

**5E ÖĞRENME MODELİNE UYGUN ETKİNLİKLERİN ORTAOKUL
1.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ KESİRLER
KONUSUNDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

TUBA DAĞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 24 (yirmi dört) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : TUBA

Soyadı : DAĞ

Bölümü : İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : 5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklerin Ortaokul 1.Sınıf Öğrencilerine Matematik Dersi Kesirler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect Of Activities Prepared With Reference to 5E Learning Cycle Model On Secondary School 1st Grade Students' Academic Achievement In Mathematics Lesson About Fractions

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: TUBA DAĞ

İmza:

Jüri onay sayfası

Tuba DAĞ tarafından hazırlanan “5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklerin Ortaokul 1.Sınıf Öğrencilerine Matematik Dersi Kesirler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Cengiz ÇINAR

İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Hasan ES

İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Yrd. Doç. Dr. Nuri Can AKSOY

(İlköğretim Anabilim Dalı, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi)

.....

Tez Savunma Tarihi: 06/08/2015

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. SERVET KARABAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Aileme ve çok kıymetli eşime

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecinde desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Cengiz Çınar hocam başta olmak üzere bütüm hocalarıma ve yüksekisans arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca bana destekleriyle hep olumlu katkılar yapan tüm öğretmenlerime ve yakınlarıma minnettarlığımı da dile getirmek isterim.

Bilimin ve bilim insanının destekçisi olan TÜBİTAK-BİDEB' e sunmuş oluğu maddi destek için teşekkür ederim.

Fikirleriyle çalışmama katkı sağlayan değerli meslektaşlarıma ve mesai arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Hayatım boyunca hep sıcaklığını, dualarını hissettiğim; bana hep huzur , mutluluk ve yaşama sevinci veren ve hep yanımda olduklarını bildiğim, beni bugünlerime getiren dünyanın en değerli varlıkları olan Anneme, Babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ve minnettarlığımı sunarım.

Ve son olarak, aslında en büyük desteği veren, beni her zaman yüreklendiren hayatımın anlamı, biricik eşim Mustafa Çağrı Gürbüz'e benimle olduğu ve üst düzey sabrı için sonsuz teşekkürler...

**5E ÖĞRENME MODELİNE UYGUN ETKİNLİKLERİN ORTAOKUL
1.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ KESİRLER
KONUSUNDAKİ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Tuba DAĞ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ağustos 2015

ÖZ

Bu araştırmanın amacı 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi olup olmadığını ortaya koymaktır. Bu amaçla 5. Sınıf öğrencilerinden bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Uygulama 2013- 2014 eğitim- öğretim yılının birinci döneminde Bursa ilinde araştırmacının çalıştığı Emine Hasan Özataç Ortaokulu'nda yapılmıştır. Çalışmaya 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 25'i deney ve 26'sı kontrol grubu olmak üzere araştırmacının derslerine girdiği toplam 51 öğrenci katılmıştır. Dersler 6 hafta (30 saat) boyunca; deney grubuna 5E öğrenme modeline uygun hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubuna ise MEB 5. Sınıf matematik ders kitabına göre işlenmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında denkleştirilmiş deney ve kontrol gruplarına Kesirler alt öğrenme alanındaki sorulardan oluşan akademik başarı testi ve tutum testi uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerden hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında bir matematik dersinin nasıl olduğu ile ilgili duygu ve düşüncelerini resim yoluyla ifade etmeleri istenmiştir. Öğrenciler resimleri yaptıktan sonra rastgele iki öğrenci seçilmiş ve yaptıkları resimlerine ilişkin görüşülmüştür. Uygulama sonucunda elde veriler Excell ve SPSS programları kullanılarak istatistiksel testlerle analiz edilmiştir. Test sonuçları incelendiğinde, 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretim yapılan deney grubunun akademik başarı testi son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek

olduğu görülmüştür. Aynı şekilde deney grubunun tutum testi son test puanları ile kontrol grubunun son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Sonuç olarak 5E ğrenme modelinin öğrencilerin kesirler konusundaki akademik başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Araştırmanın nitel kısmında öğrencilerin matematik dersine ilişkin görüşlerini öğrenmek için resim yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin resimleri önceden oluşturulmuş kontrol listelerine göre kategorilere ayrılmıştır. Daha sonra iki ğrenci rastgele seçilerek yaptıkları resme ilişkin görüşme yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan resimler ve görüşme sonuçları analiz edildiğinde, 5E ğrenme modelinin ğrenci gözünde; ğretmen imajını olumlu yönde etkilediği, matematik dersinin niteliğini arttırdığı ve daha eğlenceli hale getirdiği görülmüştür.

Bilim Kodu :
Anahtar Kelimeler : 5E ğrenme döngüsü modeli, kesirler matematik eğitimi, resim analizi
Sayfa Adedi : 117
Danışman : Prof. Dr. Cengiz INAR

**THE EFFECT OF ACTIVITIES PREPARED WITH REFERENCE TO
5E LEARNING CYCLE MODEL ON SECONDARY SCHOOL 1ST
GRADE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN
MATHEMATICS LESSON ABOUT FRACTIONS
(Master's Degree Thesis)**

Tuba DAĞ

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2015

ABSTRACT

The purpose of this study is to reveal whether the activities appropriate for 5E Learning Model are effective to attitude toward course and to academic success in fractions sub-learning domain of math class of the 1st grade students in secondary school. In accordance with this purpose, an experimental and a control groups from 5th grade students were formed. The application was carried out in the first period of 2013-2014 academic years in Emine Hasan Özatav Secondary School in Bursa where researcher works. The participations were a total of 51 students. 26 of them were enrolled in control group whereas 25 of them were enrolled in experimental group and researcher enters their course. The lessons had been taught according to 5th grade math textbook of Ministry of Education for control group and with activities prepared appropriate for 5E Learning Method for experimental group. In this study used experimental model including pretest-posttest groups. The academic success test that consist of questions in the fractions sub-learning domain and attitude test were applied to the experimental and control groups both before and after implementation of activities. Besides, students of the experimental group ware asked for express by the way of drawing their thoughts and feelings related to how is the math course both before and after implementation of activities. After students painted, two students were randomly selected and had an interview about picture draw painted by them. Data obtained as a result of

application were analyzed with statistical tests by using Excel and SPSS program. When test results were examined, the academic success tests' the posttest points of the experimental group trained with activities prepared appropriate for 5E Learning Model are significantly higher than control group' posttest points. In the same way, it was found that there is meaningful difference that is in favor of experimental group between attitude posttest points of experimental group and attitude posttest points of control group. Consequently, it was observed that 5E Learning Model affects positively both their academic success and attitudes about fractions of students. Afterwards, in the qualitative part of the research, students were asked for drawing a picture to learn their views on math class. The pictures were divided into categories according to previously created checklist. Thereafter, two students randomly selected were interviewed about picture draw painted by them. When interview results and pictures drawn both before and after implementation of activities were analyzed, it was revealed that 5E Learning Model affects positively teacher's image and improves the quality of math courses and makes mathematics course more fun.

Science Code :

Key Words : 5E learning cycle model, analysis of draw, fractions, teaching matematic.

Page Number : 117

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz ÇINAR

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
Yapılandırıcı Eğitim Anlayışı	2
Yapılandırıcı Anlayışa Göre Eğitim Programı	3
Matematik Eğitimi ve Yapılandırıcılık	4
Problem Çözme Yaklaşımı	5
Matematik Eğitiminin Genel Amaçları.....	5
Yapılandırıcı Yaklaşımın Sınıf Ortamında Uygulanması.....	7

Öğrenme Döngüsü Modeli.....	8
5E Öğreme Modeli.....	9
1. <i>Girme (Enter/engage) Aşaması</i>	10
2. <i>Keşfetme (Explore) Aşaması</i>	10
3. <i>Açıklama (Explain) Aşaması</i>	10
4. <i>Derinleştirme (Elaborate) Aşaması</i>	11
5. <i>Değerlendirme (Evaluate) Aşaması</i>	11
5E Öğrenme Modelinde Öğretmenin Rolü	12
Kesirlerin Öğretimi.....	16
Kesir Kavramı ve Anlamları.....	16
Öğretim Programlarında Kesirler.....	18
Matematikte Kesirler Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları....	21
Problem Durumu	23
Araştırma Soruları.....	23
Araştırmanın Amacı	24
Araştırmanın Önemi.....	25
Varsayımlar	26
Sınırlılıklar.....	27
Tanımlar	27
BÖLÜM 2.....	29
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	29
5E Öğrenme Döngüsü Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar	29
Kesirler Alt Öğrenme Alanında Yapılan Çalışmalar	31
BÖLÜM 3.....	35
YÖNTEM.....	35

Araştırmanın Modeli	35
Rehber Materyalin Geliştirilmesi	38
Rehber Materyalin Pilot Uygulaması.....	40
Çalışma Grubu	40
Deney ve Kontrol Gruplarının Denkleştirilmesi	41
Veri Toplama Yöntemi	47
Akademik Başarı Testi.....	47
Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	50
Öğrenci Resimleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	51
Gözlem.....	52
Ders İşleniş Süreci.....	54
Verilerin Analiz Edilmesi	57
Akademik Başarı Testi ile Elde Edilen Verilerin Analizi.....	57
Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Elde Edilen Verilerin Analizi.....	58
Öğrenci Resimleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi	58
BÖLÜM 4.....	61
BULGULAR VE YORUMLAR.....	61
Öğrencilerin Akademik Başarı Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	62
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	68
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	72
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	78
Öğrenci Resimlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	82
Resimlerin Analizi	82
BÖLÜM 5.....	89

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	89
Sonuçlar	89
Öneriler	93
KAYNAKLAR.....	95
EKLER.....	106
Ek-1. Kesirler Alt Öğrenme Alanına Ait Akademik Başarı Testi.....	107
Ek-2. 5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Ders Planı Örneği	110
Ek-3. Akademik Başarı Testi Puanlama Anahtarı	114
Ek-4. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	116

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. 5E Öğrenme Modeline Göre Ders İşlenirken Öğretmenin Yapması Gerekenler ..	13
Tablo 2. 5E Modelinde Yapılabilecek Etkinlikler ve Değerlendirme	15
Tablo 3. Sınıf Düzeylerine Göre Kesirler Alt Öğrenme Alanında Kazanım Dağılımı.....	19
Tablo 4. Deneysel Araştırmanın Deseni	37
Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilere İlişkin Kişisel Bilgiler	41
Tablo 6. Öğrenci Gruplarının Matematik ve Türkçe Dersi Notları için Normallik Testi Sonuçları	43
Tablo 7. Öğrenci Gruplarının Matematik ve Türkçe Dersi Notlarının Denkliği için Man Whitney U Testi Sonuçları.....	44
Tablo 8. Tutum Ölçeğinin Normal Dağılım Testi Sonuçları	45
Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının t Testi Sonuçları	46
Tablo 10. Tutum Testleri İçin Hesaplanan Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları	50
Tablo 11. Öğrenci Resimlerine Yansıyan Matematik Dersi Nitelikleri	59
Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı.....	62
Tablo 13. Akademik Başarı Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	69
Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testine İlişkin Ön Test Puanlarının Man-Whitney U Testi Sonuçları.....	69
Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testine İlişkin Son Test Puanlarının Man-Whitney U Testi Sonuçları.....	70
Tablo 16. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	72

Tablo 17. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	73
Tablo 18. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları	75
Tablo 19. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	75
Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubunun Normallik Testi Sonuçları.....	78
Tablo 21. Kontrol Grubuna İlişkin Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları	79
Tablo 22. Deney Grubuna ait Wilcoxon Sıralar Testi Sonuçları	80
Tablo 23. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Man-Whitney U Testi Sonuçları	81
Tablo 24. Öğrenci Resimlerine İlişkin Oluşturulan Kontrol Listesi	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim (Kabaca, 2002)	4
Şekil 2. 5E öğrenme döngüsü modeli (Hiçcan, 2008)	12
Şekil 3. 5E modeli keşfetme aşamasında gerçekleştirilen etkinlik	55
Şekil 4. 5E modeli derinleşme aşamasında gerçekleştirilen etkinlik	56
Şekil 5. 1 numaralı öğrencinin 3. soruya ön testte verdiği cevap	64
Şekil 6. 1 numaralı öğrencinin 3. soruya son testte verdiği cevap	64
Şekil 7. 2 numaralı öğrencinin 3. soruya ön testte verdiği cevap	65
Şekil 8. 2 numaralı öğrencinin 3. soruya son testte verdiği cevap	65
Şekil 9. 3 numaralı öğrencinin 6. soruya ön testte verdiği cevap	66
Şekil 10. 3 numaralı öğrencinin 6. soruya son testte verdiği cevap	66
Şekil 11. 4 numaralı öğrencinin 12. soruya ön testte verdiği cevap	67
Şekil 12. 4 numaralı öğrencinin 12. soruya son testte verdiği cevap	68
Şekil 13. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanları dağılımı	71
Şekil 14. Kontrol grubuna ilişkin ön test ve son test puanlarının dağılımı	74
Şekil 15. Deney grubuna ilişkin ön test ve son test puanlarının dağılımı	77
Şekil 16. Uygulama öncesi öğrenci resmi örneği	84
Şekil 17. Uygulama sonrası öğrenci resmi örneği	85

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Programme for International Student Assessment
BSCS	Biological Science Curriculum Study
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
SPSS/ PC(20.0)	Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bireyler dünyaya gelişlerinden itibaren çevre ile etkileşim sonucu çeşitli bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar. Yaşantı olarak adlandırdığımız bu kavramlar öğrenmenin temelini oluşturmaktadır. İnsanlık için çok önemli görülen öğrenme olgusu, eski zamanlardan beri bilim adamları ve eğitimciler tarafından farklı şekillerde tanımlanarak nasıl meydana geldiği açıklanmaya çalışılmıştır. Değişik görüşleri benimseyen eğitimci ve psikologlar farklı bakış açılarıyla birçok öğrenme kuramı geliştirmişlerdir.

Bruner tarafından ilk olarak 1960'lı yılların başında öğrenmeye yeni bir bakış açısı getiren bir yaklaşım olan “yapılandırmacılık” ortaya atılmıştır. Bu tarihe kadar etkisi devam eden davranışçılık ise, bu yıllardan sonra eleştirilmeye başlanmıştır. Nesnellik üzerine kurulmuş olan davranışçılık, bilimsel bilginin öğrencilere aktarılması şeklinde yansımıştır (Kılıç, 2001, s. 9). Ayrıca öğrenme sürecince öğrenenin edilgin olarak görülmesi, yalnızca gözlenebilir öğrenme üzerinde durulması ve davranışın bağlamdan kopuk açıklanmaya çalışılması, davranışçılığa yöneltilen eleştirilerdendir (Açıkgöz, 2002, s. 79-80).

Davranışçı kuramın savunucuları öğrenmeyi uyarıcıya verilen tepki olarak görmektedirler. Bilgiler öğrenen kişiden bağımsız olarak bulunan dış gerçeklerdir. Öğretmen konuyu parçalar halinde düzenler ve öğrencilere aktarır, öğrencilerde bunları hafızaya alırlar. Öğretmen sorduğunda bunların hatırlanması veya bir davranışın uzun süreli olarak gösterilmesi öğrenmeyi gösterir. Davranışçı kuramlar başarının adım adım arttığını, ödül vermenin öğrenmeyi en üst düzeye çıkarırken, cezanın hatalı davranışı azaltmasında etkili olduğunu kabul eder (Şahin ve Çepni, 2012, s. 243). Davranışçı kuram öğrenilen bilgilerin kalıcı olması için tekrara oldukça önem verir.

Yapılandırmacı Eğitim Anlayışı

Günümüzde etkin insan profili; eleştirel düşünme becerilerine sahip, araştıran, sorgulayan, yaratıcı ve yeniliklere açık kişiliklerdir. Bu yüzden eğitim sistemi, değişen dünya şartlarına ayak uydurabilecek bireyler yetiştirmesi gerekmektedir. Bu da ancak yeni bilgiler üreten ve yayan, toplumun birikimleri olan kültürel değerleri gelecek nesillere aktaran, bireylere demokrasi bilinci kazandıran, toplumun ihtiyacı olan bilgi ve becerileri kazandırmaya çalışan bir eğitim anlayışıyla mümkündür.

Bilgi çağı olarak nitelendirilen günümüzde bilgiye sahip olmaktan ziyade mevcut bilgilerden yeni bilgiler ortaya koyabilmek önem kazanmıştır. O halde çocuklar, her türlü bilginin yüklendiği bellek olarak görülmemelidir (Şentürk, 2010, s. 58).

Yapılandırmacılık kişilerin bilgiyi ve bilgiyi sunma biçimlerini kendi düşünce ve tecrübelerine dayanarak sunmasıdır. Yapılandırmacılık, aslında öğretimle değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram, bilgiyi temelden kurmaya dayanır. Başlangıçta öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak ortaya çıkmış ve zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandıklarıyla ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmeyi deneyimden anlam çıkarmayla eş tutmakta, önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmak olarak tanımlanmaktadır. Yapılandırmacılıkta tek doğru cevaplı, tek yönlü ve tek bakış açılı öğrenme kuramları yerine, çok yönlü bakış açısının, bir sorunun birden fazla cevabı olabileceği düşüncesi hakimdir (Akınoğlu, 2007, s. 152).

Yapılandırmacılık, bireyin öğrenme sürecinde kendi bilgilerini, zihinsel süreç içerisinde keşfedip algıladıkları biçimde zihinde algoritmik esaslara dayalı olarak yapılandıklarını kabul eder. Bu yaklaşım, öğrenme sürecinin merkezinde öğrencinin yer aldığı, öğretmenin ise bu süreç içerisinde öğrenciye gerekli sorularla yönlendirme yapış rehberlik etmesi esasına dayanır. Yani öğrenciler bilgileri kendi anlayış biçimlerine göre yapılandırırlar.

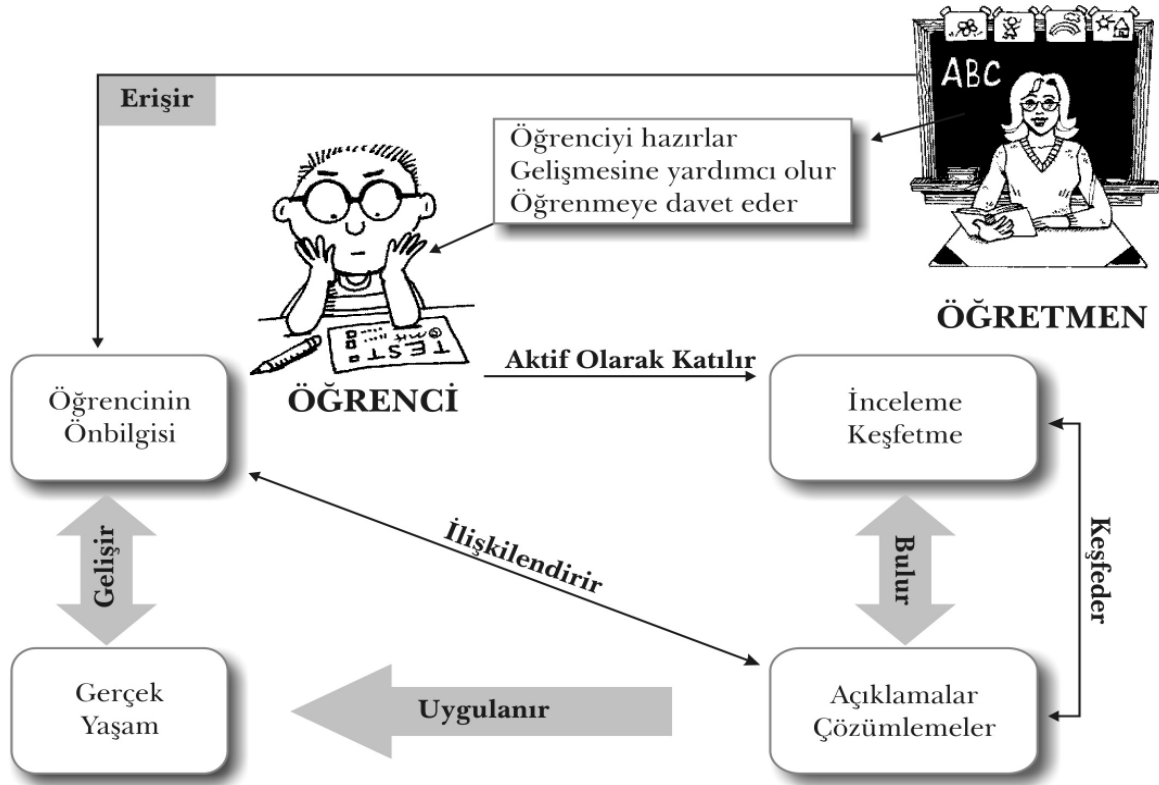
Yapılandırmacı öğrenme anlayışında öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencilerin ön bilgileridir, yeni bilgiler var olan ön bilgilerin üzerine inşa edilir. Öğrenenler, bir kaynaktan aktarılan bilgiyi aynen zihinlerine transfer etmezler. Bu teoriye göre bilgi bireyin zihninde yapılandırılır. Her öğrenci sahip olduğu ön bilgi ve yaşantıları ile karşılaştığı yeni bilgileri ilişkilendirerek, kendi zihninde yeni bir yapılanmaya giderek öğrenir (Çepni, Şahin ve İpek, 2012).

Yapılandırmacı eğitim anlayışında iki önemli unsur vardır. İlk olarak birey yeni bir bilgiyle karşılaştığında onu kavramak için çaba göstermesi gerekir. İkinci olarak ise yeni bir fikrin oluşması için mevcut bilgi ile yeni bilgi arasında bağlantılar kurmaya çalışması gerekir. Yani yeni bilgi var olan zihinsel yapı içerisinde anlamlandırılmaya çalışılarak özümser (Olkun ve Toluk Uçar, 2007, s. 9).

Yapılandırmacı anlayışa göre öğrenme esnasında öğretmenin öğrencilere zengin yaşantı olanağı sağlanması gerekir. Bunun yapılabilmesi için farklı öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanılmalıdır. Bu strateji, yöntem ve teknikler; buluş, araştırma-inceleme, işbirlikçi öğrenme, drama, proje temelli öğrenme, problem çözme, beyin fırtınası, aktif öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, altı şapkalı düşünme olarak ifade edilebilir (Şentürk, 2010, s. 59).

Yapılandırmacı Anlayışa Göre Eğitim Programı

Değişen dünya şartlarına göre şekillenen eğitim programları da çağdaş öğrenme yaklaşımlarına göre kendilerini yenilemeleri gerekmektedir. Bunun için ülkeler eğitim alanında karşılaştıkları sorunlara etkili çözümler bulmak üzere sürekli kendi eğitim sistemlerini sorgulamakta ve nasıl bir yeniden yapılandırmayla bu sorunları çözebileceklerini tartışmaktadır. Günümüz eğitim-öğretim çalışmalarında öğrencilere hak ettikleri öğrenme ortamını sunmak en önemli amaçlardan biri olmuştur. Bireylerin eğitimden en iyi şekilde yararlanmaları ve yapılan öğretimin başarılı olması için geleneksel yöntemlere karşın eğitim alanında sürekli kuramlar, stratejiler ve yöntemler denenmekte ve araştırmalar yapılmaktadır (Butakın ve Özgen, 2007, s. 83). Ülkemizde ise 2004 yılında köklü bir değişime uğrayan eğitim programı yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak hazırlanmıştır. Bu program 2005–2006 öğretim yılından itibaren ülke genelinde tüm okullarda uygulamaya başlanmıştır (Çınar, Teyfur, E. ve Teyfur, M., 2006, s. 47). Yeni eğitim programı, yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde şekillendirilerek, çağımızın gerektirdiği niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Yeni programda “kendini ifade eden, iletişim kuran, işbirliği yapan, girişimci ve sorun çözen, bilimsel düşünen, anlayan, araştıran, inceleyen, eleştiren, sorgulayan ve yorumlayan, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan, bilgi üreten ve geleceğine yön veren” bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2005, s. 36).



Şekil 1. Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim (Kabaca, 2002)

Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacılık

Matematik, dünya ile iletişim kurabilmede, yaşanan olayları doğru yorumlayabilmede, bütün sektörlerdeki işlerin etkinliğini arttırmada, sağlık, mühendislik ve benzer alanlarda bilgi ve teknolojinin temeli ve ana dokusudur (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004, s. 96). Bu yüzden matematik öğretmek, öğrencilere sadece belirli problemlerin çözümünü değil, yaşamın tüm alanlarında gerekli olan mantıksal düşünme becerilerini öğretmek demektir.

Altun (2010, s. 7)'a göre matematik öğretiminin amacı genel olarak şöyle ifade edilebilir: Kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır.

Problem Çözme Yaklaşımı

Problem en genel anlamda belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve bu soruları cevaplayacak yeterli yöntem bilgisine sahip olmadığı durumdur (Bloom ve Niss'ten aktaran Altun, 2010, s. 75).

Problem çözenin matematik içindeki yeri günümüz toplumunun matematikten beklentilerine bağlı olarak artmıştır. Geçmişte matematik öğrenilmesi gereken soyut kavramların ve becerilerin bir koleksiyonu olarak algılanmakta iken günümüzde matematik, gerçekliğin modellenmesini temel alan, problem çözme ve anlamlandırma süreci ile oluşan bilgi ve beceriler olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2010, s. 47). Bu tanıma göre matematik öğrenmenin hedefi de matematiksel kavramları kazandırmaktan ziyade karşılaşılan güçlükleri gidermede problem çözme yaklaşımını prensip olarak benimsetmektir.

Problem çözme yaklaşımı bireyin etrafında gerçekleşen olayları anlaması, neden sonuç ilişkisini görmesi ve bunlardan yararlanmasını sağlayacak bir düşünce sistemi geliştirmesini sağlar.

Altun (2010, s. 8)'a göre problem çözme yaklaşımının dört temel aşaması vardır:

- 1- Bir güçlükle karşılaşması halinde bu güçlüğü kaynağı görme ve güçlüğü yalın olarak ortaya koyma,
- 2- Güçlüğü ortadan kaldırabilmek için kullanılacak olan stratejileri seçme,
- 3- Çözüm için plan yapma,
- 4- Çözümü değerlendirme

Matematik Eğitiminin Genel Amaçları

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından en son yayınlanan Matematik öğretim programına göre matematik eğitiminin genel amaçları şunlardır:

Öğrenci,

- 1- Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.
- 2- Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- 3- Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- 4- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

- 5- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
- 6- Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- 7- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
- 8- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
- 9- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- 10- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir (MEB, 2013, s. 2).

Matematik eğitiminde, öğrenmenin yapılandırmacı yaklaşımla gerçekleşebilmesi için yapılacak şey, öğrenilecek konunun öğrenciye bir problem ortamında sunulması ve öğrenmenin, öğrencinin kendi sahiplik edeceği etkinliklerle gerçekleşmesidir. Öğrenciye mevcut bilgileri inceleme, sınıflandırma, tahminde bulunma, konuyu arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışma imkânı verilmelidir. Böylece öğrenci kendi sorularını oluşturarak, bunlara cevaplar bularak bilgi edinmiş olur (Altun, 2010, s. 16).

Öğrencilere matematikle ilgili bilgi ve becerileri gerekli olan durumlarda kullanabilecekleri ve yine gerekli durumlarda yeni bilgilere uyarlamada aktarabilecekleri anlamda kazandırmak etkili matematik öğretiminin temel amacıdır. Bu temel amacı gerçekleştirebilmek kuşkusuz birçok unsurun dikkate alınmasıyla mümkündür (Çakmak, 2004). Etkili matematik öğretimi birden çok değişkenle ilişkilidir. Öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program ve daha sayılabilecek diğer pek çok unsurlar bütünleştiğinde etkili bir öğretimden söz edilebilmektedir. Tüm bu unsurlar etkili matematik öğretimi için geçerlidir.

Günümüzde, hemen hemen her türlü meslek az ya da çok matematik ve özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir. İşverenler elemanlarından daha önce hiç karşılaşmamış problemleri çözmelerini beklemektedirler. Bu da bir takım kopuk matematiksel becerilerden çok, akıl yürütme yolu ile probleme çözüm üretme gereksinimi doğurmaktadır. Dolayısıyla matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiğin tanımına da uygun olarak salt matematik öğrenme yerine, matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2007, s. 29).

Yapılandırmacı Yaklaşımın Sınıf Ortamında Uygulanması

Yapılandırmacı yaklaşım; öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunmada bilgilerini yapılandırabilecekleri ve uygulayabilecekleri zengin öğrenme yaşantılarının oluşturulmasını hedeflemektedir. Öğrenme ortamında özellikle öğrenci merkezli demokratik bir öğrenme ortamının kurulması oldukça önemlidir (Tezci ve Gürol, 2001, s. 286). Zengin öğrenme ortamlarının oluşturulmasında öğrencinin sosyal çevre ile etkileşimi ön plana çıkmaktadır. Öğrencilerin grup halindeki çalışmalarda akranları ile etkileşime girerek “akran öğrenimini” gerçekleştirdikleri bilinmektedir (Şenel Çoruhlu, 2013, s. 242).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak geliştirilen bir öğrenme ortamında öğrenmenin gerçekleşebilmesi için beş temel öğeye önem verilmelidir (Driscoll'den aktaran Şenel Çoruhlu, 2013, s. 14). Bunlar;

- 1- Öğrenme ortamı öğrenci merkezli olmalıdır. Bu şekilde ancak birey öğrenmenin kendi denetimi altında olduğunu düşünerek neyi nasıl öğreneceğine karar verebilir.
- 2- Öğrencilerin günlük hayat ile ilgili bir problem durumu ile karşı karşıya getirilerek bu problemi çözmeleri sağlanmalıdır. Ancak böyle bir süreçte otantik bir öğrenme ortamı oluşturulabilir.
- 3- Öğrenme içeriği hiç kuşkusuz belirli bir düzen dâhilinde verilmeli fakat bu süreçte farklı yöntem ve teknikler işe koşularak tam anlamının gerçekleşmesi sağlanmalıdır.
- 4- Öğrencilerin birbirleri ile grup çalışması gibi çalışmalarla sosyal etkileşime girmeleri sağlanarak akran öğrenmesi gerçekleştirilmelidir.
- 5- Öğrenci ne bildiği, neyi ne şekilde savunabileceği konusunda kendi potansiyelinin farkında olmalıdır. Ancak bu şekilde düşüncelerini ve sahip olduğu fikirleri savunabilir.

Erdem ve Demirel (2002, s. 83-84) yapılandırmacı öğrenme kuramında öğrencinin sahip olması gereken en önemli özellikleri mücadeleci, girişimci, meraklı ve sabırlı olma şeklinde sıralamışlardır. Yapılandırmacı öğrenme kuramının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için hiç kuşkusuz öğrencilerin üzerlerine düşen görevleri iyi bir şekilde yerine getirmeleri gerekmektedir. Öğrenci üzerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirdiğinde ancak başarıya ulaşır.

Ülgen (1994, s. 112) bu öğrenme kuramının öğrenen açısından yararlarını; girişimciliği geliştirme, güdülenmeyi sağlama, okula ilgiyi artırma, kendini ifade etmeye fırsat verme, öğrenen-öğreten ilişkisini geliştirme, düşünme ve plan yapma yeteneğini geliştirme şeklinde sıralamıştır.

Öğrenme ortamında yapılandırmacı yaklaşımın uygulanmasına yönelik olarak zamanla farklı öğretim modelleri geliştirilmiştir.

Öğrenme Döngüsü Modeli

Eğitim-öğretim sürecinde kullanılan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı modellerden birisi de öğrenme döngüsü modelidir. Bu model, Amerika'da ilköğretimde yeni müfredat geliştirme programı kapsamında Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından desteklenen proje sonunda ortaya çıkmıştır (Ergin, 2006).

Murphy (1994)'e göre istisnasız kendi kendine öğrenme durumunda kullanılacak en iyi model öğrenme döngüsüdür. Fakat burada öğreticinin varlığı tamamen göz ardı edilmemelidir. Öğrenci kendi kendine keşfetmeye çabalasa da bir rehberin mutlak kavram yanılığını önlemek için ortamda bulunması gerekir. Yoksa yanlış öğrenilmiş, kavram yanılığine dönüşmüş bir bilgiyi düzeltmek yeni bir bilgiyi öğretmekten daha zordur (Murphy'den aktaran Tuna, 2011, s. 27).

İlk olarak 1960'lı yıllarda Robert Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen öğrenme döngüsü modeli sınıfta üç aşamada uygulanmaktadır (Ayas, 1995, s. 152):

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

Araştırmacılar, yıllar içerisinde bu üç aşamalı halkayı beş aşamaya dönüştürmüşlerdir. Böylece 5E öğrenme döngüsü modeli oluşmuştur. 5E öğrenme modeli girme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleşme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamada gerçekleşir.

Ayrıca son yıllarda geliştirilen 7E modeli adında bir model daha vardır. Bu model 5E modelinin daha gelişmiş bir üst modeli niteliğindedir. Teşvik etme (excite), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expand), kapsamına alma (extend), değiştirme

(exchange) ve inceleme/sınama (examine) şeklinde yedi aşamadan oluşan bu model öğretmenler tarafından oldukça karışık bulunmaktadır.

Öğrenme döngüsü modelindeki şama sayısı arttıkça öğretmenler, aşamaları anlamakta zorlandıklarından bazı aşamaları atlayabilmektedirler. Bu gibi nedenlerden dolayı 5E modeli öğretim sürecinde yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı modellerinden biri olarak nitelendirilebilir (Çalık, 2006, s. 34).

5E Öğreme Modeli

Roger Bybee' nin koordinatörü olduğu The Biological Science Curriculum Study (BSCS, 2006) tarafından "Beş Es" olarak adlandırılan bu model yapılandırmacılığın bir uygulaması olarak geliştirmiştir (Bybee vd., 2006, s. 6). 5E öğrenme modelindeki E harfleri adından da anlaşılacağı gibi her bir basamağı temsil eder.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve bu kavramları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedefler (Ekici, 2007, s. 30). Öğrenme esnasında gerçekleştirilecek öğretim faaliyetleri öğrencileri, problem durumunda kendi bilgilerini yine kendilerinin sorgulayarak yapılandırmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmeye çalışılır (Türker, 2009).

5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Öğrencilerin araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içerir (Ergin, Ünsal ve Tan, 2006, s. 7-8).

Bireyler bir olay ya da olguyu tam olarak kavramadan yeni bir olay ya da olguyu kavramaya yönelirler. Bu şekilde gerçekleşen öğrenmeler bireyi olaylar arasında ilişki kurmadan düz bir düşünmeye sevk eder. Bu da bir olguyu gerçek anlamda kavramaya engel olur. Oysa bireyin olay ve olgular arasında bağlantı kurmalı, kavramları esnek ve sarmal bir ağ gibi birbiriyle ilişkilendirerek anlamaya çalışması gerekir. 5E'de bu sarmal ağ, eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurmaya yöneliktir (Temizyürek, 2003, s. 159).

5E öğrenme modelinin aşamaları aşağıda açıklanmaktadır.

1. *Girme (Enter/engage) Aşaması*

Bu aşamada öncelikli amaç, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarıp yeni konuya dikkatlerini çekmeye çalışmaktır. Bu basamaktaki etkinlikler öğrencilerin geçmişte öğrendikleri ile şu anki öğrenecekleri arasında bağ kurmalıdır. Ayrıca öğrencinin dikkatini çekmek için ilginç durumlar veya zıt kavramlar kullanılarak bu basamağın etkisi artırılabilir (Şentürk, 2010, s. 60).

Giriş kısmında konu anlatımı yapılmaz ve konunun ne olduğu söylenmez. Öncelikle öğrenciler cesaretlendirilir, geçmiş yaşantıları ve yeni yaşadıkları durumlar arasında bağ kurmaları sağlanır. Etkinlikler için ortamın organizasyonu yapılır. Öğrencilerin odaklanmaları için soru sorma, şaşırtıcı olaylar-resimler gösterme, problem durumuyla ilgili rol yapma gibi tüm yollar kullanılır (Tuna, 2011, s. 32).

2. *Keşfetme (Explore) Aşaması*

Öğrencilerde yeterince güdülenme sağlandıktan sonra sınıf gruplara ayrılır. Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için düşünceler üretirler. Öğrenciye yol gösterici sorular sorularak doğru ya da yanlış fikirler üretmeleri sağlanır. Üretilen fikirler, öğretmenle birlikte değerlendirilerek olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama öğrencilerin en aktif olduğu aşamadır. Ayrıca keşfetme aşamasında uygulama, analiz ve sentez düzeyinde üst düzey bilişsel beceriler kullanılır (Şentürk, 2010, s. 62).

Öğrencilere bu evrede materyaller ve olayla ilgili çeşitli fırsatlar sağlanır. Bu aktivitelere kendi kendilerine inceleyerek deney ya da kavramla ilgili zemin geliştirir. Keşif evresi boyunca araştırma süreçleri devam eder (Öztürk, 2008, s. 47).

3. *Açıklama (Explain) Aşaması*

Bu aşamada amaç öğrencilerin eksik bilgilerini tamamlamaları veya yanlış bilgilerini yenisiyle değiştirmeleridir. Bu aşama, öğretmenin öğrencilere kendi düşünceleri için doğrulama gerektiren açıklamaları kendi cümleleriyle ifade etmelerini istemesini içerir. Bu noktada, öğretmen öğrencileri için ayrıca daha fazla formel tanımlar, talimatlar, etiketler ya da açıklamalar sunabilir (Coşkun, 2011, s. 46).

Öğretmen, öğrencilerin yetersiz olan eski düşünme yollarını daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu bu basamak modelin en öğretmen merkezli evresidir. Öğretmen öğrencilere keşfetme basamağında elde ettikleri bulguları tüm sınıfa açıklamaları konusunda fırsat tanınmalıdır. Öncelikle öğrenciler kendi açıklamalarını yapmalı, devamında öğretmen konuyla ilgili bilimsel açıklamaları vermelidir (Campbell, 2006, s. 59).

4. Derinleştirme (Elaborate) Aşaması

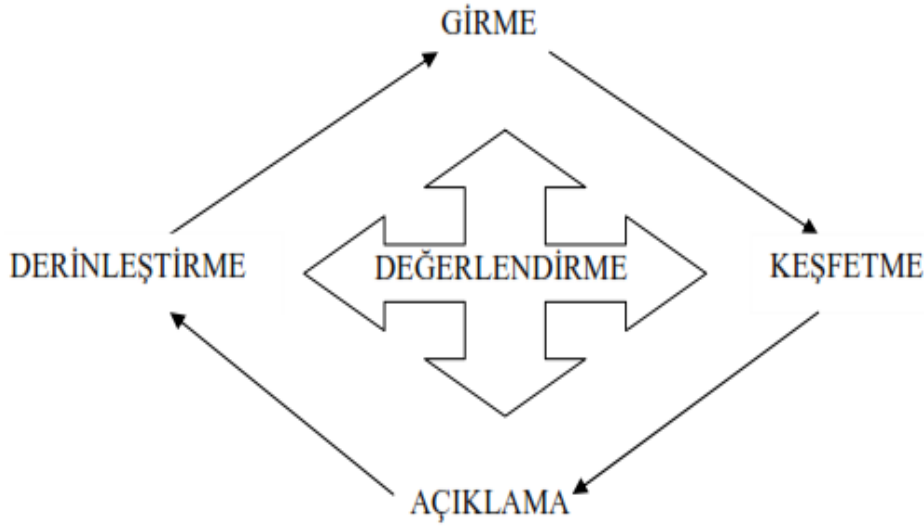
Bu aşamada öğrencilerin yeni durumlar ve yeni problemlerle karşılaşmaları, benzer açıklamalar gerektiren yeni problemlere cevap bulmaları sağlanmalıdır (Ergin, Ünsal ve Tan, 2006, s. 9).

Öğrenciler yeni öğrenilen bilgileri daha önceki bilgileri ile bağlantı kurmaları, öğrenilen parça halindeki bilgileri bir bütün haline getirmeleri konusunda teşvik edilir. Böylece yeni bilgi daha çok özümsemiş olup daha sonra gerektiğinde kolayca kullanılabilir bilgi haline gelmiş olur (Hiçcan, 2008, s. 21).

5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Bu aşamada öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorarak yeni kavram ve becerilerin öğrenilip öğrenilmediği değerlendirilir. Aynı zamanda, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir (Özmen, 2011, s. 106).

Ölçme ve değerlendirme, 5E modelinin her aşamasında, her noktasında meydana gelebilir. 5E modeli kullanılırken değerlendirmenin her basamak sonunda gözlemlerle, öğrenci katılımlarının niteliklerinin kontrolü ile sağlanması gerekir. Değerlendirme sürecine yardımcı olacak araçlardan birkaçı; gözlem listesi, öğrenci röportajı ve çalışmalarıdır (Tuna, 2011, s. 44-45).



Şekil 2. 5E öğrenme döngüsü modeli (Hiçcan, 2008)

5E Öğrenme Modelinde Öğretmenin Rolü

Yapılandırmacı yaklaşıma göre etkili bir eğitim öğretim faaliyetinin yürütülmesinde öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Öğrenme ortamının düzenlenmesi, ders esnasında kullanılacak araç-gereçlerinin seçimi, öğretim yöntemlerinin ve yapılacak etkinliklerin belirlenmesi bu sorumluluklardan bazılarıdır. Bu görevleri olması gerektiği gibi yerine getiren öğretmen, sınıfta etkin bir rol oynayarak öğrencilerine ders boyunca rehberlik edebilmektedir (Cerit, 2008, s. 695).

Nitelikli bir eğitim hizmeti verebilmek, büyük oranda nitelikli öğretmenlerin varlığına bağlıdır. Bireylerin sahip olduğu yetenekleri geliştiren ve öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olan, onlara bilgiyi hazır şekilde veren değil, bilgiye ulaşma yollarını öğreten öğretmenler, kendi başına hareket eden, kendine güvenen özgür ve yaratıcı bireyler yetiştirebileceklerdir (Aykaç, 2012, s. 300).

Öğretmenin niteliği, öğretmen-öğrenci iletişiminde önemli rol oynadığı kadar, öğrencilerin öğrenme sürecini de olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle ilköğretim düzeyinde, aileden sonra çocuğun örnek aldığı en önemli kişi öğretmen olduğu dikkate alındığında, öğrencilerin, öğretmenleri ve öğretme-öğrenme sürecini nasıl algıladığı oldukça önemli bir olgudur.

Yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamında uygulaması olan 5E öğrenme modeline göre ders işlenirken öğretmenin yapması gerekenler Tablo 1’de özetlenmektedir.

Tablo 1. 5E Öğrenme Modeline Göre Ders İşlenirken Öğretmenin Yapması Gerekenler

Aşamalar	Öğretmenin Yapması Gerekenler
Girme	Öğretmen derse katılımı sağlamak için bu modele uygun olarak her zaman ilgi çeker, merak uyandırır. Öğretmen sorular sorar ve konuyu anlatmadan bu konuyla ilgili neler bildikleri hakkında fikir sahibi olur.
Keşfetme	Öğrencileri birbirleriyle etkileşimli biçimde çalışmaya teşvik etmek ve çalışma süresince duruma doğrudan müdahale etmemek öğrencileri gözlemlemek, dinlemek ve merak uyandırıcı sorular sormak. Tartışmaları gerekli olduğu zamanlarda farklı yöne veya konuya çekmek. Ayrıca öğrencilere problemlerle başa çıkabilecekleri kadar zaman tanımak ve her zaman bir rehber olarak davranmak
Açıklama	Öğrencilerin kendi kavramlarını ve açıklamalarını kendi kelimeleri ile izah etmelerine izin vermek. Her zaman öğrencilerden söyledikleri ifadelerle ilgili kanıt ve bunları genişletmelerini istemek, formal tanımlar yapmalarını sağlamak/yapmak, gerekli yerlerde açıklamalar yapmak, kavramların anlatımında öğrencilerin deneyimlerini kullanmak.
Derinleşme	Öğrencilerin formal tanımlamaları ve açıklamaları kullanmasını beklemek, yeni kavramları ve becerileri yeni durumlarda kullanmalarına teşvik etmek, alternatif açıklamalara yönlendirmek ve buna dair fikir vermek, elde ettikleri verilerle ve kanıtlarla ilgili “Ne biliyorsunuz?”, “Niye böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl kanıtlarsınız?” gibi sorular sormak.
Değerlendirme	Öğrencileri yeni kavramları uygularken ve becerilerini geliştirirken gözlemlemek. Bilgilerini ve becerilerini değerlendirmek. Öğrencilerin kendi düşüncelerini ve davranışlarını değiştirip değiştirmediklerine dair gözlem yapmak. Öğrencilerin kendi becerilerini değerlendirebilecekleri ortamlar oluşturmak. “Niye böyle düşünüyorsunuz?”, “Ne gibi bir kanıta sahipsiniz?”, “Bunu nasıl açıklarsınız?” şeklinde açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmelerini sağlamak.

(Özsevgeç, 2007)

5E öğrenme modelinin sınıf ortamında uygulanması daha çok etkinlik temelli olarak gerçekleşmektedir. Bu etkinliklerde öğrenciler aktif bir şekilde kendi öğrenmelerini yöneterek, bilgileri zihinlerinde kendileri yapılandırarak öğrenmektedirler. Bu açıdan her basamakta farklı ve uygulanabilir ve etkili öğrenme gerçekleştirecek etkinlikler ve değerlendirmelerin yer alması gerekmektedir.

5E öğrenme modeli sınıf ortamında uygulanırken her basamakta yapılabilecek etkinlik ve değerlendirme türleri de Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 5E Modelinde Yapılabilecek Etkinlikler ve Değerlendirme

Aşamalar	Etkinlikler	Değerlendirme Amacı	Değerlendirme Tipi
Girme	Gösteri, okuma, serbest yazı, grafikleri organize etme, beyin fırtınası	Yanlış kavramları belirleme ve önceki bilgileri harekete geçirme	Grup tartışması, görüşmeler, gözlem, günlük tutma, kompozisyon
Keşfetme	Araştırma sorgulama ortamı oluşturma, kaynaklardan bilgi toplama, problem çözme	Öğrencilerin bireysel ve grup halinde nasıl çalıştıklarını bulmak, problem çözmeye karşı yaklaşımlarını belirlemek	Öğrencinin gözlenmesi, derinleştirici sorular sorma, günlükler tutma
Açıklama	Öğrenciyi analiz etmek, düşünce ve fikirleri kanıtlarla desteklemek, yapılandırılmış sorgulama yapmak, tartışmaya girmek, karşılaştırma sınıflama ve analiz gibi aktiviteler yapmak	Kavramsal anlamayı değerlendirmek	Formal testler, kavram haritaları, tartışmalar, görüşmeler ve yazılı denemeler
Derinleşme	Problem çözme, karar verme, deneysel sorgulama, düşünce yeteneği aktiviteleri gerçekleştirmek, karşılaştırma ve sınıflandırma yapmak	Kavramsal anlamının yeni durumlara uygulamasını değerlendirmek	Deneysel uygulama yapmak ve yeni problemler çözmeye
Değerlendirme	Yukarıda önerilen aktivitelerden herhangi birisi, değerlendirme aracı geliştirme, test, performans değerlendirme, ürün üretme, günlük tutma	Öğretimin etkililiğine karar verme	Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğine karar vermek için tasarlanmış formal değerlendirmeler

(Özsevgeç, 2007)

Kesirlerin Öğretimi

Kesir Kavramı ve Anlamları

Kesir kavramı matematiksel düşünme kadar eski olmasına rağmen, kesirlerle işlemler matematik tarihinde oldukça yeni bir gelişmedir. Kimi çocuklar tam, yarım, çeyrek gibi parça bütün ilişkileri taşıyan rasyonel ifadelerle okul öncesinde karşılaşılır ve bunlara farklı anlam yüklerler. Rasyonel sayılarla ise ilkokulda kesir kavramı olarak karşılaşılır.

Öğrenciler çocukluk yaşantılarında bütün, yarım ve çeyrek kavramlarıyla oldukça sık karşılaşılır. Fakat bu kavramlar bazen gerçek anlamlarıyla kullanılsa da çoğu zaman farklı anlamlarda da kullanılmaktadırlar (Olkun ve Toluk Uçar, 2007, s. 147).

Örneğin çocuk yarım kelimesini bazen küçük bir parçayı bazen de tama yakın bir parçayı ifade etmek için kullanabilir. Yarım kelimesinin matematiksel anlamı “yemeğini yarım bırakma” ya da “yarım kalan ödevini tamamla” ifadelerindeki anlamlarından çok farklıdır. Burada daha çok “eksik” anlamında kullanılan yarım kelimesi bu kavramla ilk karşılaştığında öğrencinin zihninde bir karmaşa oluşturabilmektedir. Bu tür yanlış kullanımların yanı sıra “yarım saat”, “çeyrek saat” gibi doğru kullanımlarla da karşılaşılır. Bu deneyimler matematiksel kesir kavramının öğretimi için önemli bir temel oluşturur.

Kesirler öğrencileri için kritik öneme sahip temel bir konudur, çünkü çeşitli uzmanlık alanlarındaki ölçmelerde de kesirler kullanılır. Kesir anlayışı, çocuğun zihninde bir bölgenin belli bir kesir kadarının taranmış olma durumunun çok ötesine geçmelidir. Kesir hesaplamalarındaki anlama eksikliği, ondalık sayılar ve yüzde hesaplamalarında ve diğer öğrenme alanlarındaki kesir kullanımında, özellikle cebire, zorluklara dönüşür (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013, s. 283).

Kesirler ilkokul matematiğinde karşılaşılan konuların birçoğundan anlaşılması daha zor ve karmaşıktır. Çünkü çocukların kesirleri sayı olarak algılamaları ve dolayısıyla bu sayılarla işlemleri anlamaları oldukça zordur (Olkun ve Toluk Uçar, 2007, s. 147).

Kesirler sayma sayılarından oldukça farklıdır. Çevremizdeki çoklukları sayarak belirleyebilmek ve bir doğal sayıyla göstermek mümkündür. Örneğin “elimde 8 kalem var” dendiğinde bir sayma işleminden bahsedilir. Fakat kesirler için bu durum her zaman geçerli değildir. Aksine sayma işleminden daha çok bölme ve ölçme işlemi yapılarak kesirler oluşturulur (Olkun ve Toluk Uçar, 2007, s. 148).

Kesirleri anlamak demek kesirlerin temsil ettikleri bütün yapıları anlamak demektir. Aslında bilinen en yaygın kesir anlamı bir bütünün parçasının tarandığı örnekleri içeren parça-bütündür. İlköğretim ders kitaplarında bu anlam o kadar yerleşmiştir ki kesirlerin başka neyi temsil edebileceklerini düşünmek zor olur. Kesirlerin parça-bütün anlamı en çok kullanılmasına rağmen yapılan araştırmalarda kesirlerin diğer anlamlarına vurgu yapılarak öğrencilerin kesirleri daha iyi anlayacakları düşünülmektedir (Clarke, Roche ve Mitchell, 2008, s. 375).

Van de Walle vd. (2013, s. 281)'ne göre kesirlerin beş anlamı vardır:

- 1- Parça-bütün
- 2- Ölçme
- 3- Bölme
- 4- İşlemci
- 5- Oran

Kesirlerin belirttiği bu anlamlar aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

- 1- Parça-Bütün: Aslında parça bütün anlamı bir bölgeyi taramanın ötesinde herhangi bir çokluğun belirli bir kısmı anlamında düşünülebilir. Örneğin $\frac{5}{8}$ kesri bir uzunluğun bir parçası veya bir grup insanın bir kısmı olabilir. Ayrıca parça bütün ilişkisi daire modeli ile de etkili bir biçimde gösterilebilir (Cramer, Wyberg ve Leavitt, 2008, s. 493).
- 2- Ölçme: Belli bir uzunluğu belirleyip başka bir uzunluğu ölçmek için o uzunluğu kullanmayı içerir. Birim kesirlerin anlaşılmasında bu anlamının açıklanması oldukça etkilidir. Örneğin; $\frac{5}{8}$ kesrinin beş tane $\frac{1}{8}$ kullanılarak elde edilebilmesi gibi. Burada parça bütün ilişkisinden daha çok ne kadar odaklanılır (Martinie, 2007, s. 140).
- 3- Bölme: Örneğin “10 TL’yi dört kişi arasında paylaşmak” kesirlerin bu anlamını içerir. Kesirlerin bölme anlamının anlaşılabilmesi için kalanlı bölme işlemleri sıklıkla kesirlerle ilişkilendirilmeli ve farklı kesir biçimleri ile gösterilmelidir (Flores ve Klein, 2005, s. 454).
- 4- İşlemci: Bir işlemi belirtmek için kesir kullanmaktır. Örneğin pankart açan seyircilerin $\frac{2}{3}$ ‘si gibi. Araştırmacılar kesirlerin bu yapısının da okul müfredatlarına

yeterince vurgu yapılmadığına çocukların kesirlerle nasıl işlem yapacaklarını bilmediklerine dikkat çekmektedir (Usiskin, 2007, s. 270).

- 5- Oran: Örneğin $\frac{3}{4}$ kesri ceket giyen öğrencilerin tüm öğrencilere oranı olabilir ya da $\frac{5}{8}$ kesri bir olayın olma olasılığı olabilir. Oran ile çalışırken öğrenciler parça-parça ve parça-bütün ilişkilerine de dikkat etmelidir.

Ayrıca öğrenciler ondalık gösterim ve yüzdeleri öğrenirken bunların sadece kesirlerin farklı gösterimleri olduklarını düşünmelidirler.

Öğretim Programlarında Kesirler

Matematik dersi öğretim programında birinci sınıftan itibaren yarım, bütün kavramından başlayarak her sınıfta kademeli olarak kesirlerle ilgili kazanımlar yer almaktadır (MEB, 2013, s. 12).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2006)'e göre temel kesir kavramlarının gelişimi 3. sınıfta vurgulanır. Ayrıca Van de Walle vd. (2013, s. 283)'ne göre ilkokul ve ortaokul programları, öğrencilere müfredatın bu önemli alanında derinlemesine kavramsal bir anlayış geliştirmeleri için yeterli zaman ve deneyim sağlamalıdır. Bu bakımdan MEB öğretim programı incelendiğinde özellikle bu çalışmaya konu olan 5. sınıf müfredatında kesirler öğrenme alanına yeterli zaman verildiği görülmüştür (MEB, 2013, s. 17). 5E öğretim modelinin öğrenme ortamında uygulanmasının kesir konusunda kavramsal derinlik sağlama ve sağlam bir temel oluşturmada daha etkili olacağı düşünülmektedir.

MEB Matematik Dersi Öğretim Programında Kesirler konusunda sınıflara göre kazanım dağılımı Tablo 3' de gösterilmiştir.

Tablo 3. Sınıf Düzeylerine Göre Kesirler Alt Öğrenme Alanında Kazanım Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Kazanımlar
1. Sınıf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uygun şekil veya nesnelere iki eş parçaya böler. 2. Yarım ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar.
2. Sınıf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bütün, yarım ve çeyrek arasındaki ilişkiyi belirler.
3. Sınıf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir. 2. Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder. 3. Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar. 4. Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.
4. Sınıf	<ol style="list-style-type: none"> 1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir. 2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir. 3. Kesirleri karşılaştırır. 4. Eşit paydalı en çok dört kesri sıralar. 5. Payları eşit paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri sıralar. 6. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.
	<p>Kesirler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Birim kesirleri sıralar. 2. Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir. 3. Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. 4. Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır. 5. Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.

6. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirleri sıralar.

7. Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.

Kesirlerle İşlemler: Toplama ve Çıkarma

1. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.

2. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.

Ondalık Gösterim

1. Ondalık gösterimlerin kesirlerin farklı bir ifadesi olduğunu fark eder ve paydası 10, 100 ve 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur.

2. Ondalık gösterimde virgölün işlevini, virgülden önceki ve sonraki rakamların konumlarının basamak değeriyle ilişkisini anlar; ondalık gösterimdeki basamak adlarını belirtir.

3. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sıralar.

4. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterir

5. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

Yüzdeler

1. Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir.

2. Bir yüzdellik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir; bu gösterimleri birbirine dönüştürür.

3. Kesir, ondalık ve yüzdellik gösterimle belirtilen çoklukları karşılaştırır.

4. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur.

NCTM (2006, s. 150)'e göre standartlar, 3. sınıftan 5. sınıfa kadar kesirlerin kavramsal gelişimini ve hesaplamanın esasen 6.sınıftan itibaren konu olmasını destekler.

“3-5. sınıflarda öğrenciler kesir anlayışlarını bir bütünün parçaları ve bölme olarak inşa etmelidirler. Öncelikli olarak yarım, üçte bir, dörtte bir, beşte bir, altıda bir, sekizde bir ve onda bir gibi kesirlere odaklanarak çeşitli modelleri görmeye ve incelemeye ihtiyaçları olacaktır.”
(NCTM, 2006, s. 150)

Matematikte Kesirler Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları

Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Bu yüzden ilk öğrendikleri konunun kurallarını ve mantığını daha sonra öğrendiklerine de genelleyerek uygulayabileceklerini düşünürler. Bu durum öğrencilerin yanlış genellemeler yapmasına dolayısıyla kavram yanılgılarına sebep olmaktadır.

Aynı şekilde öğrenciler kesirli durumlarla karşılaştıklarında da problemleri çözmek için tabii olarak doğal sayılarla ilgili ne biliyorlarsa onu kesirlere de uygulamaya çalışırlar. Onların doğal sayılarla ilgili bilgileri kesirlerle çalışmalarını olumlu yönde desteklediği gibi bazen de olumsuz yönde etkilemekte ve yanlış yorumlamalara sebebiyet vermektedir. Bu yüzden bir öğretmenin, öğrencilere öncelikle kesirlerin doğal sayılara nasıl benzer ve doğal sayılardan nasıl farklı olduğunu göstermesi önemlidir (Van de Walle vd., 2013, s. 287).

İlköğretim okullarında doğal sayıların öğretiminden sonra özellikle kesirlerin öğretimine başlandığı zaman öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin de öğretme güçlükleri artmakta; bu durum öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarısını ve duyuşsal gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Ersoy ve Erbaş, 2005, s. 21-22).

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin herhangi bir kavram yanılgısı oluşturmalarını engelleyecek bir yolla öğretim yapmanın imkansız olduğu ve öğrencilerin doğru olmayan bazı genellemeler yaptığı ve öğretmenler bunları açığa çıkarmak için özel bir çaba harcamadıkça bunların gizli kalacağı belirtilmiştir. Bu yüzden kavram yanılgılarını tartışan ve açığa çıkaran öğretim stillerini kullanmak öğrencilerin kavram yanılgılarını yerinde fark edip engellemeye yardımcı olur (Moss ve Case, 1999, s. 131).

Öğrencilerin kesirler konusunda karşılaştıkları bazı kavram yanılgılarını şu şekilde ele alabiliriz:

1. Öğrencilerin kesir kavramını anlamada zorlanmalarının başlıca nedenlerinden birisi kesirleri anlamları yerine formülleri ve algoritmayı ezberlemeye çalışmalarıdır. Bu ezberleme durumu, öğrencilerin kesirlerin okunuşunu ve sadece bir modelle gösterimini ezberlemesidir. Halbuki kesir kavramının gerçek manada anlamını bilmesi öğrencinin diğer formül ve algoritmaları zaten kendisinin çıkarabileceği anlamına gelir (Şiap ve Duru, 2004, s. 90).
2. Kesirlerin pay ve paydalarını farklı iki tam sayı olarak algılamalarıdır (Şiap ve Duru, 2004, s. 90). Öğrenciler pay ve paydayı farklı iki değer olarak düşündüklerinden onlar için örneğin $\frac{3}{4}$ 'ün tek bir sayı olduğunu görmek zordur. Kesir değerlerinin sayı doğrusu veya cetvel üzerinde bulunması, öğrencilerin bu kavramları geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca 'dördün üçü' veya 'üç bölü dört' ifadelerinden kaçınıp yerine "dörtte üç" ifadesinin kullanılması daha uygun olacaktır (Siebert ve Gaskin, 2006, s. 397).
3. Öğrenciler kesrin parçalarını düşünürken örneğin; $\frac{2}{3}$ 'nin birbirine eşit parçalar değil de herhangi iki parça anlamına geldiğini düşünebilirler. Bu durum en çok kesirleri modellerken ve sayı doğrusunda gösterirken ortaya çıkabilecek bir durumdur. Bu durumda kesirlerin her bir parçasının eşit büyüklükte olduğu vurgulanmalı ve dağıtımın her zaman adil olması gerektiği üzerinde durulmalıdır (Van de Walle vd., 2013, s. 287).
4. Öğrenciler birim kesirleri sıralarken paydadaki sayıların büyüklüklerine bakarak yanılgıya düşebilirler. Örneğin; $\frac{1}{5}$ gibi bir kesrin $\frac{1}{10}$ gibi bir kesirden, 5'in 10'dan az olmasından dolayı daha küçük olduğunu düşünürler. Öğrencilerin bu meseleyi tam anlamıyla kavramaları için ders içerisinde bütünü parçalarını gösteren birçok görsel model ve bu kesirleri ifade eden farklı senaryoların kullanılması gerekir (Van de Walle vd., 2013, s. 287).
5. Yukarıda bahsedildiği gibi öğrencinin yanlışlıkla doğal sayılar için kullanılan işlem kurallarını kesirlerle hesaplama yaparken kullanmaları da oldukça sık karşılaşılan bir yanılgıdır. Örneğin; $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$ gibi. Bu durum da yine modellemelerle ve bu kesirlerin bir olaya uyarlanarak anlatılmasıyla aşılabilecek bir yanılgıdır. Ayrıca bu durumun tahmin stratejileriyle düşündürülmesi mantıklı olmadığı öğrenciler tarafından anlaşılmasına yardımcı olabilir (Van de Walle vd., 2013, s. 287).

Ayrıca bu sayılan yanlışların engellenmesi için çözülen bütün problemlerde öğrencilere kesirlerin gerçek anlamı hakkında sık sık hatırlatmalar yapılması ve ihtiyaç duyulduğunda her zaman modellere başvurulması gerekir.

Problem Durumu

Yukarıda bahsedildiği gibi kesirler ünitesi doğal sayılardan tamamen farklı kurallara sahip olduğundan öğrenciler tarafından algılanması oldukça karmaşık ve zor bir konu olarak görülmekte ve çok fazla kavram yanlışlarıyla karşılaşmaktadır. Bu konuda başarısız olmaları öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz tutuma sahip olmalarına yol açmaktadır.

Ayrıca kesirler konusu ortaokuldan itibaren bütün sınıf düzeylerinde öğrenilen birçok konunun içerisinde yer aldığından, öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları ve eksiklikleri ileriki konuları kavramalarına da engel olmaktadır (MEB, 2013, s. 12).

Literatürde 5E öğrenme modelinin sınıf ortamında uygulanması ve akademik başarı üzerindeki etkisi hakkında birçok araştırma yapıldığı görülmektedir. Fakat yapılan bu araştırmaların genel olarak 5E öğrenme modelinin fen öğretiminde uygulanması alanında olduğu görülmüştür (Aydın ve Çepni, 2006; Bayar, 2005; Demircioğlu, G., Özmen ve Demircioğlu, H., 2004; Ergin, Ünsal ve Tan 2006; Evans, 2004; Gürses, 2006; Karamustafaoğlu ve Yıldız, 2006; Keser, 2003; Kör, 2006; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Saka, 2006; Wilder ve Shuttleworth, 2005; Yaman, Demircioğlu ve Ayas, 2006).

Matematik öğretiminde 5E öğrenme modelinin uygulanması ile ilgili ise sadece birkaç araştırma yapıldığı görülmüştür (Başer, 2008; Hiçcan, 2008; Özdal, Ünlü, Çatak ve Sarı, 2004; Tuna, 2011). Ayrıca yapılan bu çalışmalar tarandığında kesirler alt öğrenme alanında 5E öğrenme modelinin uygulandığı herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmektedir.

Araştırma Soruları

Yapılan bu araştırmada ana problem cümlesi “5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir.

Bu ana problem cümlesi çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

- 5E öğrenme modeline göre ders işlenen deney grubu ile mevcut kullanılan MEB ders kitaplarına göre eğitim gören kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5E öğrenme modeline göre ders işlenen deney grubunun ön test ve son test puanları ile mevcut kullanılan MEB Matematik ders kitaplarına göre eğitim gören kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeği puanları ile kontrol grubuna uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Uygulama sonrasında 5E öğrenme modeline göre ders işlenen deney grubu ile mevcut kullanılan MEB ders kitaplarına göre eğitim gören kontrol grubunun matematik dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin matematik dersiyile ilgili yaptıkları resimler ve bu resimlerle ilgili görüşleri arasında nasıl bir fark gözlenmiştir?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, ülkemizde 2004 yılından itibaren yapılandırmacı felsefe temelinde uygulanmaya çalışılan eğitim anlayışının sınıf ortamında uygulanan modellerinden biri olan 5E öğrenme modeline uygun, matematik dersi kesirler öğrenme alanında rehber materyallerin tasarlanması ve bu materyallerin uygulanabilirliğinin test edilmesi amaçlanmıştır.

Bu genel amaç kapsamında alt amaçlar şu şekilde sıralanabilir:

- 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisini ortaya koymak
- 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak
- 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik görüşlerine etkisini belirlemektir.

Araştırmanın Önemi

Yukarıda da belirtildiği üzere incelenen araştırmalarda öğrencilerin kesirler konusunda kavram yanlışlarına oldukça fazla düştükleri görülmektedir (Van de Walle vd., 2013, s. 287). Bu kavram yanlışları geleneksel eğitim anlayışına göre öğrencilerin başarısızlıkları olarak görülmektedir. Yanlışlar teşhis edilerek öğrenciye geri dönütler verilmediği için öğrencilerin yanlış anlamaları sistem içerisinde ortaya çıkmamakta ve dolayısıyla öğrenci de yanlışlarını düzeltme fırsatı bulamamaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ise öğrencilere sürekli dönüt sağlanarak kavram yanlışlarını ortaya çıkarıp anında düzeltme olanağı vardır. Ayrıca bu yaklaşımda öğrenci bilgiyi kendi yaşantıları yoluyla yapılandığı için kalıcılık da oldukça fazladır (Baki, 2008, s. 3).

Ayrıca Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi (PISA) gibi uluslararası düzeyde gerçekleştirilen sınavların sonuçları incelendiğinde öğrencilerimizin, kavrama düzeyindeki sorularda daha başarıyla, üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını yani analiz ve sentez yapmalarını gerektiren sorularda başarısız oldukları görülmektedir (Gürbüz, 2014, s. 37).

Araştırmacılar; öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldıkları zaman matematik öğretiminin daha etkili olduğunu ifade etmektedirler. Bu yüzden matematik dersinin düz anlatım gibi doğrudan bilgi aktarımı şeklinde değil de somut öğrenmeyi sağlamak için öğrencileri araştırmaya ve keşfetmeye teşvik eden, el ile yapılan etkinlikler ve interaktif grup çalışmalarıyla öğrencilerin birebir eğitimin merkezinde olduğu öğrenme modelleriyle işlenmesi tavsiye edilmektedir. Öğrencilerin bu şekilde aktif öğrenme süreci içerisine katıldığı etkili öğretim modellerinden biri de 5E öğrenme modelidir (Başer, 2008, s. 13).

2004 yılından beri Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Müfredatlarında yaptığı köklü değişimlerle yapılandırmacı yaklaşımı sınıf ortamlarında uygulanmasını sağlamaya çalışmaktadır. Fakat okullarda yapılandırmacı yaklaşımın öğretmenlerin kolay ve etkili bir şekilde uygulayabilecekleri stratejilere ve modellere ihtiyacı vardır. Bu anlamda yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulamalarından bir tanesi olan 5E öğrenme modeli ile işlenen ders öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunmuş ve öğrencileri ileri seviyede düşünmeye teşvik etmiştir (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003, s. 32)

Erşahan (2007, s. 28-30)'a göre 5E öğrenme modelinde, giriş bölümünde öğrencilere yöneltilen sorular ve hatırlatıcı bilgilerle motivasyonu sağlanmakta, keşfetme bölümünde gerçekleştirilen etkinliklerle bilgiyi kendisinin keşfetmesine fırsat verilmekte, açıklama

kısımında öğretmen, gerekli düzeltmeleri ve açıklamaları yaparak kavramların tam olarak öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Derinleşme aşamasında öğrenci öğrendiği bu bilgileri üst düzey düşünme becerileri gerektiren analiz ve sentez düzeyinde etkinliklerle pekiştirmektedir. Değerlendirmede ise hem öğrenci kendini değerlendirerek elde ettiği kazanımları gözden geçirmekte hem de öğretmen öğrencileri değerlendirebilmektedir.

Literatür incelendiğinde 5E öğrenme modelinin ilköğretim öğrencilerinin hem matematik hem de fen dersinde akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini gösteren birçok çalışmaya rastlanmıştır (Başer, 2008; Ergin, 2006; Hiçcan, 2008; Nas, 2008; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Tuna, 2011).

Hiçcan (2008) ve Ergin (2006)'in yaptıkları çalışmalarda 5E öğrenme modelinin diğer öğrenci merkezli öğretim yaklaşımlarına göre öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve derslere karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Öte yandan kesirler alt öğrenme alanında 5E öğrenme modelinin uygulanmasına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan bakıldığında yapılacak araştırmada da 5E öğrenme döngüsü modeline uygun materyallerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca 5E öğrenme modelinin kesirler alt öğrenme alanında uygulanması öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarıp gidermede yardımcı olacağı ve etkili bir öğretim sağlayacağı düşünülmektedir.

Diğer yandan bu çalışma, yıllardır uygulanmaya çalışılan yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamında uygulanması olduğundan hazırlanan rehber materyallerde yer alan etkinliklerin tüm matematik öğretmenlerine kılavuz kaynak olması ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda sunulacak çözüm önerileri açısından oldukça önemlidir.

Varsayımlar

- 1- Öğrencilerin ön test ve son testlerinin puanları, gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
- 2- Araştırmada kontrol altında tutulamayan değişkenlerin, deney ve kontrol gruplarının tamamını aynı şekilde etkilemiştir.
- 3- Hazırlanan başarı testindeki problemlerin tespitinde başvurulan uzmanlar alanlarında yeterlidir.

- 4- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimleri olmamıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2013–2014 eğitim-öğretim yılı 1. dönemi ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma, veri kaynağı olarak Bursa Emine Hasan Özatav Ortaokulu'nda 5. sınıfta öğrenim gören 25'i deney ve 26'sı kontrol grubu olmak üzere toplam 51 öğrenciyle sınırlıdır.
3. Araştırma konusu olarak Ortaokul 1. Sınıf Matematik Dersi Sayılar ve İşlemler öğrenme alanındaki Kesirler alt öğrenme alanları ile sınırlıdır.
4. Uygulama süresi 6 hafta olup 30 ders saati ile sınırlıdır.

Tanımlar

- a. 5E Öğrenme Modeli: Rodger Bybee tarafından geliştirilen 5E Öğrenme Modeli yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamında uygulamasıdır. Adını öğrenme döngüsünde yer alan basamakların baş harfinden alan 5E Öğrenme Modelinin basamakları şunlardır (Bybee vd., 2006, s. 3):
 - Giriş (Enter),
 - Keşfetme (Explore)
 - Açıklama (Explain)
 - Derinleştirme (Elaborate)
 - Değerlendirme (Evaluate)
- b. Geleneksel Öğrenme Yöntemi: Genel olarak öğretmenin aktif olduğu, bilginin öğretenden öğrenene aktarıldığı tümdengelim tekniğinin kullanıldığı öğretim yöntemidir.
- c. Tutum: Bir nesneye ya da bir olaya yönelik gösterilen bir tepki olup, bireyin bir davranışa yaklaşma ya da uzaklaşma eğilimi, o olaya yönelik tutumunu ifade etmektedir.

BÖLÜM 2

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi ve problemi ile ilgili daha önce yurt içinde ve yurt dışında yapılmış bazı araştırmalara ait bilgilere ve bu bilgiler sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Daha önce de belirttiğimiz gibi Fen Öğretimi alanında 5E Öğrenme Modeli ile ilgili oldukça fazla çalışma bulunmaktadır.

Akar (2005) çalışmasında, 5E öğrenme modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına ve öğrencilerin tutumuna etkisini araştırmıştır. Yapılan analizler neticesinde 5E öğrenme modelinin asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğu ve kimya dersine yönelik daha olumlu tutuma yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Özsevgeç (2006) çalışmasında, İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programında 5. sınıf yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde 5E öğrenme modeline göre geliştirilmiş rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Uygulanan yöntem sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu ile kontrol grubu başarıları arasında anlamlı bir fark oluşmuş ve 5E öğrenme modeline göre geliştirilmiş rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Ancak deney ve kontrol gruplarının tutum testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu uygulamanın tutuma etkisinin olmayışını araştırmacı, uygulamanın 10 saat gibi kısa bir sürede gerçekleşmesine bağlamıştır.

Saygın, Atılboz ve Salman (2006) yaptıkları çalışmada yapılandırmacı öğretim yaklaşımının lise 1.sınıf öğrencilerinin hücre ünitesini öğrenme başarıları üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Yapılandırmacı eğitim anlayışına göre düzenlenen derslerde 5E öğrenme modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda 5E öğrenme modeline göre öğrenim gören öğrencilerin geleneksel anlayışa göre öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği açısından olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda fen bilgisi öğretmen adaylarının, yaklaşık 10 hafta süren uygulama çalışması yapılmış ve bu çalışma sonucunda adaylara açık uçlu sorular sorulmuştur. Araştırmadan elde edilen verilere göre, 5E öğretim modelinin uygulamada birçok olumlu yönlerinin olduğu görülmüştür. Ancak malzeme eksikliğinin, süre yetersizliğinin, sınıfların kalabalık olmasının ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemesinin modelin uygulanmasına engel olan dezavantajlar olduğu belirtilmiştir.

Çardak, Dikmenli ve Sarıtaş (2008) çalışmalarında “Dolaşım Sistemi” ünitesinin öğretiminde 5E öğrenme modelinin 6. Sınıf öğrencilerinin başarılarına olan etkisini araştırmışlardır. Yapılan uygulama sonucunda 5E öğrenme modeli ile öğretim yapılan deney grubunun geleneksel anlayışla öğretim yapılan kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür.

Dikici, Türker ve Özdemir (2010) çalışmalarında, 5E öğrenme modelinin anlamlı öğrenmeye etkisini araştırmışlardır. Araştırmada “Kuvvet ve Hareket” ünitesi 5E öğrenme modeline uygun olarak işlenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin başarılarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

Ağgül Yalçın ve Bayrakçeken (2010) çalışmalarında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına olan etkisini araştırmışlardır. Dört hafta boyunca deney grubunda asit-baz konusu 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla dersler işlenmiştir. Uygulama sonucunda 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin geleneksel yaklaşıma kıyasla asit-baz konusunun öğretiminde öğrenci başarısını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığını görülmüştür.

İlter (2013) çalışmasında, 5E öğrenme modeline dayalı hazırlanan uygulamaların öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duyuşsal gelişimleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla 5. Sınıf öğrencilerine Sosyal bilgiler dersinde “Adım Adım Türkiye” ve “Bölgemizi Tanıyalım” ünitelerinde 11 hafta süre ile 5E öğrenme modeline uygun eğitim verilmiştir. Elde edilen veriler ışığında 5E öğrenme modeli ile öğretim yapılan öğrencilerin motivasyon düzeylerinin arttığı ve ayrıca öğrencilerde kalıcı ve anlamlı öğrenmeler meydana geldiği, dolayısıyla üst düzey düşünme becerilerinde gelişmeler olduğu sonucuna varılmıştır.

Matematik eğitimi alanında 5E öğrenme modelinin kullanımıyla ilgili çalışmalar çok fazla olmamasına rağmen birkaç çalışma bulunmaktadır.

Başer (2008) çalışmasında, 7. sınıf çember, daire ve silindir konularının öğretiminde 5E öğrenme modeline uygun öğretim etkinliklerinin, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda 5E öğrenme modeline uygun eğitim gören öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Hiçcan (2008) yaptığı çalışmada, 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular ışığında 5E öğrenme modeline dayalı ders etkinliklerinin; hem kavramsal hem de işlemsel düzeyde, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tuna (2011)'nin yaptığı çalışmada, 5E öğrenme döngüsü modelinin, ortaöğretim 10. sınıf matematik dersi trigonometri öğretiminde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığına olan etkisi araştırılmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda, 5E öğrenme modeline göre öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları, matematiksel düşünme becerileri ve başarının kalıcılığı kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur.

Kesirler Alt Öğrenme Alanında Yapılan Çalışmalar

Ubuz ve Haser (2002) çalışmalarında, 5. sınıf kesirler konusunun öğretiminde işbirliğine dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi öğretmen ve öğrenciye ait roller açısından incelenmiştir. Sonuç olarak, işbirliğine dayalı eğitim yapılan sınıf ortamında geleneksel sınıf ortamındaki rollerden farklı yeni rollerin ortaya çıktığı görülmüştür. Bu roller, bütün grup üyeleri arasında geçiş yapmıştır. Öğretmenin rolü geleneksel sınıf

ortamında bilgi aktaran durumundayken işbirliğine dayalı çalışma gruplarını içeren sınıf ortamında rehber durumuna geçmiştir.

Şiap ve Duru (2004) yaptıkları çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerdeki işlemlerde geometriksel modelleri anlayabilme ve kullanabilme becerilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda, öğrencilerin cebirsel işlem gerektiren sorulara vermiş oldukları cevapların ortalama puanlarının geometriksel modelleme ile sorulan sorulara vermiş oldukları cevapların ortalama puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Yani öğrencilerin geometrik modelleme ile sorulan sorulara nazaran cebirsel işlem gerektiren sorularda daha başarılı olduğu görülmüştür.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005) çalışmalarında kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerinde öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin tespit etmeye çalışmalarıdır. Araştırma sonucunda kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramların, tanımlarının ve formüllerinin öğrenilmesinde öğrencilerin zorluk yaşamadıkları buna karşın ezberledikleri tanımların ve kavramların uygulamalarında zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Bunar (2011) yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda, öğrencilerin problem kurmada başarılı oldukları ancak aynı başarıyı problem çözümede gösteremedikleri tespit edilmiştir.

Biber, Tuna ve Aktaş (2013) çalışmalarında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların kesir problemlerinde öğrencilerin çözümlerine etkisini araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin çoğunluğunun kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu, buna karşılık kesir problemlerinde yanlış çözüm elde eden öğrencilerin daha az olduğu görülmüştür. Kesir problemlerindeki başarının, öğrencilerin bu tür problemlerin çözümünde kullandıkları modellemelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Yavuz (2013) çalışmasında, temel matematik eğitiminde kesirler konusunun materyal kullanılarak öğretimi araştırılmıştır. Sonuç olarak materyal kullanımının dersi daha anlaşılır kıldığı sonucuna varmıştır.

Gökbulut ve Yumuşak Yücel (2014) çalışmalarında, oyun destekli matematik öğretiminin dördüncü sınıf kesirler konusundaki başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmışlardır. Yapılan

analizler sonucunda, araştırmanın bulguları, oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin başarıyı arttırdığını ve kalıcılığı sağladığını göstermiştir. Ayrıca deneysel işlem sürecinde öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin olumlu yönde arttığı da gözlemlenmiştir.

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki öğrenciler, matematik eğitiminin en temel konularından biri olan ve diğer bütün konular için temel niteliğinde bir yere sahip olan kesirler konusunda, oldukça fazla kavram yanlışlarına sahiptir. Ayrıca bu kavram yanlışları öğrenmeyi zorlaştırdığından öğrencilerin hem kesirler konusuna hem de matematiğe karşı olumsuz tutum içine girmelerine sebep olabilmektedir.

Genel anlamda yapılan öneriler ise ders esnasında farklı modellerin ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme stillerinin kullanılması, daha çok görsel ve kullanışlı materyallerin kullanılması ve rutin olmayan günlük hayat problemleriyle kesirler konusunun öğretilmesi yönündedir.

Bu şekilde gerçekleştirilecek eğitimin öğrencilerin hem kavram yanlışlarını giderebileceği, hem de bilgileri zihninde yapılandıran, gelişime açık, daha sorgulayıcı, bağımsız dūřünebilen ve problem çözmeye yeteneğine sahip olan bireyler yetişmesine yardımcı olacağı dūřünülmektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve bu toplanan verilerin analizi hakkında detaylı bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli , “araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesi” olarak tanımlanmaktadır (Selltiz, Jahoda, Deutsch ve Cook’dan aktaran Karasar, 2012, s. 76). Dolayısıyla bir araştırmanın modeli, araştırma sorularının çeşidine, araştırmacının durumlar üzerindeki kontrolüne ve araştırma durumunun odak noktasına bağlı olarak farklı seçilebilmektedir (Yin’den aktaran Sezer, 2013, s. 64).

Deneme modelleri neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolü altında gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelidir. Gerçek deneme modellerinde deney ve kontrol grupları oluşturulurken kişilerin yansız olarak atanması söz konusudur. Deney grubuna denenmesi istenen durum uygulanmakta, kontrol grubuna ise herhangi bir özel durum uygulanmamaktadır. Her iki gruba da ön test ve son test uygulanarak denenen durumun deney grubu üzerindeki etkililiği araştırılmaktadır (Çepni, 2005, s. 185).

Bu çalışmada ise ortaokul 1. sınıf (5. sınıf) öğrencilerinden oluşturulan deney ve kontrol gruplarında, sayılar ve işlemler öğrenme alanının temel kavramlarından kesirler alt öğrenme alanının 5E öğrenme modeline uygun etkinliklere dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenciler üzerinde etkileri araştırılmıştır. Bu çalışma, deneme modelinde tasarlanmıştır.

Deneme; bağımsız değişkenin (5E Öğrenme Modeli) bağımlı değişkeni (öğrenci başarısı) etkilemesi, kontrollü koşullarda sistemli değişiklikler yapılması ve sonuçların izlenmesiyle gerçekleşir (Karasar, 2012, s. 88). Bağımlı değişkenin bağımsız değişkeni nasıl etkilediği görülmeye çalışılır. Bu çalışma, deneme modellerinden ön test- son test kontrol gruplu modeline uygun olarak tasarlanmıştır.

Yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamında uygulaması olan 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerle hazırlanan rehber materyalin öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla 5. sınıf öğrencilerinden bir deney ve bir de kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda 5E öğrenme modeline uygun etkinlikleri içeren rehber materyalle, kontrol grubunda ise ders kitabında yer alan plan ve etkinliklerle ders işlenmiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplarına deneysel işlemlerin öncesinde ve sonrasında işlenecek konularla ilgili ön test ve son test uygulanmıştır.

Ayrıca deney ve kontrol gruplarının duyuşsal yönden de denkliklerini belirlemek için uygulama öncesinde Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Buna ek olarak öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının değişip değişmediğini saptamak için deneysel işlem sonrasında da aynı tutum testi tekrar uygulanmıştır.

Son olarak uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubunda yer alan çocuklara bir ders saati zaman verilerek matematik dersi ile ilgili resim yapmaları istenmiştir. Öğrenciler resimleri yaptıktan hemen sonra onlarla birebir görüşme yapılarak resimlerini açıklamaları neyi nasıl düşünerek çizdikleri sorulmuştur.

Tablo 4. Deneysel Araştırmanın Deseni

GRUP	ÖN TEST	İŞLEM	SON TEST
D	<p>O_{1.1}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akademik Başarı Testi • Tutum Ölçeği • Resim 	<p>5E Öğrenme Modeli İle Öğretim</p>	<p>O_{1.2}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akademik Başarı Testi • Tutum Ölçeği • Resim
K	<p>O_{2.1}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akademik Başarı Testi • Tutum Ölçeği 	<p>MEB Ders Kitabına Göre Öğretim</p>	<p>O_{2.2}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akademik Başarı Testi • Tutum Ölçeği

D: Deney grubu

K: Kontrol grubu

O_{1.1}, O_{1.2}: Deney grubu için ön test ve son test ölçümleri

O_{2.1}, O_{2.2}: Kontrol grubu için ön test ve son test ölçümleri

Deney grubunda uygulanacak rehber materyal, sınıfın matematik öğretmeni olan araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulamadan önce rehber materyal gerekli uzman görüşlerine başvurularak hazırlanmıştır. Sınıf gruplara ayrılarak en verimli çalışma düzeni kurulmuştur. Böylece derste oluşabilecek zaman kaybı önlenmiş ve tüm grupların çalışmaları ve cevapları düzenli bir şekilde toplanmıştır.

Kontrol grubunda ise çalışmalar yine sınıfın matematik öğretmeni olan araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Kontrol grubuna öğrencilerin ders kitaplarında yer alan yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikleri uygulamıştır. Bu etkinlikler programda öngörülen süre çerçevesinde gerçekleşmiştir.

Araştırma süresince gerçekleştirilen deneysel işlemler aşağıdaki gibidir:

- 1- Araştırmanın deney ve kontrol gruplarına deney öncesi Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

- 2- Araştırmanın deney ve kontrol gruplarına deney öncesi kesirler alt öğrenme alanıyla ilgili akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.
- 3- Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerden matematik dersiyle ilgili bir resim yapmaları istenmiş ve yaptıkları bu resimle ilgili görüşme yapılmıştır.
- 4- Deney grubuna 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler içeren rehber materyal kullanılarak araştırmacı tarafından öğretim yapılmıştır. Uygulama gerçekleştirilirken öğrenciler başarı durumlarına göre sıralanmış ve sınıf listesinden heterojen bir şekilde küçük gruplar oluşturulmuştur.
- 5- Kontrol grubuna ise ortaokul matematik 5. sınıf ders kitabında yer alan etkinlikler, yine araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
- 6- Uygulama gerçekleştirildikten sonra deney ve kontrol gruplarına işlenen konuyla ilgili akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır.
- 7- Araştırmanın deney ve kontrol gruplarına uygulama sonrasında matematik dersine yönelik tutumlarının değişip değişmediğine bakmak için tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır.
- 8- Deney grubundaki öğrencilerden matematik dersiyle ilgili bir resim yapmaları istenmiş ve yaptıkları bu resimle ilgili görüşme yapılmıştır.

Rehber Materyalin Geliştirilmesi

Bu çalışmada; deney grubuna uygulamak için sayılar öğrenme alanının temel konularından olan kesirler alt öğrenme alanı üzerinde rehber materyal geliştirilmiştir. Kesirler alt öğrenme alanında, birim kesirleri sıralama, birim kesirleri sayı doğrusunda gösterme, denk kesirler oluşturma, kesirlerde sadeleştirme ve genişletme, bileşik ve tam sayılı kesirleri birbirine dönüştürme, bir doğal sayı ile bileşik kesri karşılaştırma, paydası birbirinin katı olan kesirleri karşılaştırma, bir sayının verilen kesir kadarını bulma ile ilgili etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinlikler MEB Matematik Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlara ve 5E öğrenme modeline uygun bir şekilde tasarlanmış ve ders planları oluşturulmuştur.

Rehber materyal oluşturulurken öncelikle grup çalışmasına dayalı, keşfetmeye yönelik etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun modeller, görsel materyaller ve işbirlikçi bir ortamda çalışmayı gerektiren deneysel çalışmalar kullanılmıştır. Ayrıca etkinlikler hazırlanırken sınıfların fiziki yapısı ve kullanılacak araç-gereçlerin grup çalışmalarına uygunluğu da göz önünde bulundurulmuştur.

Hazırlanan etkinliklerin deneyimli matematik öğretmenleri ve uzman akademisyenlerin görüşlerine başvurularak gerekli düzeltmeleri yapılmıştır. Ayrıca 5E öğrenme modelinin önemli unsurlarından olan değerlendirme boyutunda sık sık alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerine başvurulmuştur.

Van de Walle vd. (2012, s. 286)'ne göre ortaokul programları öğrencilere müfredatın kesirler öğrenme alanında derinlemesine kavramsal bir anlayış geliştirmeleri için yeterli zaman ve deneyim sağlanmalıdır. MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde kesirler öğrenme alanı için yeterli zaman verildiği görülmüştür (MEB, 2013, s. 4). Ancak ders kitaplarına bakıldığında verilmesi gereken derin kavramsal anlayış yeterince bulunmadığı, konuların oldukça yüzeysel verildiği ve ayrıca yeteri kadar etkinliğin de olmadığı görülmüştür (Mutluoğlu, Gökbaş ve Kaleci, 2013).

Van de Walle vd. (2012, s. 287)'ne göre parça-bütün modelleri ders kitaplarında kullanılan en çok model olmasına rağmen, kesirlerin diğer anlamlarına vurgu yapılarak ve farklı modeller kullanılarak öğrencilerin kesirleri daha iyi anlamaları sağlanabilir.

Kesirlerin öğretiminde farklı modeller kullanmak öğrencilerin zihnindeki kesir kavramını daha net ortaya koyacağı için rehber materyaldeki birçok etkinlikte farklı modeller kullanılmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrenciler bazı etkinliklerde kendi kesir modellerini kendileri oluşturmuşlardır. Bu sayede öğrencilerin zihnindeki kesir yapısı da somut olarak ortaya çıkmış ve varsa kavram yanılgıları açık bir şekilde görülmüştür. Bu durum öğrencilerin kavram yanılgılarını anında düzeltme imkanı sağlamıştır.

Diğer yandan bazı etkinlikler oyun temelli senaryolar şeklinde hazırlanarak ve etkinlik sonunda öğrencilere ödül vb. güdüleyiciler verilerek öğrenciler için matematik dersi daha eğlenceli hale getirilmeye çalışılmıştır.

Rehber materyalde uygulanacak etkinliklerde kullanılacak materyaller, modeller, araç ve gereçler araştırmacı tarafından ders öncesinde temin edilmiştir.

Rehber materyal geliştirildikten sonra 5E öğrenme modeline uygunluğu açısından alanında uzman akademisyenler tarafından incelenmiştir. Gerekli düzeltmeler yapılarak etkinliklerin son hali ortaya çıkmıştır. Özetle geliştirilen rehber materyalin 5E öğrenme modeline uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmaya ait örnek ders planı ve etkinlikler ekte verilmiştir (EK2).

Rehber Materyalin Pilot Uygulaması

Bu başlık altında değerlendirmede kullanılan ölçme araçlarının pilot uygulamaları hakkında bilgiler sunulacak ardından çalışmada kullanılan rehber materyalin pilot uygulaması ile ilgili değerlendirmeler yapılacaktır.

Geliştirilen rehber materyalin pilot uygulaması 2013-2014 eğitim öğretim yılı 1. Dönemde gerçekleştirilmiştir. Ortaokul Matematik Dersi müfredatına göre Kesirler alt öğrenme alanı 2. Dönemin başında yer aldığından asıl uygulama 2. dönem gerçekleştirilecektir. Hazırlanan öğrenci ve öğretmen rehber materyallerinin pilot uygulaması 1. dönemin sonunda Emine Hasan Özataç Ortaokulu'nda deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin dışındaki öğrencilerden oluşan seçmeli Matematik Uygulamaları dersinde yapılmıştır. Pilot uygulama toplam 10 saat sürmüştür.

Pilot uygulamada gruplar halinde gerçekleştirilecek etkinliklerde öğrencilerin beşer kişilik gruplar halinde çalışmaları kararlaştırılmıştır. Fakat pilot uygulama esnasında görülen eksiklikler göz önüne alındığında asıl uygulamada gruplardaki öğrenci sayılarının farklılık göstermesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Öğrencilerin pilot uygulamada gözlenmeleri neticesinde gruplardaki birey sayılarının eşitliğinden çok grup üyelerinin işbirliği içinde uyumlu bir şekilde çalışmalarının daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak her etkinlikte grupların yeniden oluşturulması ve farklı sayılarda olması gerektiği düşünülmüştür.

Pilot uygulama sonunda ayrıca materyaller konusunda uzmanların fikirlerinden faydalanılmıştır. Rehber materyalde anlaşılmayan okunabilirliği düşük ifadeler tespit edilerek çıkarılmıştır. Etkinlik süreleri tekrar gözden geçirilmiş, süre içerisinde yetiştirilmeyen ve aynı kazanıma hizmet eden etkinlikler ise çıkarılmıştır. Yapılan düzeltmeler ve görülen eksikliklerin giderilmesinin ardından materyale son hali verilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu; 2013–2014 Eğitim Öğretim yılında Bursa ili Osmangazi ilçesinde araştırmacının çalıştığı Emine Hasan Özataç Ortaokulu'nun 5. sınıfında öğrenim gören araştırmacının matematik derslerine girdiği öğrenciler oluşturmuştur.

Araştırmanın gerçekleştirildiği 5. sınıf öğrencilerinin bulunduğu deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere ait kişisel bilgiler Tablo 5'de yer almaktadır

Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilere İlişkin Kişisel Bilgiler

GRUP	CİNSİYET				TOPLAM
	Kız		Erkek		
	N	%	N	%	N
Deney	12	48	13	52	25
Kontrol	11	42	15	58	26
Toplam	23	45	28	55	51

Tablo 5’ de görüldüğü üzere 5E öğrenme modeli ile öğretimin yapıldığı deney grubunda 25 öğrenci yer alırken, mevcut ders kitabıyla öğretim yapılan kontrol grubunda ise 26 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin % 48’ i kız, % 52’si erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 42’si kız, % 58’ i erkek olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan toplam öğrenci sayısına bakıldığında 23 kız, 28 erkek olmak üzere toplam 51 öğrenci çalışmada yer almıştır.

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarını oluşturmak amacıyla akademik başarı yönünden denkliği sağlamak için öncelikle 2013–2014 eğitim öğretim yılı 1. dönemi araştırmacının verdiği Matematik dersi ve Türkçe dersi karne notları incelenmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilere başarı testi ön test olarak uygulanmış ve bu puanlara bakılarak ve cinsiyetlerde göz önünde bulundurularak deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur.

Deney ve Kontrol Gruplarının Denkleştirilmesi

Çalışma kapsamında öğrencilerin denenmesi amaçlanan bağımsız değişkenlerin deney grubu ve kontrol grubu için kontrol altında tutulması yani diğer değişkenler bakımından denkleştirilmesi amaçlanmıştır. Diğer değişkenlerin kontrol altına alınmasındaki amaç araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak ve elde edilen sonucun bağımsız değişkenden kaynaklanma oranını optimum düzeyde olmasını sağlamaktır (Karasar, 2012, s. 62).

Araştırmada 5. sınıf düzeyinde deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Belirlenen deney ve kontrol grupları aynı okulda ve aynı öğretmenler tarafından eğitim görmekte olan öğrencilerden olup herhangi bir seçimle sınıfları belirlenmediği ön yoklamalar ve görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. Ayrıca beşinci sınıf düzeyinde bulunan çalışma

grubunun ve kontrol grubu öğrencilerinin denkleştirme için kendi alışkanlıkları dışında farklı bir sınıfta, farklı öğrenci gruplarıyla ders görmeleri araştırmanın bazı değişkenlerini etkileyeceği düşünüldüğünden her bir sınıf bir grup olarak belirlenmiştir. Bu bakımdan iki farklı sınıfın matematiğe karşı tutumları ve kesir konusunda akademik başarıları değerlendirilmiş ve denk olup olmadıkları araştırılmıştır.

Araştırmada yapılan istatistiksel testlerin sayıtlılar sağlandığı sürece parametrik test olması beklenir, bu ise araştırmanın güvenilirlik ve genellenebilirlik ilkeleri açısından istenen bir durumdur (Can, 2013; s. 81). Verilerin normal dağılmadığı durumlarda parametrik olmayan testlerin kullanılması araştırmanın güvenilirlik ve geçerlilik oranını düşürmemekte ve araştırmanın bu ilkelerine herhangi bir olumsuz sonuç getirmemektedir. Can (2013, s. 31)'a göre parametrik testlerde genel olarak aşağıdaki sayıtlılar sağlanmaktadır:

- 1- Veriler en az aralık ölçeğinde olmalı.
- 2- Veriler normal dağılıma uymalı.
- 3- Birden fazla grup söz konusu ise, grupların değişkenleri eşit olmalıdır.

Araştırmada hangi istatistiksel testlerin kullanılmasına karar vermek için öncelikle belirtilen şartların sağlanıp sağlanmadığı araştırılmış ve buna uygun olarak istatistiksel teste karar verilmiştir. Yapılan işlemler ise her bir test için ve deney-kontrol gruplarına ayrı ayrı uygulanmıştır.

Yukarıdaki paragraflarda bahsi geçen ön yoklamalar ve görüşmelerden biri öğrenci gruplarının matematik ve Türkçe dersi karne notlarının denk olup olmadığının tespit edilmesi olmuştur. Matematik yapabilen öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri çok önemlidir. Bireylerin problemleri çözebilmeleri için problemlerde verilenleri ve istenenleri anlamaları gerekir. Yapılan çalışmalar bu yetenekleri yüksek bireylerin matematiksel başarılarının yüksek olduğunu göstermektedir (Jordan & Hanich, 2000; Tatar & Soylu, 2006;).

Öğrencilerin bilişsel olarak denkliği belirlendikten sonra ikinci aşama olarak ise duyuşsal denklik sorgulanmıştır. Bu denklik için öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ölçülmüştür. Tutum ölçmek için ise matematiğe karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde duyuşsal değişkenlerin başında gelen tutum, matematik öğrenme isteğini etkilemektedir (McGraw, Lubienski & Strutchens, 2006; Pierce, Stacey & Barkatsas, 2007; Smith, 1968; Tobias, 1991; Trisha, 1999).

Araştırmaya katılan öğrencilerin, Türkçe ve Matematik derslerinde denkliliğini incelemek açısından öncelikle notlarının normalliği araştırılmıştır. SPSS paket programı kullanılarak notların normallik varsayımı test edilmiştir. SPSS paket programında normalliği sınamak için iki test bulunmaktadır. Bunlardan ilki Kolmogorov-Smirnov Testi, diğeri ise Shapiro-Wilk testidir. Veri sayısının 30'un üstünde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılması, 30'un altında olduğu durumlarda ise Shapiro-Wilk testi önerilmektedir (Ak'tan aktaran Can, 2013, s. 89). Araştırma gruplarında elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Öğrenci Gruplarının Matematik ve Türkçe Dersi Notları için Normallik Testi Sonuçları

Ders Adı	Öğrenci Grubu	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk
Matematik	Deney Grubu (G _D)	25	4,01	1,39	,007
	Kontrol Grubu (G _K)	27	3,96	1,19	,025
Türkçe	Deney Grubu (G _D)	25	4,34	0,94	,005
	Kontrol Grubu (G _K)	27	4,11	1,07	,001

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenci gruplarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan normallik testi Tablo 6'da görülmektedir. Veriler incelendiğinde deney grubunun matematik dersi için Shapiro-Wilk değeri baz alındığında ($p < 0.05$) grubun matematik dersi ön test puanlarının normal dağılmadığı görülmüştür. Matematik dersi için kontrol grubunda yer alan verilerinde ($p < 0.05$) normal dağılıma uygun olmadığı belirlenmiştir. Türkçe dersi için başarı durumlarının normallik dağılımı incelendiğinde ise deney grubu verilerinin ve kontrol grubu verilerinin Shapiro-Wilk değeri baz alındığında ($p < 0.05$) normal dağılım gözlenememiştir. Özetle tüm grup ve derslerde normal dağılıma rastlanamamıştır. Bu bakımdan grupların veri sayılarının az olmasını bu durumu doğurmaktadır.

Bu test sonuçları temel alınarak, Matematik ve Türkçe dersi notlarının deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Ortalama puanları karşılaştırılacak iki grupta veri dağılımının normal olmaması nedeniyle testin koşullarının sağlanamaması nedeniyle t testi yapılamamaktadır. Bu durumda alternatif olarak parametrik olmayan bir karşılaştırma testi olan Man Whitney U testi ile iki grubun puanları arasında fark olup olmadığına bakılabilir (Can, 2013, s. 126).

Tablo 7. Öğrenci Gruplarının Matematik ve Türkçe Dersi Notlarının Denkliği için Man Whitney U Testi Sonuçları

Ders Adı	Öğrenci Grubu	Öğrenci Sayısı N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	U	p
Matematik	Deney Grubu(G_D)	25	22,32	491	238	,92
	Kontrol Grubu(G_K)	27	22,68	498		
Türkçe	Deney Grubu(G_D)	25	21,23	467	214	,48
	Kontrol Grubu(G_K)	27	23,70	521		

Tablo 7’de yer alan veriler incelendiğinde; Beşinci sınıfta eğitim görmekte olan deney ve kontrol gruplarında matematik dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek yapılan Mann Whitney U testinin sonucu görülmektedir. Test sonucuna göre deney grubu matematik notları ile kontrol grubu matematik notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir (U=238, $p > .05$).

Benzer şekilde beşinci sınıfta eğitim görmekte olan deney ve kontrol gruplarında Türkçe dersi notları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek yapılan Mann Whitney U testi sonucunda deney grubu Türkçe notları ile kontrol grubu matematik notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir (U=214, $p > .05$).

Uygulanan istatistiksel testlerin sonucuna göre seçilen kontrol ve deney gruplarının Türkçe ve matematik dersi için başarı notları açısından denk oldukları söylenebilir. Bu durum

göstermektedir ki öğrenci grupları bilişsel açıdan iki denk gruba ayrılmıştır. Bu gruplar yapılacak olan çalışma için uygun olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları öğrenme isteğini ve dolayısıyla akademik başarıyı etkileyeceğinden öğrenci gruplarının duyuşsal açıdan da denk olması gerekmektedir.

Öğrencilerin duyuşsal denk olup olmadıklarını belirlemek için ise matematiğe yönelik tutumları araştırılmıştır. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilmiş ve ODTÜ’de düzenlenen V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulmuş olan “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı yirmi maddeden oluşan tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulanan tutum ölçeğinin güvenilirliği için ise hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri hesaplanmıştır.

Hesaplanan değerler incelendiğinde deney grubu için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .82 bulunmuş iken kontrol grubu için ise .77 olarak belirlenmiştir. Bu bakımdan testin bu gruplara uygulanabilirlik açısından akademik olarak bir engel bulunmamaktadır.

Araştırmaya katılan grupların matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Öncelikle araştırılacak grupların tutum puanlarının normal dağılım gösterip göstermedikleri sorgulanmıştır. Normal dağılım sonrasında istatistiksel olarak denkliği belirlemek için SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Tutum ölçeğinin normal dağılım uygunluğu Tablo 8’de gözlenebilir.

Tablo 8. Tutum Ölçeğinin Normal Dağılım Testi Sonuçları

Test Adı	Öğrenci Grubu	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk
Tutum Ölçeği	Deney Grubu (G _D)	25	62,3	5,8	,57
	Kontrol Grubu (G _K)	27	63,03	5,4	,82

Deney ve kontrol grupları için tutum testinin normallik dağılımı istatistiksel testlerden Shapiro-Wilk ile incelenmiş ve deney ve kontrol gruplarının normal dağıldığı görülmüştür. Deney grubu için tutum testi için Shapiro-Wilk testi sonuçları $0.57 > 0.05$ belirlenmiştir. Kontrol grubu için ise tutum testi Shapiro-Wilk sonucu $0.82 > 0.05$ olarak bulunmuştur. Bu

durum da deney ve kontrol gruplarının tutum testi toplam puanlarının normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulanan testler neticesinde duyuşsal açıdan da öğrenci gruplarının denk olduğunu belirlemek amacıyla normal dağılımlar gözlenmesinden dolayı parametrik testlerden olan ilişkisiz örneklem için t testinin uygun olacağı görülmüştür. Uygulanan t-testi neticesinde elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 9’da gözlenebilir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının t Testi Sonuçları

Grup Adı	N	\bar{X}	S	sd	T	p
Deney Grubu (GD)	25	62,3	5,8	50	.42	.67
Kontrol Grubu (GK)	27	63,03	5,4			

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin duyuşsal açıdan denk olup olmadıklarının araştırıldığı bu durumda, iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkisiz t testi aracılığıyla belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin tutum testinden aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}= 62,3$) ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{X}= 63,03$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t(50)= 0,67$, $p> .05$]. Veriler ve istatistiksel test sonucu incelendiğinde deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında duyuşsal açıdan (tutum testi) anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Sonuç olarak yukarıda yer alan tablolar incelendiğinde, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal açıdan denk oldukları söylenebilir. Öğrencilerin bilişsel açıdan denkliklerinin belirlemek için matematik ve Türkçe derslerinin karne notları üzerinden bir değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Öğrencilerin duyuşsal açıdan ise denkliklerinin belirlemek için ise tutum testi kullanılmıştır. İki grubun denk olduğu istatistiksel testler aracılığıyla ortaya çıkarılmıştır. Son olarak ise araştırma öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarını belirlemek için okul rehber öğretmeniyle yapılan görüşmede, öğrencilerin hepsinin aynı muhitte oturduğu, ailelerin gelir durumlarının birbirine yakın olduğu ve velilerin eğitim düzeylerinin de benzer olduğu ve sınıflarda, okul dışında matematik dersinde destek alan öğrencilerin olmadığı belirlenmiştir. Öğrenci gruplarının her açıdan denk oldukları belirlenmiştir.

Veri Toplama Yöntemi

Araştırma problemlerinin analiz edilmesi için gerekli verileri toplamak amacıyla;

- Kesirler alt öğrenme alanında 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla akademik başarı testi
- Kesirler alt öğrenme alanında 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla matematik dersine yönelik tutum ölçeği
- Deney grubu öğrencilerinin matematik dersi hakkındaki görüşlerini ifade ettikleri öğrenci resimleri kullanılmıştır.

Aşağıda bu veri toplama araçlarından her biri detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

Akademik Başarı Testi

Eğitim bireyin kendini geliştirmesi, bağımsız düşünme ve problem çözme becerisine sahip olması ve kendini gerçekleştirme gibi olumlu becerileri öğrencilere kazandırmayı hedeflemelidir. Başka bir deyişle eğitimde amaç, öğrencilerin davranışını istenilen yönde değiştirmeye çalışmaktır. Öğrencinin davranışının değişip değişmediğini anlamak için ise davranışların ölçülmesi gerekir. Ders bazında düşünülürse eğitimin amacı dersin hedeflenen kazanımlarını öğrencilere kazandırmaya çalışmaktır. Eğitim sonucunda öğrencilere kazandırılması düşünülen hedeflerin amacına ulaşip ulaşmadığı ancak yapılan ölçme ve değerlendirme işlemleriyle anlaşılabilir. Bu ölçme değerlendirme işlemi başarı testleri yoluyla gerçekleşir.

Bir derste akademik başarı o dersin hedefleri doğrultusunda sergilenecek davranışları tanımlar. Bu davranışlar eğitim öğretim süreci boyunca öğrencilere kazandırılmaya çalışılır. Akademik başarı testleri ise öğrencilere verilmeye çalışılan kazanımları ne derecede kazandığını ve davranış olarak sergilediğini ölçmek için oluşturulan uyarıcılar örüntüsüdür. Başka bir deyişle akademik başarı testi, öğrencinin öğrenme-öğretme süreci sonunda kazandığı bilgi, davranış değişikliği, yetenek vb. durumların ölçülmesinde kullanılan ölçme aracıdır.

Tekin (2010, s. 93)'e göre bir test hazırlanırken sırasıyla aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir:

- 1- Testin kullanılacağı amaç saptanmalıdır. Bu araştırmanın akademik başarı testi öğrencilerin sayılar öğrenme alanının kesirler alt öğrenme alanında matematiksel yeterliklerini ve günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini açığa çıkarmak için hazırlanmıştır. Testte yer alan sorular Ortaokul 1. sınıf (5. sınıf) düzeyinde MEB Matematik dersi öğretim programında kesirler alt öğrenme alanında yer alan 7 kazanıma göre oluşturulmuştur.
- 2- Testte yer alacak toplam soru sayısı belirlenmelidir. Bir testte bulunacak soru sayısı o testin cevaplandırılması için verilecek süreyle belirlenir. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Kurumları Yönetmeliğine göre ortaokullarda bir sınavın süresi bir ders saatini (40 dakika) geçemez. Bu yüzden testte bu süre içinde cevaplandırılacak en fazla soru kullanılmaya çalışılmıştır. Çünkü bir testteki madde sayısı ve o testi cevaplandırmak için tanınan süre ne kadar fazla olursa o testten elde edilen puanların güvenilirliği de o derecede yüksek olur (Tekin, 2010, s. 95). Bu bakımdan öğretilecek kazanım sayısı yedi olduğundan her bir kazanım için ikişer soru olmak üzere toplam 14 soruluk bir test oluşturulmuştur. Sınav süresi ise 40 dakika olarak belirlenmiştir.
- 3- Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerikler içinde ölçüleceği belirtilmelidir. Bu çalışmada kullanılan akademik başarı testi ortaokul 1. sınıf (5. sınıf) düzeyinde MEB Matematik dersi öğretim programında kesirler alt öğrenme alanında yer alan 7 kazanıma uygun olarak hazırlanmıştır. Soruların hazırlanma sürecinde bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme gibi her bilişsel düzeydeki davranışları ölçecek şekilde sorular yazılmaya çalışılmıştır.
- 4- Kullanılacak soru tipi kararlaştırılmalıdır. Bu çalışmada öğrencilerin kesirler konusundaki akademik başarılarını ölçmek için karmaşık çoktan seçmeli ve açık uçlu soru maddeleri geliştirilmiştir. Açık uçlu sorularda öğrenciler, fikirlerini kendi kelimeleriyle ifade etmede özgürdürler. Bu durum, araştırmacıya öğrencilerin konu hakkındaki bilgi birikimlerini yansıtmasında oldukça zengin veriler sunacaktır. Karmaşık çoktan seçmeli sorularda ise öğrenciler doğru cevap ya da cevapları bulurken ikinci aşamada bu cevabını tercih etme nedenini açıklayarak konu hakkındaki net bilgisini de ortaya koymuş olur. Literatürde “two-tier” yani iki aşamalı olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerinin ölçüldüğü soru tipleri spesifik alt konular için daha uygun olduğu belirtilmektedir (Sesli ve

Kara, 2012, s. 219). Karmaşık çoktan seçmeli sorular uluslararası ölçme değerlendirme sınavlarında PISA sınavlarında oldukça fazla karşılaşılan soru türlerindedir. Bu tarz sorular öğrencilerin belli kavramlar hakkındaki algılama düzeylerini tespit etmede ve onların o konuda anlamlı öğrenme gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini görmeye etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Garnett ve Treagust'dan aktaran Hiçcan, 2008, s. 42). Sorular hazırlanırken çeşitli soru kitaplarındaki soru köklerinden ve ders kitabında yer alan değerlendirme sorularından da yararlanılmıştır.

- 5- Puanlama biçimi ve puanlamaya ilişkin işlemler belirlenmelidir. Çalışmada hazırlanan akademik başarı testinin puanlamasında tam puan (2), kısmi puan (1) ve sıfır puan (0) kullanılmıştır. Puanlama anahtarı iki ayrı uzman tarafından yapılmış ve son olarak karşılaştırılıp hatalar düzeltilerek ortak bir puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Puanlama anahtarı ekte verilmiştir (EK3).

Çalışmada kullanılan akademik başarı testinin; kapsam geçerliliğinin sağlanması için testte yer alan bütün soruların içerik bakımından amaca hizmet edip etmediğini ve kazanımları yeterli derecede ölçüp ölçmediğini belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur.

Sorular hazırlandıktan sonra ölçme-değerlendirme ilkelerine uygunluğu açısından en az 10 yıl deneyime sahip matematik öğretmenleri ve 5E öğrenme modeliyle ilgili çalışmalarını bulunan alan uzmanı akademisyenler tarafından değerlendirilmiştir.

Geliştirilen başarı testinde güvenilirlik analizi yapmak için toplam puanların söz konusu olduğu ölçeklerin güvenilirliğini belirleyen katsayılar hesaplanmış ve ölçekte yer alan sorular arasındaki ilişkiler belirlenmiştir (Kalaycı, 2010, s. 404).

Burada amaçlanan durum, “Öğrencilerin kesirler alt öğrenme alanındaki becerilerini kazanıp kazanmadığını veya ne düzeyde kazandığını ölçüyor mu?” sorusuna cevap bulmaktır. Bu bağlamda güvenilirlik analizi varsayımları incelendiğinde testin uygulandığı bağımsız birey sayısı 50 kişiden fazla olması gerektiğinden, 75 kişiye başarı testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2010, s. 404-405). Başarı testinin güvenilirliğini belirlemek için SPSS programı aracılığıyla Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Bu değer 0,79 olarak bulunmuştur. Bu durum yüksek derecede güvenilirlik sınırı olan 0,80 değerine çok yakın olduğundan başarı testinin oldukça güvenilir olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak testin geçerlik ve güvenilirlik açısından kullanılması uygun bulunmuştur.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada Nazlıçipek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilmiş ve ODTÜ’de düzenlenen V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulmuş olan “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı matematik tutum ölçeği kullanılmıştır (EK4). Bu tutum ölçeği, matematikte algılanan başarı düzeyi, matematiğin algılanan yararları ve matematik dersine olan ilgi olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır.

Tutum ölçeği, 5’li likert tipi ölçek olup 12’si olumlu ve 8’i olumsuz yargı bildirmek üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Olumlu ifadeler için “Her zaman” 5, “Sık sık” 4, “Bazen” 3, “Nadiren” 2 ve “Asla” 1 puan olarak puanlandırma yapılmıştır. Olumsuz yargı bildiren maddelerde puanlama tersine çevrilerek yapılmıştır. Ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından yapılan çalışma sonucunda tutum ölçeğinin Cronbach alfa güvenirlik kat sayısı 0.841 bulunmuştur.

Bu test araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum düzeylerini inceleyerek deney ve kontrol gruplarının duyuşsal açıdan denk olup olmadıklarını belirlemek için kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonrasında öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının değişip değişmediğine ve deney ve kontrol gruplarının son tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için de kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan tutum ölçeğinin güvenirliğini belirlemek için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler aşağıdaki Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Tutum Testleri İçin Hesaplanan Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları

Grup	Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı
Deney Grubu	.82
Kontrol Grubu	.77

Tablo 10’da hesaplanan değerler incelendiğinde deney grubu için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .82 olarak çıktığı, kontrol grubu için ise .77 olarak bulunduğu görülmüştür. Bu

bakımdan testin bu gruplara uygulanabilirlik açısından akademik olarak bir engel bulunmamakta, güvenilirlik açısından hiçbir problem olmadığı anlaşılmaktadır.

Öğrenci Resimleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Sanat türleri içinde insanın kendini tanımlamasında, doğadaki varlıkları algılamasında ve betimlemesinde resmin önemli bir yeri bulunmaktadır. Çocukla birbirini tamamlayan bir olgu olan resim sanatı, iletişimin en etkili ve önemli unsurlarından biridir (Artut, 2007, s. 96). Çocukların kelimelerle ifade etmeye çalıştıkları bildirimlerden daha güçlü bir anlatım, ifade ve yansıtma aracı olan resim, çocuğun dış dünyayı algılayışının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Aykaç, 2012, s. 300). Bu açıdan bakıldığında, çocuklar olaylar, durumlar ve nesnelere hakkındaki duygu, düşünce ve algılarını kelimelerden daha çok resimlere yansıtılabilmektedir. Kırıçoğlu (2002)'nin yaptığı çalışmada, çocukların çevreyle olan bütün etkileşimlerini resimlerinde dile getirdikleri ifade edilmektedir.

Çocukların kelimelerle ifade etmeye çalıştıkları bildirimlerden daha güçlü bir anlatım, ifade ve yansıtma aracı olan resim, çocuğun dış dünyayı algılayışının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Can Yaşar ve Aral, 2010, s. 205). Öğrenciler 3. sınıfta (9 yaşında) insan ve çevresi hakkında belirli bir görüşe sahip olur ve bu görüşlerini resimlerine şemalar şeklinde yansıtır. 5. sınıf (10-11) yaş grubunda öğrenciler belirgin bir biçimde gerçekçilik dönemini yaşamaktadırlar. Bu dönemde çocuk artık toplumun bir üyesi olduğunun bilincine varmakta, ayrıntılı çizgiler ve gerçekçi yaklaşımlar bu dönemde ön plana çıkmaktadır. 12-14 yaş düzeyinde ise öğrenciler yakın çevresinde gördüğü objelerin orantılarını, boyutlarını, derinliklerini çizgilerine yansıtmaya başlamaktadırlar (Yavuzer, 2009, s. 69).

Çocuklar öğretmen-öğrenci ilişkilerini doğal bir şekilde resimlerine yansıtmaktadırlar. Çocukların duygularının doğal bir biçimde yansıtılması açısından resim çizdirme oldukça uygun bir yöntemdir (Aykaç, 2012, s. 300). Bu açıdan bakıldığında bu çalışmanın öğrencilerin öğretmenlere ve öğrenme sürecine ilişkin olarak algılarını açık bir şekilde hiçbir sınırlama olmadan resimlere yansıtması, öğretmen kavramı ve öğrenme sürecine ilişkin olarak önemli veriler sağlayabilecektir.

Çocuk, kendi resimlerinde, bize imgelerini, düşüncelerini ayrıntılarıyla ifade etme olanağı bulmaktadır. Çocuk, objeleri betimlemek üzere figüratif düşünce etkisinde gördüklerini yansıtmaya, en uygun formu oluşturmaya çalışmaktadırlar. Burada önemli olan görsel olarak yansıtılan konunun çocuk için ne ifade ettiği (Yavuzer, 2009). Bu yönüyle bakıldığında,

resim yoluyla çocukların çevresini ve insan ilişkilerini nasıl algıladığını belirlemek mümkün olabilmektedir.

Literatürde çocukların yaptıkları resimlerin farklı konu alanlarında araştırma konusu yapıldığı görülmektedir. Çocukların bilim adamı algısı (Buldu, 2006; Türkmen, 2008), ilköğretim öğrencilerinin matematikçi algısı (Picker ve Berry, 2000), sağlık kavramı algısı (Rijey ve Van Rooy, 2007), Avrupa birliği algısı (Belet ve Türkkan, 2007) ve aile yaşamına ilişkin ipucu (Türkkan, 2004) gibi çalışmalar çocuk resimleriyle ilgili çalışılmış bazı konulardır.

Bu çalışmada öğrencilerden bir matematik dersinin nasıl olduğu ile ilgili duygu ve düşüncelerini resim yoluyla ifade etmeleri istenmiştir. Bunun için öğrencilere bir ders saati zaman verilmiştir. Öğrencilere neler çizeceği konusunda bir yönlendirmede bulunulmamıştır.

Çocukların imgelerini analiz etmede çizim çok güçlü bir araçtır, ancak tek başına yeterli değildir. Bunun için mutlaka çocukla yaptığı resimle ilgili görüşme yapmak gereklidir (Ersoy ve Türkkan, 2009, s. 60).

Bu çalışmada öğrenciler resimleri yaptıktan sonra rastgele iki öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerin uygun oldukları saatlerde yaptıkları resimlerine ilişkin görüşülmüştür. Öğrencilere resimleri ile ilgili daha önceden belirlenen üç soru yöneltilmiştir, verdikleri cevaplar doğrultusunda araştırmacı tarafından literatürdeki tabiriyle daha fazla veri elde edebilmek amacıyla “sondaj” sorulara başvurulmuştur.

11-12 yaş grubunda yer alan öğrenciler ilkokul döneminden yeni çıktıkları için bir durum hakkındaki algılarını ve düşüncelerini kelimeler yerine resim ve çizimle daha açık ifade edebilmektedirler. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaş grubundan (11-12 yaş) dolayı görüşme soruları direkt olarak yöneltilmemekte bunun yerine ise resim üzerinden fikirleri alınmaya çalışılmaktadır.

Gözlem

Çalışmada kullanılan veri toplama tekniklerinden biri de gözlemdir. Gözlem, çalışmada ihtiyaç duyulan verilerin doğrudan veya araç kullanılarak ve belli hedeflere odaklanılarak izlenmesi suretiyle toplanması sürecidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010, s. 143).

Bu araştırma sürecinde yapılandırılmamış gözlem sınıflaması kullanılmıştır. Yapılandırılmamış gözlem, gözlem öncesi yapılandırılmamış ve gözlemciye bilgi toplamada özgürlük sağlayan bir tür gözlem yöntemidir. Bu araştırmada araştırmacı gerekli gördüğü durumlarda not alma, günlük tutma metoduyla öğrencilerden bilgi toplamıştır. Araştırmacı sınıfla bir dönemden fazla bir zamandan beri çalıştığı için yapılan gözlem katılımcı gözlem türüdür. Bu sayede bilgi toplamada karşılaşılabilecek ön yargılar ve idealleştirilmiş ve cevapların önüne geçilmiş olmaktadır.

Yukarıda belirtilen veri toplama araçlarıyla verilerin toplanması aşağıdaki uygulama basamaklarına göre yapılmıştır:

- Bursa il merkezinde bir ortaokulda (5. Sınıfta) iki farklı şubede öğrenim gören öğrencilerin matematik dersi ve Türkçe dersi birinci dönem karne notlarına ve tutumlarına bakılmıştır. Elde edilen bulgulara göre denkleştirme yapılarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.
- Deney grubundaki öğrencilerden matematik dersiyle ilgili resim yapmaları istenmiş ve sonrasında yaptıkları resimle ilgili görüşme yapılmıştır.
- Uygulama aşamasından önce araştırmada kullanılacak tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan kesirler konusunda akademik başarı testi hazırlanmıştır. Açık uçlu ve karmaşık çoktan seçmeli sorulardan oluşan akademik başarı testi uzman görüşlerine başvurulmuş, tutum ölçeğinin ise pilot uygulaması yapılarak güvenilirliği ve geçerliği sağlanmıştır.
- Deney grubunda kullanılacak 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve ders planları bulunan rehber materyal hazırlanmış ve uzman kişilerce incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
- Hazırlanan rehber materyalin uygulanabilirliğini test etmek için aynı okulda deney ve kontrol grubunun dışındaki başka bir grupta pilot uygulaması yapılmıştır.
- Öğretim süresi uygulanan sınavlar hariç toplam 6 hafta olup 30 ders saati sürmüştür.
- Uygulamaya başlamadan önce hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine kesirler alt öğrenme alanında tutum ölçeği ve akademik başarı testi uygulanmıştır.
- Dersler sınıf ortamında işlenmiş ve gerekli materyaller araştırmacı tarafından sağlanmıştır.
- Deney grubu öğrencilerine konuyla ilgili olarak hazırlanan rehber materyaldeki çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Ders esnasında küçük gruplar oluşturularak işbirlikli

öğrenmeye teşvik edilmiştir. Öğretmen de gruplar arasında dolaşarak rehber vazifesi üstlenmiştir.

- Kontrol grubunda ise kesirler konusu öğretmenin planladığı şekilde MEB 5. Sınıf matematik dersi kitabına göre işlenmiştir. Yeri geldiğinde sunuş yoluyla öğretim, soru-cevap, problem çözme gibi öğretmen merkezli yöntemlere de başvurulmuştur. Uygulama boyunca grubun çalışma sürecine müdahale edilmemiştir.
- Uygulamanın bitiminden sonra hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine kesirler alt öğrenme alanında tutum ölçeği ve akademik başarı testi uygulanmıştır.
- Uygulanan bütün testlerden elde edilen veriler Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer (SPSS/ PC(20.0)) paket programına girilerek gerekli istatistiksel analizleri yapılmıştır.
- Uygulama sonrasında öğrencilerden matematik dersiyle ilgili resim yapmaları istenmiş ve sonrasında yaptıkları resimle ilgili birebir görüşme yapılmıştır.

Ders İşleniş Süreci

Kesirler alt öğrenme alanının öğretimi sırasında çeşitli görsel materyaller kullanılarak öğrenciler sınıf ortamında daha aktif hale getirilmiştir.

Giriş aşamasında öğrencilerin önceki senelerde kesir kavramı ile ilgili öğrendikleri bilgileri hatırlatmak amacıyla yönlendirici sorular sorulmuştur. Öğrencilerin derse ilgileri çekilerek motivasyon ve katılımları sağlanıp konuya odaklanmaları gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin zihnindeki kesir kavramı canlandırılmaya çalışılmıştır. Geçen yıllarda öğrendikleri kesir kavramına dair çok fazla bir şey hatırlamayan öğrenciler de hatırlayan öğrencilerin söyledikleriyle hatırlamış bu sayede bütün sınıf yeni öğrenilecek konuya hazır hale gelmiştir. Ayrıca öğrencilerin görüşlerini rahatla ifade edebilmeleri için gerekli demokratik ortam sağlanmaya çalışılmıştır. Bazı durumlarda öğrencilere merak uyandıran resimler gösterilmiştir.

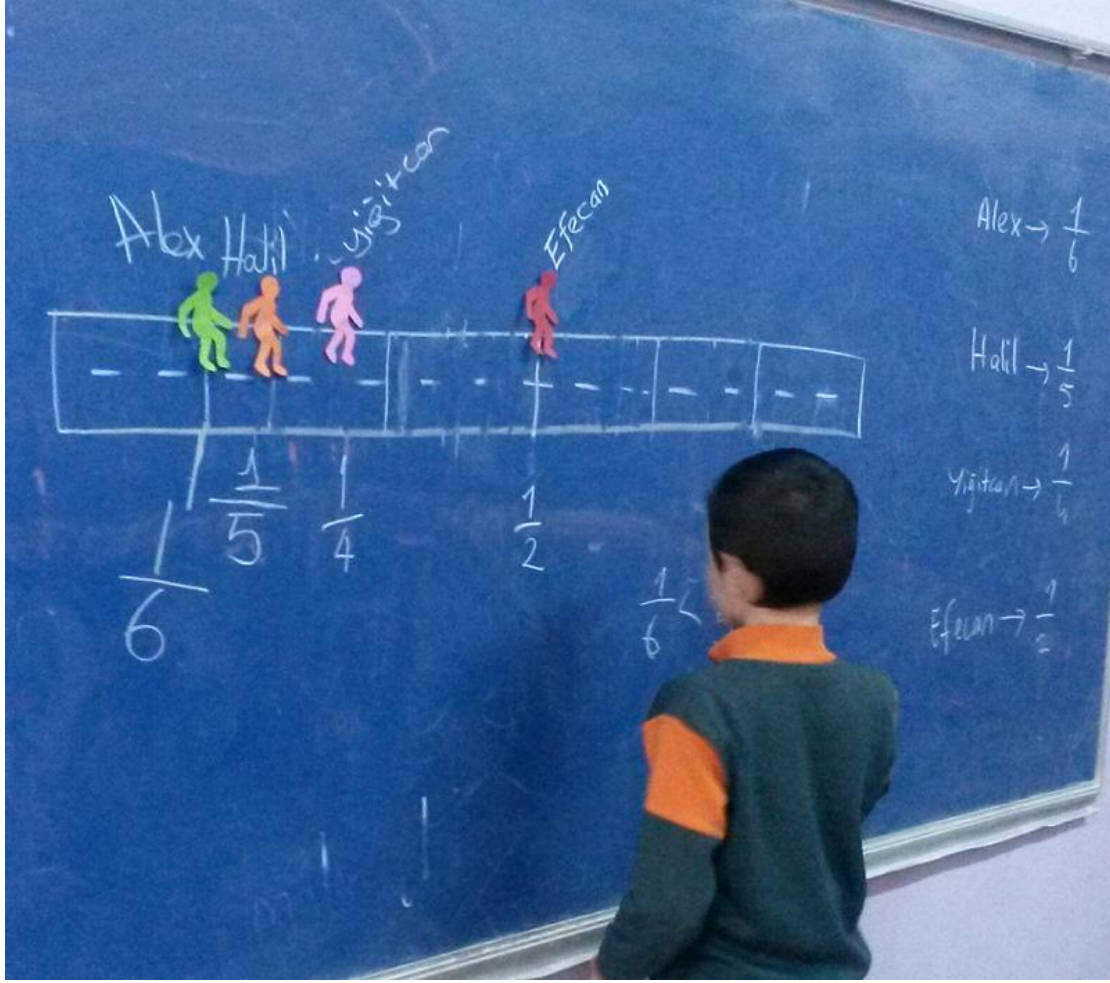
Keşfetme aşamasında öğrencilere daha önceden hazırlanmış materyaller ve etkinlik kağıtları verilmiştir. Öğrencilerin gruplar oluşturmaları sağlanmış ve grup ismi belirlemeleri istenmiştir. Verilen etkinlikler bazen ilginç bir senaryo şeklinde bazen de çözülmesi gereken bir olay şeklinde verilmiştir. Öğrencilere gerekli çalışmayı yapmaları için yeteri kadar süre verilmiştir. Bu sırada öğretmen gruplar arasında dolaşarak danışman rolü üstlenmiştir.



Şekil 3. 5E modeli keşfetme aşamasında gerçekleştirilen etkinlik

Açıklama aşamasında öğrencilerin keşfetme aşamasında gerçekleştirdikleri etkinliklerin açıklanması elde edilen verilerin sunulması gibi çalışmalar yapılmıştır. Her grup etkinlik sonucunda elde ettikleri sonuçları ayağı kalkarak açıklamış ve diğer grupların durumlarına da yorum yapmıştır. Sonuç olarak sınıf hep beraber ortak kararlara varmış ve yeri geldiğinde öğretmen de açıklama yapmıştır. Varılan sonuçlar öğrenciler tarafından hem tahtaya yazılmış hem de her grup kendi etkinlik çalışma kağıtlarına not etmişlerdir.

Derinleşme aşamasında ise öğrenciler keşfetme sonucunda öğrendikleri yeni durumu uyarlayabilecekleri yeni senaryolar ve daha farklı problem durumlarıyla karşı karşıya kalmışlardır. Keşfetme basamağında olduğu gibi derinleşme aşamasında da bazı durumlarda grup çalışması yapılmış, bazı durumlarda ise öğrenci bireysel olarak da çalışmıştır. Karşılaşılan yeni durumu öğrenciler öğrendikleri yeni bilgilere göre analiz edip çözümlenmeye çalışmışlardır. Grup içerisinde öğrenciler fikir alışverişi yaparak, kendi aralarında birbirlerine anında dönüt verip hatalarını düzeltme imkanı bulmuşlardır. Ayrıca grup içi beyin fırtınası ve tartışma gibi yöntemlerle kendilerini ifade edebilme gibi sosyal becerilerini de güçlendirmeye çalışmışlardır. Bu aşamada da öğretmen yine rehber görevi görmüştür.



Şekil 4. 5E modeli derinleşme aşamasında gerçekleştirilen etkinlik

Değerlendirme aşamasında ise öğrencilerin bu basamağa kadar yapılan bitin etkinlikleri genel anlamda değerlendirmesi sağlanmıştır. Bazen açık uçlu birkaç soru ile bazen eşleştirmeli eğlenceli bulmacalarla, bazen de öz değerlendirme formları ile kendilerini değerlendirmişlerdir. Yapılan değerlendirme sonucunda ulaşılan sonuçlar sınıf ortamında hep beraber konuşulmuş ve derinlemesine incelenmiştir. Her öğrenci sorulara verdikleri cevapları gerekçeleriyle açıklamış diğer arkadaşlarının öğrenmesine de yardım etmeye çalışmıştır. Öğretmen bu aşamada öğrencilere gerekli soruları sorarak en doğru şekilde yönlendirmeye çalışmıştır. Öğrencilerin zihninde yer alan birçok kavram yanlışlığı bu aşamada ortaya çıkmıştır. Bu yanlışları öncelikle öğrenciler kendi aralarında düzeltmeler yapmışlardır son olarak öğretmen kendi düzeltmelerini yapmıştır.

Verilerin Analiz Edilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler akademik başarı testinin ön test ve son test uygulamalarından elde edilen veriler ve tutum ölçeğinin ön test ve son test uygulamasından elde edilen veriler olmak üzere iki kısımda analiz edilmiştir. Aşağıda ayrı başlıklar halinde analizler detaylı olarak açıklanmıştır.

Akademik Başarı Testi ile Elde Edilen Verilerin Analizi

Öncelikle akademik başarı testinin ön test ve son test uygulamaları iki uzman tarafından hazırlanan puanlama anahtarına göre puanlandırılmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS/ PC(20.0) paket programından yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin öncelikle normal dağılıp dağılmadığı araştırılmıştır. Normallik dağılımı araştırılırken literatürde belirtilen varsayımlar dikkate alınmıştır (Can, 2013, s. 88; Büyüköztürk, 2012, s. 27). Grupların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için SPSS/ PC(20.0)'de yer alan normallik testleri (Tests of Normality) uygulanmıştır. Grup sayıları 30'un altında olduğu için Shapiro-Wilk testi sonuçları dikkate alınmıştır. Ayrıca grupların betimleyici istatistik verileri de incelenmiştir. Bu veriler merkezi eğilim ölçüleridir. Son olarak grupların normalliğine karar vermek için dağılımların çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir.

Verilerin normal dağılıp dağılmadığı belirlendikten sonra grupların istatistiksel olarak anlamlılıklarını belirlemek için literatürde yer alan varsayımlar araştırılmıştır. Bu çalışmada ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t testi, ilişkili (bağımlı) örneklem için t testi; normal dağılmayan ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi, normal dağılmayan ilişkili örneklem için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Son olarak bazı verilerin daha iyi anlaşılması ve çözümlenmesi için grupların ortalama, yüzde, frekans gibi betimleyici istatistiksel verilerine de bakılmıştır.

Çalışmada kullanılan testlerin güvenilirlik araştırması için sayısal olarak güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha ile hesaplanmıştır.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Elde Edilen Verilerin Analizi

Araştırmada Nazlıççek ve Erktin (2002) tarafından geliştirilen ve ODTÜ’de düzenlenen V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulmuş olan “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı matematik tutum ölçeği kullanılmıştır.

Tutum ölçeği, 5’li likert tipi ölçek olup 12’si olumlu ve 8’i olumsuz yargı bildirmek üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Olumlu ifadeler için “Her zaman” 5, “Sık sık” 4, “Bazen” 3, “Nadiren” 2 ve “Asla” 1 puan olarak puanlandırma yapılmıştır. Olumsuz yargı bildiren maddelerde puanlama tersine çevrilerek yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda tutum ölçeğinin Cronbach alfa güvenilirlik kat sayısı 0.841 bulunmuştur.

Bu ölçekten elde edilen verilerin analizinde başarı testinde olduğu gibi önce grupların normal olup olmadığı araştırılmış, bazı grupların normal dağıldığı, bazılarının ise normal dağılmadığı görülmüştür. Bu durumun belirlenmesi için SPSS/ PC(20.0)’de yer alan normallik testleri (Tests of Normality) uygulanmıştır. Daha sonra elde edilen verilerin çözümlenmesi için literatürde yer alan varsayımlara uygunluğuna bakılarak, kullanacak istatistiksel testlere karar verilmiştir. Bu istatistik testler, ilişkisiz (bağımsız) örneklem için t testi, ilişkili (bağımlı) örneklem için t testi; normal dağılmayan ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi, normal dağılmayan ilişkili örneklem için ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi şeklindedir.

Öğrenci Resimleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi

Araştırmada öğrencilerden bir matematik dersinin nasıl olduğu ile ilgili duygu ve düşüncelerini resim yoluyla ifade etmeleri istenmiştir. Bunun için öğrencilere bir ders saati zaman verilmiştir.

Araştırmada deney grubundaki çocuklardan toplanan resimler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek, organize etmektir. Bu amaçla resimler ilk olarak bir ön incelemeden geçirilmiş ve konusu anlaşılmayan resim olup, olmadığına bakılmıştır. İkinci aşamada resimler kodlama güvenilirliği sağlamak amacıyla üç uzman tarafından ayrı ayrı anlamsal açıdan incelenmiştir. Bahsi geçen uzmanlardan biri alanında doktorasını tamamlamış ve ilgili alanyazında çalışmalarını bulunan bir akademisyen, diğeri ise deneyimli bir matematik öğretmenidir.

Chambers (1983) tarafından geliştirilen “Bir Bilim Adamı Çiz Testi” (Draw A Scientist Test-DAST) analiz metodu tipik bilim adamı imgesini başlıca yedi karakteristik özelliğe ayırmıştır. Ancak, Finson ve Beaver (1995) bu ölçütü herkes tarafından kolay uygulanabilir “Bir Bilim Adamı Çiz Testi-Kontrol Listesi” (Draw A Scientist Test- Checklist – DAST-C) olarak geliştirmiştir. Bu çalışmada da ilgili literatüre dayalı olarak önceden hazırlanmış kod listesinden yararlanılarak, benzer şekilde resimlerde işlenen her bir konuya isim verilmiştir. Daha sonra bir araya gelinerek resimler ve kodlar karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” sayıları tespit edilmiş, güvenilirlik Miles ve Huberman’ın (1994, 64) formülü (Güvenirlik = görüş birliği / görüş birliği + görüş ayrılığı x 100) kullanılarak hesaplanmıştır. Nitel araştırmalarda birden fazla araştırmacının veri analizinde birlikte çalıştığı durumlarda araştırmacıların değerlendirmeleri arasındaki uyumun %70 ve üzeri olduğu durumlarda arzu edilen düzeyde bir güvenilirlik sağlanmış olmaktadır (Sadık, Çakan ve Artut, 2011, s. 1068-1069).

Bu araştırmaya özgü olarak gerçekleştirilen güvenilirlik çalışmasında %90 oranında bir uzlaşma (güvenirlik) sağlanmıştır. Son aşamada ise kodlar bir araya getirilmiş, aralarındaki ilişkilere ve ortak yönler göre temalar oluşturulmuştur. Bütün bu çalışmalar sonucunda belirlenen kategoriler ve temalar tablo 11’de verilmiştir

Tablo 11. Öğrenci Resimlerine Yansıyan Matematik Dersi Nitelikleri

Öğrenci Resimlerine Yansıyan Matematik Dersi Nitelikleri	
Öğretmenin Rolü Açısından	Bilgiyi aktaran, soru çözen
	Rehber
Öğrenci Rolü Açısından	Derse aktif katılan
	Pasif dinleyici
Dersin Niteliği açısından	Etkinlik ve oyun temelli
	Anlatım ve soru çözmeye dayalı

Resimler incelenirken konuya gerçekçi bir anlayışla yaklaşmış olup, estetik kaygılardan öte çocukların matematik dersini algılama biçimleri üzerinde bırakmış olduğu etkilerin yansımaları (anlatım öğeleri) esas alınmıştır.

Öğrenciler resimleri yaptıktan sonra rastgele iki öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerin uygun oldukları saatlerde yaptıkları resimlerine ilişkin görüşülmüştür. Öğrencilere resimleri ile ilgili daha önceden belirlenen üç soru yöneltilmiştir, verdikleri cevaplar doğrultusunda araştırmacı tarafından literatürdeki tabiriyle daha fazla veri elde edebilmek amacıyla “sondaj” sorulara başvurulmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciye yöneltilen sorular aşağıda verilmiştir.

1. Resimde çizmiş olduğunuz öğretmeni tanımlayınız.
2. Resimde çizmiş olduğunuz sınıfta öğrenciler neler yapmaktadır?
3. Resimde çizmiş olduğunuz ders nasıl olmalıdır?

Bu sorular öğrencilere sorulmuş, vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda ek sorular yöneltilmiştir

Öğrencilerle yapılan görüşmeler bir ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Kayıtların transkriptleri çıkarılmış ve görüşmelerde öğrencilere yöneltilen üç temel soru tema olarak belirlenmiştir. Bu tema başlıkları tablo 11’de görüldüğü gibi öğretmenin rolü, öğrenci rolü ve ders niteliği olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerle sayılar öğrenme alanının temel konularından olan kesirler alt öğrenme alanının 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretimi sonucu gerçekleştirilen ön test–son test kontrol gruplu deneysel desende bulunan araştırmada ortaya çıkarılan bulgulara yer verilmektedir. Deneysel uygulama sonucundan elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan bulgular dikkate alınarak, tablo ve grafiklerle sunulurken analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

Bu araştırmada, öğrencilerin matematiği anlamlandırma ve bilgiyi yapılandırma süreçlerinde yapılandırma sürecinin bir modeli olan 5E öğrenme modeline uygun etkinlikleri içeren öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, uygulama sırasında ve sonrasında elde edilen bulguların rapor edilip bu süreçteki öğrenmede meydana gelen değişikliğin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç temelinde sayılar öğrenme alanının temel alt konularından kesirler alt öğrenme alanında beşinci sınıfta için geliştirilen öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sırasında ortaokulda matematik öğretimi için temel oluşturan beşinci sınıf düzeyinde deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam iki sınıfta çalışılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenci gruplarına ön test uygulanmıştır. Ön test ardından uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın sonunda ise öğrenci gruplarındaki değişimi gözleyebilmek için son test uygulanmıştır. Bu bölümün alt sayfalarında araştırma problemleri için analiz edilen ön test–son test sonuçlarına ait bulgulara ve bu bulguların neticesinde yapılan yorumlara yer verilmektedir.

Öğrencilerin Akademik Başarı Testine Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Kesirler alt öğrenme alanında hazırlanan akademik başarı testinin ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanması ile elde edilen verilerin analizi sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı testindeki sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzde dağılımları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Testine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Dağılımı

Soru No	Ön Test						Son Test					
	Tam Puan		Kısmi Puan		Sıfır Puan		Tam Puan		Kısmi Puan		Sıfır Puan	
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
1	6	24	11	44	8	32	23	92	2	8	0	0
2	4	16	4	16	17	52	17	68	6	24	2	8
3	3	12	10	40	12	48	22	88	2	8	1	4
4	3	12	16	64	6	24	24	96	1	4	0	0
5	4	16	9	36	12	48	21	84	4	16	0	0
6	4	16	12	48	9	36	12	48	11	44	2	8
7	4	16	7	28	14	56	19	76	3	12	3	12
8	5	20	4	16	16	64	20	80	3	12	2	8
9	6	24	6	24	13	52	18	72	4	16	3	12
10	3	12	10	40	12	48	14	56	10	40	1	4
11	4	16	10	40	11	44	18	72	5	20	2	8
12	2	8	2	8	21	84	12	48	2	8	11	44
13	8	32	7	28	10	40	14	56	7	28	4	16
14	0	0	3	12	22	88	14	56	6	24	5	20

Tablo 12’de yapılan ön test sonuçlarına bakıldığında, akademik başarı testindeki soruların yarısından fazlasının öğrencilerce doğru olarak cevaplanmadığı görülmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. En çok doğru cevap verilen soru ise 13. soru olmuştur. Öğrencilerin % 32’si tam puan (2) almış, %28’i kısmi puan (1) almış, %40’ı ise soruyu doğru olarak cevaplayamamış veya boş bırakmıştır. 14. soruda hiç bir öğrenci tam puan alamamış, 3 öğrenci ise kısmi puan almıştır. Öğrencilerin en çok boş bıraktığı veya yanlış cevapladığı sorular ise 12. ve 14. sorulardır. Öğrencilerin %84’ü 12. soruda, %88’i ise 14. soruda puan alamamıştır. Bu durum, uygulama öncesi öğrencilerin kesirler alt öğrenme alanında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Öğrenciler, ilkokulda kesir kavramıyla karşılaşmış fakat müfredat gereği yeterli kavramsal derinlik oluşmadığından öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanların oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 12’deki son test sonuçlarına bakıldığında, 12 soruda öğrencilerin yarısından fazlası tam puan almış, bütün sorularda ise öğrencilerin yarısından fazlası sorudan puan almıştır. Öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin ön teste göre oldukça fazla yükseldiği görülmektedir. Ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında bütün öğrencilerin puanlarında son test lehine artış olduğu görülmüştür. Bu sonuca bakıldığında öğretim sürecinde kullanılan 5E öğrenme döngüsü modelinin başarıyı sağlamada pozitif yönde etkisinin olduğu söylenebilir.

En çok doğru cevap verilen soru ise 1. soru olmuştur. Öğrencilerin tamamına yakını (%92) soruyu doğru cevaplayarak tam puan almış, %8’i kısmi puan almıştır. 1, 4 ve 5. sorularda ise yanlış cevap veren veya boş bırakan öğrenci bulunmamaktadır. Yani bu sorularda her öğrenci tam ya da kısmi puan almıştır. En az doğru cevap verilen sorular ise örneklemeden 12’şer öğrencinin tam puan aldığı 6 ve 12. sorulardır.

Öğrencilerin ön test ve son testte aynı soruya verdikleri cevaplar ve ifade ediş biçimleri incelenmiş her öğrenci için ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Tablo 12’deki 3. soruya ait bilgiler incelendiğinde ön testte deney grubundan 3 öğrenci tam puan almışken, son testte 22 kişi tam puan almıştır. 3. soru “Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar” kazanımını ölçmeye yönelik hazırlanmış bir sorudur. Bu soruda ilgili kazanıma ait beceriyi öğrencilerin alışkın olmadığı rutin olmayan bir problem ölçülmeye çalışıldığı görülmektedir. Uygulama öncesinde öğrenciler, 3. Soru için gerekli beceriye ve deneyime sahip olmadıklarından sorunun çözümüne dair fikir

üretmemişlerdir. Ancak uygulama esnasında öğrenciler bu tip sorularla karşılaştıkları için son testte bu sorunun çözümünde daha başarılı olmuşlardır.

Bu tip sorular PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda oldukça sık karşılaşılan soru tiplerindedir. Fakat ülkemizde okullarda yapılan sınavlarda ve merkezi seçme ve yerleştirme sınavlarında bu tarzda sorular çok fazla kullanılmamaktadır. Bu yüzden öğrencilerimiz bahsi geçen uluslararası sınavlara katıldıklarında yeteri kadar fikir yürütemediklerinden gerekli başarı sağlanamamaktadır (Gürbüz, 2014, s.95-101).

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi $4\frac{2}{5}$ kesrini ifade etmektedir? Nedenini açıklayınız.

Hale günde $\frac{2}{5}$ metre koşarak 4 gün boyunca koşmuştur.

Mert cumartesi günü 4 saat, pazar günü ise $\frac{2}{5}$ saat ders çalışmıştır.

Nedeni: 2. bulut. Bilmiyorum. 1P

Şekil 5. 1 numaralı öğrencinin 3. soruya ön testte verdiği cevap

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi $4\frac{2}{5}$ kesrini ifade etmektedir? Nedenini açıklayınız.

Hale günde $\frac{2}{5}$ metre koşarak 4 gün boyunca koşmuştur.

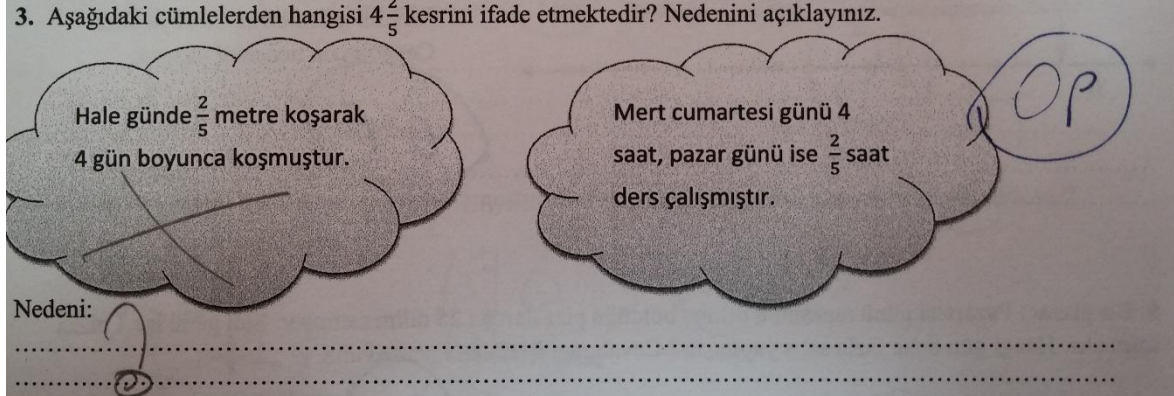
Mert cumartesi günü 4 saat, pazar günü ise $\frac{2}{5}$ saat ders çalışmıştır.

Nedeni: Çünkü uygun olan o. 4 tam $\frac{2}{5} = 4 + \frac{2}{5}$

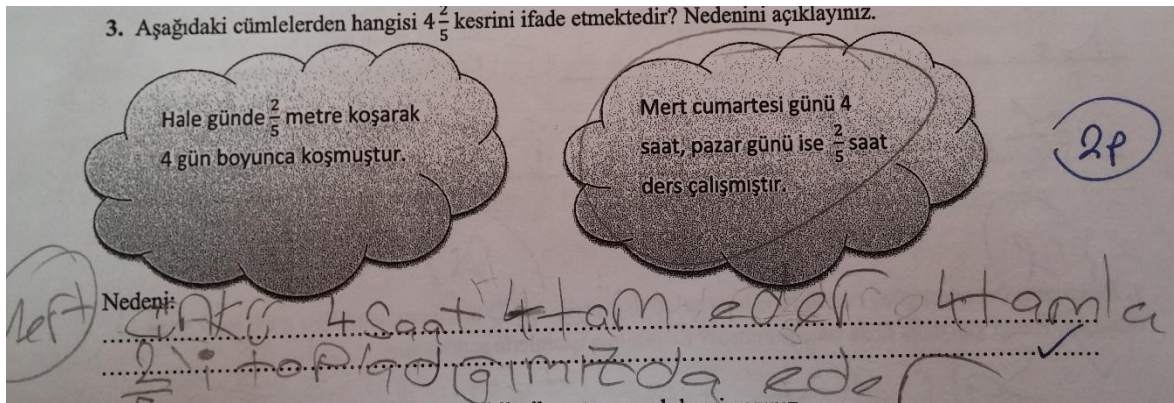
Şekil 6. 1 numaralı öğrencinin 3. soruya son testte verdiği cevap

Şekil 5 ve şekil 6 incelendiğinde 1 numaralı öğrencinin 3. soru hakkındaki fikir yürütme stratejisi görülmektedir. Bu öğrenci ön testte sorunun çözümüne dair fikir yürütememiş sadece şans faktörüne dayanarak bir tercih yapmış ve nedenini açıklayamamıştır. Son testte

ise öğrenci verilen iki olayın ifade ettiği kesir durumlarını analiz edebilmiş ve kazanımda amaçlanan hedef davranışa uygun cevap yazmıştır.



Şekil 7. 2 numaralı öğrencinin 3. soruya ön testte verdiği cevap

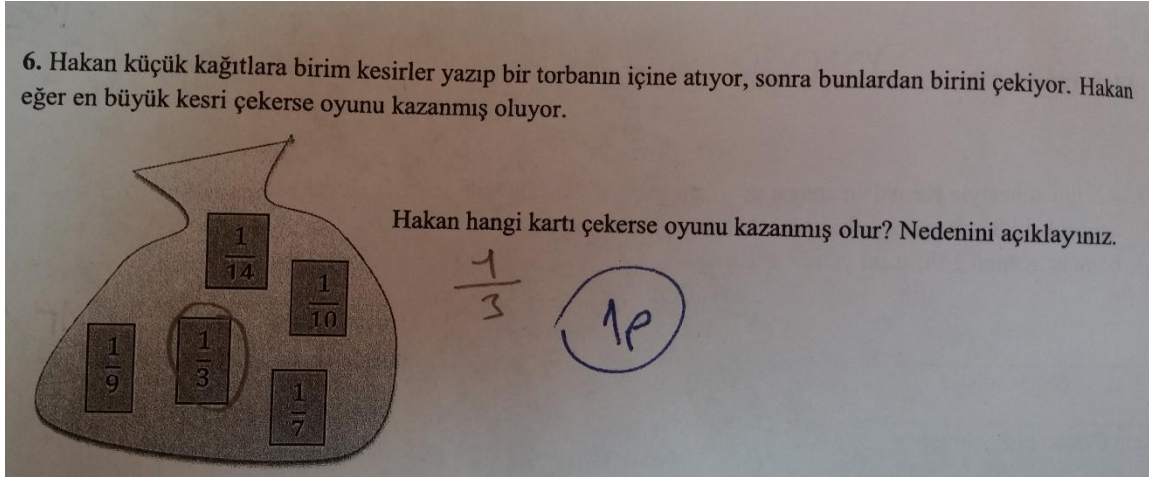


Şekil 8. 2 numaralı öğrencinin 3. soruya son testte verdiği cevap

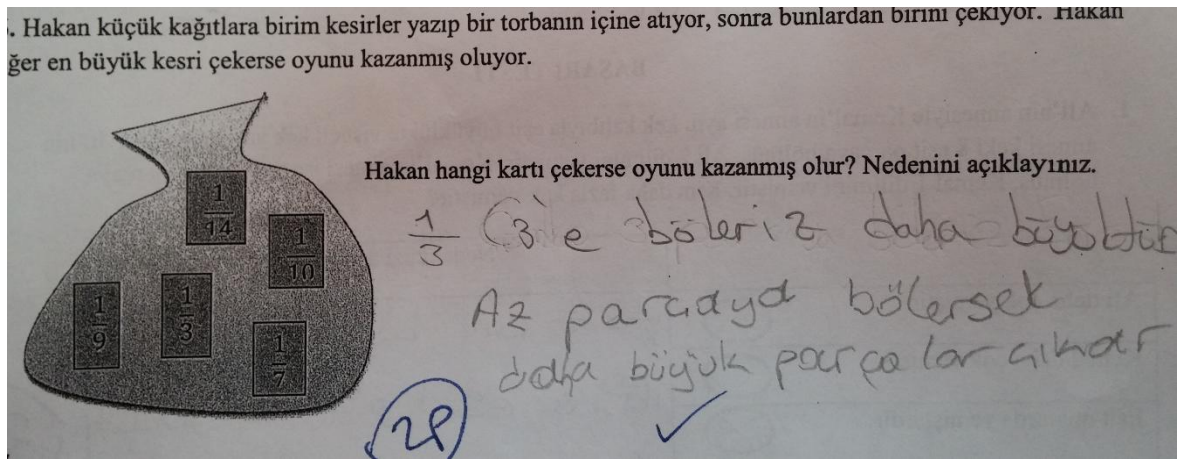
Şekil 7 ve şekil 8'de 2 numaralı öğrencinin 3. soru hakkındaki problem çözme stratejisi görülmektedir. Bu öğrenci ön testte sorunun çözümüne dair fikir yürütemediği için sadece birini seçmiştir fakat gerekçesini yazmamıştır. Son testte ise öğrenci verilen iki olayın ifade ettiği kesir durumlarını incelemiş ve kazandırılması amaçlanan hedef davranışa uygun cevap yazarak tam puan almıştır.

Tablo 12'deki 6. soruya ait veriler incelendiğinde ise ön testte deney grubundan 4 öğrenci tam puan almışken, son testte 12 öğrenci tam puan almıştır. Bu soru birim kesirlerin karşılaştırılmasını ölçen bir sorudur. Son test açısından en az kişinin tam puan aldığı soru bu soru iken ön testte aynı durum geçerli değildir. Başka bir deyişle bu soru da başarı yönünden diğer sorulara nazaran daha az oranda yükselme görülmüştür. Yani sınıftaki öğrencilerin

tamamına bahsi geçen kazanım kazandırılmamıştır. Aslında soru genel olarak incelendiğinde ön testte bu soruyu 9 öğrenci yanlış yapmış veya boş bırakmışken son testte bu durum sadece 2 öğrencide mevcuttur. Yani aslında doğru cevabı bulma oranı yüksek olmakla beraber öğrencilerin cevaplarının gerekçelerini açıklama bakımından eksiklikleri olduğu söylenebilir.



Şekil 9. 3 numaralı öğrencinin 6. soruya ön testte verdiği cevap



Şekil 10. 3 numaralı öğrencinin 6. soruya son testte verdiği cevap

Şekil 9 ve şekil 10 incelendiğinde 3 numaralı öğrencinin uygulama öncesinde sorunun doğru cevabını bulduğu ancak nedenini açıklayamadığı görülmüştür. Öğrenciler birim kesir kavramını ilkokul 3. sınıftan itibaren öğrenmektedirler. Bu yüzden öğrencilerin aslında

zihinlerinde bu kavram yer almaktadır. Fakat karşılaştırma konusunda genel olarak öğrencilerin zihninde “birim kesirde paydası küçük kesir daha büyüktür” şeklinde ezberletilen bir cümle olmaktadır. Bu cümlenin öğrencinin düşünmesine ket vurduğundan hem öğrenciyi yanlış cevaba yönlendirebilmekte hem de öğrencinin birim kesir konusunda gerekli kavramsal derinliğe ulaşmasına engel olmaktadır. Uygulama sonrasında ise öğrenci birim kesri parça bütün ilişkisi bağlamında düşünüp analiz ederek aslında daha az parçaya bölüldüğü için büyük birimler elde edildiğini düşünerek gerekli olan zihinsel çabayı göstermiştir.

Tablo 12’ e bakıldığında öğrencilerin en çok zorlandığı sorunun 12. soru olduğu görülmüştür. 12. Soruya ön testte 2 öğrenci tam olarak doğru cevaplamış, son testte ise 12 öğrenci doğru cevaplayarak tam puan almıştır. Öğrencilerin ön test ve son test arasındaki başarı düzeyinde de yükselme görülmektedir. Ancak son test puanlarına bakıldığında da başarısızlık oranının yanı sıra sıfır puan alma yüzdesinin en fazla olduğu soru yine 12. sorudur. Bu veriler ışığında 12. sorunun öğrenciler açısından zor bir soru olduğu söylenebilir. Bu soruda paydası birbirinin katı olan kesirleri sıralamaya yönelik bilgi ve beceriyi ölçmek amaçlanmaktadır. Burada öğrenciden kavramsal olarak kesirlerin büyüklüğünü zihninde canlandırması ve karşılaştırmaları beklenmektedir. Öğrenciler derste bir önceki aşamada denk kesir kavramını öğrendiklerinden problem çözme stratejisi olarak paydaların eşitleyecek şekilde denk kesirler oluşturmaları gerekir. Paydaları eşitlenen kesirlerin birim büyüklükleri aynı olduğundan paya bakılarak yani birim adedi düşünerek sıralama yapmaları beklenmektedir.

12. Öğretmen sınıfta kesirleri sıralama sorusu sormuş bazı öğrencilerde aşağıdaki gibi yanıtlamıştır? Sizce doğru yanıt kim vermiştir? Cevabınızın nedenini açıklayınız.

Barış $\frac{1}{2} < \frac{3}{22} < \frac{7}{22}$

Utku $\frac{3}{22} < \frac{7}{22} < \frac{1}{2}$

Elçin $\frac{3}{22} < \frac{1}{2} < \frac{7}{22}$

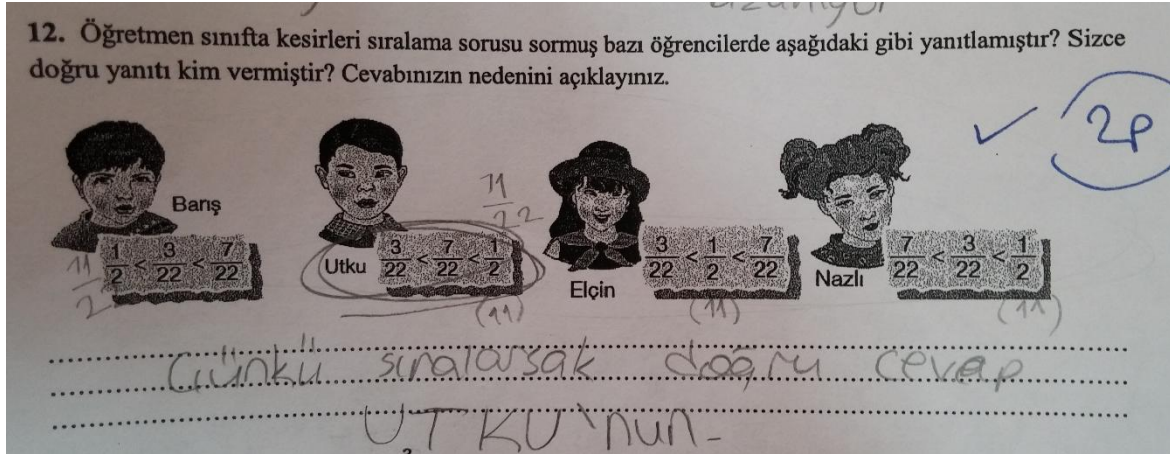
Nazlı $\frac{7}{22} < \frac{3}{22} < \frac{1}{2}$

$\frac{7}{22} < \frac{3}{22} < \frac{1}{2}$

çünkü doğru sıralama nazlı'dır.

OP

Şekil 11. 4 numaralı öğrencinin 12. soruya ön testte verdiği cevap



Şekil 12. 4 numaralı öğrencinin 12. soruya son testte verdiği cevap

Şekil 11 ve 12’de 4 numaralı öğrencinin 12. Soruya ön testte ve son testte verdiği cevaplar görülmektedir. Ön testte verdiği cevap incelendiğinde öğrencinin herhangi bir cevabı hiçbir mantık kurmadan rastgele tercih ettiği görülmüştür. Son testte ise öğrenci yapılması gereken işlemi yaparak payda eşitliğini sağladığı ve sonrasında paylara bakarak sıralama yaparak tam puan aldığı görülmüştür.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul 1. sınıf (5. sınıf) öğrencilerinin 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler uygulanan deney grubu ile mevcut kullanılan MEB ders kitaplarına göre eğitim gören kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir.

Ön test, son test sonuçlarını analiz edebilmek için kullanılacak istatistiksel testin seçimine karar vermek amacıyla, test sonuçlarının normal dağılım sergileyip sergilemediği araştırılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki Tablo 13’de incelenmiştir.

Tablo 13. Akademik Başarı Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk Sonucu
Deney Grubu (G_D) Ön test	25	8,7	6,8	.004
Deney Grubu (G_D) Son test	25	20,2	6	.044
Kontrol Grubu (G_K) Ön test	26	11	6,6	.125
Kontrol Grubu (G_K) Son test	26	13,3	5,1	.040

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin ön test, son test sonuçlarının normal dağılıp dağılmadıklarının incelendiği Tablo 13’de deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test toplam puanlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Buna karşılık ise kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test toplam puanları normal dağılım gösterirken, son test puanları ise normal dağılıma sahip değildir. Bu test sonuçlarını dayanak kabul ederek deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun ön test puanlarına ilişkin karşılaştırma Tablo 14’de görülmektedir.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testine İlişkin Ön Test Puanlarının Man-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney Grubu (G_D) Ön test	25	23,24	581	256	,19
Kontrol Grubu (G_K) Ön test	26	28,65	745		

25 kişiden oluşan deney grubu ve 26 kişiden oluşan kontrol grubunda, deney ve kontrol grupları arasında başarı testinde aldıkları puanlar bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı ortaya koymak için Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Bu testin sonucuna göre, deney grubunun başarısı (ortanca: 7) ile kontrol grubu başarısı (ortanca: 10,5) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($U= 256$, $p > 0,05$). Uygulama öncesinde grupların kesirler alt öğrenme alanında hazırlanan başarı testinden aldıkları puanlar incelendiğinde bu konu alanında öğrencilerin ön bilgileri ve hazırbulunuşluk düzeylerinin denk olduğu görülmektedir. Özetle deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesinde kesirler alt öğrenme alanındaki bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

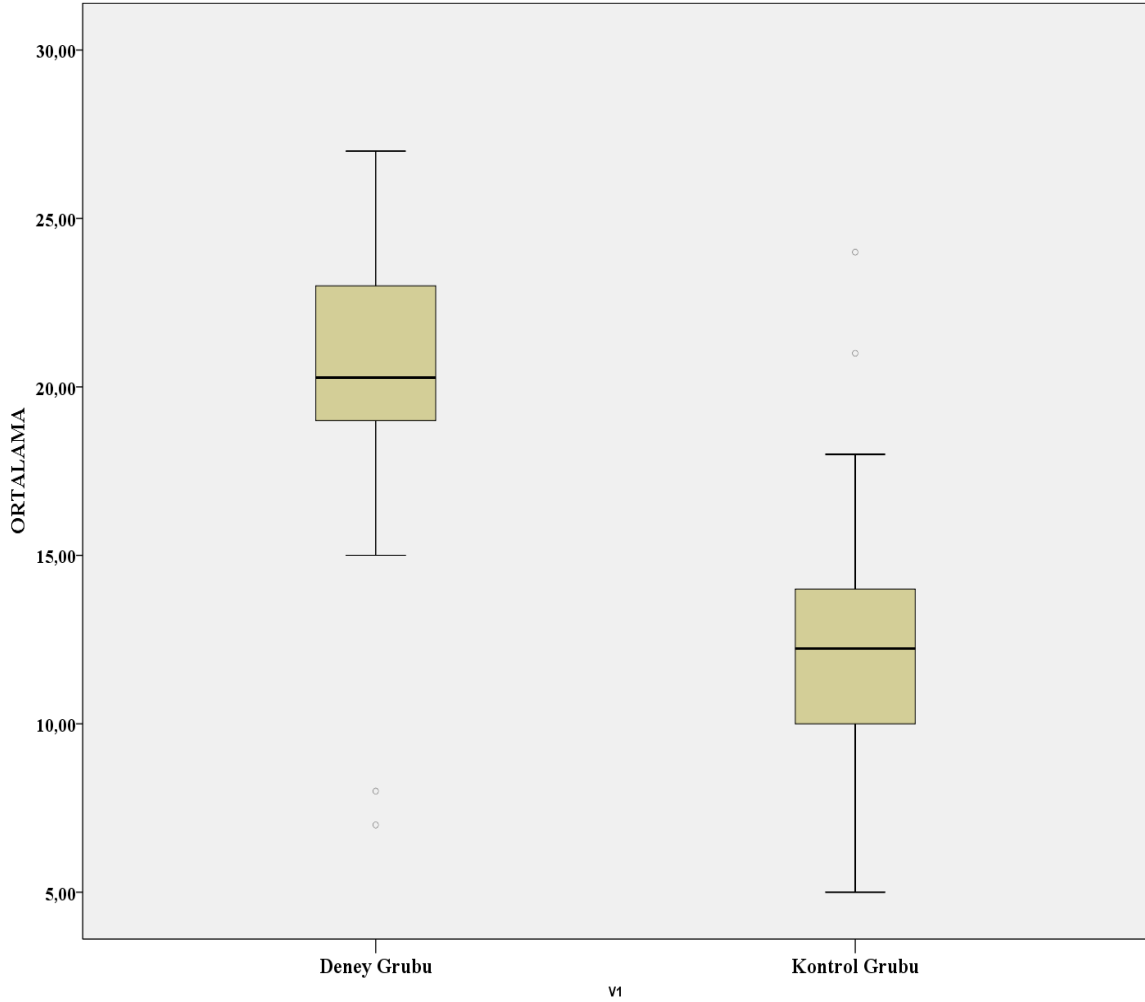
Deney ve kontrol gruplarının denk oldukları belirlendikten sonraki adımda iki grup arasında uygulama sonrasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı test edilmelidir. Bu durumun belirlenebilmesi için iki grubun da son test puanları istatistiksel olarak karşılaştırılmalıdır. Deney grubu normal dağılım sergilerken, kontrol grubu normal dağılım göstermemektedir. Bu veri gruplarından biri normal dağılmadığı için grupların karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi uygun olacaktır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için veriler Tablo 15’de yer almaktadır.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testine İlişkin Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Deney Grubu (G_D) Son test	25	35,4	886,5	88,5	-4,47	,000
Kontrol Grubu (G_K) Son test	26	17	442			

Deney grubu ile kontrol grupları arasında uygulama sonrasında başarı testinde aldıkları puanlar bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı ortaya koymak amacıyla Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Bu testin sonucuna göre, deney grubunun başarısı (ortanca: 20,2) ile kontrol grubu başarısı (ortanca: 13,2) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($U= 88,5$, $p < 0,05$). Bu durumda uygulamanın denk gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark oluşturduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu

görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının ortalamaları incelendiğinde gruplar arasında başarı artışının daha net görüleceği düşünülmektedir.



Şekil 13. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanları dağılımı

Deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere oranla son başarı testinde ortalama puanlarının daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Şekil 5 incelendiğinde iki grup arasındaki farklılık daha net görülebilmektedir. Gruplar arasında z değeri incelendiğinde ($Z = -4,47$, $p < .05$) deney grubunda yer alan öğrencilerin puanların sıralarının ortalamasının kontrol grubuna oranla yaklaşık 4,5 puan standart sapma üstünde olduğu görülmektedir. Bu istatistiksel testte (Mann-Whitney U) etki büyüklüğünü hesaplanırsa; z değeri için etki büyüklüğü $r = Z / \sqrt{N}$ formülüyle bulunur ki ($r = -4,47 / \sqrt{51}$

= - 0,62). Etki büyüklüğü $r = -0,62$ deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin not ortalama notları arasında orta düzeyin üzerinde fark olduğunu göstermektedir.

Yukarıda yer alan veriler incelendiğinde 5E öğrenme modeline uygun olarak tasarlanan etkinliklerle öğretimin deney grubunun kesirler konusundaki başarısına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi “5E öğrenme modeline göre ders işlenen deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir.

Bu alt problemde amaç, birinci alt problemde bulunan deney ve kontrol gruplarının anlamlı farklılıklarının kendi gruplarında konu anlatımları sonucunda oluşup oluşmadığının test edilmesidir.

Birinci alt problemde elde edilen bulgulara göre deney grubunun kontrol grubuna oranla son test puanlarında daha başarılı neticeler elde edildiği görülmüştür. Ancak “Kontrol ve deney gruplarına uygulanan ayrı ayrı eğitim neticesinde kendi içlerindeki değişimleri nasıldır?” şeklinde gelişen sorulara cevap aranacaktır. Bunun için ise beklenen durumlar ise her iki grupta ön test puanlarına oranla son testte istatistiksel olarak olumlu başarı göstermeleridir. İkinci problemin test edilmesi için ise grupların normal dağılımları incelenmiştir, sonrasında gruplar için ayrı ayrı ön test ve son test puanları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Grupların ön test ve son test puanları Tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk Sonucu
Kontrol Grubu (G_K) – Ön test	26	11	6,6	.125
Kontrol Grubu (G_K) – Son test	26	13,3	5,1	.040

Tüm grupların normal dağılım göstermedikleri sadece kontrol grubu ön test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu şekilde normal dağılım gösteren ve

göstermeyen grupların karşılaştırılmasında parametrik olmayan teste ihtiyaç duyulmuştur. Parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

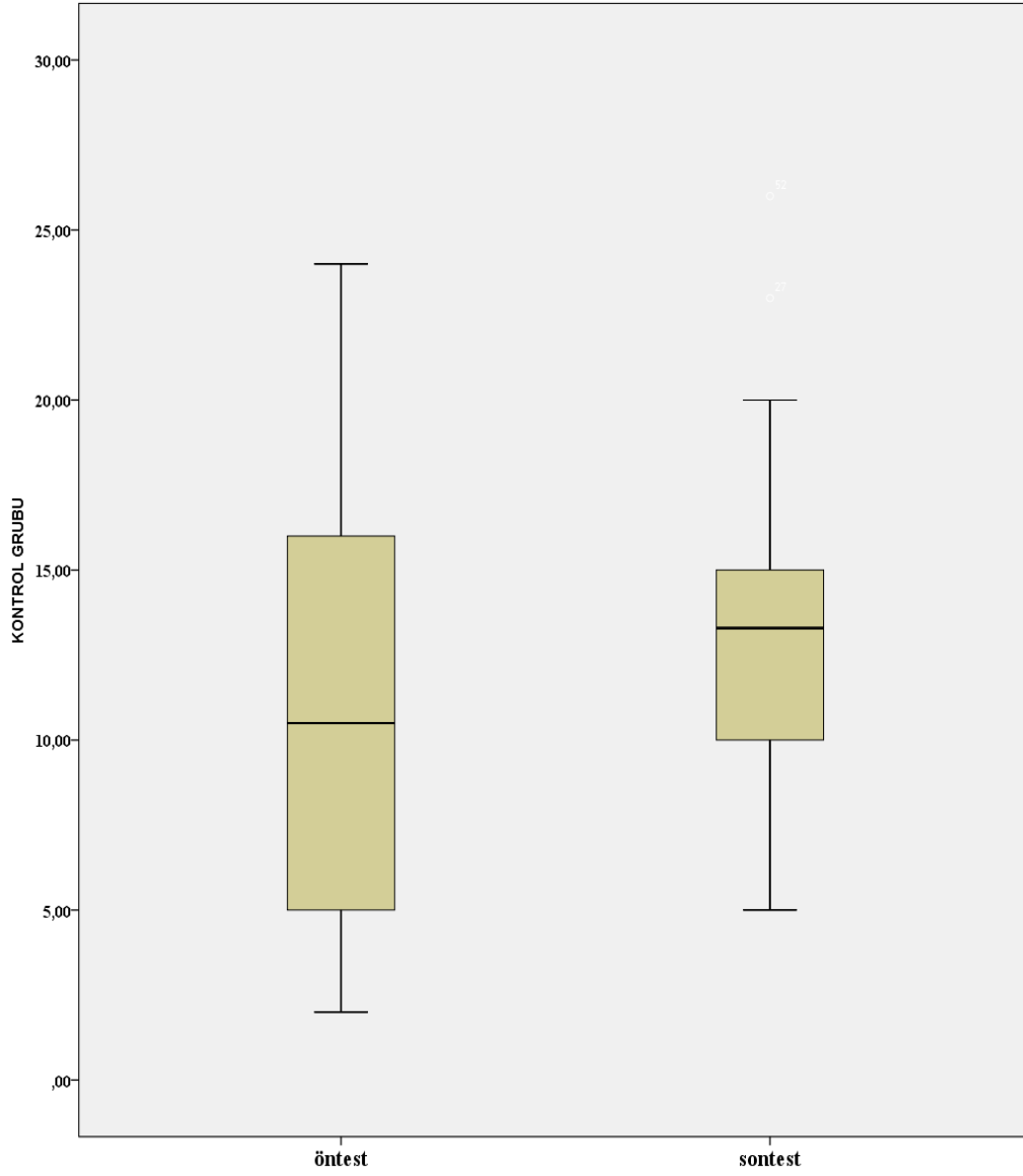
İlk olarak kontrol grubunun ön test ve son test başarı ortalamalarını karşılaştırdığımızda sonuçlar Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test-Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	9	13,22	119		
Pozitif Sıralar	17	13,65	232	-1,4	,15
Fark Olmayan	0				

Kontrol grubunda yer alan 26 öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmıştır. Bu testin sonucuna göre, kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($z = -1,4$, $p > 0,05$). Bu durum MEB tarafından kullanılan 5. sınıf matematik ders kitabına göre öğretim yapılan bir sınıftaki eğitimin öğrencilerin, ortaokul matematik dersi müfredatında sayılar öğrenme alanının kesirler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan başarı testinde aldıkları sonuçlar bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturamadığını göstermektedir.

Öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları arasında bir fark oluşmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturamadıkları görülmektedir.



Şekil 14. Kontrol grubuna ilişkin ön test ve son test puanlarının dağılımı

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamasına karşılık son test ortalama puanlarının ön testte aldıkları ortalama puanlara oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna ek olarak ise öğrenciler ön testte dağınık puanlar aldıkları gözlenirken, son testte ise daha düzenli ve olumlu yönde artışlı bir ortalamaya sahip grup görüntüsü çizmişlerdir. Bu durumun öğretimin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturamadığı ancak öğrenci ortalamalarını yükselttiği ve bunun yanı sıra öğrenci puanlarının alt sınırı ile üst sınırı arasındaki fark olan ranj değerini ise küçülttüğünü grup içi dengesizliği giderdiğini söylemek mümkündür.

İkinci olarak deney grubunun ön test ve son test başarı ortalamalarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bunun için öncelikle deney grubu öğrencilerine ait ön test ve son test başarı ortalamalarının karşılaştırılması uygun testi belirlemek amacıyla normal dağılımlar kontrol edilmiştir. Normal dağılıma ilişkin değerler Tablo 18’de görülmektedir.

Tablo 18. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk Sonucu
Deney Grubu (GD) Ön test	25	8,7	6,8	.004
Deney Grubu (GD) Son test	25	20,2	6	.044

Deney grubuna ait ön test ve son test başarı puanlarının dağılımları normallik göstermemiştir. Bu sebeple deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test başarı puanlarının ortalama değerlerini karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanmanın uygun olacağı düşünülmüştür. Karşılaştırmalara yönelik verilerin gözlenmesi için Tablo 19’a bakılabilir.

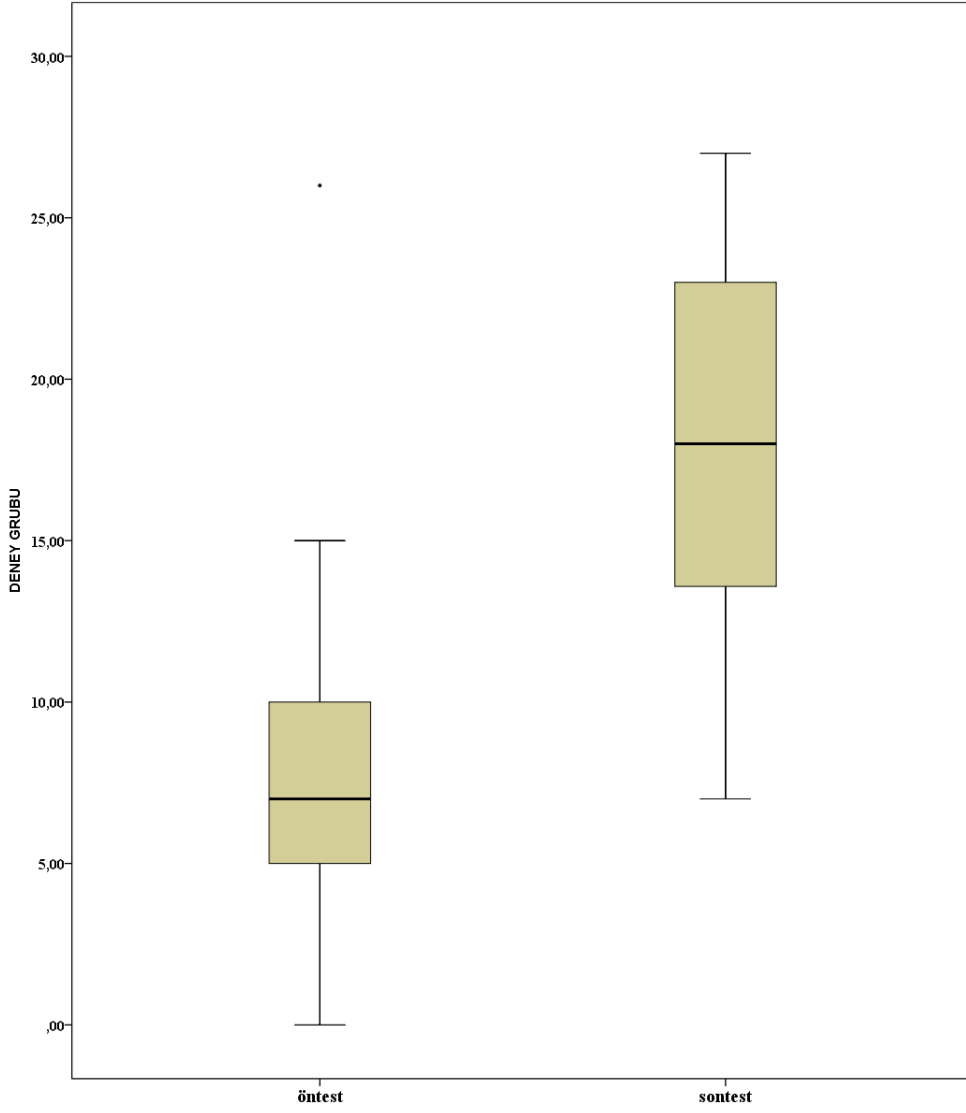
Tablo 19. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	2	3	6		
Pozitif Sıralar	23	13	299	-4,3	,000
Fark Olmayan	0				

Yirmi beş kişiden oluşan deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonucuna göre, ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($z = -4,3$, $p < 0,05$). Kontrol grubunda

beklenen sonuçların aksine bir durum gelişmiş ve ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış iken deney grubunda beklenen sonuçlar gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencileri için ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. 5E öğrenme modeline uygun yapılan etkinlikler ile öğretim yapılan deney grubunda öğrencilerin ön test puanlarına oranla daha yüksek puanlar aldıkları istatistiksel testler aracılığıyla ispatlanmış olmaktadır. 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğretim yapılan deney grubunda, ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan başarı testinde deney grubu öğrencileri istatistiksel olarak başarı sağladıkları görülmektedir.

Öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark deney grubu lehine gerçekleştirilmiştir. Bu durum kontrol grubunda olan duruma benzerliğinin araştırılması için ise ortalamaları incelenmiştir. İncelemeye ilişkin veriler aşağıda yer almaktadır.



Şekil 15. Deney grubuna ilişkin ön test ve son test puanlarının dağılımı

Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanlarının ortalamalarına oranla son testte aldıkları ortalama değerler oldukça yüksek düzeyde belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanları ortalamalarının ön testten yüksek çıkmasına karşılık koyu renkle ifade edilen ortalamaların gösterildiği ortalama değerler birbirinden kopma gösterememiştir. Fakat bu durum deney grubu için farklılık göstermektedir. İfade edilmek istenilen durumun daha iyi anlaşılması için ön testte ve son testte ortalamaları gösteren dikdörtgen şeklinde ifade edilen koyu bölgelerin alt ve üst sınırına birer çizgi çekilse; kontrol grubunda ön test ve son test değerleri birbiri ile daha fazla ortak alanlara sahip olurken deney grubunda neredeyse hiç ortak alan gözlenmemektedir. Bu durum deney grubunda yer alan

öğrencilerin uygulama sonucunda başarı testinde puanlarını istatistiksel olarak geliştirdiği ifade edilebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeği puanları ile kontrol grubuna uygulanan matematik dersine yönelik tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Problem cümlesinde yer alan olgunun test edilmesi için öncelikle grupların normallik testleri sonuçları araştırılmıştır. Gruplara ait normallik testi sonuçları Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	Öğrenci Sayısı N	Aritmetik Ortalama \bar{X}	Standart Sapma Ss	Shapiro-Wilk Sonucu
Deney Grubu (G_D) Ön test	25	62,3	5,8	.574
Deney Grubu (G_D) Son test	25	80,2	8,6	.012
Kontrol Grubu (G_K) Ön test	26	63,03	5,4	.82
Kontrol Grubu (G_K) Son test	26	62,8	3,6	.07

Araştırmaya başlamadan önce grupların denk olup olmadıkları test edilmiş ve duyuşsal açıdan denkleğin kontrol edildiği bölümlerde deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları bakımından denk oldukları belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel ikili grupları karşılaştırma testi sonucunda deney ve kontrol grupları arasında matematiğe karşı tutumları bakımından anlamlı farka rastlanamamıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan ilişkisiz t- testi sonucunda anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sebeple bu üçüncü alt problemde deney ve kontrol gruplarının ön testlerini tekrar karşılaştırma ihtiyacı ortadan kaldırılmıştır.

İlk olarak kontrol grubuna ait veriler değerlendirilmiştir. MEB müfredatında plan kapsamında ve MEB tarafından ortaokullarda dağıtımı gerçekleştirilen kitaba uygun olarak

öğretimin sürdürüldüğü kontrol grubunda matematiğe karşı öğrencilerin tutumları araştırılmış ve ön test son test puanları karşılaştırılmıştır. Grupların normallik dağılımları incelendiğinde ön test ve son test ortalama puanlarının normal dağıldığı gözlenmiştir. Bu bakımdan ön test ve son test puanlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması için ilişkili örneklem için kullanılan t- testi tercih edilmiştir. T-testi sonuçlarına ait veriler aşağıdaki Tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21. Kontrol Grubuna İlişkin Ön Test ve Son Test Puanlarının t Testi Sonuçları

Grup Adı	N	\bar{X}	S	sd	T	P
Kontrol Grubu (G_K)- Ön test	26	63,03	5,4	50	.134	.89
Kontrol Grubu (G_K)- Son test	26	62,8	3,6			

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test sonuçları bakımından duyuşsal açıdan denk olup olmadıklarının araştırıldığı bu durumda, iki test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkili (bağımlı) örneklem için t testi aracılığıyla belirlenmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön testten aldıkları puanların ortalaması ($\bar{X}= 63,03$) ile son testten aldıkları puan ortalamaları ($\bar{X}= 63,03$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(50)}= 0,134, p> .05$]. Veriler ve istatistiksel test sonucu incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön testten aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında duyuşsal açıdan (tutum testi) anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum rutin olarak sürdürülmekte olan MEB müfredatına uygun matematik dersinin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını neredeyse hiç değiştirmediğini göstermektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde neredeyse hiç fark görülmemiştir.

İkinci olarak deney grubuna ait veriler değerlendirilmiştir. MEB müfredatında plan kapsamının dışında ve 5E modeline uygun olarak tasarlanan etkinliklerle yapılan öğretim sürdürüldüğü deney grubunda matematiğe karşı öğrencilerin tutumları araştırılmıştır. Ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Grupların normallik dağılımları incelendiğinde ön test ve son test ortalama puanlarının normal dağılmadıkları gözlenmiştir. Deney grubuna ait ön test ve son test verilerini istatistiksel olarak karşılaştırmak amacıyla ilişkili (bağımlı)

örneklem için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Deney grubuna ait verilerin normallik sonuçları öncelikle Tablo 22’de incelenmiştir. Sonrasında ise istatistiksel teste ilişkin veriler görülmektedir.

Tablo 22. Deney Grubuna ait Wilcoxon Sıralar Testi Sonuçları

Son test- Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	2	3	6		
Pozitif Sıralar	21	13,8	319	-4,12	,000
Fark Olmayan	2				

Deney grubu öğrencilerinin 5E öğrenme modeline uygun tasarlanan etkinlikler ile öğretim sonucunda matematiğe karşı tutumlarının nasıl değiştiğinin araştırmak için 25 deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test ortalama puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda son testte aldıkları puanlar ile ön testte aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir [$z = -4,12$, $p < ,05$]. Bu anlamlı farklılık son testte alınan puan ortalamaları lehine belirlenmiştir. Fark puanlarının negatif sıralar (ön test) lehine olması, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerle öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. 5E öğrenme modeli ile öğretim yapılan deney grubunda yer alan öğrencilerin araştırmacı tarafından gözlenmesi neticesinde öğrencilerin diğer derslerden farklı olarak bahsi geçen derslerde daha fazla istekli oldukları söylenebilir. Bunlara ek olarak öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen görüşlerde 5E modeline uygun hazırlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı matematik derslerini diğer derslere oranla daha eğlenceli buldukları saptanmıştır. Mülakat ve gözlem sonucunda araştırmacının tespit ettiği diğer bir durum ise 5E modeline uygun hazırlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı matematik derslerini öğrencilerin bir ders süreci algılamaktan farklı olarak bir oyun etkinliği olarak algıladıkları belirlenmiştir. Mülakat ve gözlem neticesinde elde edilen veriler göstermektedir ki görüşlerde 5E modeline uygun hazırlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarındaki olumlu artışın nedenleridir.

Son olarak kontrol ve deney gruplarının son test ortalama puanları değerlendirilmiştir. Son test puan ortalamalarının normal dağılıp dağılmadıkları incelendiğinde normallik varsayımlarını karşılayan testlerin kullanılmaması gerektiği görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin son test tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırmak için Mann- Whitney U testi kullanılmıştır.

Tablo 23. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Man-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kontrol Grubu (G_K) - Son test	26	37,1	928	46,5	,000
Deney Grubu (G_D) - Son test	25	15,2	397		

Yirmi beş kişiden oluşan deney grubunda yer alan öğrencilerin son testten aldıkları puanlar ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son testten aldıkları puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann- Whitney U testinin sonucuna göre, deney grubu öğrencilerinin puanları (ortanca: 7) ile kontrol grupları öğrenci puanlarının (ortanca: 18) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir (U= 46,5, $p < 0,05$). Kontrol grubunda beklenen sonuçların aksine bir durum gelişmiş ve ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış iken deney grubunda beklenen sonuçlar gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencileri için ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. 5E öğrenme modeline uygun yapılan etkinlikler ile öğretim yapılan deney grubunda öğrencilerin ön test puanlarına oranla daha başarılı sonuçlar aldıkları istatistiksel testler aracılığıyla ispatlanmış olmaktadır. Son olarak ise kontrol ve deney gruplarının son test puanlarının ortalamaları Mann- Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Her iki grubun istatistiksel olarak karşılaştırıldığı test sonucunda deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ön test ve son test puanları karşılaştırılması neticesinde anlamlı fark bulunamamıştır. Ancak deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu durumda kontrol ve deney grupları arasında karşılaştırma neticesinde anlamlı sonuç beklenilmiş ve beklenti anlamlı sonuç olarak gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda deney grubu lehine belirlenen öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri göstermektedir ki 5E

öğrenme modeline uygun olarak tasarlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı öğrenci gruplarında hazırlanan kesirler alt öğrenme alanında hazırlanan etkinlikler olumlu sonuçlar vermektedir.

Öğrenci Resimlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrenci resimlerinin incelenmesi sonucunda birbirine benzer resimler yaptıkları görülmüş ve bu öğrencilerden iki kişi görüşme yapılması için seçilmiştir. Yapılan bu görüşmelerden sonra resimlerin analizi yapılmıştır.

Resimlerin Analizi

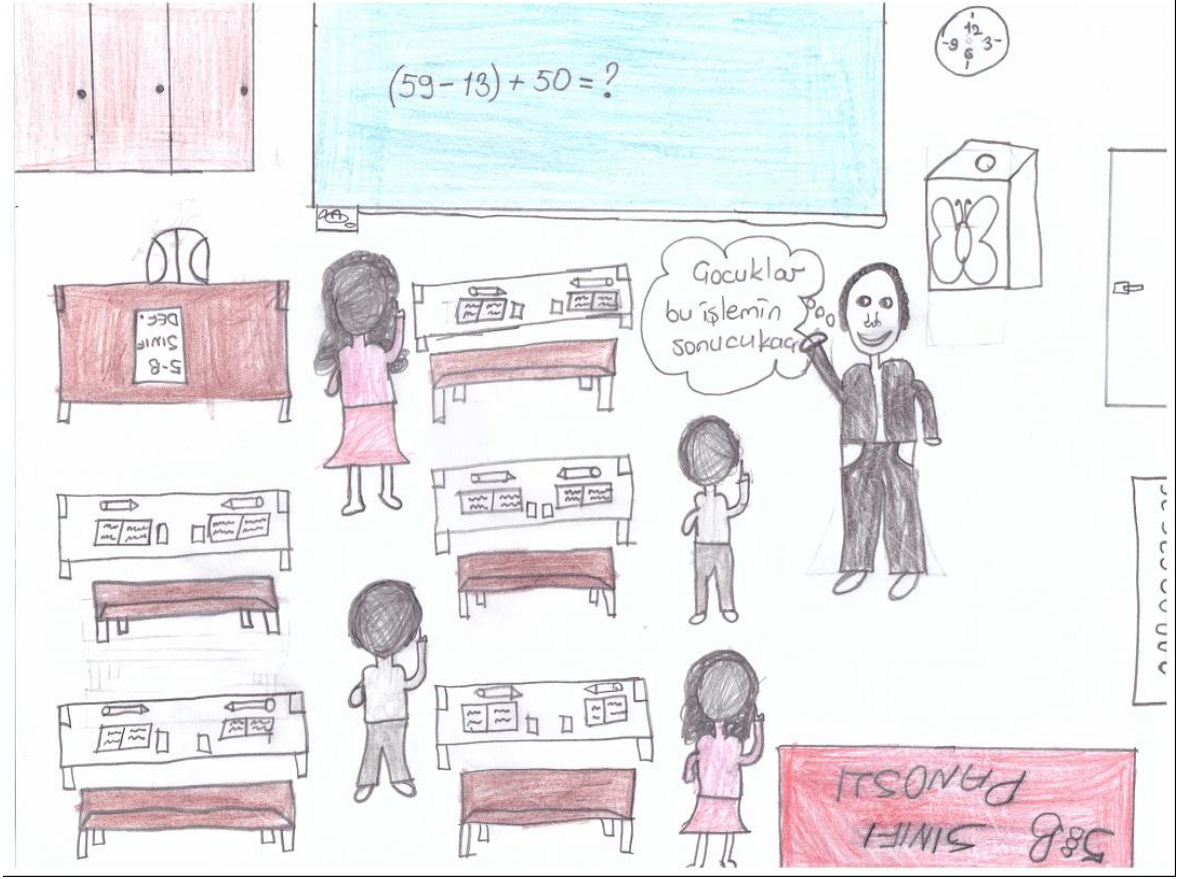
Chambers (1983) tarafından geliştirilen “Bir Bilim Adamı Çiz Testi” (Draw A Scientist Test-DAST) analiz metodu tipik bilim adamı imgesini başlıca yedi karakteristik özelliğe ayırmıştır. Ancak, Finson ve Beaver (1995) bu ölçütü herkes tarafından kolay uygulanabilir “Bir Bilim Adamı Çiz Testi-Kontrol Listesi” (Draw A Scientist Test- Checklist – DAST-C) olarak geliştirmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde üç uzman tarafından matematik dersi çizim testi yapılmış ve uzman görüşleri alınarak son hali verilen 3 kategori ve 6 alt kategorilerden oluşan çok boyutlu kontrol listesi oluşturulmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında yaptıkları resimleri aşağıda listelenen bu kategorilere göre değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin resimleri birbirine benzerlik arz ettiğinden dolayı rastgele seçilen iki öğrenci ile resimleri hakkında görüşme yapılarak verilen cevaplar derinlemesine analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Çizimler için oluşturulan kategoriler aşağıda listelenmiştir:

Tablo 24. Öğrenci Resimlerine İlişkin Oluşturulan Kontrol Listesi

Öğrenci Resimlerine Yansıyan Matematik Dersi Nitelikleri		Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
Öğretmenin Rolü Açısından	Bilgiyi aktaran, soru çözen	X	X
	Rehber		X
Öğrenci Rolü Açısından	Derse aktif katılan		X
	Pasif dinleyici	X	
Dersin Niteliği açısından	Etkinlik ve oyun temelli		X
	Anlatım ve soru çözmeye dayalı	X	

Tablo 24’de yer alan kontrol listesine göre uzmanlar tüm resimleri incelediğinde %90 oranında sağlanan fikir birliği göstermektedir ki resimlerin büyük çoğunluğunda uygulama öncesinde öğrenciler öğretmenleri bilgiyi aktaran ve soru çözen rolünde tanımlarken; uygulama sonrasında ise öğretmeni hem bilgiyi aktaran, soru çözen hem de etkinlikler sırasında rehber olarak tanımlamıştır. Bu görüşü destekleyen diğer bir veri ise rastgele seçilen iki öğrenciyle yapılan görüşme sonuçlarıdır. Öğrenci rolü açısından bakıldığında ise resimlerin büyük çoğunluğuna göre uygulama öncesinde öğrenci, dersi yerinde oturarak pasif bir şekilde dinleyip sadece not alan veya ders dışı işlerle meşgul olan; uygulama sonrasında ise ders hakkında fikir beyan eden, etkinliklere aktif katılan biri olarak resmedildiği görülmüştür.

Yarı yapılandırılmış görüşme yapılan öğrencilerden birinin resimleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 16. Uygulama öncesi öğrenci resmi örneği

Şekil 16’da öğrencinin uygulama öncesi yaptığı resimde öğretmen merkezli yaklaşıma örnek görülmektedir. Örnek çizimde öğretmen konuyu anlatan, soru çözen, sınıfın merkezi konumundadır. Ayrıca öğretmen resimde tahtaya sorular yazıp öğrencilerden hesaplamalarını istemektedir. Öğrenciler ise hepsi tahtaya dönük bir şekilde bireysel olarak soruyu çözmeye çalışmaktadırlar. Öğrenciler arası herhangi bir iletişim yoktur. Sadece tek yönlü olarak öğretmen öğrenci iletişimi vardır.

Yarı yapılandırılmış görüşme esnasında öğrenciye yöneltilen sorular ve verdiği cevapları aşağıda verilmiştir.

1. Resimde çizmiş olduğunuz öğretmeni tanımlayınız.

“Öğretmen tahtada toplama ve çıkarma soruyor, konuyla ilgili örnekler çözerken bize öğretiyor. Daha sonra bize de benzer örnekler soruyor.”

2. Resimde çizmiş olduğunuz sınıfta öğrenciler neler yapmaktadır?

“Öğrenciler sizin tahtaya yazdıklarınızı defterlerine yazıyorlar. Örnekleri anlamaya çalışıyorlar. Anlamadıkları yeri öğretmene soruyorlar ve öğretmen tekrar anlatıyor.

Sonra öğretmenin sorduğu sorulara cevap vermeye çalışıyorlar. Ama hızlı cevap vermek gerekiyor. Çünkü ilk cevaplayan yıldız alır.”

3. Resimde çizmiş olduğunuz ders nasıl olmalıdır?

“Derste kendi aramızda konuşmamamız gerekir. Öğretmeni dinlemeliyiz. O zaman daha iyi anlarız ve notumuz da yüksek olur.”



Şekil 17. Uygulama sonrası öğrenci resmi örneği

Şekil 17 incelendiğinde genel olarak öğrenci merkezli yaklaşım örneği görülmektedir. Öğretmen, öğrenme ortamının merkezi konumunda değildir ve giyim ya da konum olarak öğrencilerden ayırt edilememektedir. Öğrenci de pasif dinleyici durumunda değil etkinliklerin içerisinde aktif yer alan, sınıfta özgürce dolaşan biri olarak resmedilmiştir. Resimde daha çok renk kullanılmış ve daha eğlenceli bir ortam çizilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme esnasında öğrenciye yöneltilen sorular ve verdiği cevapları aşağıda verilmiştir.

1. Resimde çizmiş olduğunuz öğretmeni tanımlayınız.
“Öğretmenimiz etkinlik hazırlıyor. Bize etkinliği yapmamız için yardım ediyor. Takıldığımız yerde ipucu veriyor.”
2. Resimde çizmiş olduğunuz sınıfta öğrenciler neler yapmaktadır?
“Öğrenciler etkinlikteki oyunu yapmaya çalışıyorlar. Anlamayan arkadaşlarına da yardım ediyorlar. Aslında çok eğlenceli oluyor.”
3. Resimde çizmiş olduğunuz ders nasıl olmalıdır?
“Öğretmen elinde bir oyun kağıdıyla derse geldi. Daha sonra bize etkinlikte yapacağımız şeyleri söyledi, hep beraber tahtada etkinliği yapıyoruz. Matematik dersinde yazı yazmayınca daha güzel oluyor. Bence biz de hep tahtada işlem yapmalıyız. Ders gibi değil de hep oyun gibi olmalı. Etkinlikler çok eğlenceli oluyor.”

Şekil 16 ve Şekil 17 karşılaştırıldığında aşağıdaki yorumlar yapılabilir:

1. Uygulama öncesinde yapılan resimde öğrenci öğretmeni siyah beyaz renklere takım elbiseli bir erkek olarak çizmiştir. Uygulama sonrasında ise öğretmen daha renkli ve rahat kıyafetler içinde resmedilmiştir. İlk resimde öğretmen daha resmi görülmüş ve öğrenci öğretmen arasındaki resmiyet ifade edilmiştir. İkinci resimde ise öğretmen daha sevimli çizilmeye çalışılmış, öğrencinin gözünde eğlenceli öğretmen imajı oluşmuştur.
2. İlk resimde öğretmen masasında sadece sınıf defteri yer almakta, öğrencilerin masalarında ise defter ve kalem bulunmaktadır. Diğer resimde ise öğretmen masasında ders içinde kullanılan materyaller ve modeller, öğrenci masalarında ise su şişesi, ders materyalleri, renkli kalem vs. bulunmaktadır. Öğrencinin gözünde matematik dersi, uygulama öncesinde yazı yazmak ve işlem yapmak olarak görülürken, uygulama sonrasında modeller ve materyaller kullanarak yeni şeyler keşfetmek olarak tasvir edilmiştir.
3. Uygulama öncesinde yapılan resimde öğretmen tahtada soru çözerken öğrenciler de sıralarında parmak kaldırarak öğretmenin sorularını cevaplamaya çalışmaktadırlar. Sınıf içi iletişim oldukça sınırlı görünmektedir. Uygulama sonrasında yapılan resimde ise öğretmen öğrencilerin arasında yer almaktadır. Bu durum uygulama sonrasında öğrencilerin öğretmeni kendilerine daha yakın hissettiğini göstermektedir. Sınıfta öğrenciler işbirliği halinde aktif olarak çalışmaktayken öğretmen de rehber görevi görmektedir.

4. Öğretmen sandalyesinin nasıl çizildiği de öğrenci gözündeki öğretmen imajı hakkında fikir vermektedir. Birinci resimde öğretmen sandalyesi renksiz, basit ve özensiz bir şekilde çizilirken, ikinci resimde desenli ve farklı renklerde çizilmiştir. Bu durum uygulama öncesinde öğrenci gözündeki öğretmen imajını sıradan olarak nitelendirirken, uygulama sonrasında öğretmen daha eğlenceli bir rol olarak tasvir edildiği şeklinde yorumlanabilir. Öğretmen 5E öğrenme modelinde kullanılan etkinliklerde öğrencilerle daha yakın bir iletişim içinde olduğundan öğrenci, öğretmeni kendine daha yakın hissetmiştir. Yapılan etkinlikler öğretmenin rolünü etkilemiş ve dersin öğrencinin gözünde daha eğlenceli hale gelmesinden dolayı öğretmenin imajını daha renkli olarak resmedilmesini sağlamıştır.
5. Sınıf tahtasına bakıldığında; ilk resimde sınıf tahtası sade, tek renk ve bir işlemde ibaret iken, ikinci resimde sınıf tahtası rengarenk, farklı büyüklük ve renklerde sayılarla dolu olarak resmedilmiştir. Bu durum da yine uygulama sonrasında derse karşı öğrencinin daha sevecen yaklaştığını göstermektedir.
6. Öğrencilerin konumlarına bakıldığında birinci resimde öğrenciler tek düzen içinde sıralarında bulunurken, ikinci resimde öğrencilerin bazıları tahtada etkinlik içerisinde, bazıları ise çöp kutusunda kalem açarken görülmektedir. Bu durum birinci resme göre öğrencilerin ders içerisinde daha özgürce hareket ettiklerini göstermektedir.
7. Uygulama öncesinde yapılan resimde kitaplık kapalı, erişime uzak bir durumda iken, uygulama sonrasında yapılan resimde ise kitaplık erişime açık bir şekilde bulunmaktadır. Uygulama öncesinde bilgiye ulaşmada öğretmen kaynak olarak görülürken, uygulama sonrasında öğretmen bilgiye ulaşmada rehber rolünü üstlenmiştir.
8. Genel olarak bakıldığında birinci resim daha az renk kullanılarak monoton bir şekilde resmedilmiş, ikinci resimde ise sınıf ortamı daha canlı ve parlak renklerle betimlenmiştir. Ayrıca ikinci resimde öğrenciler etkinliğe dahil olduklarını kendilerini imgelerle tasvir ederek vurgulamış ve resmin ana teması olarak göstermiştir.

Bu resimler incelendiğinde 5E öğrenme modeline göre gerçekleştirilen öğretim sonrasında öğrencinin bakış açısına göre,

- öğretmenin ders esnasında sınıf ortamındaki rolünün değiştiği,

- bilgiye ulaşma yollarının farklılaştığı,
- sınıf içi etkileşimin arttığı,
- öğrencilerin derste aktif katılımları bakımından rolünün değiştiği,
- öğrenci açısından dersin niteliğini değiştiği sonucuna varılmıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, yapılan deneysel çalışmadan elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aktarılmıştır. Ayrıca bu sonuçlar doğrultusunda hem bu uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen eğitimcilere 5E modelinin kullanımına yönelik öneriler bulunmaktadır.

Deneysel çalışma kapsamında oluşturulan araştırmada, deney ve kontrol grubundaki ortaokul 1. sınıf (5. sınıf) öğrencileri üzerinde, ortaya çıkması beklenen bağımlı değişkenleri saptamak için kesirler alt öğrenme alanına göre hazırlanmış akademik başarı testi ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamında uygulaması olan 5E öğrenme döngüsü modeline göre, kontrol grubundaki öğrencilere ise MEB ders kitabına göre öğretim yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin deneysel çalışma öncesinde ve sonrasında resim yoluyla görüşleri alınmıştır.

Sonuçlar

Bu çalışmada, 5E öğrenme döngüsü modeline uygun etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin kesirler alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Birçok boyutu kapsayacak şekilde gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine kesirler alt öğrenme alanında uygulanan akademik başarı testi son test puanlarının sonuçlarına bakıldığında; 5E öğrenme modeline göre öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalaması ($\bar{X}=20,2$) iken, MEB ders kitabına göre öğretim yapılan kontrol

grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalamaları ($\bar{X}=13,3$) bulunmuştur. Yapılan istatistik testler neticesinde uygulamanın denk gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark oluşturduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Gruplar arasında z değeri incelendiğinde ($z= -4,47$, $p< .05$) deney grubunda yer alan öğrencilerin puanların sıralarının ortalamasının kontrol grubuna oranla yaklaşık 4,5 puan standart sapma üstünde olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü hesaplanırsa; z değeri için etki büyüklüğü ($r= -4,47 / \sqrt{51} = -0,62$). Etki büyüklüğü $r = -0,62$ deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin not ortalamaları arasında orta düzeyin üzerinde fark olduğunu göstermektedir. Bu durum ise kesirler alt öğrenme alanının öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin akademik başarıyı arttırmada oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Başer (2008), Ergin (2006), Hiçcan (2008), Kaynar (2007), Nas (2008), Özsevgeç (2006), Sağlam (2006) ve Tuna (2011) tarafından yapılan çalışmalarda da 5E öğrenme döngüsü modelinin akademik başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çeşitli disiplinlerde 5E öğrenme modelinin uygulanmasının yapıldığı bu çalışmalarda da deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Sonuç olarak farklı derslerin öğretiminde 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretimin yapılandırıcı anlayışa göre MEB tarafından hazırlanan diğer etkinliklere oranla daha başarılı sonuçlar aldığı görülmüştür. Bu çalışmada da bahsi geçen konuda paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayıran kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 5E öğrenme modeline uygun gerçekleştirilen öğretim sonrasında elde ettikleri başarı puanlarının karşılaştırılmasında etki büyüklüğünün yüksek oranda belirlenmesidir.

2. Kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testi ön test puanları ile son test puanları incelendiğinde ise arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($z= -1,4$, $p > 0,05$). Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına karşılık son test ortalamalarının ön testte aldıkları ortalama puanlara oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenciler ön testte dağınık (ranj değeri yüksek) puanlar aldıkları gözlenirken, son testte ise daha düzenli (ranj değeri düşük) ve olumlu yönde artışlı bir ortalamaya sahip grup görüntüsü çizmişlerdir.

Literatürdeki 5E öğrenme alanında yapılmış diğer çalışmalara bakıldığında kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık bulunmuşlardır (Başer, 2008, s. 55; Şenel Çoruhlu, 2013, s. 192; Tuna, 2011, s. 90). Bu araştırmada ise bu çalışmaların aksine kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında ortalama yükselme olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu durumun öğretimin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturamadığı ancak öğrenci ortalamalarını yükselttiği ve bunun yanı sıra öğrenci puanlarının alt sınırı ile üst sınırı arasındaki fark olan ranj değerini ise küçülttüğünü grup içi dengesizliği giderdiğini söylemek mümkündür.

3. 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretim yapılan deney grubunda öğrencilerin akademik başarı testi puanları istatistiksel incelendiğinde ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($z = -4,3$, $p < 0,05$). Buna göre 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğretim yapılan deney grubunda, ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımlara uygun olarak hazırlanan başarı testinde deney grubu öğrencileri istatistiksel olarak başarı sağladıkları söylenebilir. Literatürdeki diğer çalışmaların tamamı da bu durumu desteklemektedir.
4. Veriler ve istatistiksel test sonuçları incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğinde ön testten aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum rutin olarak sürdürülmekte olan MEB müfredatına uygun matematik dersinin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını neredeyse hiç değiştirmediklerini göstermektedir. Deney grubunun tutum ölçeğinden aldıkları puanlara bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin son testte aldıkları puanlar ile ön testte aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir [$z = -4,12$, $p < ,05$]. Bu anlamlı farklılık son testte alınan puan ortalamaları lehine belirlenmiştir. Bunlara ek olarak öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen görüşlerde 5E modeline uygun hazırlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı matematik derslerini diğer derslere oranla daha eğlenceli buldukları saptanmıştır. Son olarak kontrol ve deney gruplarının son test ortalama puanları karşılaştırılmıştır. Yapılan testler sonucunda deney grubu öğrencilerinin puanları ile kontrol grubu öğrenci puanlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($U = 46,5$, $p < 0,05$). Test sonucunda deney grubu lehine belirlenen

öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri göstermektedir ki 5E öğrenme modeline uygun olarak tasarlanan etkinliklerle öğretimin yapıldığı öğrenci gruplarında hazırlanan kesirler alt öğrenme alanında hazırlanan etkinlikler olumlu sonuçlar vermektedir.

Akar (2005) ve Yiğit (2011) tarafından yapılan çalışmalara bakıldığında bu araştırmayı destekleyici nitelikte sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Güler (2010) çalışmasında 5E öğrenme modelinin öğrenci tutumuna anlamlı bir etkisinin olmadığını, Pulat (2009) ise bu araştırmanın aksine 5E öğrenme modeline göre öğretimin tutuma olumsuz etki ettiğini ifade etmektedir.

5. Sağlık alanında ve bilim adamı algısında oldukça sık kullanılan resim analizinin daha önce matematik eğitimi alanında pek kullanılmadığı görülmektedir. Matematik eğitimi alanında öğrenci görüşleri genellikle görüşmeler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Fakat çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yaş grubundan dolayı öğrencilerin derse, öğretmen ve öğrenci rolüne ilişkin görüşleri doğrudan görüşme yoluyla alınması yerine resim analizi tercih edilmiştir. Bunun başlıca sebebi bu yaş grubundaki yer alan çocukların düşüncelerini resim yoluyla da açık ifade etmeleridir (Aykaç, 2012, s. 300).

Yapılan resim analizleri sonucunda oldukça zengin veriler elde edilmiştir. Resim analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmaktadır:

- Uygulama sonrasında ise öğrencinin gözünde eğlenceli öğretmen imajı oluşmuştur.
- Çocukların gözünde matematik dersi, uygulama öncesinde yazı yazmak ve işlem yapmak olarak görülürken, uygulama sonrasında modeller ve materyaller kullanarak yeni şeyler keşfetmek olarak tasvir edilmiştir.
- Uygulama öncesinde öğretmen ders anlatan öğrenci ise dinleyen konumundayken uygulama sonrasında sınıfta öğrenciler işbirliği halinde aktif olarak çalışmaktayken öğretmen de rehber görevi görmektedir.
- Uygulama öncesinde öğrenciler tek düzen içinde sıralarında tasvir edilirken uygulama sonrasında ders içerisinde daha özgürce hareket ederken çizilmiştir.

- Uygulama öncesinde bilgiye ulaşmada öğretmen kaynak olarak görülürken, uygulama sonrasında bilgiye ulaşmada rehber rolünü üstlenmiştir.

Resim analizi sonucunda 5E öğrenme modeline göre gerçekleştirilen öğretim sonrasında öğrencinin gözünde öğretmenin rolünün değiştiği, bilgiye ulaşma yollarının farklılaştığı, öğrencilerin derste aktif katılımları bakımından rolünün değiştiği, dersin niteliğinin değiştiği görülmektedir.

Öneriler

5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin kesirler alt öğrenme alanında akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi üzerine yapılan bu çalışmadan elde edilen bulguları ışığında aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

1. Fen eğitimi alanında oldukça etkili kullanılan ve başarılı sonuçları olan 5E öğrenme modelinin matematik eğitimi alanında araştırma örneklerine oldukça az rastlanmaktadır. Matematik eğitiminde 5E öğrenme modelinin uygulaması yapılmış araştırmaların tümünde de başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında kesirler alt öğrenme alanında geliştirilmiş rehber materyalin okullarda uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
2. Matematik eğitiminde sadece birkaç öğrenme alanında çalışılmış 5E öğrenme modelinin diğer öğrenme alanındaki başarıya etkileri de araştırılmalıdır.
3. 5E öğrenme modeliyle kesirler alt öğrenme alanının öğretiminin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu etkilediği görülmüş, diğer öğrenme alanlarında da 5E öğrenme modeli ile yapılacak öğretimin öğrenci tutumlarına etkisi araştırılmalıdır.
4. 5. Sınıf düzeyindeki öğrencilere 5E öğrenme modeliyle matematik öğretiminin yapıldığı bu çalışma rehber alınarak farklı sınıf düzeyleri ve okul kademelerinde de bu modelin tutum ve akademik başarı üzerindeki etkileri araştırılmalıdır.
5. Öğretmenlerin derslerinde 5E öğrenme modeli gibi yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ve öğretim modellerini uygulayabilmeleri için, onlara uzmanlar tarafından bu konuda hazırlanmış tezler ve makalelerden oluşturulmuş kapsamlı hizmet içi eğitim verilmelidir.
6. 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisinin diğer öğretim modelleri ile karşılaştırılarak araştırılmalıdır.

7. Bu çalışmada 5. sınıf düzeyindeki öğrenci grubunun matematik dersi hakkındaki görüşleri alınırken resim analizinin oldukça zengin veri kaynağı sağladığı görülmüştür. Bu yaş grubunda yer alan öğrencilerin görüşlerinin açığa çıkarılmasında resmin araştırmacı ve öğrenci iletişimini zenginleştirdiği görülmüştür. İlkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrenciler üzerinde araştırma yapacak araştırmacılar da çalışmalarında resim analizi kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Açıköz, K. (2002). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası.
- Ağgöl Yalçın, F. & Bayrakçeken S. (2010). The effect of 5E learning model on pre-service teachers' achievement of acids-bases subject. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akar, Elvan. (2005). *5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akinoğlu, O. (2007). Öğretim kuram ve modelleri. Şeref Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde*. (s.135-188). Ankara: Pegem A.
- Altun, M. (2014). Ortaokullarda *matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel.
- Artut, K. (2002). *Sanat eğitimi kuramları ve yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Artut, K. (2007). *Okul öncesinde resim eğitimi*. Ankara: Anı.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde yeni program geliştirme ve uygulama teknikleri: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aykaç, N. (2012). İlköğretim öğrencilerinin resimlerinde öğretmen ve öğrenme süreci algısı. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(164), 298-315.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim.
- 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. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısıнын maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünleştirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Belet, Y. D. & Türkkın, B. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin yazılı anlatım ve resimsel ifadelerinde algı ve gözlemlerini ifade biçimleri (Avrupa Birliği örneği)*. VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Ankara.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- 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.
- Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: A preliminary study. *Educational Research*, 48(1), 121-132.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler, kesirler ve dört işlem konularında problem kurma ve çözme becerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Butakın, V. & Özgen, K. (2007). Yeni ilköğretim matematik dersi öğretim programının (4. ve 5. sınıf) uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi, Diyarbakır İli Örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 82-94.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A.
- 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. (2006). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. University of Central Florida, ProQuest, UMI Dissertations Publishing.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma süresince nicel veri analizi*. Ankara: Pegem A.
- Can Yaşar, M. ve Aral, N. (2010). Yaratıcı düşünme becerilerinde okul öncesi eğitimin etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 201-209.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Clarke, D. M., Roche, A. & Mitchell, A. (2008). Ten Practical Tips for making fractions come alive and make sense. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13(7), 373-380.
- Coşkun, H. (2011). *5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin maddeyi tanıyalım ünitesindeki başarı, tutum ve zihinsel yapılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Cramer, K., Wyberg, T. & Leavitt, S. (2008). The role of representations in fraction addition and subtraction. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13(8), 490-496.
- Çakmak, M. (2004). İlköğretimde matematik öğretimi ve öğretmenin rolü. 17 Mart 2015 tarihinde http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=71:ilkogretimde-matematik-ogretimi-ve-ogretmenin-rolu&Itemid=38 sayfasından erişilmiştir.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çardak, O., Dikmenli, M. & Sarıtaş, Ö. (2008). Effect of 5E instructional model in student success in primary school 6th year circulatory system topic. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), Article 10.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Çepni, S., Şahin, Ç. & İpek, H. (2010). Teaching floating and sinking concepts with different methods and techniques based on the 5E instructional model. *Asia-Pacific Forum on*

Science Learning and Teaching, 11(2). 15 Mayıs 2015 tarihinde https://www.ied.edu.hk/apfslt/v11_issue2/sahin/page2.htm sayfasından erişilmiştir.

Çınar, O., Teyfur, E. & Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.

Demircioğlu, G., Özmen, H. & Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.

Demirel, Ö. (2007). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A.

Dikici, A., Türker, H. H. & Özdemir, G. (2010). 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 100-128.

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.

Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.

Ergin, İ., Ünsal, Y., & Tan, M. (2006). 5E modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: yatay atış hareketi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7(2), 1-15.

Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.

Ersoy, A. & Türkkân, B. (2009). İlköğretim öğrencilerinin resimlerinde internet algısı. *İlköğretim Online*, 8(1), 57-73.

Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim-Online*, 4(1), 18-39. 17 Mart 2015 tarihinde

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/viewFile/5000038375/5000037231> sayfasından erişilmiştir.

- 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.
- Evans, C. (2004). Learning with inquiring mind. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Flores, A. & Klein, E. (2005). From students' problem-solving strategies to connections in fractions. *Teaching Children Mathematics*, 11(9), 452-457.
- Gökbulut, Y. & Yumuşak Yücel, E. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi. *Turkish Studies-International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish*, 9(2), 673-689.
- 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.
- Gürbüz, M. Ç. (2014). *PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- 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.
- Hacısalıhoğlu, M., Mirasyedioğlu, Ş. & Akpınar, A. (2004). *Matematik öğretimi, işbirliğine dayalı yapılandırıcı öğrenme ve öğretme*. Ankara: Asil.
- 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.

- İlter, İ. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrenci başarısına, bilimsel sorgulayıcı-araştırma becerilerine, akademik motivasyona ve öğrenme sürecine etkileri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Jordan, N. C. & Hanich, L. B. (2000). Mathematical thinking in second-grade children with different forms of LD. *Journal of learning disabilities*, 33(6), 567-578.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T. & Deniz, G. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı: Sınıf Öğretmenleri Görüşleri Kapsamında Bir Araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Karamustafaoğlu, S., Yıldız, B. (2006, Eylül). *Fen ve teknoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımla geliştirilmiş etkinliklerin değerlendirilmesi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarım*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 7-22.
- Kırıoğlu, O. T. (2002). *Sanatta eğitim görmek öğrenmek yaratmak*. Ankara: Pegem A.
- Kocaoğlu, Y. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2010), 71-85.
- Kör, A. S. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde yaşamımızdaki elektrik ünitesinde görülen kavram yanılgılarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Nobel.
- McGraw, R., Lubinski, S. T., & Strutchens, M. E. (2006). A closer look at gender in NAEP mathematics achievement and affect data: Intersections with achievement,

- race/ethnicity, and socioeconomic status. *Journal for Research in Mathematics Education*, 129-150.
- MEB. (2004). *PISA 2003 projesi, milli eğitim bakanlığı ulusal ön raporu*, Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü.
- MEB. (2005). *İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Müdürlüğü.
- Moss, J. & Case, R., (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: a new model and experimental curriculum. *University of Toronto*, 119-147.
- Mutluoğlu, A., Gökbaşı, H. & Kaleci, F. (2013). *Ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: Pasifik.
- Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002, Eylül). *İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- NCTM. (2006). *Principles & standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya.
- Özdal, J., Ünlü, K., Çatak, M. & Sarı, S. (2006, Nisan). *A mathematics lesson designed using 5E learning cycle model*. VI. Uluslararası Eğitim Teknolojileri 74 Konferansı'nda sunulmuş bildiri, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Magosa K.K.T.C.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özsevgeç, T., Aydın, M., ve Çepni, S. (2006, Nisan). *Kuvvet ve Hareket Ünitesi Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Avrupa Birliği İle Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Kıbrıs.

- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Picker, S. H. & Berry, J. S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians, *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65-94.
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300.
- Polat, S. & Baş, G. (2012). 5E yapılandırmacı öğrenme modelinin sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişim düzeyine etkisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 69-92.
- 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.
- Rijey, J. & Van Rooy, W. (2007). Perceptions about health in primary school children. *Teaching Science*, 53(4), 32-35.
- Sadık, F., Çakan, H. & Artut, K. (2011). Çocuk resimlerine yansıyan çevre sorunlarının sosyo ekonomik farklılıklara göre analizi. *İlköğretim Online*, 10(3), 1066-1080.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesi konusunda 5E modeline uygun rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saygın Ö., Atılboz N. G. & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Sert, N. (2008). İlköğretim programlarında oluşturmacılık. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 4(2), 291-316.

- Sezer N. (2013). *İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Siebert, D. & Gaskin, N. (2006). Creating, naming, and justifying fractions. *Teaching Children Mathematics*, 12(8), 394-400.
- Smith, R. M. (1968). *Clinical Teaching: Methods of Instruction for the Retarded*.
- 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.
- Şahin, Ç. & Çepni, S. (2012). 5E öğretim modeline dayalı öğretimin öğrencilerin gaz basıncı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 220-264.
- 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. & Soylu, Y. (2006). Okuma-anlamadaki başarının matematik başarısına etkisinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 503-508.
- Tekin, H.(2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı.
- Tezci, E. & Gürol, A. (2001). Oluşturmacı öğretim tasarımında teknolojinin rolü. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 283-290.
- Tobias, S. (1992). In the Constructivist-18D Controversy. *Constructivism and the technology of instruction: a conversation*, 205.
- Trisha, M., (1999). Changing Student Attitudes towards mathematics. *Primary Educator*. 5(4), 2-6.

- Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türker, H. H. (2009). *Kuvvet kavramına yönelik 5E öğrenme döngüsü modelinin anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Türkkan, B. (2004). *Okulöncesi dönem çocuklarının yaptıkları resimlerin aile yaşamlarına ilişkin ipuçları bakımından değerlendirilmesi*. I. Uluslararası Okulöncesi Eğitim Kongresi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul.
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Ubuz, B. & Haser, Ç. (2002, Eylül). *Matematik öğretiminde rol yapılarının değişimi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Usiskin, Z. P. (2007). Some thought about fractions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(7), 370-373.
- Ülgen, G. (1994). *Eğitim psikolojisi: kavramlar, ilkeler, yöntemler, kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Lazer.
- 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.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: a 5E learning cycle lesson. *Science Activities*. 41(4), 37-43.
- Yaman, F., Demircioğlu, G. & Ayas, A. (2006, Eylül). *Geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine etkileri*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yavuz, O. C. (2013). Temel eğitimde kesirler konusunda materyalin rolü. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5(2013), 136-147.
- Yavuzer, H. (2009). *Resimleriyle çocuk*. Ankara: Remzi.

- Yıldız Feyzioğlu, E., & Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 23-54.
- Yiğit, Cazibe. (2011). *5E modelinin yazmada başarıya ve güdülenmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

EKLER

Ek-1. Kesirler Alt Öğrenme Alanına Ait Akademik Başarı Testi

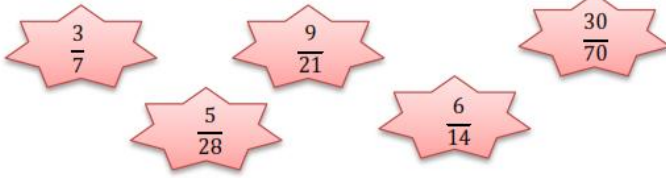
Adı Soyadı:

BAŞARI TESTİ

1. Ali'nin annesiyle Kemal'in annesi aynı kek kalıbıyla eşit büyüklükte vişneli kek yapmışlardır. Ali'nin annesi keki 8 eşit parçaya bölmüş, Ali 2 dilimini yemiştir. Kemal'in annesi ise aynı keki 4 parçaya bölmüş, Kemal 1 dilimini yemiştir. Kim daha fazla kek yemiştir?

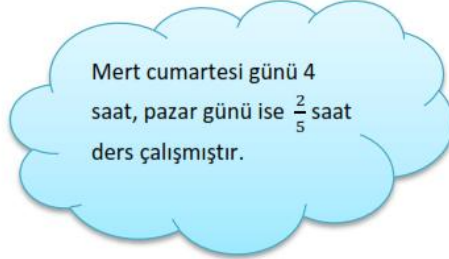
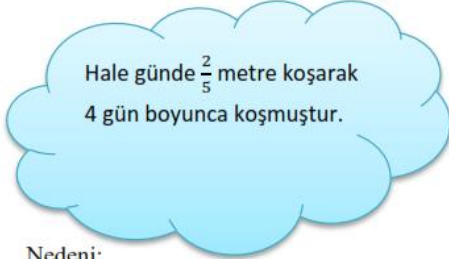
Nedeninizi açıklayınız.	
Ali daha çok yemiştir. <input type="radio"/>	
Kemal daha çok yemiştir. <input type="radio"/>	
Eşit miktarda yemişlerdir. <input type="radio"/>	

2. Aşağıdaki kesirlerden değeri farklı olanı işaretleyiniz ve cevabınızı açıklayınız.



Açıklama:.....
.....

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi $4\frac{2}{5}$ kesrini ifade etmektedir? Nedenini açıklayınız.



Nedeni:
.....
.....

4. Aşağıdaki kesir modelinin ifade ettiği bileşik ve tam sayılı kesri yazınız.



.....
.....

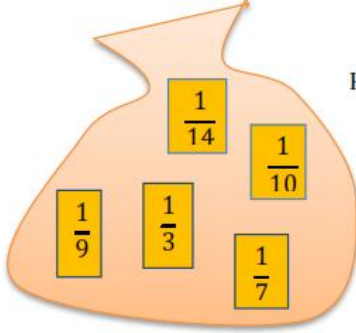
5. Dört çocuğu olan Mehmet amca mal varlığını çocuklarına eşit miktarda paylaşacaktır. Mehmet amca ile aynı mal varlığına sahip olan Hüseyin amca da mal varlığını 6 çocuğuna eşit bir şekilde paylaşacaktır. Her çocuğun alacağı miktarı kesir olarak ifade ediniz. Bu kesirleri açıklayarak karşılaştırınız.

Mehmet amcanın çocuklarının her biri:

Hüseyin amcanın çocuklarının her biri:

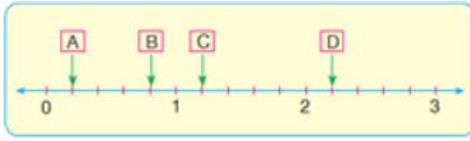
..... amcanın çocuğu daha fazla almıştır. Çünkü

6. Hakan küçük kağıtlara birim kesirler yazıp bir torbanın içine atıyor, sonra bunlardan birini çekiyor. Hakan eğer en büyük kesri çekerse oyunu kazanmış oluyor.



Hakan hangi kartı çekerse oyunu kazanmış olur? Nedenini açıklayınız.

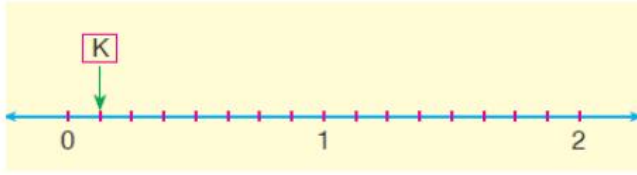
7.



Yandaki sayı doğrusunda iki doğal sayı arası eş parçalara bölünmüştür. $\frac{1}{5}$ kesrine karşılık gelen harfi bulunuz. Cevabınızın nedenini açıklayınız

.....

8.



Yandaki sayı doğrusunda K noktasına karşılık gelen birim kesri yazınız. Cevabınızın nedenini yazınız.

.....

9. Bir pizzacı Pazartesi günü tanesini 8 dilime böldüğü pizzalardan 25 dilim satmıştır. Salı günü ise 4 pizza satmıştır. Hangi gün daha fazla satış yapmıştır? Cevabınızı işlemlerle açıklayınız.

10. Aşağıdaki kesirlerden hangileri 7'den küçüktür? İşaretleyiniz. Cevabınızın işlemlerle açıklayınız.

$$\frac{21}{3}$$

$$\frac{37}{5}$$

$$\frac{40}{6}$$

$$\frac{17}{3}$$

11. Hale ve arkadaşları bir oyun oynuyorlar. İki kişi elindeki kağıda bir kesir yazıyor ve kaldırıyorlar. Kimin elinde yazan kesir daha büyükse o puan kazanıyor.



Hale

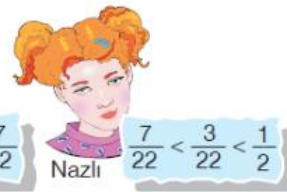
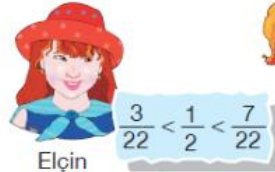
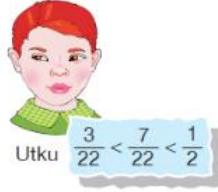


Arda

Oyunu kim kazanmıştır? Nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

12. Öğretmen sınıfta kesirleri sıralama sorusu sormuş bazı öğrencilerde aşağıdaki gibi yanıtlamıştır? Sizce doğru yanıtı kim vermiştir? Cevabınızın nedenini açıklayınız.



.....
.....
.....

13. Funda 196 sayfalık kitabının $\frac{3}{7}$ 'sini okumuştur. Geriye okuması gereken kaç sayfa kitap kalmıştır?

14. Can $\frac{6}{11}$ 'sını harcadığı parasının kalanı ile tanesi 15 TL olan 3 tişört almıştır. Başlangıçta Can'ın kaç TL'si vardır?

Ek-2. 5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Ders Planı Örneği

DERS PLANI 1

Kazanımlar: 1. Birim kesirleri sıralar.

Girme (15 dakika):

Bu aşamada kavramlara yönelik öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları içeren birkaç soru bulunan aşağıdaki çalışma kâğıdı verilir. Buradaki amaç ön bilgileri tespit edilerek öğrencileri derse motive etmektir.

Aşağıdaki soruları arkadaşlarınızla tartışınız.

Bir ekmeği kardeşinizle eşit olarak paylaştığınızda size ne kadar ekmeğe düşer?



Bir pastayı dört kişi yerse herkes ne kadar dilim yemiş olur?



Kaç çeyrek bir tam eder?

.....
.....

Parasının altıda birini harcayan Ayşe'nin kalan parasını kesirle ifade edebilir miyiz?

.....
.....

Kesfetme (25 dakika):

Bu aşamada öğrencilere aşağıdaki etkinlik yaptırılır ve sorulan soruları cevaplandırmaları istenir. Öğretmen hiçbir şekilde açıklama yapmaz. Öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları istenir.

Etkinlik 1.1: Elmaları Paylaşalım

Etkinlik süresi: 25 dakika

- Etkinliğin amacı:**
1. Birim kesir kavramını somut olarak görmek.
 2. Eleştirel düşünme becerileri kazandırmak.
 3. Günlük hayatta matematiğin farkına varmak.

Araç Gereçler: 6 adet eşit büyüklükte elma, 6 adet bıçak, kalem.



Yapılan çalışmalar:

1. Öğrenciler 2, 3, 4, 5, 6, 7 kişilik altı gruba gruba ayrılır ve her grup kendine bir isim belirler.
2. Öğretmenin her gruba verdiği birer elmayı aralarında eşit bir şekilde paylaşmaları istenir.
3. Her öğrenciden elinde bulunan elma diliminin ifade ettiği kesri öğretmenin dağıttığı çalışma kağıdına yazması istenir.
4. Diğer grupların elma dilimlerinin ifade ettiği kesirleri de aynı şekilde yazmaları istenir.
5. Hangi grupta bulunan öğrencilerin daha fazla elma yediğini öğrenciler aralarında tartışır. Öğretmen bu sırada sıraların aralarında dolaşarak gruplara rehberlik edici sorular sorar.
6. Yapılan etkinlik sonucunda çalışma kağıdındaki ilgili yerlere elma dilimlerinin büyüklüğünü sıralar ve nedenini yazar.

Acıklama (10 dakika):

Bu aşamada öğrencilerin yukarıdaki etkinlik esnasında aldıkları notları açıklamaları istenir. Öğrenciler gruplararası tartışmaları sağlanır. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılır.

Her grubun kendi arasında seçtiği sözcü öğrencilerin tahtaya çıkarak elindeki elma diliminin ifade ettiği kesri ve kimin daha çok yediğini yorumlamaları istenir. Grubun ortak vardığı sonuçları sınıfın karşısında açıklar.

Öğretmen bu aşamada da sorular sorarak öğrencileri yönlendirir. Elde ettikleri her elma diliminin birim kesir olduğu vurgulanır. Öğrencilerin ulaştıkları genel sonuçlar tahtaya yazdırılır.

Derinleşme (30 dakika):

Bu aşamada öğrencilerle beraber aşağıdaki etkinlik gerçekleştirilir.

Etkinlik 1.2: Hızlı olan kazansın.

Etkinlik süresi: 30 dakika

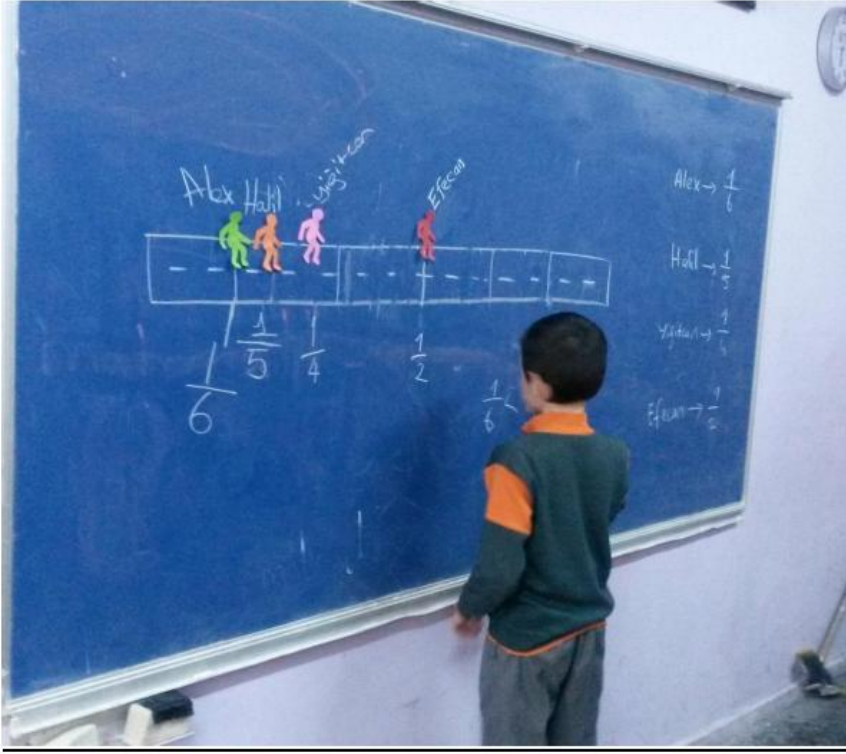
Araç gereçler: kalem, yapışkanlı küçük not kağıtları

Etkinliğin amacı: 1. Birim kesirleri sıralamak.

2. Farkı modellerle birim kesirler arasında ilişki kurmak.

Yapılacak Faaliyetler:

1. Tahtaya bir yol çizilir.
2. Birinci etkinlikteki gruplar aynı şekilde tekrar oluşturulur.
3. Yolun başlangıç noktasına her grubun koşucusu bir resim yapıştırılır.
4. Birinci koşucu yolun $\frac{1}{2}$ ini, ikinci koşucu yolun $\frac{1}{3}$ ini, üçüncü koşucu $\frac{1}{6}$ ini dördüncü koşucu $\frac{1}{5}$ ini ve beşinci koşucu yolun $\frac{1}{10}$ unu gitmiştir.
5. Her grup kendi arasında koşucunun yerini tartışır ve gruptan birkaç kişi tahtada koşucunun yerini belirler ve gittiği kesri koşucunun üzerine yazar.
6. En son bütün koşucuların ne kadar yol gittikleri, kimin daha fazla kimin az yol gittiği öğretmenin rehber soruları eşliğinde tartışılır.
7. Genel sonuçlar bir kaç öğrenci eşliğinde tahtaya yazılır.



Değerlendirme (20 dakika):

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

1. Aşağıdaki birim kesirleri sıralayınız.

$$\frac{1}{9} , \frac{1}{5} , \frac{1}{12} \quad \dots\dots\dots$$

2. Ali'nin annesi kek yapmış, bu keki 8 eşit parçaya bölerek bir dilimini Ali'ye vermiştir. Ali bahçeye çıktığında arkadaşı Fatma'yı görür. Fatma da annesinin aynı kekten yaptığını söyler ve tabağındaki dilimi gösterir. Ali tabağa baktığında Fatma'nın turta diliminin kendininkinden iki katı büyüklükte olduğunu görür.

Ali'nin kekinin ifade ettiği kesri yazınız.

Fatma'nın annesi keki kaç dilime ayırmıştır?

Fatma'nın kek diliminin ifade ettiği kesri yazınız. Cevabınızı açıklayınız.

Fatma Ali'den fazla mı kek yemiştir? Nedeninizi yazınız.

Ek-3. Akademik Başarı Testi Puanlama Anahtarı

		TAM PUAN (2)	KISMİ PUAN (1)	SIFIR PUAN (0)
CEVAPLAR	1. Soru	Eşit miktarda yemişlerdir işaretli ve açıklama doğru	Eşit miktarda yemişlerdir işaretli, açıklama yanlış veya yok	Diğer cevaplar
	2. Soru	$\frac{7}{3}$ işaretli ve diğer kesirlerin denk kesir olduğu yazılmış	$\frac{7}{3}$ işaretli, açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	3. Soru	Mert işaretli ve açıklamada ve $4 + \frac{2}{5} = 4\frac{2}{5}$ şeklinde açıklanmış	Mert işaretli, açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	4. Soru	$4\frac{5}{6} = \frac{29}{6}$ ve bileşik kesirle tam sayılı kesir arasındaki ilişki doğru açıklanmış.	Bileşik veya tam sayılı gösterimlerden herhangi birinin doğru olması	Diğer cevaplar
	5. Soru	Mehmet amcanın çocuğu $\rightarrow \frac{1}{4}$ Hüseyin amcanın çocuğu $\rightarrow \frac{1}{6}$ $\frac{1}{4} > \frac{1}{6}$ Birim kesir sıralaması doğru açıklanmış	*Mehmet amca ya da Hüseyin amca'nın belirttiği kesirlerden biri yanlış * Cevap doğru ama açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	6. Soru	$\frac{1}{3}$ çünkü birim kesirlerden paydası küçük olan kesir daha az parçaya ayrıldığı için daha büyük olur.	$\frac{1}{3}$, açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	7. Soru	A dır. Çünkü A noktasının yeri doğru tasvir edilmiş." 0 ile 1 arası 5 eşit parçaya bölünmüş ve ilk yer işaretlenmiş" gibi	A işaretli, açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	8. Soru	$K = \frac{1}{8}$ 0 ile 1 arası 8 eşit parçaya bölünmüş ve ilk yer işaretlenmiş" gibi açıklama yapılmış	$K = \frac{1}{8}$, açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
	9. Soru	Salı günü fazla satış yapmıştır. 25 dilim = $3\frac{1}{8} < 4$ veya $3\frac{1}{8} = \frac{25}{8} < \frac{32}{8} = 4$ gibi açıklanmış	Salı günü fazla satış yapılmıştır. Açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar

10. Soru	$\frac{40}{6}$ ve $\frac{10}{3}$ işaretli. Kesirler tam sayılı kesre çevrilerek gösterilmiş.	$\frac{40}{6}$ ve $\frac{10}{3}$ işaretli. Açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
11. Soru	Arda. Kesirlerden büyük olanının matematiksel işlemlerle gösterilmesi	Arda. Açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
12. Soru	Utku. Payda eşitleme veya döğer matematiksel stratejilerle kesirlerin doğru sıralamasının gösterilmesi	Utku. Açıklama yok veya yanlış	Diğer cevaplar
13. Soru	196÷7=28 28.3=84 196-84=112 sayfa kalmıştır.	İşlem zincirinin yarım kalması. Herhangi bir işlemin doğru yapılması	Diğer cevaplar
14. Soru	$\frac{11}{11} - \frac{6}{11} = \frac{5}{11} \rightarrow 45$ TL 45÷5=9 9.11=99TL'si vardır.	İşlem zincirinin yarım kalması. Herhangi bir işlemin doğru yapılması	Diğer cevaplar

Ek-4. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

MATEMATİKLE İLGİLİ DÜŞÜNCELERİNİZ

Ad Soyad :

Sınıf /Numara:

AÇIKLAMA : Aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyunuz. Her madde sizin matematikle ilgili görüşünüzü almaya yöneliktir. Lütfen bu maddelerdeki durumların sizin için ne kadar geçerli olduğunu belirtiniz.

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.					
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.					
3	Matematiğim kuvvetlidir.					
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum.					
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim.					
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.					
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.					
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.					
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.					
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.					

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.					
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.					
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.					
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.					
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.					
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.					
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.					
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.					
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.					
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.					