler çerçevesinde teste son hali verilmiştir. Örneğin bir uzman hazırlanan sorulardan bazılarının soru köklerinde yer alan ifadeleri biraz abartılı bulmuştur bunun üzerine soru kökleri sadeleştirilip gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan test üç ortaokul matematik öğretmeniyle de görüşülerek anlaşılabilirlik ve düzeyler için fikirleri alınmıştır. Ek 1’de bulunan testte toplam 15 soru bulunmaktadır.

Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi’ nin güvenilirliğinin sağlanması açısından İstanbul’da bir ortaokulda 34 yedinci sınıf öğrencisine uygulaması yapılmıştır. Sorularda anlaşılmayan taraflar çıkmamıştır. Uygulanan başarı testinin güvenilirliği Excel programında KR-20 formülü ile hesaplanmıştır ve 0,6686 olarak belirlenmiştir. Güvenirlik için bulunan bu değerin 0,7’ye çok yakın olması göz önüne alınarak, başarı testinin güvenilirliğinin yeterli olduğu söylenebilir (Can, 2016, s. 388).

**3.3.2. Matematik tutum ölçeği.** Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirleyebilmek için Önal’ın (2013) geliştirdiği matematik tutum ölçeği kullanılmıştır.

Ek 2’de yer verilen ölçek maddeleri, beşli likert tipi olup seçenekleri “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir. Anket toplam 22 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik şeklindedir. Tüm ölçek için iç tutarlılık

katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) ise, sırayla “İlgi” için 0,89 (madde sayısı 10), “Kaygı” için 0,74 (madde sayısı 5), “Çalışma” için 0,69 (madde sayısı 4), “Gereklilik” için ise 0,70 (madde sayısı 3) şeklindedir. Ölçeğin dört faktörlü bir yapı oluşturduğu doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır.

Matematik tutum ölçeği deney grubuna uygulamaya başlamadan önce ön test ve uygulama bittikten sonra son test olarak uygulanarak öğrencilerin ön tutum ve son tutum puanları belirlenmiştir.

**3.3.3. Matematik günlüğü.** Günlükler öğrencilerin eğitim öğretim aşamalarında gerçekleştirdiği inceleme, izlenim, keşfetme gibi çalışmalarını kendi duygu ve düşüncelerini katarak öznel bir şekilde ifade ettiği yazılardır (İnan, 2016). Eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin işlenen konuya ya da genel anlamıyla matematik dersine karşı geliştirdikleri tutumları, yargılarını, fikirlerini ortaya çıkarmak için matematik günlüklerine başvurulabilir. Matematik günlükleri öğrencilerin öznel olarak, işlenen dersin ne kadar etkili, verimli olduğunu; ne boyutta anlaşıldığını, nerelerde kavram yanlışlarına düştüğü hakkında bilgi verir. Öğrenciler matematik günlüklerine derste karşılaştıkları sorunları, olguları, düşüncelerini, anlamadıkları problem durumlarını ya da bunun yanında herhangi bir etkinlik ya da problem durumlarına ilişkin geliştirmek istedikleri özgün fikirlerini de yazarak anlatabilirler (MEB, 2009b).

Öğretim programında da kazanılması gereken temel beceriler arasında yer alan iletişim becerisi; öğrencinin matematik hakkında sorgulayarak düşüncelerini sistemli bir şekilde ifade ederek ve matematik hakkında yazılar yazarak gerçekleştirilebileceğinden matematik günlüklerinin eğitim sistemine entegre edilmesi önemlidir. Bu bağlamda uygulamaya başlamadan önce pilot çalışma sınıfı olan 7/A ve deney grubu olan 7/B sınıflarında seçilen öğrencilere matematik günlüğü hakkında bilgilendirmeler yapıлып,

gönüllülük esasına dayanarak 5 öğrenci rastgele seçilmiştir. Bu öğrenciler küçük boyutta seçtikleri herhangi bir defterini günlük olarak belirlemişlerdir. Seçilen öğrenciler her kazanım sonunda günlüklerini yazmışlardır. Pilot çalışma sınıfından seçilen öğrencilerin yazdığı günlüklerden 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planlarının eksikliklerinin giderilerek güncellenmesinde yararlanılmıştır. Deney grubundan gönüllülük esasına dayanarak rastgele seçilen öğrencilerin yazdığı günlükler ise yapılan öğretim hakkındaki görüşleri öğrenmek amacıyla araştırma sürecine dahil edilmiştir.

### **3.4. Veri Toplama Süreci**

Araştırmada pilot gruba 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planları ile öğretim yapılmıştır. Bu gruptan yansız bir şekilde 5 öğrenci seçilmiş, bu öğrenciler öğrenci günlükleri tutmuştur. Araştırmacı her kazanım sonunda bu günlükleri incelemiş, deney grubu için hazırlayacağı 5E ders planında gerekli düzenlemeleri yaparken öğrenci günlüklerinden ve öğretim sürecindeki gözlemlerinden faydalanmıştır.

Deney grubuna pilot çalışma sınıfında uygulanan planların eksiklikleri düzeltilerek tekrar düzenlenmiş, yani güncellenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan ders planları ve etkinliklerle öğretim yapılmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce deney grubuna matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney grubuna rasyonel sayılar konusuna başlamadan önce ve rasyonel sayılar konusunu bitirdikten sonra rasyonel sayılar akademik başarı testi uygulanmıştır. 5E öğrenme modeline göre hazırlanan plan doğrultusunda işlenen dersin matematik dersine karşı tutumuna herhangi bir etkisinin olup olmadığını belirlemek için deney grubuna son test matematik tutum ölçeği uygulanmıştır.

Deney grubundan da aynı şekilde 5 öğrenci seçilerek bu öğrencilerin, gerçekleştirilen öğretim hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla matematik günlükleri yazdırılmıştır. Bu günlüklerde öğretim süreci sonunda öğrencilerden toplanarak incelenmiştir.

Araştırma sorularına yanıt aramak için deney grubunda grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır.

**3.4.1. 5E Öğrenme modeline göre derslerin planlanması.** 5E öğrenme modeli kullanılarak hazırlanan bir ders planı aşağıda sırasıyla verilmiştir.

**3.4.1.1. Dikkat çekme – giriş (enter/engage).** Bu aşama adından da anlaşıldığı gibi öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılarak ve yeni öğrenilecek konuya merak uyandırıcı bir girişin yapıldığı bölümdür. Bu basamakta dikkat edilmesi gereken nokta yapılan uygulamalarda öğrenenlerin geçmişte öğrendikleri ile şimdi öğrenecekleri arasında ilişki kurmayı, eski bilgilerini yeni bilgilere uygulayabilmeyi sağlaması gereklidir. Bu aşamada öğrencilerin dikkatlerini toplayabilmek, motivasyonlarını arttırabilmek için farklı, ilginç örnek olaylar, sorun çözümleri, çeşitli materyaller, kültürel olarak yakın oldukları olgu ya da durumlar, öğrenenlerin ilgi duyacakları bir olay, vb. kullanılarak bu bölümün etkililiği sağlanır.

Deney grubuna uyguladığım 5E modeline göre hazırlanmış ders planlarından “Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.” kazanımına yönelik ders planına baktığımızda dikkat çekme – giriş aşamasında uyguladığım etkinlikler şöyledir.

## Şekil 2

*Deney Grubu Giriş Aşaması Etkinlikleri*

## Etkinlik 1

Öğrencilere bir duruma neden öncelik verildiğinin önemi üzerine, günlük yaşamda ve kendi hayatlarından öncelik verilen durumlar üzerinden tartışma ortamı sağlanır.

## Etkinlik 2

## Rasyonel Sayılarla Çok Adımlı İşlemler

Kişi Sayısı	Et (Kg)	Bulgur (Kg)
1	0,1	$\frac{1}{8}$
2	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$
3	0,3	$\frac{3}{8}$



Çiğ köfte yapımında kişi sayısına göre tabloda verilen ölçülerde et ve bulgur kullanılmaktadır.

- 4 kişilik çiğ köfte yapmak için kaç kg et kullanılmalıdır?
- 5 kişilik çiğ köfte yapmak için kaç kg bulgur kullanılmalıdır?
- 6 kişilik çiğ köfte yapmak için kullanılacak et ve bulgurun toplam ağırlığı kaç kg'dır?

**3.4.1.2. Keşfetme (explore).** Bu aşama öğrencilerin aktif olarak sorunu çözebilmek için düşünceler ürettiği ve çözüm yolları bulabildiği bölümdür. Öğrenenler

etkinlik esnasında grup çalışması yaparak ta işbirliği içinde çalışabilirler. Beyin Fırtınası yaparak farklı düşünceler üretirler. Bulunan fikirler öğretmen dahil hep birlikte tartışılıp çözümlenir. Öğretmen gerektiğinde farklı sorularla öğrencileri yönlendirebilir.

Öğrenciler ön bilgilerini de kullanarak serbestçe düşünürler. Yeni düşünceler, gözlemler ortaya çıkarıp tahminlerde bulunurlar. Aynı kazanım doğrultusunda keşfetme etkinlikleri şöyle sunulmuştur.

### Şekil 3

#### *Deney Grubu Keşfetme Aşaması Etkinlik 1*



İstanbul' da, 22 Haziran 2016 tarihinde en yüksek ve en düşük sıcaklıklar sırasıyla 25°C ve 15°C olarak ölçülmüştür.

İngilizler, sıcaklığı fahrenheit (F) derece cinsinden ifade ediyorlar. Türkiye' ye gelen bir İngiliz turist hava sıcaklığını sorduğunda, 25°C cevabını anlamayabilir.

°C cinsinden verilen en yüksek sıcaklık değerini,

$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$  formülünü kullanarak fahrenheit derece cinsinden ifade ediniz.

°C cinsinden verilen en düşük sıcaklık değerini,

$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$  formülünde 32 ile topladıktan sonra  $\frac{9}{5}$  ile çarpınız ve bulduğunuz

sonucu ifade ediniz.

$$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \dots\dots\dots$$


°C cinsinden verilen en düşük sıcaklık değerini,

$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$  formülünde  $\frac{9}{5}$  ile çarptıktan sonra 32 ile toplayınız ve bulduğunuz sonucu ifade ediniz.  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \dots\dots\dots$

Farklı iki yoldan yaptığınız işlemlerin sonuçları eşit midir? Vardığınız sonuçları arkadaşlarınızla tartışınız.

Şekil 4

## Deney Grubu Keşfetme Aşaması Etkinlik 2



**Etkinlik**

- Birinci tablodaki boşlukları doldurunuz.
- İşlemlerin sonuçları birbirine eşit midir? Niçin?
- İkinci tabloda verilen işlemlerde boşlukları doldurunuz.
- İşlemlerin sonuçları birbirine eşit midir? Niçin?
- Vardığınız sonuçları arkadaşlarınızla tartışınız.

İfade	İşlem	Sonuç
$(2 + 3) \cdot 4$		
$2 + 3 \cdot 4$		
$3 + 2 \cdot 4$		

İfade	İşlem	Sonuç
$\frac{5}{4}$		
$\frac{3}{2}$		
$\frac{5}{4}$		
$\frac{3}{2}$		
$\frac{5}{4}$		
$\frac{3}{2}$		



**3.4.1.3. Açıklama (explain).** Bu aşama öğretmenin öğrencinin yetersiz olan düşüncelerini doğru olanları ile değiştirmesine yardım ettiği, öğretmenin gerekli açıklamaları yaptığı aşamadır. Konu öğrencilere tanımlamalarla, düz anlatım yoluyla, örnekler üzerinden, video ya da gösterilerle, etkinliklerle vb. şekilde açıklanabilir. Öğretmen merkezde olan bu basamakta öğrencilerin keşfettiği yetersiz düşünceler geliştirilir bilgi yapılandırılır ve öğrencilerin yanlış yönlendirmeleri engellenir. Konu ile ilgili yeni bilgi ve kavramlar açıklanır. Öğrenciler gözlemledikleri durumlar ışığında kendi fikirlerini karşılaştırır ve açıklar. Öğretmenin açıklamaları doğrultusunda kendi düşüncelerini karşılaştırırlar.

Hazırlanan ders planındaki açıklama basamağı şöyledir.

Şekil 5

*Deney Grubu Açıklama Aşaması*

Öncelikle EBA ‘dan bu kazanım hakkındaki video izlendi. Daha sonra aşağıdaki durumlar doğrultusunda açıklamalar yapıldı.

Örnek: °C cinsinden verilen 5° C sıcaklık değerini,  $F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$

Formülünü kullanarak fahrenheit derece cinsinden hesaplayalım:

$$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32 = \frac{9}{5} \cdot 5 + 32 = 9 + 32 = 41^\circ \text{ F elde edilir.}$$

Rasyonel sayılarla dört işlem yapılırken öncelikle çarpma veya bölme işlemi, sonra toplama veya çıkarma işlemi yapılmalıdır.

Parantez → Üslü sayılar → Çarpma / Bölme → Toplama / Çıkarma

Örnek:  $(5+2) \cdot 3 = 7 \cdot 3 = 21$  iken  $5+2 \cdot 3 = 5+6 = 11$  olduğundan  $(5+2) \cdot 3 \neq 5+2 \cdot 3$

Çok adımlı işlemlerde hangi işlemin önce yapılacağı ayraçlarla belirtilmelidir.

Örnek:

$$\frac{\frac{5}{2}}{\frac{5}{4}} = \frac{5}{2} \cdot \frac{4}{5} = 2 \text{ iken}$$

$$\frac{\frac{5}{2}}{\frac{5}{4}} = \frac{5}{2 \cdot \frac{4}{5}} = \frac{5}{\frac{8}{5}} = 5 \cdot \frac{5}{8} = \frac{25}{8} \text{ olduğundan;}$$

Bu iki durum birbirine eşit değildir.

Kesir çizgisi kullanarak verilen işlemlerde, işlem önceliği kesir çizgisine göre belirlenir.

**3.4.1.4. Derinleştirme (elaborate).** Bu aşamada öğrenciler kazandıkları bilgileri yeni olaylara, durumlara ve problemlere uygulayarak zihinlerinde daha öncesinde var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Verilen örnekler öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni durum ve olaylara uygulamaya uygun olmalıdır. Öğrendikleri bilgi ve gözlemledikleri tecrübeleri sonucunda probleme, bilgilerini derinleştirerek çözüm üretmeye çalışırlar. Öğrencilerin daha önceki basamaklarda gördüğü tanım ve açıklamaların kullanılması beklenir.

Hazırlanan planda derinleştirme basamağında sorulan örnekler şöyledir.

## Şekil 6

*Deney Grubu Derinleştirme Aşaması*

<p>1) <math display="block">\frac{3 - \frac{1}{2}}{2}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\frac{5}{2} - 1</math></p>	<p>İşleminin sonucunu bulalım.</p>
<p>2) Alanı <math>3\frac{2}{5}</math> cm<sup>2</sup> olan dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın uzunluğu <math>2\frac{1}{5}</math> cm ise genişliği kaç cm' dir?</p>	
<p>3) <math display="block">\frac{2 \cdot (1 - \frac{1}{3})}{(\frac{1}{2} + \frac{2}{5})}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>\frac{4}{7}</math></p>	<p>İşleminin sonucunu bulalım.</p>

**3.4.1.5. Değerlendirme (evaluation).** Bu aşamada öğretmen problem çözerken öğrencileri gözlemleyerek ve onlara sorular yönelterek, aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişimini değerlendirmelerine yardımcı olur. Alternatif ölçme ve değerlendirme araçları kullanılarak öğrenenler değerlendirilir. Öğrencilerin kazandıkları yeni bilgi ve becerilerin uygulanması beklenir. Öğrenenler kendilerinin düşünüş, fikir, bilgi değişimlerini ve kendi gelişimlerini değerlendirirler. Ders planında değerlendirme aşaması için öncelikle aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

## Şekil 7

*Deney Grubu Değerlendirme Aşaması*

1) Bu yaz Trabzon Vakfikebir' e giden Cemil çantasında çok yer kalmadığı için yanında 6 tam ve 1 yarım Vakfikebir taş fırın ekmeği getirmiştir. Okulun ilk günü mahallelerindeki Köfteci Nazif' e götürmüş, kendisi ve sınıf arkadaşları için birer çeyrek köfte ekmek yaptırmıştır.

Hiç köfte ekmek artmadığına göre, Cemil' in sınıftaki arkadaşlarının sayısı kaçtır?

A) 23          B) 25          C) 27          D) 29

2) Tahtaya  $\frac{1}{5} - \frac{1}{10} \div \frac{1}{2} + 1$  işlemini yazan Sedef öğretmen öğrencilerine çözmeleri için yeterince süre verdikten sonra Aziz' i ansızın kaldırıp soruyor: "Aziz soruyu çözerken hangi işlem basamaklarını takip ettin?" Aziz sırayla yaptığı işlem basamaklarını tahtaya çıkıp yazmaya başlıyor.

1. Adım:  $\frac{2}{10} - \frac{1}{10} \div \frac{1}{2} + 1$

2. Adım:  $\frac{1}{10} \div \frac{1}{2} + 1$

3. Adım:  $\frac{1}{10} \times \frac{2}{1} + 1$

4. Adım:  $\frac{2}{10} + 1$

5. Adım:  $\frac{12}{10}$

Bu öğrencinin yaptığı çözümle ilgili sizce hangisi doğrudur?

A) Tüm adımlardaki işlemleri doğru yapmıştır.

B) İlk kez 1. adımda hata yapmıştır.

C) İlk kez 2. adımda hata yapmıştır.

D) İlk kez 3. adımda hata yapmıştır.

Bu sorulardan sonra değerlendirme aşaması için Ek 3' deki çalışma yaprağı dağıtılarak bu ders 5E planına göre işlenip bitirilmiştir.

**3.4.2. Pilot uygulama.** Pilot gruptan seçilen 5 öğrenci uygulama süresince öğrenci günlükleri tutmuştur. Buradaki amaç deney grubuna uygulanacak 5E ders planı hazırlanırken eksiklerin giderilmesinde, hataların düzeltilmesinde öğrencilerin ağzından da bizzat bilgi sahibi olup düşüncelerini öğrenmektir. Bu günlükler araştırmacı tarafından her kazanım sonunda toplanarak kontrol edilmiş ve deney grubu için düzenlenen 5E ders planı hazırlanırken faydalanılmıştır.

Pilot gruba uygulanan 5E Öğrenme modeline dayalı öğretim sürecinden yararlanılarak, deney grubu için ders planları şunlar göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir:

- Öğrencilere ağır gelen matematik okuryazarlık soruları ya sadeleştirilmiş ya da plandan çıkarılmıştır.
- Öğrencilerin ilgisini çekmeyen etkinlikler için planda değişiklik yapılmıştır.
- 5E modelinin her basamağında etkinlik yapmak öğrencilerin sıkılmasına sebep olup, derse dikkati sağlamada verimi düşürdüğünden bazı basamaklarda sadece sorular üzerinden öğretim yapılmıştır.
- Uygulanan bazı etkinlikler ve sorularda zaman sıkıntısı yaşanmış, planı düzenlerken süre göz önüne alınarak değişiklik yapılmıştır.
- Bazı sorular yeterince anlaşılmamış olduğu için bu tarz soruların sayısı artırılmıştır.
- “Açıklama” basamaklarında iyi anlaşılmayan tanım ve kavramlar için daha anlaşılır ifadelerle plan düzenlenmiştir.

- Bazı grup çalışmaları için uygun olmayan etkinlikler değiştirilmiştir.

Aşağıda bu durumlardan bazılarına örnekler verilmiştir.

Pilot grubun 5E modeli ders planında “Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir” kazanımının giriş etkinliği derste öğrenciler tarafından yeterince ilgi çekmediği gözlemlendi ve öğrencinin günlüğünde yer alan dönütte bunu destekleyince deney grubu için bu giriş etkinliği değiştirildi.

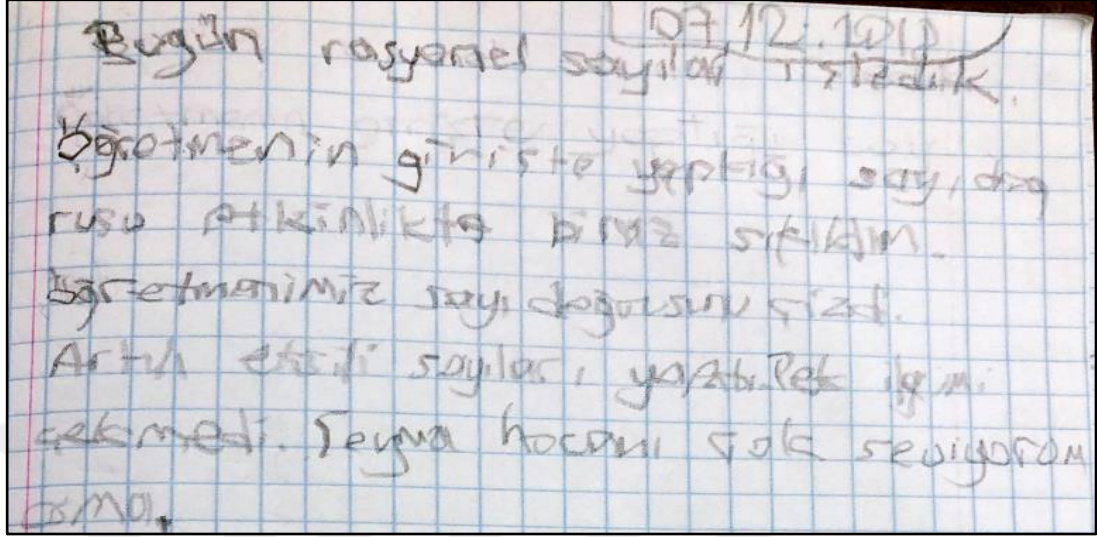
Şekil 8

*Pilot Grubu 5E Ders Planı Giriş Etkinliği*

- 1) Tahtaya pozitif ve negatif tam sayıların yer aldığı bir sayı doğrusu çizilerek incelenir.
- 2) Tam sayılar sayı doğrusu üzerinde her yeri kaplar mı? Örneğin; -2 ve -1 ardışık tam sayıları arasında başka bir tam sayı var mıdır? Açıklayınız.
- 3) Sayı doğrusu, bir noktalar kümesi olduğuna göre sayı doğrusu üzerinde açıkta kalan noktalara hangi sayılar karşılık gelmektedir? Tartışınız.

## Şekil 9

## Pilot Grup Öğrencisinin Giriş Etkinliği Hakkındaki Dönütü



Öğrencinin günlüğünde etkinlik için “pek ilgimi çekmedi” ifadesi yer almıştır.

Bu dönüt sayesinde planda aşağıdaki değişiklik yapılmıştır.

## Şekil 10

## Deney Grubu 5E Ders Planı Giriş Etkinliği

Yandaki termometrelerin gösterdiği sıcaklıklar iki tam sayının ortasındadır.

Bu sıcaklıkların rasyonel sayı ile nasıl ifade edilebileceği hakkındaki düşüncenizi açıklayınız.

Pilot grubunun 5E modeli ders planında “Rasyonel sayıların kare ve küplerini hesaplar” kazanımında derinleştirme aşamasında yer verilen 1.sorunun derste öğrenciler tarafından yeterince anlaşılmadığı gözlemlendi. Öğrencilerin günlüğünde yer alan ibarelerde de bu durumla karşılaşıldı ve deney grubu için derinleştirme basamağında bu tip soruların sayısı artırıldı.

### Şekil 11

#### *Pilot Grubu Derinleştirme Aşaması 1.Soru*

a sayısı -1 ile 0 arasındadır ( $-1 < a < 0$ ).  $a$ ,  $a^2$ ,  $a^3$  sayıları sayı doğrusu üzerinde işaretlenecek olur ise soldan sağa hangi sırayla yerlerini alırlar?

A)  $a$ ,  $a^2$ ,  $a^3$

C)  $a^3$ ,  $a^2$ ,  $a$

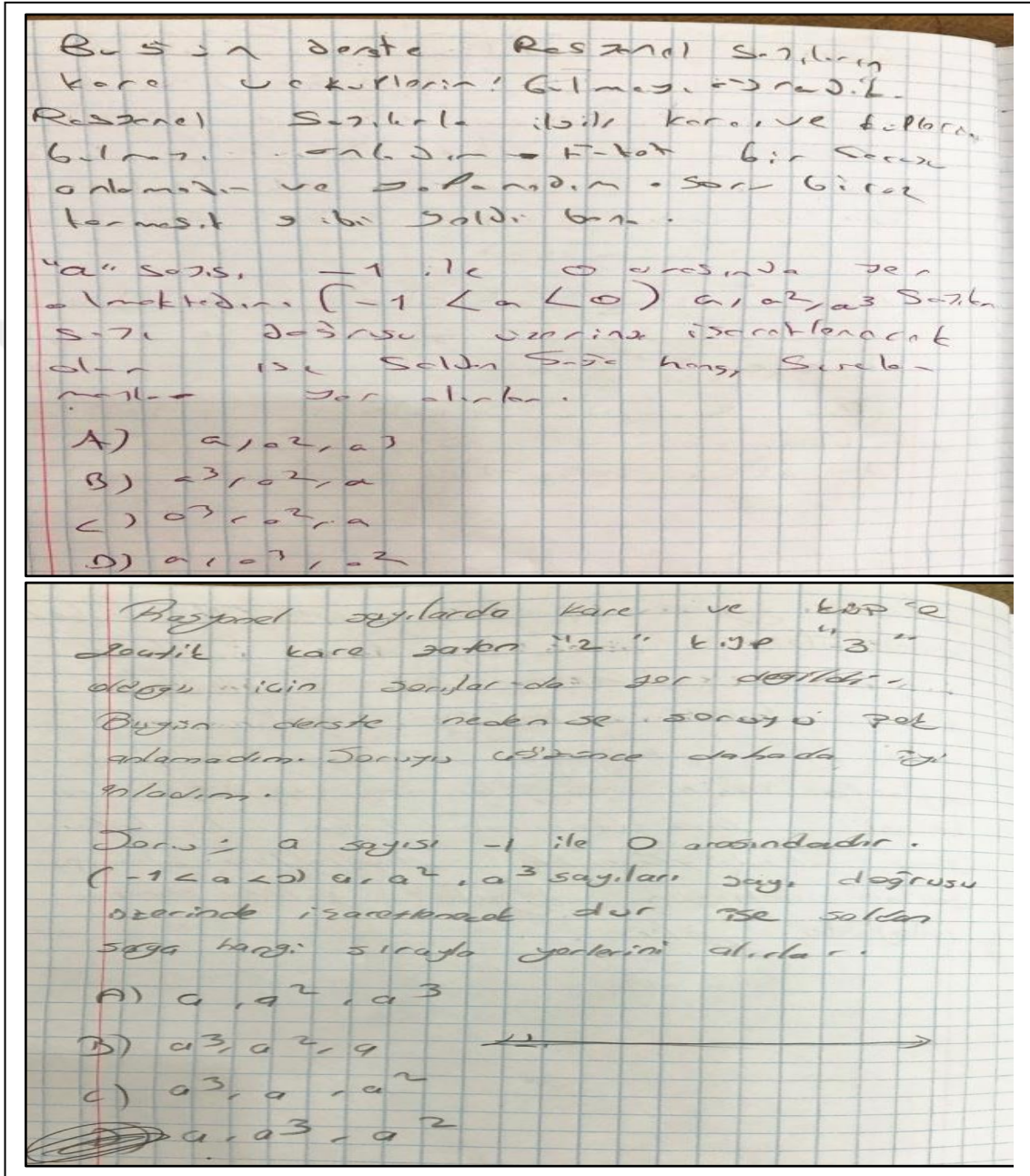
B)  $a^3$ ,  $a$ ,  $a^2$

D)  $a$ ,  $a^3$ ,  $a^2$



## Şekil 12

Pilot Gruptaki Bazı Öğrencilerin Derinleştirme Aşamasının 1.Sorusu Hakkındaki Dönütleri



Şekil 12' de öğrenciler 1.soruyu günlüklerine yazarak sırasıyla "soru biraz karmaşık gibi geldi" ve diğer öğrencide "soruyu pek anlamadım" şeklinde

düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu dönütler sayesinde planda aşağıdaki değişiklik yapılmıştır.

Şekil 13

*Deney Grubu Derinleştirme Aşaması Eklenen Sorular*

1) $-1 < a < b < 0$ koşuluna uygun sayılar arasında verilen ilişkilerden hangisi daima doğrudur?			
A) $a^2 < b$	B) $b^2 < b$		
C) $a^2 < b^2$	D) $0 < ab$		
2) $-1 < a < b < 0$ dır ( a ve b sayıları -1 ve 0 arasındadır). $a^2$ , $b^2$ sayıları üretilir ve sayı doğrusu üzerinde -1, 0, 1 ile birlikte işaretlenecek olurlarsa sağdan ikinci sayı hangisi olur?			
A) $a^2$	B) $b^2$	C) 0	D) 1

Pilot grubunun 5E modeli ders planında “Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder” kazanımında değerlendirme aşamasında yer alan soruda öğrencilerin zorlandıkları gözlemlendi ve öğrencilerin günlüğünde yer alan ifadelerde de bu görüldü. Deney grubu için düzenlenen 5E ders planının değerlendirme aşamasında, bu tip bir soruya daha yer verilmiştir.

## Şekil 14

*Pilot Grubu Değerlendirme Sorusu*

Zaman değişik şekillerde ifade edilebilir.

Örneğin, 60 dakikaya 1 saat de denir. Sizde aşağıdaki tabloda boş bırakılan zaman türünün eşitini ifade ediniz.

Zaman Türü	
Dakika	Saat
0,1	...
$\frac{1}{2}$	...
...	$\frac{1}{60}$
10	...

Şekil 15

Pilot Gruptaki Öğrenci Günlüklerinden Değerlendirme Sorusu Hakkındaki Dönütler

Dersimin matematik Rasyonel sayılarda ondalık gösterimlere geldik. beklentiyi ilk başta anlamadım.

Zaman	Gör
Dakika	Saat
0,1	$\frac{1}{60}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{60}$
1	$\frac{1}{60}$
10	$\frac{1}{6}$

Sevgili Günlük 10.12.2018

Bu gün Rasyonel sayılarda ondalık gösterimlere geçtik Ben ilk soruda anlamadım ve yapamadım çünkü zorlu sonraki soruda yaptım çünkü kolay geldi. Soruyu çözünce işlem yaptıktan sonra hemen yaptım başım ondan öncelikle derste başım ağır idi. Matematik dersinde de çok ağır idi.

Anlamadığım soru

Örnek

ZAMAN TÜRÜ		
Dakika	Saat	
0,1	...	$\frac{1}{60}$
$\frac{1}{2}$	...	$\frac{1}{60}$
10	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{6}$

0,1 →  $\frac{1}{60}$

$\frac{1}{2}$  →  $\frac{1}{60}$  ★

10 →  $\frac{1}{6}$

Şekil 15’ te öğrenciler soruyu günlüklerine yazarak sırasıyla “soruyu ilk başta anlamadım” ve “soruyu anlamadım, yapamadım çünkü zordu” şeklinde düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu dönütler sayesinde planda aşağıdaki değişiklik yapılmıştır.

Şekil 16

*Deney Grubu Ders Planında Değerlendirme Aşamasına Eklenen Soru*

Zaman Türü	
Gün	Hafta
...	$\frac{1}{2}$
0,5	...
...	$\frac{1}{14}$
7	...
...	$1\frac{1}{7}$

Bir hafta 7 tam günden oluştuğuna göre tabloda boş bırakılan zaman türünün eşitini ifade ediniz.

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın alt problemlerine cevaplar aranırken yapılan analizler şöyledir:

Araştırmanın birinci alt problemi “5E öğrenme modeline göre ders planı uygulanan deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemektir.” Bu soruya cevap aranırken deney grubundaki



öğrencilerin, uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra çözdükleri “Rasyonel Sayılar Akademik Başarı Testi” nin yanıtları dikkate alınmıştır.

İkinci alt problem “5E ders planına göre eğitim gören deney grubunun tutum ön test ve tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemektir.” Bu soruya cevap aranırken deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan “Matematik Tutum Ölçeği” nin sonuçları analiz edilmiştir.

Üçüncü alt problem “deney grubundan seçilen öğrencilerin 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretim hakkındaki görüşlerini belirlemektir” Bu soruya cevap aranırken deney grubundan seçilen öğrencilerin yazdıkları matematik günlüklerinden yararlanılmıştır.

Birinci alt probleme ait her bir öğrencinin toplam puanlarına (15 puan üzerinden) ait verilerin çözümlenmesinde, öncelikle SPSS’ de normallik testi olan Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. (ön test;  $0,27 > 0,05$  ve son test;  $0,57 > 0,05$ ). Aynı veri grubu üzerinde art arda yapılan iki ölçüm sonucunda, elde edilen veri değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan parametrik test ilişkili (bağımlı) örneklem için t-testi olarak adlandırılır (Can, 2016, s. 136). Rasyonel sayılar akademik başarı ön test ve son test verileri arasındaki farklılığın anlamlılığı için bağımlı gruplar için t- testi (paired sampled t-test) kullanılmıştır. Bu analizler gerçekleştirilirken öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda boş cevap bırakılmadığı belirlenmiş, doğru cevap ise 1, yanlış cevap ise 0 olarak öncelikle excel programına veri girişi yapılmış daha sonra SPSS (22.0) programına girilmiştir.

Deney grubu için tutum testinin normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş (ön test;  $0,854 > 0,05$  ve son test;  $0,853 > 0,05$ ) normal dağıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle ikinci alt problemde bulunan veriler ilişkili örneklem için t testi ile değerlendirilmiştir.

Üçüncü alt problemde deney grubundan seçilen öğrencilerin yazdığı matematik günlükleri yapılan öğretim hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlere göre kategorilendirilerek içerik analizi ile incelenip değerlendirilmiştir.

Nicel verilerin analizinde SPSS (22.0) paket programından yararlanılmış ve ulaşılan sonuçlar  $0,05$  anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

## 4.Bölüm

### Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, araştırmadaki alt problemlere ait bulgular ve yorumlar, alt problemlerin sırasına göre sunulmuştur. Analizler sonucunda elde edilen tablolardan ve grafiklerden yorumlar yapılmıştır.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı ön test ve son testinden 15 tam puan üzerinden elde ettikleri puanlara ilişkin sonuçlar tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4

*Deney Grubunun Akademik Başarı Ön Test Puanları ve Son Test Puanları t-Testi*

*Sonuçlar*

Test	N	X	S	Korelasyon	t	p
Ön Test	17	4,12	2,088			
				0,423	-6,696	,000
Son Test	17	7,71	2,024			

$p < 0,05$  olduğunda fark anlamlıdır.

Tablo 4'e göre deney grubunun ön test sonuçları ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (  $p < 0,05$  ). Uygulanan ön testte grubun ortalaması 4,12 olarak bulunmuştur. Son testte ise ortalama 7,71 olarak bulunmuştur.



Bu bulunan sonuçlara göre deney grubuna pilot çalışması yapılmış 5E öğretim modeli ders planıyla uygulanan ders, öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki başarı düzeylerini artırmıştır. Araştırmanın başına göre başarılarında artış olduğunu göstermiştir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“5E ders planına göre eğitim gören deney grubunun tutum ön test ve tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde verilen ikinci alt probleme ilişkin cevap aranırken deney grubundaki öğrencilerin tutum ön test puanları ile tutum son test puanlarının ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin tutum ön test ve son test arasındaki puan farkına ilişkili örneklem için t-Testi kullanılarak bakılmıştır. Bu testin istatistiki bilgileri Tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5

*Deney Grubundaki Öğrencilerin Tutum Ön Test Puanları ile Son Test Puanları t- Testi Sonuçları*

Deney tutum					
Test	N	X	S	t	p
Ön Test	17	3,7513	,66127	0,648	,526
Son Test	17	3,6818	,55040		

$p > 0,05$  olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 8’ de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin tutum ön test ve tutum son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

Uygulama öncesindeki ön testte ortalama 3,7513 iken uygulama sonrasında son testte ortalama 3,6818 olarak hesaplanmıştır.

5E modeline göre ders işlenen deney grubundaki öğrencilere yapılan uygulamanın, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı derecede bir artışa sebep olmadığı bu tablo üzerinden görülmektedir.

### **4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

“Deney grubundan seçilen öğrencilerin 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretim hakkındaki görüşleri nelerdir?” şeklinde verilen üçüncü alt probleme ilişkin cevap aranırken deney grubundan seçilen 5 öğrencinin öğretim boyunca tuttuğu günlükler incelenmiş ve şöyle ifadelerle karşılaşılmıştır.

## Şekil 17

## Öğrencilerin Günlüklerindeki Öğretim Hakkındaki Düşünceleri

artık uzun ve kafaya  
yarakarak problemleri sevmeye başladım.  
Öğretmenimizin yaptığı problemleri  
çok sevdim. Herşey her bunalım  
gibi problemler yapmalı.

Bugünde Rasyonel Sayıların Ondalık Gösterimini  
ne geçtik güzel oldu dersimiz Seyman hocam  
güzel anlatı yine en sevdiğim gibi etkinlik yaptık  
etkinlik çok güzeldi sevdiğim için hemen yaptım.

Bugün yeni konuya geçtik. Rasyonel Sayılarda  
devirli ondalık gösterim'i öğrendik. Bugün  
bir şey öğrendim. 8. sınıf lise sınıvlarında  
olan bir soruya benzer yarı sayıyı  
kaplayan bir soru sorduk ama çok önemli  
bir şey öğrendim. Soru uzun olmasın değil  
önemli olan içindeki anlatılan şeyin anlaşılabilir  
olduğunu gördük. Soruyu hemen gördük  
örnekler hem öğrendiriyor hemde eğlendiriyor.

Rasyonel sayılarda bu sorular  
çok güzel ve eğlenceli  
ve öğretici ve Rasyonel sayılarda  
çarpma ve bölme çok güzel anlatıldı.

Şekil 17’ de öğrencilerin yazdıkları ifadelerle sırasıyla bakıldığında; “artık uzun ve kafa yoracak problemleri sevmeye başladım. Öğretmenimizin yaptırdıklarını çok sevdim. Keşke hep bunlar gibi problemler yapsak.” , “bu derste de en sevdiğim gibi etkinlik yaptık, etkinlik çok güzeldi, sevdiğim için hemen yaptım.”, “sorunun uzun olmasının önemli olmadığını, önemli olanın sorunun içindeki anlatılan şeyi anlamak olduğunu gördük bugünkü dersimizde” , “örnekler hem öğretiyor hem de eğlendiriyor” , “rasyonel sayılar çok güzeldi ve eğlenceli geçti, çarpma ve bölmeyi güzel anladım.” şeklinde cümlelerle günlüklerde karşılaşmıştır.

### Şekil 18

#### Öğrenci Günlüklerindeki İfadeler

Dersde etkinlikleri biz yapınca  
aklımda daha çok kalıyor unutmuyorum  
Derslerde hoşuma gidiyor

Bu şekilde ders işlemek  
daha çok ilgimi çekti



Önceki işlediğimiz matematik derslerinde daha çok problem çözüyorduk. Şimdi daha az problem çözdük ama kafama daha iyi girdi.

Çözdüğümüz sorularda günlük hayatta şeler olunca daha zekli oluyor o sorular

Rasyonel sayılar hiç bitmesin,  
çünkü etkinliklerle ders işlemek çok eğlenceli görüp olamaz  
soruyu çözünce anlamadığımız yerleri arkadaşlarıma sorunca daha rahat anlıyorum,

Derste materyal kullanca daha hareketli  
oldum. yazılıda hemen aklıma geldi  
mutlu oldum.

Şekil 18’ de öğrencilerin günlüklerindeki ifadeler ise sırasıyla şöyledir: “*derste etkinlikleri biz yapınca aklımda daha çok kalıyor unutmuyorum, derslerde hoşuma gidiyor.*”, “*bu şekilde ders işlemek daha çok ilgimi çekti.*”, “*önceki işlediğimiz matematik derslerinde daha çok problem çözüyorduk. Şimdi daha az problem çözdük ama kafama daha iyi girdi.*”, “*çözdüğümüz sorularda günlük hayattaki şeyler olunca daha zevkli oluyor o sorular.*”, “*rasyonel sayılar hiç bitmesin, çünkü etkinliklerle ders işlemek çok eğlenceli ve grup olarak soru çözüncü anlamadığım yerleri arkadaşşıma sorunca daha rahat anlıyorum.*”, “*derste materyal kullanınca daha hareketli oldum. Yazılıda da hemen aklıma geldi, mutlu oldum.*” Araştırmacının ders içindeki gözlemleri ve öğrenci günlüklerinde yukarıda karşılaşılan ifadeler sonucunda öğrencilerin derse karşı ilgilerinin olduğu, etkinliklere katılmak için can attıkları, konuyu iyi anladıklarını, eğlendiklerini, kendilerince sorulardan ve dersten çıkarımlar yaptıkları görülmektedir.

Şekil 19

Öğrencinin Rasyonel İfadelerdeki Düşüncesi

Örnek  $-\frac{2}{5}, \frac{-2}{5}, \frac{2}{-5}$  = Anladım  
-2 ile 5 aynı değerde sayı  
değerleri birbirine eşit değil belki

Bu öğrenci  $-\frac{2}{5} = \frac{-2}{5} = \frac{2}{-5}$  bu durumu anlamlandıramamıştır. Kafa karışıklığına dönütte düzeltme yapılmasında araç olarak öğrenci günlüğünden faydalanılmıştır. Bazı öğrencilerde bu gibi durumlarla günlükte karşılaşmış ve gerekli dönütler sağlanmıştır.



## 5.Bölüm

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde yapılan çalışmanın bulguları ile ilgili elde edilen sonuçların özetine ve bu araştırma sonuçları ışığında önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Tartışma

Matematik dersi rasyonel sayılar konusunda 5E öğrenme modelinin etkililiğinin değerlendirildiği bu çalışmanın alt problemlerine ilişkin sonuçlar ve tartışmalar aşağıdaki gibidir.

7. sınıf “Rasyonel Sayılar” konusunun öğretiminde 5E öğrenme modeliyle işlenen derslerin deney grubunun ön test başarıları ile son test başarıları arasında anlamlı düzeyde bir artış olduğu gözlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarında daha başarılı olmalarından yola çıkarak 5E öğrenme modelinin rasyonel sayılar konusunun öğretiminde etkin bir model olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda da bu sonucu destekleyecek nitelikte sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Dağ (2015) yaptığı çalışmada 5E öğrenme modelinin kesirler konusunda öğrencilerde akademik başarıyı olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Tuna (2011) onuncu sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada yapılandırmacı yaklaşım temelli 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğrencilerde akademik başarı, matematiksel düşünme becerileri ve trigonometri konusundaki öğrenilen bilgilerin kalıcılığı anlamlı olarak farklılık yaratmıştır. Pulat (2009) 5E öğrenme döngüsü modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarında anlamlı bir artış sağladığını ifade etmiştir. Pirici (2018) cebirsel ifadeler konusunda 5E modeline göre hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığını belirlemiştir. Özsevgeç (2006) fen ve teknoloji eğitimi alanında yaptığı araştırmasında 5E öğrenme modelinin öğrenci



başarısında olumlu etkiler yaptığını ve öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini arttırdığına ulaşmıştır. Alan yazındaki çalışmalarda farklı konular üzerine çalışılmış olsa da 5E modelinin etkililiği hususunda bu çalışmanın sonuçları tarafından desteklenen sonuçlar elde edilmiştir.

5E modeline göre ders işlenen deney grubundaki öğrencilere yapılan uygulama, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı derecede bir artışa sebep olmamıştır. Öğrencilere daha önceki matematik derslerinde farklı etkinlikler uygulanıyor olmasından ya da bu çalışmadaki öğretim planında yer alan bazı problemler yaşamsal temelli düşünme gerektirdiği, öğrencilerin bu tarz sorulara alışkın olmadıkları için zorlanmış olabileceklerinden tutumlarında etki oluşturmadığı düşünülmektedir. Aynı zamanda uygulama süresi olarak kısa bir zaman olduğu için tutum gibi önemli bir değişkende anlamlı derecede bir artışa neden olmadığı da düşünülmektedir. Literatürde matematik başarıları ile matematiğe yönelik tutumlar arasında olumsuz bir ilişkinin olduğu veya anlamlı bir ilişkinin olmadığı gibi çalışmalarla da az da olsa karşılaşmıştır. Pulat (2009) 5E öğrenme döngüsü modelinin altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarında araştırmanın başına göre anlamlı artışın olduğunu ve matematik tutumlarında ise araştırmanın sonunda araştırmanın başına göre anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Doğan ve Barış (2010) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile TIMSS 2007 sınavı matematik başarı puanları arasında negatif ilişkiye rastlamışlardır. TIMSS 1999 sınavı matematik başarı puanları ile tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Güler (2010) ise yaptığı çalışmada 5E öğrenme modelinin öğrenci tutumunda anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Literatürde yer alan çalışmalarda farklı konular üzerine çalışılmış olsa da 5E modelinin derslerde kullanılmasının, öğrencilerdeki matematik dersine karşı

tutumlarında farklı etkiler oluşturması hususunda bu çalışmanın sonuçları tarafından desteklenen sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmacının gözlemlerinden ve deney grubundan seçilen öğrencilerin ğrenci günlüklerinin incelenmesi sonucunda ğretim hakkındaki görüşlere ulaşılmıştır.

Derslerin 5E ğrenme modeline dayalı olarak işlenmesi sınıf ortamını genel anlamda olumlu açıdan etkilemiştir. Öğrencilerin derslere etkin olarak katılmaları sorumluluk alarak yaparak yaşayarak öğrenmelerine ve bu sayede öğrenmeyi içselleştirmelerini sağladığı söylenebilir. 5E ğrenme modeli öğrencilerde öğrenmeye karşı istek ve motivasyonu sağlayıp özgüvenlerinin gelişmesine destek olmaktadır. Günlük hayat durumlarından seçilen etkinlik ve problemler öğrencilerin konuya değer vermelerini ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağladığı söylenebilir. 5E ğrenme döngüsü modelinin her basamağında etkinlikler, problemler, çalışma kağıtları ve gerektiğinde kullanılan materyaller ile öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin devamlılığı sağlanabilir. 5E modelinin bazı basamaklarında grup çalışması yapılması öğrenciler arasında birlik olmayı, yardımlaşmayı ve dayanışmayı çoğalttığı ve çeşitli düşünceler üreterek birbirleriyle paylaştıkları için konunun öğrenimini kolaylaştırdığı söylenilebilir. Boddy, Watson ve Aubusson (2003)' n çalışmaları ile Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) tarafından fen bilgisi ğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmanın sonuçları örtüşmektedir. Bu çalışmaya göre fen bilgisi ğretmen adaylarının 5E ğrenme modeli kullanılarak öğrencileri araştırma inceleme yapmaya, sorgulamaya ve analiz etmeye teşvik ederek kalıcı bilgi elde etmeyi, öğrencilerde işbirliği ve grup iletişimi sağlayarak sosyal açılardan da gelişmeyi ve iletişim becerilerini arttırmayı, özgüvenli bireyler yetiştirebilmeyi, dersi tekdüze olmaktan çıkararak öğrencinin ilgi ve dikkatini devamlı tutabilmeyi ve öğrencilerin el becerilerinin geliştirebileceğini ifade ettikleri ortaya

koyulmuştur. Özetle 5E öğrenme modelinin öğrencinin bireysel açılardan (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) ve sosyal yönden gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Gürses (2006) fen bilgisi eğitimi alanında 5E modelini kullanarak hazırladığı ders araç-gereçlerinin içeriklerinde geleneksel eğitimden farklı olarak karikatür, resim, ilgi çekici etkinlikler ve sorularla yaşamla ilişki kurulduğunda öğrenci başarısında olumlu gelişmeler sağlamıştır. Bayar (2005) fen bilgisi öğretiminde yaptığı çalışmasında 5E modelini kullanarak düzenlediği etkinliklerde öğrencilerin sürecin içerisinde aktif rol alarak farklı yaşantılar sağladıklarını ve öğrencilerde işbirlikli öğrenmeyi geliştirdiğini ortaya koymuştur. Gürses (2006) ve Bayar (2005)' in tespit ettikleri, bu çalışmada ortaya çıkan sonuçları desteklemektedir.

5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planının uygulanmasında araştırmacının sınıf ortamında karşılaştığı önemli sorunlardan biri zamandır. Bu sorun yapılan araştırmalarda da görülmektedir (Ergin, 2006; Balcı, 2005). Öğretim programında rasyonel sayılar konusu için ayrılan süre yeterli gelmemiştir. 5E öğrenme modelinin 5 aşamadan oluşması ve her aşamada yapılan uygulamaların verilen sürede yetiştirilmesi gerekli olduğundan hazırlanan plandaki aşamalarda uygulamalar süre dikkate alınarak hazırlanmıştır.

5E öğrenme modeli için literatürde Bozdoğan ve Altunçekiç (2007)' in çalışmalarında da karşılaşılan sorunlardan biri; sınıf mevcutlarının fazla olmasından uygulamalarda sınıf düzeninin ve hakimiyetinin sağlanmasında sıkıntı yaratabildiğidir. Yapılan çalışmada bu duruma yönelik bir sıkıntı yaşanmamıştır. Çünkü çalışma yapılan okul köy okulu olduğu için pilot ve deney çalışma sınıfları 17'şer öğrencilerden oluşmaktadır. Grup çalışmaları bu açıdan rahatlıkla yapılmıştır. Grup çalışmalarında, grup içinde bazı öğrencilerin çalışmalara katılımlarının zayıf olduğu, konuya çalışarak

ön öğrenmelere sahip öğrencilerin grup içinde daha baskın olması bazen olumsuz öğrenme ortamları oluşturduğu gözlemlenmiştir.

## 5.2. Öneriler

7.sınıf rasyonel sayılar ünitesinin 5E öğrenme modeline göre planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinin öğrencilerin akademik başarı ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlara bağlı bazı önerilere bu bölümde yer verilmiştir.

1. 5E öğrenme modeli öğrencilerin konu hakkında hazırbulunuşluklarını ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada etkili bir yöntemdir (Saygın ve diğerleri, 2006). Öğretime başlamadan önce bu durumların ortaya çıkarılıp giderilmesi çok önemli olduğundan bu konuda çalışmak isteyen kişiler modelin giriş aşamasında karşılaştıkları kavram yanlışlarını da tespit ederek üzerinde incelemeler yapabilirler. Bunun için öğrenci günlükleri kullanılabilir.

2. Öğretmenlerin derslerinde 5E öğrenme modeli gibi yapılandırmacı modelleri uygulayabilmeleri için onlara hizmetiçi eğitim verilebilir. Öğretim programında yapılandırmacı modellerin kullanımında kazanımlar için gerekli süre ayrılmalıdır. Üniversite son sınıf öğrencilerinden stajlarda bu modelleri kullanarak ders öğretimi gerçekleştirmeleri istenebilir. Bu sayede öğretmen adayları bu yöntemler hakkında uygulama yapmış ve bilgi sahibi olarak mesleğe başlamış olurlar.

3. Rasyonel sayıların öğretiminde yapılan çalışmalar genellikle öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Rasyonel sayılar konusunun öğretiminde farklı öğrenme modelleri ve öğretim yöntemlerinin etkililiğini belirleyen çalışmaların artırılması gerekmektedir.

4. Yapılan taramalardan sonra çalışma yapılmayan matematik konuları tespit edilerek bu konularda 5E öğrenme modeli kullanılarak öğretim yapıp etkisi incelenerek literatüre katkı sağlanabilir.

5. Bu çalışmanın bulguları Gaziantep ilinin Yavuzeli ilçesindeki bir köy ortaokulunda uygulanarak elde edilmiştir. Bu türden bir çalışma daha geniş örneklem üzerinde, daha uzun bir zaman süresince, farklı sınıf seviyesinde veya merkez ilçedeki bir ortaokulda uygulanabilir.

6. 5E öğrenme modeline göre yapılan çalışma öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında anlamlı derecede bir artışa sebep olmamıştır. Bu durumun yeni çalışmalarda araştırılması ve nedenlerinin incelenmesi yararlı olabilir.

7. Öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkilerinin olup olmadığı değişik öğrenme yaklaşımları kullanılarak araştırılabilir.

8. 5E öğrenme modeli ile farklı öğretim modellerinin etkileri kıyaslanarak farklı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

### Kaynakça

- Alkan, R. (2009). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, H. (2004). *Kesirler ve rasyonel sayıların öğretilmesinde karşılaşılan güçlüklerin giderilme yöntemleri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa, Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa, Alfa Akademi. 1-2
- Altun, M. (2016). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 42 (190), 171-188.
- Altun, M. (2018). *Efemat liselere giriş matematik*, Bursa, Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. (28 Haziran 2018). *Matematik Okuryazarlığının Geliştirilmesi İçin Bir Öğretim Modeli Önerisi*. Kongre Açılış Konuşmasında sunuldu, Ordu.
- Appleton, K. & Asoko, H. (1996). A case study of a teacher's progress toward using a constructivist view learning to inform teaching in elementary science. *Science Education*, 80, 165-180.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.

- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4.Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Balcı, S. (2005). *8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramları öğreniminin 5e öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başer, E. T. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıftan bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünleştirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim matematik öğretimi*. İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.
- Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar İçin)*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Birgin, O. & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 529-550.
- Boddy, N., Watson, K., & Aubusson, P. (2003). A trial of the five es: A referant model for constructivist teaching and learning. *Research In Science Education*, 33, 27-42.

- Bozdoğan, A. E. & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5e öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2 (15), 579-590.
- Brooks, J. & Brooks, M. (1999). In search of understanding the case for constructivist classroom. Alexandria: VA. ASCD.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. (2002). *Scientific inquiry, student learning, and the science curriculum*. In *Learning Science And The Science Of Learning*. Bybee, R. (Ed.). Arlington.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. & Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, effectiveness, and applications. *Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Study and National Institutes of Health*, 1-65.
- Campbell, M. A. (2000). *The effects of the 5e learning cycle model on students understanding of force & motion concepts*. MS Thesis. University Of Central Florida, Florida.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*, Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge: London and New York.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.



- Çakar, S. (2018). *5E öğrenme modelinin 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını oluşturma sürecine etkisi: Bir eylem araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çıkla, O. A. & Ersoy, Y. (2001, Eylül). *Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi*. Matematik Etkinlikleri Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Ankara.
- Dağ, T. (2015). *5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Delil, A; Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 35-48.
- Demir, Ö. (2018). *5E öğrenme modeli ile 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarı ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.

- Doğan, M. & Yeniterzi, B. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki hazır bulunuşlukları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 217-237.
- Doğan, N. & Barış, F. (2010). Tutum, değer ve özyeterlik değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında öğrencilerin matematik başarılarını yordama düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1 (1), 44-50.
- EARGED, (2005). *PISA 2003 projesi ulusal nihai rapor*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2009). *PISA 2009 uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal ön rapor*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2010). *PISA 2009 projesi ulusal ön raporu*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- EARGED, (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar*. Ankara: MEB-Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konuları anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: "İki boyutta atış hareketi"* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ergin, İ., Ünsal, Y., & Tan, M. (2006). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: Yatay atış hareketi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7 (2), 1-15.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-I: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim-Online*, 2 (1), 18-27.
- Erşahan, O. (2007). *6. sınıf öğrencilerine madde ve değişim öğrenme alanındaki fen teknoloji toplum çevre kazanımlarının kazandırılmasında etkili öğretim yönteminin (rol oynama ve 5e öğretim yöntemi) belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erturan, D. (2007). *7. Sınıf öğrencilerinin sınıf içindeki başarıları ile günlük hayatta matematiği fark edebilmeleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Göktürk, F. (2013). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güler, H. K. (2010). *Karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gür, H. & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi,  
[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=61:ilkogretim-7sinif-ogrencilerinin-](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=61:ilkogretim-7sinif-ogrencilerinin-)

[problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi-&Itemid=38](#), Erişim Tarihi:  
25.05.2016

- Gürbüz, R. & Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (23), 85-94.
- Gürses, E. (2006). *Durgun elektrik konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı, 5e modeline uygun olarak geliştirilen dokümanların uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hawson, G., (1994). Matematik eğitime tarihsel bir bakış, (Çeviren: Tolga Tanyol), *Bilim Tarihi*, 27 (3), 22-30.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi I. dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Işık, A. & Çelik, E. (2017). Rasyonel sayılar öğrenme alanında işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (11), 369-386.
- İnan, E. (2016). *Öğrenci zorluklarının tespiti ve çözümünde matematik günlüklerinin rolü üzerine bir inceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam problemlerini çözebilme becerilerinin belirlenmesi, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 201-217.

- Kaymakçı, Z. (2015). *5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*, 30 (3), 22-28.
- Lorsbach, A. W. (2006). The learning cycle as a tool for planning science instruction, <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257Ircy.htm>, Erişim Tarihi: 03.04.2014.
- Martin, H. (2007). Mathematical Literacy. [www.middleweb.com/mw/resources/MSmath\\_literacy.pdf](http://www.middleweb.com/mw/resources/MSmath_literacy.pdf).
- MEB. (2007). TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar.
- MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara.
- MEB. (2009b). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. <http://talimterbiye.mebnet.net/Ogretim%20Programlari/ortaokul/2010-2011/Matematik%20-%206%20.pdf>. Erişim Tarihi: 26.11.2014.
- MEB. (2011). PISA Türkiye, MEB Yeğitek, Ankara.

- Moss, J. & Case, R., (1999). Developing childrens understanding of the rational numbers: A new model and experimental curriculum. *University Of Toronto*, 119-147.
- Moss J. (2002). *Percents and Propartion At The Center Altering The Theaching Sequence For Rational Number*. Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia.
- Nergis, A. (2011). Okuryazarlık kültürü ve değişen okuryazarlık türleri. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3 (3), 1133-1154.
- Newby, D. E. (2004). Using inquiry to connect young learns to science. National charter schools instute, <http://www.nationalcharterschools.org>, Erişim Tarihi: 13.02.2014.
- Nuthall, G. & Alton-Lee, A. (1990). Research on teaching and learning: Thirty years of challenge. *The Elementary School Journal*. 90, 547-570.
- OECD (2003). The PISA 2003 assessment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills, <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>, Erişim Tarihi: 21.03.2008.
- OECD (2004). Learning for tomorrow's world first results from PISA 2003. Web: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>
- OECD (2016). PISA results in focus. PISA, OECD Publishing.
- Önal, İ. (2010). Tarihsel değişim sürecinde yaşam boyu öğrenme ve okuryazarlık: Türkiye deneyimi. *Bilgi Dünyası*, 11 (1), 101-121.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 12 (4), 938-948.

- Özçifçi, R. (2007). *Rasyonel sayıların öğretimindeki hatalar ve alınması gereken tedbirler*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2 (3), 36-48.
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5e öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pirci, H. A. (2018). *Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Pulat, S. (2009). *5E öğrenme döngüsünün 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saygın, Ö., Atılboz, N.G & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (26), 51-64.
- Siebert, D. & Gaskin, N. (2006). Creating, naming and justifying fractions. *Teaching Children Mathematics*, 12 (8), 394-400.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma,

çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 101-117.

Şahiner, A. (2013). *5E modelinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Şenel Çoruhlu, T. (2013). "Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi" ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Şentürk, C. (2010). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. *Eğitime Bakış Dergisi*, 6 (17), 58-62.

Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 89-96.

Tatar, E., Bilgin, İ., & Ay, Y. (2010). The effect of guided inquiry and open inquiry methods on students science process skills. *International Conference On New Horizons In Education*, North Cyprus, Famagusta, 703-709.

Tekin, B. & Tekin, S. (2004). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma, Retrieved July 16, 2012 from the World Wide Web: <http://matder.org.tr>

Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara, Nobel.

Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5e öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ün Açıkgöz, K. (2011). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayıncılık.



- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev.). Ankara, Nobel.
- Vanhille, L.S. & Baroody, A.J. (2002). *Fraction Instruction That Fosters Multiplicative Reasoning*. Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5e learning cycle lesson. *Science Activities*. 41 (4), 37-43.
- Yavuz Mumcu, H. (2011). *12. Sınıf öğrencilerinin matematiği kullanma becerilerinin yorumlanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yeğitek. (2013). PISA 2012 ulusal ön raporu.
- Yeğitek. (2014). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar.
- Yeğitek. (2016). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri raporu 8. sınıflar.
- Yeniterzi, B. (2009). *7. Sınıfta uygulanan rasyonel sayılarla ilgili etkinliklerin matematik kazanımlarını elde etmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldırım, K. (2006). *Çoklu zeka kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarı, benlik algısı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Zengin, S. (2014). *Rasyonel sayıların öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları ve hataların tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

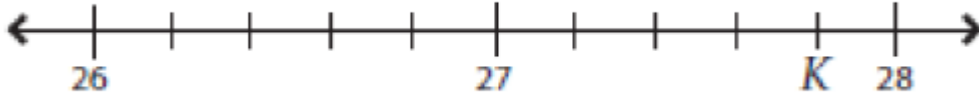


**Ekler**

Ek 1:

RASYONEL SAYILAR AKADEMİK BAŞARI TESTİ

- 1) Şeyma öğretmenin tahtaya çizdiği sayı doğrusunda K harfi ile gösterdiği sayıyı hangi öğrenci doğru cevaplamıştır?



- A) Buse :  $27\frac{4}{5}$   
 B) Berke :  $27\frac{4}{10}$   
 C) Ziya :  $27\frac{9}{10}$   
 D) Ezgi :  $28\frac{1}{5}$

- 2) Mustafa aşağıda verilen 3 cl'lik deney tüpüne bir miktar sulandırılmış şurup koymuştur. Buna göre deney için yeterince şurup tüpe koyduğunu iddia eden Mustafa cl cinsinden ne kadar koymuştur?



- A)1,75      B)2,15      C)2,2      D)2,25

- 3) Aşağıdaki rasyonel sayılardan hangisi 0,125 şeklinde yazılabilir?

- A)  $\frac{125}{100}$   
 B)  $\frac{125}{1000}$   
 C)  $\frac{125}{10000}$   
 D)  $\frac{125}{100000}$

4)

Bir okulun öğrencileri seçmeli üç dersten ikisini seçip okumak zorundalar. Öğrencilerin dersleri seçme oranları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Dersler	Seçilme oranı
Hayvan Coğrafyası	8/15
Yöresel Yemekler	2/3
Endemik Bitkiler	9/19

En çok ilgi gösterilen iki ders sırasıyla hangileridir?

- A) Yöresel Yemekler ve Endemik Bitkiler
- B) Yöresel Yemekler ve Hayvan Coğrafyası
- C) Endemik Bitkiler ve Hayvan Coğrafyası
- D) Üç dersi aynı düzeyde ilgi gösterilmiştir.

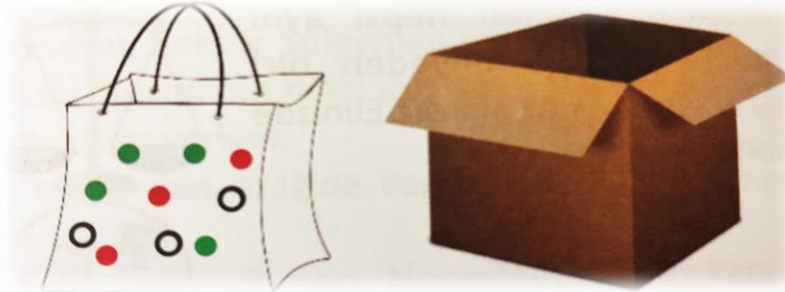
5)



Osman Bey'in evinin elektrikleri çok sık kesilmektedir. Bu yüzden mum almak için markete gitmiştir. Ancak uzun süre dayanacak bir mum istemektedir. Sizce Osman Bey aşağıdaki mumlardan hangisini tercih etmelidir?

- A) Dakikada  $\frac{1}{10}$  'u eriyen mumu
- B) Dakikada  $\frac{1}{15}$  'i eriyen mumu
- C) Dakikada  $\frac{1}{20}$  'si eriyen mumu
- D) Dakikada  $\frac{1}{12}$  ' si eriyen mumu

6)



Bir bilgisayar oyununda oyuncular torbadan bir renk çektikten sonra kutudan bir sayı çekip, kulvardaki yarışlarına devam ediyorlar. Bu torbadan kırmızı çekerlerse  $\frac{7}{2}$ , yeşil çekerlerse  $\frac{5}{4}$ , beyaz çekerlerse  $\frac{3}{6}$  puan alıyorlar. Kutudan çektikleri sayılar ise 3'ten küçük ise  $\frac{11}{2}$ , 3 ve 6 aralığında (3 ve 6 dahil) bir sayı çekerlerse  $\frac{13}{3}$ , 6 dan büyük çekerlerse  $\frac{15}{25}$  puan alıyorlar.

Buna göre Buğra torbadan kırmızı, kutudan 7 çekiyor. Toplam kaç puanı olur?

A)  $\frac{22}{27}$

B)  $\frac{41}{10}$

C)  $\frac{41}{25}$

D)  $\frac{29}{10}$

7) Bir bahçıvan çimlendireceği alana ekmek için  $\frac{2}{7}$  kg çayır tohumu ile  $\frac{11}{4}$  kg yonca tohumunu karıştırıyor. Bahçıvanın elinde kaç kg tohum karışımı var?

A)  $\frac{13}{28}$

B)  $\frac{85}{7}$

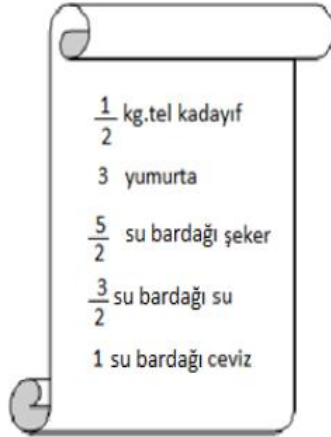
C)  $\frac{81}{24}$

D)  $\frac{85}{28}$



8)

4 kişilik Erzurum'un meşhur kadayıf dolması için malzeme listesi aşağıdaki gibidir.



Suzan bu tarife göre misafirlerine kadayıf dolması yapacaktır. Ancak misafirleri 12 kişidir. O halde Suzan'ın ihtiyacı olan tel kadayıf ve şeker miktarı sizce ne olmalıdır?

A)  $\frac{3}{2}$  kg tel kadayıf  $\frac{11}{2}$  su bardağı şeker

B)  $\frac{3}{2}$  kg tel kadayıf  $\frac{15}{2}$  su bardağı şeker

C) 1 kg tel kadayıf  $\frac{16}{2}$  su bardağı şeker

D)  $\frac{5}{2}$  kg tel kadayıf 5 su bardağı şeker

9)  $\frac{2}{5}, \frac{6}{5}, \frac{18}{5}, \frac{54}{5}, \dots$

Yukarıda  $\frac{2}{5}$  ile başlayan sayı dizisinin her bir terimi aşağıdakilerden kaç tanesi yapılarak elde edilebilir?

- I. Önceki terimi  $\frac{1}{3}$  ile bölerek
- II. Önceki terimi  $\frac{1}{3}$  ile çarparak
- III. Önceki terimi 3 ile bölerek
- IV. Önceki terimi 3 ile çarparak

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4

10)



Bütün gece matematik sınavına çalışan Sevban'ın karnı zil çalmaktadır. Annesine sorar :

-Anne! Akşamdan kalan çeyrek ekmek ne oldu ?

-Baban yarısını yedi. Kalanı ekmek dolabında.

Yukarıdaki diyaloga göre, ekmek dolabında 1 ekmeğin ne kadarı kaldığını aşağıdaki işlemlerden hangisi ile bulabiliriz?

A)  $1 - \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$

B)  $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$

C)  $\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$

D)  $1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$

11) Elvan, 'Defterime öyle bir rasyonel sayı yazdım ki karesini aldığımda kendisinden daha küçük bir rasyonel sayı elde ediyorum.' demiştir.

Elvan'ın söylediğine göre, defterine yazdığı rasyonel sayı hangisi olabilir?

A)  $-\frac{1}{2}$

B)  $\frac{1}{3}$

C)  $\frac{5}{4}$

D)  $1\frac{1}{2}$

12) a sayısı 0 ile 1 arasındadır ( $0 < a < 1$ ).

a,  $a^2$ ,  $a^3$  sayıları sayı doğrusu üzerinde işaretlenecek olur ise hangi sırayla yerlerini alırlar?

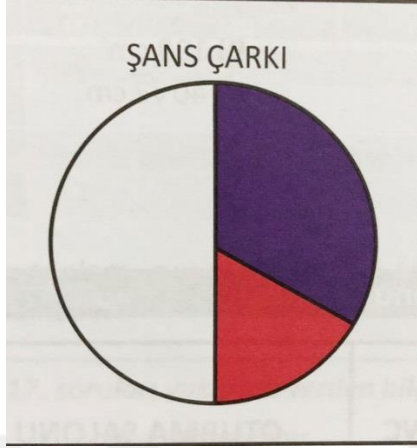
A) a,  $a^2$ ,  $a^3$

C)  $a^2$ ,  $a^3$ , a

B)  $a^3$ ,  $a^2$ , a

D) a,  $a^3$ ,  $a^2$

13)



İzmir Enternasyonal Fuarında dönel bir şans oyunu çarkı ; kırmızı(K), beyaz(B) ve mavi(M) şeklinde üç dilime ayrılmış ve boyanmıştır. Çarkın K ' da durması 20'nin dörtte üçü kadar puan kazandırırken, M 'de durması 5' in beşte ikisi, B ' de durması 2' nin yarısı kadar puan kaybettiriyor.

Mehtap bu çarkı arka arkaya 5 kez çeviriyor. Çark ilk seferde B, ikincide M, üçüncüde K, dördüncüde B ve beşincide tekrar B' de duruyor. Kazanılan toplam puan kaçtır?

A)12

B) -10

C)16

D)10

14) Yasemin LGS için sınava gireceği okula zamanında gitmiştir. Ancak sınava yarım saat kala giriş belgesini evde unuttuğunu fark eder. Eve gitmesi gerekmektedir. Bu yüzden ticari taksi tutmuştur. Ticari taksinin ücreti aşağıdaki gibidir.

Açılış ücreti	0,4 TL
Yol ücreti (Her bir km)	0,25 TL
Bekleme ücreti (Her bir dakika)	0,2 TL

Taksiyle 8 km giden ve yolda taksiyi 3 dakika bekleten Yasemin'in taksi ücreti ne kadardır?

A)2

B) 3

C) 4

D) 5



15) Dilan ;

$8 \Delta \frac{4}{9}$  ifadesindeki  $\Delta$  yerine + , - ,  $\times$  veya  $\div$  sembollerinden birini yazarak oluşacak işlemi yapacaktır.

Sizce Dilan  $\Delta$  yerine hangi sembolü yazıp işlemi yaparsa bulduğu sonuç diğerlerinden daha büyük olur?

- A) +      B) -      C)  $\times$       D)  $\div$



**Ek 2:****MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ**

Sevgili öğrenciler, Bu araştırma sizlerin matematik dersine ilişkin tutumlarınızı belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Sizden beklenen görüşlerinizi içtenlikle belirtmenizdir.

Lütfen aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyarak sizin için en uygun görüşü yansıtan yere (X) çarpı işareti atınız.		(5) Tamamen Katılıyorum	(4) Katılıyorum	(3) Kararsızım	(2) Katılmıyorum	(1) Kesinlikle Katılmıyorum
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.					
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.					
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.					
20	Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
21	Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
22	Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					

**Ek 3:****Rasyonel Sayılarda Çok Adımlı İşlemler Çalışma Yaprağı**

1)

Aşağıdaki işlemleri defterinize yazarak yapınız.

a.  $\left[ \left( -\frac{4}{5} \right) - \left( -\frac{3}{10} \right) \right] \cdot (+2)$

b.  $\left( -\frac{3}{5} \right) + \left[ \left( 1\frac{1}{2} \right) \div \left( -\frac{3}{2} \right) \right]$

c.  $\left[ \left( +2\frac{3}{4} \right) + \left( +\frac{4}{5} \right) \right] \cdot \left[ \left( -3\frac{1}{4} \right) - \left( -\frac{7}{10} \right) \right]$

ç.  $\left[ \left( +\frac{8}{3} \right) \cdot \left( -\frac{1}{6} \right) \right] - \left( +\frac{5}{9} \right)$

d.  $\left[ \left( 1\frac{5}{12} \right) \div \left( -3\frac{1}{2} \right) \right] + \left[ \left( -\frac{3}{4} \right) \cdot \left( -\frac{5}{2} \right) \right]$

e.  $\left[ \left( -1\frac{3}{5} \right) \cdot \left( +\frac{5}{8} \right) \right] + (+1)$

2)

Aşağıdaki işlemleri yapınız.

a.  $\frac{\left( +\frac{7}{2} \right)}{\left( -1\frac{3}{14} \right)}$

b.  $\frac{\left( -\frac{5}{24} \right)}{\left( -\frac{1}{2} \right)}$

c.  $\frac{-9}{\left( +\frac{27}{15} \right)}$

3)

Aşağıdaki işlemleri yapınız.

a.  $\frac{\left( -\frac{2}{3} \right) - \left( \frac{4}{9} \right)}{\left( +2\frac{1}{2} \right) + \left( -3\frac{3}{4} \right)}$

b.  $\frac{\left( +\frac{7}{10} \right) \div \left( -\frac{1}{2} \right)}{\left( +3\frac{4}{5} \right) \cdot \left( -4\frac{1}{2} \right)}$

**Ek 4:**

**5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Ders Planı Örneği**

**Kazanım:** Rasyonel Sayıları Ondalık Gösterimle İfade Eder.

**Giriş**



Üç gruptan oluşan 7.sınıf öğrencileri, laboratuvarında yaptıkları deneyde tarttıkları yeşil kaplumbağa yavrusunun kütlesini tablodaki şekilde ifade etmişlerdir.

Kaplumbağanın Kütlesi		
1. Grup	2. Grup	3. Grup
$\frac{23}{1000}$ kilogram	0,023 kilogram	23 gram

Öğrenci gruplarının ölçtükleri yeşil kaplumbağa yavrularının kütlelerini karşılaştırınız.

Cevaplarınızı arkadaşlarınızla tartışınız.

## Keşfetme

**Etkinlik: Rasyonel Sayıların Ondalık Yazılışı**

**Materyal:** Denk kesirleri gösteren listeler.

**Grup:** 2 kişi

**İşlemler:**

- Aşağıdaki kesir kümesinde yuvarlak içine alınanların ortak özelliklerinin belirlenmesi.

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \left(\frac{5}{10}\right) = \frac{6}{12} = \left(\frac{50}{100}\right) = \frac{51}{102} = \left(\frac{500}{1000}\right) = \frac{501}{1002}$$

- Aşağıdaki kesir kümelerinde aynı özelliği taşıyan kesirlerin yuvarlak içine alınması.

$$\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = \frac{3}{15} = \frac{5}{25} = \frac{20}{100} = \frac{25}{125} = \frac{200}{1000} = \frac{201}{1005}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{10}{40} = \frac{25}{100} = \frac{50}{200} = \frac{250}{1000} = \frac{300}{1200}$$

- Kesirlerin virgülle yazılmasının, a/b şeklinde yazılmasından farklı olarak ne tür faydalar sağladığının gruplarca tartışılması.

## Açıklama

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki etkinlik sonucundaki tartışmalarıyla elde edilen sonuçlar karşılaştırılır. Gerekli açıklamalar aşağıdaki şekilde yapılır.

Rasyonel sayıların ondalık gösterimleri basamak kavramı temeline dayanmakta, ondalık gösterimler işlem yapmadaki tüm teknikleri kullanma ve işlem kolaylıklarından yararlanma imkanı sağlamaktadır. Örneğin  $\frac{1}{4}$  ve  $\frac{2}{5}$  rasyonel sayılarını hesap makinesinde çarpma imkanı yoktur. Fakat 0,25 ile 0,4 sayılarını çarpma imkanı vardır. Günlük hayat için önemi buradan gelmektedir.

Rasyonel sayıların ondalık gösterimlerini yazmak için yukarıda izlenen, denk kesirleri yazıp içinden ondalık olanları seçme yönteminin yanı sıra daha kestirme bir yol vardır ve bu yol “rasyonel sayının payını paydasına bölmek” tir.  $\frac{5}{10} = 0,5$  yazılımı da bunun bir sonucudur. Rasyonel sayıların bu yazılışını ilk veren ünlü matematikçi Napier (1550-1617) dir.

Bu yaklaşım bir rasyonel sayının ondalık karşılığını bulmak için, onu paydası 10 veya 10' nun bir kuvveti şeklinde ifade etme zahmetinden kurtarmaktadır. Rasyonel sayının payı ve paydası ne olursa olsun ondalık yazılışını bulmak için payını paydasına bölmek yeterli olmaktadır.

### **Derinleştirme**

#### **Etkinlik: Sonlu ve Sonsuz (Devirsiz ve Devirli) Ondalık Açılımlar**

**Materyal:** Hesap makinası

**Grup:** 2 -3kişi

**İşlemler:**

- $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{8}$  kesirlerinin ondalık açılımlarının yazılması.
- $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}$  sayılarının ondalık açılımlarının yazılması.
- Bu iki grup ondalık açılımdan birinci gruptakilerin, 0,5, 0,125 örneklerinde olduğu gibi **sonlu** olduğu, ikinci gruptakilerin 0,3, 0,142857 şeklinde belli bir grup sayısının sürekli tekrar ettiğinin ortaya çıkması (sayı veya sayı grubu üzerindeki çizgi o sayının veya sayı grubunun tekrar ettiğini gösteriyor).
- $\frac{1}{12}, \frac{1}{16}, \frac{1}{17}$  kesirlerinden hangilerinin sonlu (devirsiz), hangilerinin sonsuz (devirli) ondalık açılıma sahip olduklarının bölme işlemi yapılmadan açıklanması, sonra bölme yapılarak kontrol edilmesi.
- Paydanın asal çarpanları incelenerek devirli ve devirsiz açılımların nasıl teşekkül ettiğinin araştırılması.
- Paydanın asal çarpanlarının 2 ve 5 olması halinde ondalık açılımın sonlu, olmaması halinde devirli ve sonsuz olduğunun sınıfça kararlaştırılması.

**Değerlendirme**

Aşağıdaki sorular öğrencilere dağıtılır. Çözmeleri için süre verilir ve cevaplar tartışılır.

1)

Aşağıdaki sayılardan hangisi  $\frac{3}{5}$  'e eşittir ?

- (A) 0,8
- (B) 0,6
- (C) 0,53
- (D) 0,35

2)

Aşağıdakilerden hangisi  $\frac{3}{4}$  'e en yakın değerdir?

- (A) 0,34
- (B) 0,43
- (C) 0,74
- (D) 0,79

3) Handan Hanım pazara gitmeyi çok sever ve her hafta sebze meyvesini pazardan alır. Handan Hanım

2 kg bezelyeye 7 TL

3 kg patatese 10 TL

4 kg barbunyaya 11 TL ve

6 kg semiz otuna 13 TL vermiştir.

Aldığı sebzelerden hangisinin birim fiyatının (1 kg' nın fiyatı) devirli ondalık gösteriminde devreden rakam 6 olur?

- A)Bezelye B)Patates C)Barbunya D)Semiz otu

4)



Zaman değişik  
şekillerde ifade  
edilebilir. Örneğin, 60  
dakikaya 1 saat de  
denir. Sizde aşığıdaki  
tabloda boş bırakılan  
zaman türünün eşitini  
ifade ediniz.

Zaman Türü	
Dakika	Saat
0,1	...
$\frac{1}{2}$	...
...	$\frac{1}{60}$
10	...

5) Bir hafta 7 tam günden oluştuğuna göre tabloda boş bırakılan zaman türünün eşitini ifade ediniz.

Zaman Türü	
Gün	Hafta
...	$\frac{1}{2}$
0,5	...
...	$\frac{1}{14}$
7	...
...	$1\frac{1}{7}$







T.C.  
GAZİANTEP VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.13041228  
Konu : Araştırma İzin Talebi  
(ŞeymaNur AKKAYA)

05/07/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Bursa Uludağ Üniversitesi Rektörlüğünün 25.06.2019 tarihli ve 22402 sayılı yazısı.

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şeymanur AKKAYA'nın "7. Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Planlaması Uygulaması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi" konulu araştırma çalışma isteği kapsamında, İlimiz Yavuzeli İlçesi Bakırca Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine Okul İdaresinin bilgisi dahilinde araştırma çalışma isteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şeymanur AKKAYA'nın anket çalışma isteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 (2017/25) sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, İlimiz Yavuzeli İlçesi Bakırca Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine Okul İdaresinin bilgisi dahilinde anket uygulama isteği eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması, Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Cengiz METE  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
<...>

Cengiz AYHAN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı



T.C.  
GAZİANTEP VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34659092-605.01-E.13076740  
Konu : Araştırma İzin Talebi  
(Şeyma Nur AKKAYA)

08.07.2019

DAĞITIM YERLERİNE

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şeymanur AKKAYA'nın "7. Sınıf Rasyonel Sayılar Ünitesinin SE Öğrenme Modeline Göre Planlaması Uygulaması ve Değerlendirilmesinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Matematik Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi" konulu araştırma çalışma isteği kapsamında, İlimiz Yavuzeli İlçesi Bakırca Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine Okul İdaresinin bilgisi dahilinde araştırma çalışma isteği, ekli yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Şeymanur AKKAYA'nın anket çalışma isteğiyle ilgili Valilik Makamının 05.07.2019 tarihli ve 13041228 sayılı valilik oluru yazımız ekinde gönderilmiş olup konunun İlçenizde bulunan okullara duyurulması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

Cengiz METE  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

EK:  
Yazı ve ekleri  
DAĞITIM:  
Yavuzeli İlçe MEM

BİLGİ:  
Bursa Uludağ Üniversitesi



**Öz geçmiş**

**Doğum Yeri ve Yılı** : Çanakkale-1994

**Öğr. Gördüğü Kurumlar** : **Başlama Yılı** **Bitirme Yılı** **Kurum Adı**

**Lise** 2008 2012 Çanakkale İbrahim Bodur Anadolu Lisesi

**Lisans** 2012 2016 İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi

**Yüksek Lisans** 2016 2019 Bursa Uludağ Üniversitesi

**Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi** : İngilizce- Orta

**Çalıştığı Kurumlar** : **Başlama ve Ayrılma Tarihleri** **Kurum Adı**

1. 2017- Bakırca Ortaokulu

**Yurt Dışı Görevleri** :

**Kullandığı Burslar** :

**Aldığı Ödüller** : MEB Başarı Belgesi-2019  
Akıl ve Zeka Oyunları İle Mental Gelişim Sertifika-2019

**Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Topluluklar** :

**Editör veya Yayın Kurulu Üyeliği** :

**Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler** :

**Katıldığı Yurt içi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar** :

25.09. 2019

Şeymanur AKKAYA