



**GEOGEBRA DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN  
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA  
VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EKİM, 2016**

## TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

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

### YAZARIN

Adı :Hanife  
Soyadı :ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN  
Bölümü :İlköğretim/Sınıf Öğretmenliği  
İmza :

Teslim tarihi : 14 /11/2016

### TEZİN

Türkçe Adı : GeoGebra Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Motivasyonlarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effects of GeoGebra on Primary Students' Academic Achievement and Motivation.

## **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: Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN

İmza:

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN tarafından hazırlanan “Geogebra Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Motivasyonlarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** (Doç. Dr. Mehmet Arif Özerbaş)

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) .....

**Başkan:** (Prof. Dr. Hafize Keser)

(Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi).....

**Üye:** (Doç. Dr. Mustafa Yıldız)

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) .....

Tez Savunma Tarihi: 17/10/2016

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

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Ülkü Eser Ünal



*Kızım Elifnaz'a*

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın planlanmasında, araőtırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ışığında őekillendiren çok değerli danıőmanım Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZERBAŞ' a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmama bilimsel çalışma anlayıőını kazandıran bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren değerli hocalarım ve jüri üyelerim Prof. Dr. Hafize KESER ve Doç. Dr. Mustafa YILDIZ'a őükranlarımı sunuyorum.

Son olarak, bana her konuda sabırla yardımcı olan, çalıőmalarım esnasında teknik konularda desteğini esirgemeyen sevgili eőim Veysel'e ve beni bugünlere getiren fedâkar anneme ve babama, ayrıca lisansüstü eğitimim boyunca manevi desteği için ablam Fatma'ya çok teşekkür ediyorum.

Bu çalıőmamı hayatıma anlam katan neőe kaynağım, biricik kızım Elifnaz'a ithaf ediyorum.

Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN

Ekim, 2016

ANKARA

**GEOGEBRA DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİNİN  
İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA  
VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Ekim 2016**

**ÖZ**

Bu çalışmanın amacı, GeoGebra destekli matematik öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarılarına ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemektir. Araştırma 2015-2016 öğretim yılında Uşak ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 23'ü deney ve 23'ü kontrol grubu olmak üzere toplamda 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler sınıflara seçkisiz olarak atanmıştır. Daha sonra sınıflar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Dersler deney grubunda GeoGebra destekli matematik öğretimi ile kontrol grubunda ise mevcut matematik öğretimine uygun olarak işlenmiştir. Araştırma toplam 17 saat sürmüştür. Araştırmanın verileri kesirler konusu akademik başarı testi, matematik dersi motivasyon ölçeği ve yapılan öğretilere yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek için açık uçlu sorular ile toplanmıştır. Toplanan veriler uygun istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak her iki grupta da uygulanan öğretim yöntemleri öğrenci başarısını artırmada etkili bulunmuştur. Bunun yanında deney grubuna uygulanan yöntemin kontrol grubuna uygulanan yöntemden öğrenci başarılarını artırmada daha etkili olduğu bulunmuştur. Uygulanan yöntemler öğrenci motivasyonlarında önemli değişikliklere neden olmamıştır. Sadece deney grubu öğrencilerinin dışsal motivasyonlarında anlamlı bir düşüşün olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin yazılı görüşlerine göre, öğrencilerin GeoGebra destekli matematik öğretimine yönelik olumlu görüşleri olduğu yönündedir. Bu araştırmanın



sonucuna göre GeoGebra destekli matematik öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarılarını artırmada etkili olduğu söylenebilir.



Anahtar Kelimeler : Kesirler, GeoGebra, akademik başarı, motivasyon, 4. sınıf öğrencileri  
Sayfa Adeti : 121  
Danışman : Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZERBAŞ

**THE EFFECTS OF GEOGEBRA ON PRIMARY  
STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT  
AND MOTIVATION**

**(M.S. Thesis)**

**Hanife ÜNLÜTÜRK AKÇAKIN**

**GAZİ UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**October 2016**

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to investigate the effects of GeoGebra supported mathematics teaching on fourth grade primary students' academic achievement and mathematics motivation in fractions unit. This study was conducted with a total of 46 students including 23 students in experimental group and 23 students in control group in the second term of 2015-2016 school year in one district in Uşak. Students were randomly assigned into two groups. One class was randomly chosen as an experimental group and one class was randomly chosen as a control group. In the experimental group, GeoGebra supported mathematics teaching was used and in the control group current mathematics education teaching was used as a teaching method. This study was carried out for 17 hours. The data of this study was collected throughout, "fractions academic achievement (FAA) test", "mathematics motivation scale" and open-ended questions to determine the students' views about teaching methods applied in each group. Collected data were analyzed with appropriate statistical methods. As a result, it was determined that both teaching method used in experimental and control groups show a significant difference in favor of FAA posttest. Besides, the experimental group was found to be more successful to improve students' achievement than the control group. Both teaching methods did not cause any statistically significant differences in students' motivation except extrinsic motivations of

experimental group. In the experimental group, it was observed that there was a significant decrease in extrinsic motivation. According to the written response of students in experimental group it was determined that they had positive remarks about the effects of GeoGebra supported mathematics teaching. According to the results of this research, it can be said that GeoGebra supported mathematics teaching is effective to improve academic achievement of fourth grade students in fractions.



Key Words : Fractions, GeoGebra, academic achievement, motivation, fourth grade students  
Page Number : 121  
Supervisor : Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZERBAŞ

## İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR .....	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Cümlesi.....	4
1.1.1 Alt Problemler .....	4
1.2. Araştırmanın Amacı .....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Varsayımlar .....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar .....	7
BÖLÜM 2 .....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Matematik Öğretiminde Sorunlar.....	8
2.2. Matematik Öğretimde GeoGebra .....	9
2.3. Matematik Öğretiminde Kesirler .....	11
2.4. Matematik Dersine Yönelik Motivasyon .....	12
2.5. İlgili Araştırmalar .....	14
2.5.1. Kesirler Konusu ile İlgili Çalışmalar .....	14

2.5.2. GeoGebra ile İlgili Çalışmalar .....	28
2.5.3. Motivasyon ile İlgili Çalışmalar .....	33
<b>BÖLÜM 3 .....</b>	<b>35</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>35</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	35
3.2. Çalışma Grubu .....	36
3.3. Uygulama Süreci .....	36
3.4. Verilerin Toplanması.....	40
3.5. Veri Toplama Araçları .....	40
3.5.1. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri .....	41
3.5.2. İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği .....	47
3.5. Verilerin Analizi.....	47
<b>BÖLÜM 4 .....</b>	<b>49</b>
<b>BULGULAR.....</b>	<b>49</b>
4.1. Çalışma Grubuna Ait Betimsel İstatistikler .....	49
4.2. Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Bulgular .....	50
4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarılarındaki Değişimin İncelenmesi...51	
4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarılarındaki Değişimin İncelenmesi.....53	
4.2.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarılarının Karşılaştırılması 54	
4.3. Öğrencilerin Matematik Dersi Motivasyon Düzeylerine İlişkin Bulgular .....	57
4.3.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Değişimin İncelenmesi.....	59
4.3.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Değişimin İncelenmesi.....	62
4.3.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Karşılaştırılması.....	65
4.4. Öğrencilerin Yapılan Öğretimlere Yönelik Görüşleri ile İlgili Bulgular .....	68
<b>BÖLÜM 5 .....</b>	<b>77</b>
<b>SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>77</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	77
5.1.1. Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Akademik Başarıları ile İlgili Sonuçlar.....	77
5.1.2. Öğrencilerin Matematik Dersi Motivasyon Düzeyleri ile İlgili Sonuçlar..78	

5.1.3. Öğrencilerin Yapılan Öğretilere İlişkin Görüşleri ile İlgili Sonuçlar ....	79
5.2. Öneriler .....	79
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>81</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>94</b>
<b>Ek-1. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testi.....</b>	<b>95</b>
<b>Ek-2. İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği....</b>	<b>101</b>



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi.....	36
Tablo 2. Yürürlükte Olan ve 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılından İtibaren Uygulamaya Konulan 4. Sınıf Matematik Programlarındaki Kesirler İle İlgili Kazanımların Karşılaştırılması .....	42
Tablo 3. Kesirler Alt Öğrenme Alanına İlişkin Belirtke Tablosu .....	43
Tablo 4. Ayırt Edicilik İndeksine Göre Madde Seçimi .....	45
Tablo 5. Madde Analiz Sonuçları .....	46
Tablo 6. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları .....	49
Tablo 7. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları .....	50
Tablo 8. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Verilerin Normalliği ..	50
Tablo 9. Ön, Son ve Kalıcılık Testleri Puanlarına Göre Varyansların Homojenliği Testi (Levene).....	51
Tablo 10. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	52
Tablo 11. Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları .....	52
Tablo 12. Deney Grubu Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	53
Tablo 13. Deney Grubu Öğrencilerin Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları .....	53
Tablo 14. Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	54
Tablo 15. Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Ön Test Puanları Karşılaştırılmaları İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları .....	55
Tablo 16. Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	56
Tablo 17. Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Son Test Puanları Karşılaştırılmaları İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları .....	56
Tablo 18. Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarının Normalliği .....	57
Tablo 19. Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarının Normalliği .....	58
Tablo 20. Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Varyansların Homojenliği Testi (Levene) .....	58

Tablo 21. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Motivasyon Ölçek Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	59
Tablo 22. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test İçsel Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	60
Tablo 23. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Dışsal Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	61
Tablo 24. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Motivasyonsuzluk Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	61
Tablo 25. Deney Grubu Ön Test-Son Test Motivasyon Ölçek Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	62
Tablo 26. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test İçsel Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	63
Tablo 27. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Dışsal Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	63
Tablo 28. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Motivasyonsuzluk Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	64
Tablo 29. Grupların Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	65
Tablo 30. Grupların Matematik Dersi Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları .....	66
Tablo 31. Grupların Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	66
Tablo 32. Grupların Matematik Dersi Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları .....	67
Tablo 33. Kesirler Konusunun Teknoloji Destekli İşlenmesine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri .....	68
Tablo 34. Matematik Dersinin İşlenişi ile İlgili Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri...	69
Tablo 35. GeoGebra Yazılımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri .....	69
Tablo 36. Deneysel İşlem Sürecindeki Dersin Önceki Matematik Derslerinden Farklı Yönlerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri.....	70
Tablo 37. Deneysel İşlem Sürecindeki Dersin Önceki Matematik Derslerinden Farklı Yönlerine Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri.....	71
Tablo 38. Deney Grubu Öğrencilerinin Gelecekteki Yaşamlarında Matematik Dersinin Önemi Hakkındaki Görüşleri.....	72
Tablo 39. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Gelecekteki Yaşamlarında Matematik Dersinin Önemi Hakkındaki Görüşleri.....	73
Tablo 40. Ders İşleme Sırasındaki Öğretmenin Kullandığı Yöntem ve Materyallere Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri .....	73
Tablo 41. Ders İşleme Sırasındaki Öğretmenin Kullandığı Yöntem ve Materyallere Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri .....	74
Tablo 42. Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersini Sevme Durumları ve Nedenleri .....	75



Tablo 43. *Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersini Sevme Durumları ve Nedenleri*.....75



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> GeoGebra kullanıcı arayüzü.....	10
<i>Şekil 2.</i> Kesirleri isimlendirir ve sayı doğrusunda gösterir .....	37
<i>Şekil 3.</i> Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler .....	37
<i>Şekil 4.</i> Kesirleri karşılaştırır.....	38
<i>Şekil 5.</i> En çok dört kesri karşılaştırır .....	39
<i>Şekil 6.</i> Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.....	39
<i>Şekil 7.</i> Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer .....	40

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<i>D</i>	Kolmogorov-Smirnov Testi
DMY	Dinamik Matematik Yazılımları
Md	Medyan
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	The National Council of Teachers of Mathematics (Amerika Matematik Öğretmenler Ulusal Konseyi)
<i>Sd</i>	serbestlik derecesi
<i>U</i>	Mann Whitney U

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Matematik öğrenimi çok sayıda bilgi ve beceri gerektirmektedir. Bu bilgi ve beceriler temel düzeyden üst düzeye doğru gelişmektedir. Bu süreçte olan bir eksiklik bir sonraki öğrenmelerini etkilemektedir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin kesirler konusundaki başarılarının sonraki matematik başarılarını etkilediğini göstermektedir (Bailey, Siegler ve Geary, 2014). Bundan dolayı öğrencilerin kesirler konusunu iyi öğrenmeleri önem arz etmektedir.

Matematiğin soyut bir bilim olması, öğrenciler tarafından anlaşılması zor bir ders olarak algılanmasına neden olmaktadır. Çünkü, soyut olan bu yapı duyuş ile doğrudan algılanamamaktadır. Ders anlatım sürecinde özellikle yapısı gereği soyut bir ders olan matematiğin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini artırmak için somut materyallere, ilgili kavramların görsel temsillerine ihtiyaç vardır. Özellikle ilgili kavramın farklı temsillerini ve bu temsiller arası geçişleri öğrenmelerini sağlamak anlamlı öğrenmenin bir parçasıdır (Suh, Moyer ve Heo 2005; Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Benzer şekilde gerek yenilenen matematik eğitimi müfredatı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015) gerek ise Amerika Matematik Öğretmenler Ulusal Konseyi [The National Council of Teachers of Mathematics, NCTM], (2000) matematik öğretiminde çoklu temsiller kullanmanın önemini vurgulamaktadırlar.

Gelişen teknolojiye bağılı olarak, matematikteki öğrenme-öğretme ortamlarındaki yaklaşımlar da değişmektedir. Matematik eğitimi alanında geliştirilen GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımları dersin görsel içeriğini zenginleştirerek öğrencilerin matematik dersini anlamlı bir şekilde öğrenmelerinde kolaylıklar sağlamaktadır.

Öğrencilere ilgili kavramın farklı temsillerini ve bu temsiller arası geçişleri öğrenmelerini sağlamak anlamlı öğrenmenin bir parçasıdır (Suh vd., 2005; Van de Walle vd., 2012). Benzer şekilde NCTM (2000) matematiksel düşünmenin ve akıl yürütmenin gelişimde çoklu temsiller kullanmanın önemini vurgulamaktadır. GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımları olmadan temsiller arası geçiş öğrenciler açısından zor olabilirken, GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımları ile bu geçişler daha kolay ve anlamlı bir şekilde olabilmektedir.

GeoGebra ile kavramların farklı temsilleri direk olarak kullanıcı tarafından manipüle edilebilmektedir. Örneğin fare yardımıyla bir geometrik nesne kolay bir şekilde değiştirilebilmektedir. Buna eş zamanlı olarak ise cebirsel temsili de kendiliğinden değişmektedir. Benzer durum her bir temsil için geçerlidir (Preiner, 2008).

Matematik derslerinde görsellik ve temsiller önemlidir. Bu ise GeoGebra ile kolay bir şekilde olabilmektedir (Budai, 2011). Orhun (2007)'un belirttiğine göre öğrencilerde formal aritmetik bilgisi görselleştirme ile birlikte olursa daha anlamlı bir öğrenme oluşur.

GeoGebra ile yapılan çalışmalara bakıldığında zaman genellikle ortaokul düzeyinde (Atay, 2015; Budai, 2011; Genç, 2010; İçel, 2011; Mercan, 2012; Sarı, 2012; Uysal, 2013; Uzun, 2014) lise ve üniversite düzeyinde (Baydaş, 2010; Çekmez, 2013; Hutkemri ve Zakaria, 2012) çalışmalar yapıldığı görülmektedir. İlkokul düzeyinde ise fazla bir çalışma yapılmadığı görülmektedir (Thambi ve Eu, 2013; Xistouri ve Pitta-Pantazi, 2013). Ayrıca, ilkokul düzeyinde yapılan çalışmalar göz önüne alındığında Türkiye’de yapılan çalışmaların az olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında ilkokul düzeyinde GeoGebra dinamik matematik yazılımının etkililiğini incelemenin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra’nın ilkokul düzeyinde etkili olup olmadığına bakılmıştır.

Ayrıca, ilgili literatür incelendiğinde düşük başarılı öğrencilerin, yüksek başarılı öğrencilere göre matematiksel kavramları görselleştirmede başarılı olmadığı görülmektedir. Bundan dolayı matematiksel kavramların görsel modellerinin sunulması, düşük başarılı öğrenciler açısından önemlidir (Moyer-Packenham, Ulmer ve Anderson, 2012). Bu açıdan bakıldığında dinamik matematik yazılımları öğrenciler arasındaki başarı farklarını azaltmada öğretmenlere yarar sağlayabilmektedir. Nitekim dinamik matematik yazılımları ile yapılan çalışmalarda düşük başarılı öğrencilerin başarısında gözle görünür ilerlemeler olduğu rapor edilmektedir (Gutiérrez ve Boero, 2006).

Kesirler, öğrencilerin ilköğretim birinci kademedeki dört işlemden sonra karşılaştıkları ve öğrencilerin daha sonraki okul yaşantılarında sıklıkla kullanacağı temel konulardan bir tanesidir. Genel olarak kesirler konusu ilköğretim yıllarında birçok öğrencinin matematikte problemler yaşamaya başladığı bir dönüm noktası olarak görülebilir (Clements, Sarama ve DiBiase, 2004). Öğrencilerin tam sayılardaki dört işlem ve saymaya temel teşkil eden sezgisel öğrenmelerinin, kesirlerle olan uyumsuzluğundan dolayı kesirler konusu öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan bir konu olarak kabul edilmektedir (McNamara ve Shaughnessy, 2010). Bu görüşün doğrultusunda tam sayılar üzerine odaklanılan ve başlangıçtaki matematiksel içerik için uygun olan matematik eğitiminin, öğrencilerin kesirler ve rasyonel sayı kavramına geçişlerini zorlaştırdığı belirtilmektedir (Clements, Sarama ve DiBiase, 2004). Çünkü, öğrenciler tam sayılarda öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri, tam sayılarla aynı yapıya sahip olmayan kesirler konusuna genelleme eğilimindedirler (Van de Walle vd., 2012). Ayrıca, öğretmenlerin kavramsal anlamaya önem vermeden kesir öğretimine başlaması (Lee ve Boyadzhiev, 2013; Pesen, 2007; Van de Walle vd., 2012) ve kesirleri sadece işlemsel bilgi olarak öğretmesi (Lee ve Boyadzhiev, 2013), kesir kavramının birden fazla anlama sahip olması, kesirlerin pay ve paydasının öğrenciler tarafından birbirinden ayrı olarak algılanması, öğrencilerin kesir öğreniminde zorluk yaşamalarına sebep olmaktadır (Van de Walle vd., 2012). Bundan dolayı kesir kavramı öğretilirken, sayı hissi ve kesirlerin anlamına odaklanmak, tam sayılarla olan benzerliklerini ve farklılıklarını geleneksel öğretimde yer almayan farklı görsel modeller ve içerik ile göstermek gereklidir (Van de Walle vd., 2012).

Yapılan öğretim sürecinde ve bu süreçte kullanılan kitaplar, müfredattaki görsel modeller, iki boyutlu, sabit, durgun genellikle sadece yarımı ve çeyreği belirten, dinamik olmayan modellerdir (Goodwin, 2008; Newstead ve Murray 1998). Kesirlerin öğretiminde yeni dinamik modellerin kullanılmasıyla ilköğretim öğrencilerinin anlamada zorluk çektikleri bu konuyu kavraması kolaylaşacaktır (Goodwin, 2008). Bu bağlamda dinamik matematik yazılımları, kesirler konusunun öğretiminde kitaplardan farklı görsel ve dinamik modelleri içeren etkinlikleri tasarlamada kullanılacak en uygun araçlardır. Türkiye’de kesirler ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; genellikle 6. sınıf öğrencileri ile (Acar, 2010; Demirdöğen, 2007; Mısral, 2009), 5. sınıf öğrencileri ile (Akın, 2009; Erdağ, 2011; Yurtsever, 2012), 4. sınıf öğrencileri ile (Gökbulut ve Yumuşak, 2014; Pilli, 2008; Sözer, 2006) ve hem 4 hem de 5. sınıf öğrencileri ile (Kayhan, 2010; Yazgan, 2007) yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Fakat, bu çalışmalardan sadece Pilli (2008), teknolojinin

kesir öğretiminde etkisine bakmıştır. Pilli bu çalışmada kullandığı bilgisayar yazılımının kesir öğretiminde etkili olduğunu bulmuştur. Çalışmasında “Frizbi Matematik 4” yazılımını kullanmıştır. Bu yazılımın dinamik bir özelliği yoktur ve güncel değildir. Ayrıca temin edilmesi zordur. Bir yazılımın öğretim sürecinde etkili olmasının yanında ulaşılabilir olması da önemlidir. Oysaki Geogebra programının dinamik olması, etkileşimli tahta ile uyumlu olması, ücretsiz ve sürekli geliştirilmesi önemli bir avantajdır. Bununla birlikte ilgili literatür incelendiğinde; özellikle ilkökul düzeyinde GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini inceleyen deneysel çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Oysaki öğrencilerin dört işlemi öğrendikten sonraki gördükleri en önemli konulardan biri olan kesirler (Thambi ve Eu, 2013), öğrencilerin sonraki matematik öğrenmelerini etkilemektedir (Bailey, Siegler ve Geary, 2014).

Bundan dolayı kesirlerin daha etkili öğretimini sağlayacak yöntemlerin araştırılması önem arz etmektedir. Bunun yanında matematik dersinin teknoloji ile uyumlu bir şekilde işlenebilen bir ders olduğu göz önüne alındığında (Thambi ve Eu, 2013), kesirlerin teknoloji destekli olarak öğretilmesi daha kolay olabilmektedir. Bundan dolayı bu araştırmanın problem cümlesi GeoGebra destekli matematik öğretiminin 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarı ve matematik dersine yönelik motivasyonlarına etkisi nedir? şeklinde belirlenmiştir.

## **1.1. Problem Cümlesi**

GeoGebra destekli matematik öğretimi ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarı ve matematik dersine yönelik motivasyonlarını etkilemekte midir?

### **1.1.1 Alt Problemler**

1. Mevcut matematik öğretimine göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?”
2. Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?”

3. Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretimine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, yapılan öğretimlerin sonunda, kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Mevcut matematik öğretimine göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretimine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, yapılan öğretimlerin sonunda, matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretimine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin yapılan öğretime yönelik görüşleri nelerdir?

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, GeoGebra destekli matematik öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarıları ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemektir.

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Bilgi sürekli gelişim içindedir. Buna paralel olarak da insan öğrenmesi ile ilgili olan bilgilerimizde zamanla gelişmektedir. Çünkü, günümüzde gelişen teknolojiye bağlı olarak öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı yaygınlaşmıştır.

Gelişen teknoloji eğitim-öğretim sürecinin daha etkili olmasında yeni fırsatlar ortaya çıkarmaktadır. Bilişsel araçların ve yeni yaklaşımların matematik öğretimine katılması ile



öğrenme teorisinin pratik uygulamaları daha etkili, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilir.

Matematik öğretiminin zor olduğuna yönelik genel bir kanı vardır. Bundan dolayı araştırmacılar matematik öğretimi ile ilgilenme ihtiyacı duymaktadırlar (Aksu, 1997). Bununla birlikte ilgili literatür incelendiğinde; özellikle ilkokul düzeyinde GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini inceleyen deneysel çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Oysaki ilköğretim öğrencilerin doğal sayıları öğrenmelerinde karşılaştıkları güçlükler kesirler konusunda daha da artmaktadır. Kesirler konusundaki bilgi eksikliği sonraki matematik öğrenmelerinde sorun oluşturabilmektedir (Case, 1988'den aktaran Newton, 2009; Orhun, 2007). Çünkü yapılan araştırmalar öğrencilerin kesirler konusundaki başarılarının sonraki matematik başarılarını etkilediğini göstermektedir (Bailey, Siegler ve Geary, 2014).

Özellikle matematik gibi yapısı soyut olan derslerin öğretiminde somut materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Matematiğin önemli yapı taşlarından bir tanesi olan kesirler de öğrenciler için anlaşılması zor olan bir konudur. Bundan dolayı kesir öğretiminde yeni yaklaşımların eğitim-öğretim sürecinde kullanılması ile öğrenciler tarafından kesir kavramının anlaşılabilirliği artırılabilir. Bailey, Siegler ve Geary (2014)'e göre de kesir öğrenimi öğrencilerin sayıları daha derinlemesine öğrenmelerine olanak tanımaktadır.

Bundan dolayı yapılacak olan bu araştırma ile GeoGebra destekli kesir öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve matematik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisine bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Varsayımlar**

Araştırma aşağıdaki varsayımlar üzerine kurulmuştur.

- i.** Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden benzer düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
- ii.** Öğrencilerin; görüşlerini açıklarken gerçek duygu ve düşüncelerini içtenlikle yansıttıkları varsayılmıştır.
- iii.** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin benzer olduğu varsayılmıştır.

- iv. Deney grubu ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.
- v. Araştırmada kullanılan ölçeklerin kapsam geçerliliği ile ilgili görüşleri sorulan uzmanların cevaplarında objektif oldukları varsayılmıştır.
- vi. Geliştirme aşamasında, deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında öğrenciler ölçme araçlarına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

### 1.5. Sınırlılıklar

- i. Araştırma, 2015–2016 öğretim yılı, Uşak ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören ilkokul 4. sınıftaki 23’ü deney ve 23’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 46 öğrencileri ile sınırlıdır.
- ii. Deneysel çalışmanın süresi 17 ders saati ile sınırlıdır.
- iii. Deneysel çalışma, deney grubuna uygulanacak Geogebra destekli matematik öğretimi ve kontrol grubuna uygulanacak olan mevcut matematik öğretimi ile sınırlıdır.

### 1.6. Tanımlar

**Mevcut matematik programı:** 2015-2016 öğretim yılında yürürlükte olan ve ilkokul 4. sınıf öğrencileri için kullanılan programdır.

**GeoGebra:** Eğitimin tüm seviyeleri için geometri, cebir, hesap tabloları, grafik, istatistik ve ileri düzey matematik kullanımını kolay bir pakette birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır.

## BÖLÜM 2

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümünde matematik öğretiminde yaşanan sorunlar, GeoGebra programının matematik öğretiminde kullanımı, kesir kavramı ve matematik dersine yönelik motivasyon kavramları açıklanmıştır.

#### 2.1. Matematik Öğretiminde Sorunlar

Dünyanın her ülkesinde olduğu gibi Türkiye’de de matematik öğretiminde sorunlar yaşanmaktadır. Umay (1996) bu sorunun matematiğin öğretiminden kaynaklandığını belirtmektedir. Yani yaşamdan kopuk, ezbere dayalı ve uygun olmayan ölçme yaklaşımları buna neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise matematikten korkan, matematiğe karşı ön yargılar geliştirmiş kişiler ortaya çıkmaktadır.

Bu sorunu çözmek için öncelikle matematiğin ne olduğunu anlamak gerekir. Bir mühendis için matematik farklı bir anlam taşırken, bir tüccar veya bir öğrenci için de farklı anlamlar taşımaktadır. Ama genel olarak bakıldığında matematik insan tarafından zihinsel olarak oluşturulmuş bir sistemdir (Baykul, 2006). Bu ise matematiğin soyut bir bilim olduğunun göstergesidir. Matematiğin bu soyut yapısı anlaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Umay (1996)’ya göre matematik öğretimi ezbere dayalı olmamalıdır. Bunun yerine kavramların altında yatan anlamların öğretilmesi gereklidir. Çünkü yaşam matematiği ezberleyin diyerek sunmaz (Burrill, 1997). Bu açıdan bakıldığında etkili bir öğretim ortamı oluşturabilirse her çocuğun matematik öğrenmesi sağlanabilir. Fakat Burril (1997)’e göre etkili öğretim öğrenmeyi ne kolaylaştırır, nede zorlaştırır. Çünkü iyi öğretimden kast edilen öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımıdır. Öğretim programlarının öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme ortamına katılacak şekilde düzenlenmeleri önemlidir.

Türkiye’deki matematik öğretimi programı “Her çocuk matematiği öğrenebilir” ilkesine dayanmaktadır (MEB, 2009). Bu vizyonu gerçekleştirebilmek için öğrencilerin öğrenme isteklerine uygun ortamlar oluşturulmalıdır. Matematik eğitimi programları çağın gelişmelerine bağlı olarak sürekli yenilenmektedir. Ama bilinmelidir ki, hiçbir program tek başına öğretemez (Ball, 2003). Bundan dolayı geliştirilen programların etkili olabilmesi için eğitim öğretim sürecinde kullanılan yöntem, strateji ve metotlarında günün koşullarına göre geliştirilmesi gereklidir. Bundan dolayı teknoloji çağını yaşadığımız günümüzde, öğretim ortamlarında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması öğretim sürecinin kalitesini artırabilir.

Gelişen teknolojinin eğitim ortamlarında kullanılması eğitimin daha etkili olmasında öğretmenlere kolaylık sağlayabilmektedir. Matematik eğitimi alanında da geliştirilmiş ve halen de gelişmekte olan GeoGebra yazılımının derslerde kullanılması öğretimin daha etkili olması sağlamaktadır. Nitekim alan yazında yapılan birçok çalışmada GeoGebra’nın matematik öğretiminde etkili bir öğrenme sağladığı görülmektedir (Çekmez, 2013; Genç, 2010; İçel, 2011; Tahmbi ve Eu;2013). Örneğin Thambi ve Eu (2013) Malezya’da 4. sınıflar ile yaptığı çalışmasında GeoGebra destekli kesir öğretimi yapılan deney grubunun, geleneksel öğretim yapılan kontrol grubundan daha iyi öğrendiklerini bulmuştur.

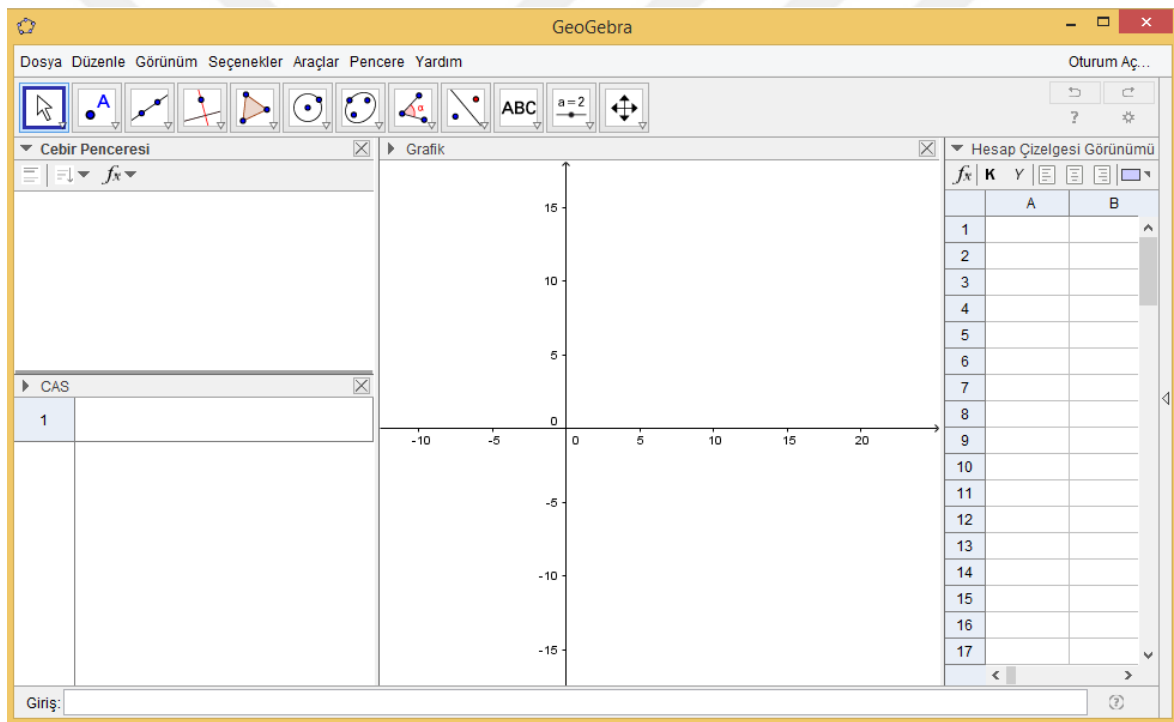
## **2.2. Matematik Öğretimde GeoGebra**

Genel olarak bakıldığında matematik eğitiminde teknolojinin sanal manipulatifler ve eğitimsel amaçlı olarak geliştirilmiş yazılımlar olmak üzere iki farklı türden entegrasyonu olduğu görülmektedir. Sanal manipulatifler ile öğrenciler herhangi bir bilgisayar kullanma becerisine sahip olmadan matematik kavramlarını inceleyebilmektedir. Eğitimsel amaçlı olarak geliştirilmiş matematik yazılımları kullanılarak ise hemen hemen tüm matematik kavramlarının öğretilmesi mümkün olabilmektedir (Preiner, 2008).

Eğitim amaçlı geliştirilmiş matematik yazılımlarına bakıldığında ise bilgisayar cebir sistemleri, dinamik matematik yazılımları ve elektronik tablolama programları olmak üzere üç farklı türden program olduğu görülmektedir. Fakat, GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımları bilgisayar cebir sistemi ve elektronik tablolama programlarının birtakım özelliklerini içerisinde barındırdığı düşünüldüğünde, eğitimde kullanılmasının daha uygun olduğu sonucuna varılabilmektedir (Preiner, 2008). GeoGebra’nın kullanıcı ara yüzü Şekil 1’de görülmektedir.

Şekil 1’de görüldüğü gibi, sol üst köşede cebir penceresi, sol alt köşede bilgisayar cebir sistemi penceresi, ortada grafik penceresi ve en sağda ise hesap çizelgesi görünümü bulunmaktadır.

Grafiksel nümerik veya cebirsel çözüm yollarının birbirinden yol olarak algılanmasından ziyade birbirini tamamlayan bütüncül bir bilgisayar destekli yaklaşım olarak algılanması gerekir (Schumann ve Green, 2000). Bunu ise GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımlarını kullanarak sağlamak daha kolaydır. Çünkü, GeoGebra matematik öğretiminde grafiksel, nümerik ve cebirsel temsilleri göstermede ve bu temsiller arası geçişi sağlamada etkili bir araçtır.



Şekil 1. GeoGebra kullanıcı arayüzü

Bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra özellikle kullanım kolaylığından dolayı öğrencilere tüm matematik konularının öğretiminde her seviye için uygun bir programdır (Lavicza ve Papp-Varga, 2010; Preiner, 2008).

GeoGebra 2001 yılında Markus Hohenwarter’in yüksek lisans tezi olarak bir proje kapsamında Salzburg Üniversitesi’nde Avurturya’da ortaya çıkmıştır. GeoGebra açık kaynak kodlu bir yazılımdır ve ücretsiz olarak [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org) adresinden

indirilebilmektedir. GeoGebra programının gerek menü gerek ise komutları farklı dillerden gönüllü kişilerce tercüme edilmiştir. Bundan dolayı çok dilli bir yazılımdır (Preiner, 2008).

### 2.3. Matematik Öğretiminde Kesirler

Öğrenciler okula başlamadan kesirler konusu ile ilk defa günlük hayatlarında karşılaşılır (Ör: Bir nesneyi arkadaşları ile paylaşırken). Daha sonra kesirler konusu ile okulda karşılaşılır (Smith, 2002). Oysaki yapılan araştırmalar öğrencilerin kesir öğrenme sürecinde zorluk çektiklerini göstermektedir (Naiser, Wright, ve Capraro, 2003). Bunun sebebi okulda kesirler konusunun öğrencilere soyut bir şekilde gösterilmesi veya öğrencilerin daha önceki deneyimlerine bağlı olarak anlatılmaması olabilir. Bu açıdan bakıldığında kesirler konusu öğretilirken öğrencilere önceki deneyimlerini kullanarak ve kesirlerin somut modeller ile öğretilmeye başlanması faydalı olacağı düşünülebilir.

Öğrenciler kesirler konusunu öğrenirken somut gösterimlere ihtiyaç duymaktadır. Soyut olan kesirler konusu somut modeller ile ilişkilendirilmediği zaman öğrenciler bu konuyu öğrenirken zorluk yaşamaktadırlar (Orhun, 2007). Yani öğrencilere sadece işlemsel bilginin verilmesi başka bir deyişle işlemlerin altında yatan kavramsal bilginin verilmemesi ilgili konunun öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Çünkü kesirlerin kurallar üzerinden öğretmek öğrencilerin kuralların altında yatan anlamı bilmeden ezberlemelerine neden olabilir (Aksu, 1997). Nitekim matematik ile ilgili bilgilerin hem işlemsel bilgi olarak hem de kavramsal bilgi olarak dengeli bir şekilde verilmesi gerekmektedir (Van de Walle vd., 2012). Kavramsal öğrenmeye önem vermeden sadece işlemlerin öğretilmesi kesirler konusunda yapılan en büyük hatadır (Aksu, 1997).

Kesir konusunun tam olarak anlaşılması öğrenciler açısından zordur. Bundan dolayı öğretmenlerin kesir öğretiminde farklı stratejiler kullanması önemlidir (Naiser, Wright, ve Capraro, 2003). Ayrıca kesir öğretiminde kesirlerin anlamları ve öğretiminde faydalanılabilecek modelleri bilmek önemlidir.

Kesirler Van De Walle vd. (2012) ye göre, beş farklı anlama gelmektedir: Parça-Bütün, Ölçme, Bölme, İşlemci ve Oran.

Parça- Bütün: Bir bölgenin belli bir kısmının taranması şeklinde kullanılabileceği gibi, bir grup insanın bir kısmını da ifade edebilir.

Ölçme: Bu anlam bir uzunluk belirleme ve daha sonra başka bir uzunluğu ilk belirlenen uzunluğa göre belirleme işlemidir.

Bölme: Kesirler bölme anlamı da içermektedir. 10 TL'yi 4 kişinin bölüştü göz önüne alınırsa bu ifade her bir kişinin paranın  $\frac{1}{4}$ 'ini harcayacağına ve her kesin parasının  $2\frac{1}{2}$  TL alacağı anlama gelmektedir.

İşlemci: Kesirlerin işlemci anlamı da bulunmaktadır.  $20\text{ m}^2$  karenin  $\frac{4}{5}$ 'ü bu anlama gelmektedir.

Oran: Oran parça-parça ya da parça bütün olabilir.  $\frac{1}{4}$  kesri bir olayın olma olasılığının dörtte bir olduğu anlama gelebilir.

Van De Walle vd. (2012) kesirlerin üç farklı model ile temsil edilebileceğinden bahsetmiştir (bölge/alan, uzunluk ve küme), bununla birlikte model kullanmanın kesirleri anlamayı kolaylaştırdığını ve birden fazla model ile kesir öğretimi yapmanın faydalı olacağını belirtmiştir.

#### **2.4. Matematik Dersine Yönelik Motivasyon**

Motivasyon kelimesi Latince hareket etme anlamına gelen movere kelimesinden gelmektedir (Pintrich ve Schunk, 2002, s.5). Türkçe anlamı ise isteklendirme ve güdüleme anlamı taşımaktadır (TDK, t.y.). Bacanlı ve Şahinkaya (2011), motivasyonun karmaşık olmasından dolayı her bir tanımının eksikliğinden bahsetmektedirler. Bununla birlikte motivasyonu genel bir şekilde bir kişinin bir davranışı göstermek için sergilediği toplam gücüdür şeklinde tanımlamışlardır. Ryan ve Deci (2000) ise motivasyonlu olmanın bir şey yapmak için harekete geçmek ile aynı anlama geldiğini belirtmektedirler. Bir şey yapmak için herhangi güç ya da ilhamı bulunmayan kişileri ise motivasyonsuz olarak nitelendirmektedir.

Öğrenme sürecinde bilişsel faktörler kadar duyuşsal faktörlerde önemlidir. Duyuşsal faktörler arasında öğrenme açısından motivasyon önemli bir yer tutmaktadır (Vallerand vd., 1992). Çünkü, motivasyon öğrencilerin öğrenmesini ve performansını etkiler, aynı zamanda öğrencilerin öğrenmesi de motivasyonlarını etkiler (Schunk, 1991'den aktaran Pintrich ve Schunk, 2002, s.6). Bu bağlamda bakıldığı zaman öğrenme ve motivasyonun iç içe kavramlar oldukları görülmektedir (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011).

Duyuşsal faktörler direk gözlenemediğinden dolayı ölçülmesi zor yapılardır. Bundan dolayı duyuşsal faktörler genellikle bilişsel faktörlerin gerisinde kalmıştır. Oysa ki, duyuşsal faktörler bilişsel hedeflere ulaşmada önemlidir (Seah ve Bishop, 2000). Çünkü öğrenme sürecinde öğrencilerin istekli olması öğrenme sürecinin önemli unsurlardan biridir (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011).

Bireyler küçükken öğrenme isteği ile doğarlar, fakat okula başlama ile birlikte bu isteklerinde bir azalma meydana gelmektedir. Bunun sebebi belki de konuların öğrenciye sıkıcı gelmesinden kaynaklanabilir (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011). Yapılan araştırmalar öğrencilerin motivasyonlarındaki azalmanın ilkökul 3. sınıfta başladığını ve üniversiteye kadar artarak devam ettiğini göstermektedir (Harter, 1981' den aktaran Bacanlı ve Şahinkaya, 2011). Bundan dolayı öğrenme sürecinde motivasyonu etkileyen unsurları bilmek önem arz etmektedir (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011). Bu sayede öğrencilerin motivasyonları kontrol altına alınabilir ve öğrenmede etkili birer araç olarak kullanılabilir.

Bir öğrenciyi öğrenmeye motive eden unsurun veya unsurların ne olduğu, eğitimcilerin ve psikologların yıllarca ilgi odağı olmuştur. Kişilerin motivasyonlarının altında farklı nedenler olabilir, kimisi kendi istediği ile motive olurken kimisi ise dışsal kaynaklardan faydalar için motivasyonlu olabilir (Ryan ve Deci, 2000). Farklı motivasyon teorileri ortaya çıksa da içsel motivasyona daha çok ilgi duyulmuştur (Harter, 1981). Dışsal motivasyonda istek başkasının övgüsünü almak gibi dış etkenlere bağılyken, içsel motivasyonda ise kişinin ilgisini çekmesi gibi iç etkenlere bağıldır (Ryan ve Deci, 2000).

İçsel motivasyon ile öğrenme arasında pozitif bir ilişki olduğundan eğitimciler için önemlidir. Dışsal motivasyon ise motivasyonun yetersiz bir formu olarak algılanmaktadır (Aydın, vd., 2014). Motivasyon ile ilgili literatür incelediğinde motivasyonu içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve motivasyonsuzluk olarak inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir (Aydın, vd., 2014; Balantekin ve Oksal, 2014).

Matematik bireylerin düşünce yapılarını geliştiren bir disiplin olduğundan, bütün öğrencilerin matematiği öğrenmeleri önemlidir. Fakat öğrencilerin büyük bir çoğunluğunda matematik öğrenmede sorunlar olduğu görülmektedir (Başar, Ünal ve Yalçın, 2002). Öğrencilerin öğrenmesini etkileyen birçok etmen olsa da özellikle en önemli duyuşsal özelliklerden birisi olan motivasyon üzerinde durulması gerekmektedir. Çünkü motivasyon bireylerin öğrenmesinde itici bir güç olarak görülür (Bacanlı ve Şahinkaya, 2012).



## 2.5. İlgili Araştırmalar

### 2.5.1. Kesirler Konusu ile İlgili Çalışmalar

Haser (2001), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesir içeren işlemler konularındaki matematiksel performanslarına tahmini gelişim alanlarında etkisini ve sosyokültürel öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmaya Ankara ilindeki bir ilköğretim okulunda, toplam 53 öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Bu süreçte öğrenciler beşer kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla dersler işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak kavramsal ve işlemsel performans testi ile tutum ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak her iki gruptaki öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının farklı şekilde etkilendikleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin tahmini gelişim alanları zorluk düzeyi açısından değil, anlama kalitesi ve fikir çeşitliliği açısından gelişim gösterdiği görülmüştür.

Akoğlu (2003), 4.sınıf matematik dersi kesirler ünitesinin öğretiminde, geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim amaçlı bilgisayar yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bireyselleştirilmiş öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkilerini karşılaştırmıştır. Çalışma Ankara ilinde bulunan bir devlet okulundan 4. sınıf öğrencileri ile deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kesirler konusu deney grubunda öğretim amaçlı bilgisayar yazılım materyali kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Sonuç olarak deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı fark bulunmuştur ve bu fark deney grubu lehinedir. Ayrıca deney grubuna uygulanan yöntemin öğrencileri güdülediği de bulunmuştur.

Düzgün (2003), 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmaya Eskişehir ilinde bulunan iki devlet okulunda öğrenim gören 70 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Sonuç olarak her iki öğretim yöntemini öğrenci başarılarına etkisi açısından anlamlı bir fark çıkmıştır ve bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Bilgisayar destekli öğretim yapılan gruptaki kız ve erkek öğrenciler arasında ise başarı açısından anlamlı bir fark çıkmamıştır. Benzer durum geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunda da gözlenmiştir.

Brizuela (2005), öğrencilerin kesirleri öğrenmede zorlandıklarını belirtmiştir. Çalışmasında 5 ve 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin kullandıkları gösterimleri incelemiştir. Bununla birlikte kullandıkları gösterimlerden faydalanmak suretiyle öğrencilerin kesir öğrenmelerini açıklamaya çalışmıştır.

Köseoğlu (2005), kesirlerin öğretiminde aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Dersler deney grubuna aktif öğrenme yaklaşımına göre kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemleriyle anlatılmıştır. Veriler kesirler başarı değerlendirme testi I, kesirler ünitesi başarı değerlendirme testi II ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, aktif öğrenme yöntemlerine uygun etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı olarak yüksek çıktığı görülmüştür.

Öz (2005), çoklu zeka kuramına göre hazırlanan kesirler konusunun, öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışmaya 2004-2005 eğitim-öğretim yılında Kocaeli ilinde bulunan bir devlet okulundan 70 öğrenci katılmıştır. Veriler çoklu zeka belirleme anketi ve kişisel bilgiler anketi ile toplanmıştır. Dersler deney grubunda çoklu zeka kuramına göre işlenirken, kontrol grubunda klasik öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Sonuç olarak çoklu zeka kuramına göre yapılan öğretimin, matematik başarısını, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını ve matematiğe karşı tutumu olumlu yönde artırdığı görülmüştür.

Soylu ve Soylu (2005), çalışmalarında öğrencilerin kesirlerde toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemlerindeki öğrenme güçlüklerini incelemiştir. Çalışmaya Erzurum ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 56 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak, kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili kavramların, tanımların ve formüllerin öğrenilmesinde ve işlemsel bilgilerde öğrencilerin zorluk yaşamadıkları fakat ezberledikleri tanımların ve kavram yanlışlarının uygulamalarında zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Reimer ve Moyer (2005), çalışmalarında 3. sınıf öğrencileri ile sanal manipulatifleri çalışmışlardır. Çalışma 19 öğrenci ile iki haftalık bir sürede bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin kavramsal gelişmelerinin arttığı ve öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler ve tutum ölçeği sonuçları kesir öğretiminde

sanal manipulatif kullanmanın öğrencilerin daha hızlı, kolay ve iyi kesir öğrenmelerine fırsat sunduğunu göstermiştir. Ayrıca, daha eğlenceli bir matematik öğretimi sunduğunu göstermiştir.

Suh (2005), çalışmasında iki farklı şubede öğrenim gören 3. sınıf öğrencileri ile öğrencilerin temsil seçimlerinin ve başarılarını karma yöntem kullanarak karşılaştırmıştır. Toplamda 36 öğrenci paydaları eşitlemenin aksine, kesirlerde toplama için iki farklı temsil olan sanal manipulatifler ve fiziksel manipulatifler ile öğrenmişlerdir. Kesirlerde toplama ilk grupta kesirlerin fiziksel manipulatifleri ile ikinci grupta ise sanal manipulatifler ile çalışılmıştır. Doğru denklemlerinin eşitliğinde ilk grup sanal manipulatifler ile ikinci grup ise fiziksel manipulatifler ile çalışmışlardır. Sonuç olarak genel olarak bakıldığında sanal manipulatifler ile çalışan öğrenciler, fiziksel manipulatifler ile çalışan öğrencilerden daha iyi bir performans sergilemişlerdir. Ayrıca, sanal manipulatiflerin öğrencilerin öğrenmesini daha iyi desteklediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Kurt (2006), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirler konusunda temsil biçimleri arasındaki dönüşümleri yapabilme becerilerini ve cinsiyet ile sınıf seviyesinin bu beceriler üzerine etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak kesirlerle ilgili temsil biçimleri arasında dönüşüm yapabilme becerileri testini kullanmıştır. Çalışma Ankara ilindeki 19 devlet okulundan, 1456 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi ile 2005-2006 öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin kesirler konusunda dönüşüm yapabilme becerilerinin düşük olduğu görülmüştür. Analizlerin sonuçlarına bakıldığında, sınıf seviyesinin öğrencilerin çoklu temsil biçimleri arasında dönüşüm yapabilme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca, kız öğrencilerin testten aldıkları ortalama puanlarının erkeklerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Demirdöğen (2007), ilköğretim 6. sınıfta kesirler kavramının gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ve geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Bartın ilindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfına devam eden 45 öğrenci katılmıştır. Bu okullarda 6. sınıf tek şubeden oluşmaktadır. Kesir kavramı, deney grubunda gerçekçi matematik eğitimi prensiplerine göre düzenlenmiş bir öğretim ortamında, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ortamında anlatılmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubunun kesir kavramına yönelik başarıları arasında anlamlı bir fark çıkmıştır.

Orhun (2007), 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarılarını formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki ilişkiyi cinsiyete göre incelemiştir. Sonuç olarak, erkek öğrencilerinin formal aritmetik açısından daha başarılı oldukları görülmüştür. Kız öğrencilerin ise formal aritmetik ve görselleştirme açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca, kesirler konusunda formal aritmetik ve görselleştirme arasında bir bilişsel eksiklik olduğu bulunmuştur. Bunun yanında öğrencilerin genel olarak başarılarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Pesen (2007), ilköğretim 3. sınıf öğrencilerinin kesirler ile ilgili kavram yanlışlarına neden olan etmenleri incelemek için bir araştırma yapmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin temsiller arası geçişte, kesirlerin modellerinde eş parça olması gerektiği bilgilerinde, kesirlerin okunuşlarında sorunları olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte kesirin sembolik gösteriminin ne anlama geldiğini tam olarak algılayamadıklarını tespit etmiştir.

Yazgan (2007), eşit dağıtım ve paylaşma durumlarını, problem çözmeyi, grup ve sınıf tartışmalarını esas alan bir deneysel öğrenme ortamının 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesir kavramının kazanımları üzerindeki etkisi incelemiştir. Çalışma toplamda 16 saat sürmüştür. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitime göre, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli sunumun ve bireysel ödevli çalışmaların ağırlıkta olduğu geleneksel öğretime gerçekleştirilmiştir. Deney grubu bir okuldan seçilirken kontrol grubu ise bir başka okuldan seçilmiştir. Veriler genel matematiksel başarı testi, öğretimin etkisini ölçmek amacıyla kesir kavrayış ön testi ve kesir kavrayış son testi ile toplanmıştır. Sonuç olarak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha güçlü ve ilişkisel bir kavrayış kazandıkları görülmüştür ve başarının cinsiyete göre farklılaşmadığı da görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin birim kesir, kesirlerin denkleği, kesirleri karşılaştırma ve sıralama gibi temel kavramların anlamlarının kazanımı ve problemleri görselleştirme açısından kontrol grubundakilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Goodwin (2008) çalışmasında, interaktif çoklu ortamda anaokulu öğrencileri ile kesirlerde temsili çalışmıştır. Çalışma 12 hafta boyunca teknolojik olarak donatılmış bir sınıfta 21 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise 22 öğrenci ile geleneksel bir öğretim yapılmıştır. Kavram gelişimini sağlamak için deney grubunda kavram öğrenmesinin oluşması için etkileşimli tahta, dijital öğrenme nesnelere, etkileşimli CD'ler gibi dinamik

görsel araçlar kullanılmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin daha çok fayda sağladıkları görülmüştür.

Pesen (2008), çalışmasında kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi ile ilgili olarak 3. sınıf öğrencilerinin öğrenme güçlükleri ve ortak yanlış anlamalarının temelinde yatan kavram yanlışlarını incelemiştir. Veriler 113 öğrenciden teşhis testi yoluyla toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin birtakım öğrenme güçlükleri yaşadıklarını ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Şengül ve Öz (2008), çalışmalarında matematik dersinde çoklu zeka kuramı tabanlı öğretimin öğrencilerin matematik tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmaya Kocaeli ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 70 öğrenci katılmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubuna çoklu zeka kuramına dayalı bir öğretim yapılırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemler kullanılarak dersler işlenmiştir. Veriler matematik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre matematiğe yönelik tutumları anlamlı olarak yüksek çıkmıştır.

Uygun (2008), kendilerinin geliştirdikleri bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisini incelemiştir. Çalışmaya Bolu ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 70 öğrenci katılmıştır. Veriler, kesirler başarı testi, matematiğe karşı tutum ölçeği ve bilgisayara karşı tutum ölçeği ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, kesirler konusunun bilgisayarda hazırlanmış kesirler programı ile işlendiği deney grubu geleneksel ders anlatımının kullanıldığı kontrol grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız öğrencilerin her iki grupta da kesirler konusundaki başarıları erkek öğrencilerinkinden daha iyiyken matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Mısral (2009), kesrin farklı anlamlarına göre yapılan öğretimin ilköğretim II. kademe öğrencilerinin kesirlerde toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinde kavramsal ve işlemsel düzeyde bilgilerine bir etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Çalışmaya deney ve kontrol gruplarında 23'er olmak üzere 6. sınıfta öğrenim gören toplam 46 öğrenci katılmıştır. Araştırmada deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Veriler uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan kesir başarı testinden elde edilmiştir. Sonuç olarak ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine kesirin ölçme anlamına dayalı olarak yapılan

öğretimin toplama ve çıkarma işlemlerinde kavramsal ve işlemsel düzeyde bilgilerine bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak, kesirin işlemci anlamına dayalı olarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde çarpma işleminde kavramsal düzeyde bilgilerine bir etkisi olduğu görülmüştür.

Acar (2010), kesir çubukları kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisine bakmıştır. Araştırmada deneysel model kullanılmıştır. Veriler Konya ilindeki bir ilköğretim okulundaki 6. sınıf öğrencilerinden rastgele belirlenen deney ve kontrol gruplarından elde edilmiştir. Veri toplama aracı olarak kesir başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde, modelden sembole geçiş yapabilme becerisi açısından deney grubu kontrol grubundan daha başarılı bulunmuştur.

Aksoy (2010), oyun destekli matematik öğretimin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında, Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 70 öğrenci katılmıştır. Çalışmada ön test - son test ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Dersler deney grubunda oyun destekli öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Veriler matematik başarı testi, matematik başarı güdüsü ölçeği, matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve matematiğe ilişkin öz-yeterlik ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak, oyun destekli öğrenmelerin öğrencilerin kazanımlara ilişkin başarılarını, öz-yeterlik algılarını ve matematik dersine yönelik tutumlarındaki gelişimleri etkilediği görülmüştür. Bununla birlikte başarı gelişimleri ile tutum, öz-yeterlik gelişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Kayhan (2010), ilköğretim öğrencilerinin, kesir çeşitlerinin birbirine dönüştürülmesi ile ilgili verilen soruları çözerken ortaya çıkan zihinsel modellerinin belirlenmesini ve öğrencilerin zihinsel modelleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların karşılaştırılmasını çalışmıştır. Araştırmada, 2009-2010 öğretim yılında öğrenim gören 4'ü beşinci sınıf, 4'ü sekizinci sınıf olmak üzere toplam 8 ilköğretim öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile yapılmıştır. Verilerinin toplanmasında, görüşme, döküman incelemesi yöntemleri ve sesli düşünme tekniği kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda kesir çeşitlerinin

birbirine dönüştürülmesi sürecinde sınıf düzeyi açısından fark çıkmamıştır. Fakat, öğrencilerin başarı düzeyi açısından önemli fark çıkmıştır.

Kılıç ve Özdaş (2010), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama ile ilgili problemlerde kullandıkları temsil türlerini ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Araştırma dokuz öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve her bir öğrenciye üç tane problem sorusu yöneltilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin konuşma dili, sembolik ve görsel temsilleri kullandıkları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerden bazılarının probleme uygun temsil oluşturamama ya da kullanılan temsili problemle ilişkilendirememesi sorunlarını yaşadıkları görülmüştür.

Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hataları ve kavram yanlışlarını incelemiştir. Çalışmaya Eskişehir ilindeki bir devlet okulunda okuyan 6 öğrenci katılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanmıştır. Yapılan içerik analizi sonucunda öğrencilerin kesirler ile ilgili hatalara ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Erdağ (2011), ilköğretim 5. sınıf matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin ondalık kesirler konusundaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Verileri 2009-2010 eğitim-öğretim yılının I. döneminde İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun 5. sınıf öğrencilerinden elde edilmiştir. Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışmaya 5. sınıf öğrencilerinden 60 kişi katılmıştır. Uygulama süresi 4 hafta ve toplamda 16 saat sürmüştür. Dersler deney grubunda kavram karikatürleri ile desteklenmiş ondalık kesir öğretimi, kontrol grubunda ise matematik öğretimi programında yer alan yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda işlenmiştir. Veriler ondalık kesirler akademik başarı testi, kavram karikatürleri etkinlik yapıları ve “kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretim sürecine ilişkin öğrenci görüş formu” ile toplanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde gruplar arasında fark yok iken, deneysel uygulama sonunda bir fark çıkmıştır ve bu fark deney grubu lehinedir. Ayrıca öğrencilerin kalıcılık testi puanları da deney grubu lehine anlamlı fark göstermiştir. Bununla birlikte öğrencilerin yapılan öğretime yönelik olumlu görüşleri olduğu belirlenmiştir.

Aydıntan, Şahin ve Uysal (2012), kesirler konusunun öğretiminde 4 MAT öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisini 6. sınıf öğrencileri ile incelemiştir. Çalışma ön test son test kontrol gruplu deneysel desene göre şekillendirilmiştir. Deney grubuna 4 MAT öğrenme yöntemine, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemine

göre dersler işlenmiştir. Çalışmaya Ankara ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 58 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik akademik başarıları ve bilginin kalıcılığı kontrol grubuna göre yüksek çıkmıştır.

Eroğlu (2012), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki hatalarıyla ilgili bilgilerini ve bu hataları gidermek için önerdikleri yöntemleri incelemiştir. Veriler 9 açık uçlu sorudan oluşan kesir bilgisi anketi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu öğrenci hatalarının farkında olmasına rağmen, öğrenci hatalarına yüzeysel sebepler bildirebilmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin hatalarını gidermek için; sözel açıklamalar, alan modelleri, günlük hayat örnekleri, ön bilgilerin tekrarı, standart çözümün öğretilmesi, yönlendirici soruların sorulması, kolay örneklerin kullanımı, karşıt örneklerin kullanımı, alıştırtma ve uygulama yaptırma, öğrencileri hatalarının farkına vardırma ve öğrencinin motivasyonunu artırma stratejilerini önermişlerdir.

Gökalp (2012), öğrencilerinin kesirlerde çarpma konusunu anlamalarında çoklu gösterim kullanımını ve Pirie ve Kieren'nin anlama teorisini araştırmıştır. Çalışma 2009-2010 öğretim yılında Ankara ilinde bir devlet okulunda 6. sınıfta öğrenim gören iki öğrenci ile durum çalışması deseni kullanılarak yapılmıştır. Kesir öğretimi boyunca öğrenciler aynı aktivite kâğıtlarını doldurmuşlar ve günlük yazmışlardır. Öğretimden sonra ise öz değerlendirme formlarını doldurmuşlardır. Çalışmada öğrencilerin farklı tipteki gösterim kullanma tercihleri ile kesirlerde çarpma konusunda ulaştıkları anlama seviyeleri arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak ise öğrencilerin anlamalarını artırmada çoklu gösterimlerin etkili olabileceği vurgulanmıştır.

Işık ve Kar (2012), çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik kurdukları problemlerde karşılaşılabilecekleri olası güçlükleri incelemiştir. Çalışmaya Erzurum ilinde bulunan 7 ilköğretim okulunda öğrenim gören 210 öğrenci katılmıştır. Veriler problem kurma testi ile toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin çok farklı türden güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. En fazla güçlüğü sonucun tam sayılı kesir çıktığı iki basit kesrin toplamında olduğuna ve en az güçlüğü ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplamına yönelik problem kurmada olduğu görülmüştür.

Kazak (2012), 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerini incelemiştir. Çalışmaya 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Erzurum ilinde bulunan iki devlet okulunda öğrenim gören 283 öğrenci katılmıştır.



Veriler problem kurma testi, problem çözüme testi ve işlemsel beceri testi ile toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin problem kurmada zayıf oldukları görülmüştür. Ayrıca, problem çözüme öğrencilerin % 41'i başarılı bulunurken, problem kurmada % 11'i başarılı bulunmuştur. Bunun yanında öğrenciler kesirleri anlamada zorlandıklarını yapılan görüşmelerde belirtmişlerdir.

Örmeci (2012), kesirler konusunda başarılı olan ve olmayan öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerini karşılaştırmıştır. Araştırma 7. sınıfta öğrenim gören 33 öğrenci ile karma yöntem kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada kavramsal ve işlemsel bilgi testi kullanılmıştır. Daha sonra iki başarılı ve iki başarısız olmak üzere toplamda dört öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak kavramsal ve işlemsel bilgi arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin 6. sınıf yıl sonu matematik notu ile hem kavramsal hem de işlemsel bilgileri arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Kavramsal ve işlemsel bilgi testini takiben yapılan mülakatlar sonucunda başarılı öğrencilerin kesirler konusunda kavramsal ve işlemsel bilgilerinin birleşik olduğu bulunurken daha az başarılı öğrencilerin ise sadece işlemsel bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak anlamlı öğrenmenin olabilmesi için kavramsal ve işlemsel bilginin birlikte öğrenilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Sönmez ve Artut (2012) çalışmalarında, web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunlarının 6. sınıf kesirler ve ondalık sayılar konusundaki başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre şekillendirilmiştir. Sonuç olarak web tabanlı matematik oyunlarının akademik başarı üzerinde daha etkili oldukları görülmüştür. Ayrıca, web tabanlı matematik oyunlarının öğrencilerin derse katılımını artırdığı ve derse daha çok ilgi duymalarını sağladığı görülmüştür.

Uygur (2012), 6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Erzurum ilinde bulunan iki devlet okulunda öğrenim gören 59 öğrenci katılmıştır. Dersler kontrol gurubunda mevcut öğretim yaklaşımı, deney gurubunda ise gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ile işlenmiştir. Sonuç olarak, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımına göre işlenen dersin mevcut programda benimsenen yaklaşıma göre işlenen dersten daha etkili olduğu görülmüştür.

Yurtsever (2012), öğrencilerin temel kesir kavramları ve kesirlerle işlemler konusu ile ilgili yaptıkları hataları ile karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Bununla birlikte bu hataların sebeplerini ve kavram yanılgılarını araştırmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler 2009-2010 öğretim yılında Eskişehir ilinde iki devlet okulundan seçilen toplam 151 5. sınıf öğrencisine kesirlerle işlemler anketi uygulanarak elde edilmiştir. Sonuç olarak, 5. sınıf öğrencilerinin, matematik dersi programında yer alan kesirler konusuna yönelik çeşitli hatalar yaptıklarını, kesirler konusu ve işlemleri ile ilgili kavram yanılgıları olduğunu görülmüştür.

Işıtan (2013), müzikle ilişkilendirilerek gerçekleştirilen matematik öğretimin matematik erişisi ve matematiğe karşı tutuma etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya Samsun ilinde, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, alt-orta sosyoekonomik düzeylerdeki öğrencilerin eğitim gördüğü bir devlet okulunun beşinci sınıfında okumakta olan toplam 46 öğrenci katılmıştır. Dersler deney grubunda müzikle ilişkilendirilmiş matematik öğretimi ile kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Verilerin matematik erişisi testi ve matematik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak, müzikle ilişkilendirilmiş matematik öğretiminin öğrencilerin matematik erişisini arttırdığı, bununla birlikte öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu etkilediği görülmüştür.

Yeniçeri (2013), 6. sınıf matematik öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanı içinde yer alan bir alt öğrenme alanı olarak kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmaya Erzincan ilinde bulunan bir devlet okulunun 6.sınıfta öğrenim gören 76 öğrenci katılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamada deney I grubunda hazırlanan ders planlarına entegre edilen sanal manipülatifler sadece öğretmen tarafından kullanılmıştır. Deney II grubunda ise sanal manipülatifler öğrenciler tarafından öğretmen rehberliğinde bireysel olarak kullanılmışlardır. Kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olacak şekilde somut materyaller kullanılarak ders anlatılmıştır. Veriler kesirler başarı testi ile toplanmıştır. Sonuç olarak, sanal manipülatiflerin kesirler alt öğrenme alanı öğretiminde kullanımı öğrencilerin akademik başarılarında sadece öğretmenin sanal manipülatif kullandığı deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Aşıcı (2014), 6. sınıf kesirler konusunun Excel yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Elazığ ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 62 öğrenci katılmıştır. Veriler matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Dersler deney grubunda Excel programının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda ise programın öngördüğü mevcut öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca, kullanılan öğretim yöntemlerinin, her iki grubun da matematik dersine karşı tutumlarında olumlu etki yarattığı gözlenmiştir. Ancak, uygulanan öğretim yöntemleri öğrencilerin tutumlarında herhangi bir anlamlı değişiklik yapmamıştır.

Aydın (2014), 3. sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisinin incelemiştir. Çalışmaya 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Bolu ilinde bulunan iki tane devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 85 öğrenci katılmıştır. Veriler kesirler başarı testi, matematik tutum ölçeği ve izleme testi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, gerçekçi matematik eğitiminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarıları ve tutum puanları mevcut programın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarılarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte kalıcılıkta ise herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Aytekin ve Toluk Uçar (2014), çalışmasında 6-8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin kesirlerde işlem başarıları, matematik dersi yıl sonu puanları, sınıf seviyeleri ve cinsiyet değişkenleri açısından ilişkisini incelemiştir. Çalışmaya 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden toplamda 683 öğrenci katılmıştır. Veriler kesirlerde işlem testi ve kesirlerde tahmin testi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak öğrenciler kesirlerde tahmin başarıları düşük çıkmıştır. Bunun yanında tahmin becerisinin işlem ve matematik başarısı ile orta derecede anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmüştür. Bunun yanında sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin kesirlerde tahmin becerilerinde artış olduğu görülmüştür. Ayrıca, tahmin becerisinin cinsiyete göre farklılaşmadığı da bulunmuştur.

Bailey, Siegler ve Geary (2014), öğrencilerin kesir öğrenmesini etkileyen ön öğrenmelerini araştırmıştır. Çalışmada boylamsal analiz yapılmıştır. Sonuç olarak 1. sınıftaki doğal sayılar ile ilgili işlem öğreniminin ortaokuldaki kesirlerdeki işlem öğrenmesini etkilediği, fakat okuma başarısını etkilemediği bulunmuştur.

Gökbulut ve Yumuşak (2014), çalışmalarında oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki başarı ve kalıcılığa etkisini incelemişlerdir. Çalışma ön test son test kontrol gruplu deneysel desene göre şekillendirilmiştir. Sonuç olarak oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin başarıyı attırmada ve bilginin kalıcılığının sağlanmasında etkili olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin derse yönelik ilgilerinde bir artış olduğu gözlenmiştir.

Güngör (2014), 4. sınıf kesirler konusunun işlenişi sırasında öğretmenin yardımcı kitap kullanmasının öğrenci başarısına etkisine bakmıştır. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır ve çalışma Van ilinde bulunan bir devlet okulunda yapılmıştır. Çalışmaya deney grubundan 31, kontrol grubundan da 31 olmak üzere, toplam 62 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak, yardımcı kitap kullanılarak ders işlenen deney grubunun akademik başarısının, ders kitabıyla öğretim gören kontrol grubunun başarısından daha fazla arttığı gözlenmiştir.

Karakış (2014), 4. sınıf kesirler ünitesine yönelik ASSURE öğretim tasarım modeli ve ARCS motivasyon modeline göre bir öğrenme materyali geliştirmek ve geliştirilen materyalin öğrencilerin matematik dersi ile bilgisayar destekli öğrenmeye ilişkin tutumlarına ve matematik dersindeki başarılarına etkisini incelemiştir. Zayıf deneysel desenlerden, tek grup ön test-son test desen kullanılmıştır. Çalışmaya 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Balıkesir ilinde 4.sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci katılmıştır. Çalışmadaki nicel veriler, matematik dersi tutum ölçeği, bilgisayar destekli öğrenmeye yönelik tutum ölçeği ve kesirler akademik başarı testi ile toplanmıştır. Nitel veriler ise öğrencilere etkinlikler sonunda yazdırılan günlükler ile toplanmış ve içerik analizi ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, etkinliklerin öğrencilerde bilgisayar destekli öğrenmeye karşı tutumunu ve akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin tutumlarında bir değişiklik olmamıştır.

Yılmaz (2014) eşit dağıtım ve paylaşırma durumlarını, problem çözmeyi, grup ve sınıf tartışmalarını esas alan bir deneysel öğrenme ortamının 6. sınıf öğrencilerinin kesir kavramını ve kesirlerde işlem kazanımları üzerindeki etkisini incelemiştir. Öğrencilerin bir

sene önceki matematik notlarından faydalanılarak gruplar oluşturulmuştur. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım ve gerçekçi matematik eğitimi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım uygulanmıştır. Çalışmanın nicel sonuçları, öğretimin sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha güçlü ve ilişkisel bir kavrayış kazandıklarını göstermiştir. Nitel sonuçlar ise, deney grubundaki öğrencilerin özellikle temel kavramların (birim kesir, kesirlerin denkliği, kesirleri karşılaştırma ve sıralama vs.) anlamlarının kazanımı ve problemleri görselleştirme açısından kontrol grubundaki öğrencilere göre daha ileri bir düzeye ulaştıklarını göstermektedir.

Çoruk ve Çakır (2015), çalışmalarında kesirler konusu içeren çoklu ortamların öğrencilerin derse yönelik kaygı düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma ön test son test kontrol gruplu deneysel desene göre biçimlendirilmiştir. Veriler kesirler başarı testi, matematik kaygı ölçeği ve bilgisayar kullanımı kaygı ölçeği ile toplanmıştır. Çalışmaya Zonguldak ilinde bulunan bir devlet okulundaki 4. sınıf öğrencileri katılmıştır. Dersler deney grubuna çoklu ortamlar ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler ile işlenmiştir. Sonuç olarak ise çoklu ortam kullanımının geleneksel öğretim metotlarına göre matematik dersindeki akademik başarıyı daha fazla artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygılarında fark çıkmazken, bilgisayar kullanımına yönelik kaygı arasında fark çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerini ders boyunca daha çok bilgisayar kullanmasına bağlı olarak bilgisayar kullanımına yönelik kaygılarına azalma görülmüştür.

Yiğit ve İpek (2015), bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisine bakmışlardır. Çalışma toplamda 112 öğrenci ile yarı deneysel desene göre çalışılmıştır. Çalışmada biri kontrol grubu olmak üzere toplamda 4 grup bulunmaktadır. Deney I grubu öğrencileri sınıf tabanlı bilgisayar destekli eğitime göre, deney II grubu öğrencileri kendi başlarına bilgisayar destekli eğitime göre çalışmışlardır. Sonuç olarak her üç yöntemde başarıyı artırmıştır. Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Gürbüz (2015), 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, 5E öğrenme modelinin öğrencilerin kesirler konusundaki başarılarına ve tutumlarına etkisine bakmıştır. Araştırma Bursa ilinde bir devlet okulunda ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılarak yapılmıştır. Deney grubunda 25 ve kontrol grubunda 26 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Çalışma 2013-2014 öğretim yılında haftada 5 saat olmak üzere 6 hafta

sürmüştür. Deney grubunda kullanılan etkinlikler 5E modeline göre tasarlanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler MEB 5. sınıf matematik ders kitabına göre işlenmiştir. Deneysel çalışmanın başında ve sonunda kesirler akademik başarı testi ve tutum testi uygulanmıştır. Ayrıca çalışma bittikten sonra öğrencilerden duygu ve düşüncelerini ifade ettikleri resimler yapmaları istenmiştir. Sonuç olarak 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubunun başarı ve tutumu kontrol grubuna göre yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin yaptıkları resimler incelendiğinde ise 5E öğrenme modelinin öğrencilerde olumlu bir algı oluşturduğu gözlenmiştir.

Çelik (2015), matematik öğretmenlerinin kesirler ve kesirlerle ilgili işlemler konusunu öğretim süreçlerinde matematiksel modelleri kullanım düzeylerini incelemiştir. Çalışmaya 2013-2014 öğretim yılında Rize ilinde bulunan iki farklı ortaokulda görev yapan üç matematik öğretmeni katılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğretim süreci video kaydına alınmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Ders kayıtlarından sonra öğretmenlere matematiksel modelleme görüş formu uygulanmış ve öğretmenlerin modeller hakkındaki görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak öğretmenler modelleri konuyu görselleştirmesi ve kalıcılığı artırması açısından faydalı bulsa da derslerinde düzenli olarak kullanmamaktadırlar. Bunun nedenini ise matematik derslerinde modelle kullanımının zaman alıcı olmasına bağlamışlardır. Ayrıca soru çözümünde de modelleri kullanmayı tercih etmedikleri sonucuna da ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğretmenler kesir modellerinden küme modelini hiç kullanmamışlardır. Özellikle bölge modelini ve sayı doğrusu modelini kullanmışlardır.

Kavuş (2015), kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusunun materyal destekli öğretimin 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 2014-2015 öğretim yılında Ankara ilindeki bir devlet okulunda 5. sınıfta öğrenim görmekte olan 59 öğrenci katılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Deney grubunda materyal destekli öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırmanın verileri 18 soruluk matematik başarı testi ve materyal destekli matematik öğretim sürecine ilişkin yarı yapılandırılmış öğrenci görüş formu ile toplanmıştır. Sonuç olarak materyal destekli öğretimin yapıldığı deney grubunun akademik başarısının kontrol grubundan yüksek olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin materyal destekli öğretim sürecine ilişkin olumlu düşüncelere sahip olduğu görülmüştür.

Aydina (2015), çalışma yapraklarıyla kesirler konusunun öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma Ağrı ilinde bulunan bir devlet okulundaki 6.sınıf öğrencileri ile 2013-2014 öğretim yılında yapılmıştır. Çalışmaya deney grubunda 17, kontrol grubunda 23 olmak üzere toplam 40 öğrenci katılmıştır. Veriler kesirler bilgi testi ile toplanmıştır. Deney grubuna dersler çalışma yapraklarıyla, kontrol grubuna ise mevcut programdaki öğretim yöntemleri ile anlatılmıştır. Sonuç olarak yapılandırmacı yaklaşıma uygun çalışma yapraklarıyla öğretim yapılan deney grubunun akademik başarısının diğer öğretim yöntemleriyle öğretim yapılan kontrol grubunun başarısına göre arttığı tespit edilmiştir.

Özdemir, Aktaş ve Jakubowski (2016), kesirlerin öğretiminde kavram haritası kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisine bakmışlardır. Çalışma Ankara ilinde bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 71 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 4 hafta süresince devam etmiş olup kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile deney grubuna ise kavram haritası destekli öğretim yöntemi ile ders yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak kesirler başarı testi kullanılmıştır. Sonuç olarak kesirler konusunun kavram haritası destekli öğretimle işlemenin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

### **2.5.2. GeoGebra ile İlgili Çalışmalar**

Filiz (2009), GeoGebra ve Cabri Geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini incelemiştir. Çalışmaya Trabzon ilinde bulunan bir devlet okulunda 12 deney, 13 kontrol grubu olmak üzere toplam 25 öğrenci katılmıştır. Veriler başarı testi, web destekli materyal ve çalışma yaprakları ve akademisyen görüşleri ile elde edilmiştir. Sonuç olarak, hazırlanan web destekli materyalleri kullanan grup lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Bununla birlikte web destekli materyal ile öğrenim gören öğrencilerde geleneksel öğrenim gören öğrencilere göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca, dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Baydaş (2010), öğretim elemanlarının matematik öğretiminde GeoGebra'nın kullanımına yönelik algılarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini öğretim elemanları, matematik ve kimya öğretmen adayları oluşturmuştur. Durum çalışması şeklinde tasarlanan araştırmada veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Sonuç olarak, GeoGebra benzer şekilde bilgisayar

destekli matematik öğretim araçlarının avantajlarını ve sınırlılıklarını yansıttığı görülmüştür.

Genç (2010), çokgenler ve dörtgenler konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretiminin akademik başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisini incelemiştir. Bununla birlikte yapılan öğretime yönelik öğrenci görüşlerini almıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma 2009 -2010 öğretim yılında Aydın ilinde bulunan bir ilköğretim okulundaki iki tane 5. sınıf şubesiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 70 öğrenci katılmıştır ve araştırma 5 hafta sürmüştür. Deney grubunda dersler dinamik geometri programı GeoGebra ile işlenmiş, kontrol grubunda ise mevcut program ile gerçekleştirilmiştir. Veriler ilköğretim 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı, matematiğe yönelik tutum ve bilginin kalıcılığı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Ayrıca, program dilinin Türkçe olması, işlem basamaklarının kolaylıkla anlaşılıp uygulanması, kullanımının kolay oluşu ve programa ücretsiz ulaşılabilmesi öğrencilerin GeoGebra programına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin başlıca nedenleri olarak belirlenmiştir.

Budai (2011) çalışmasında, 5. sınıf matematik derslerinde gösterimin, temsillerin ve deneyimin önemli olduğunu belirtmektedir. Bunun ise GeoGebra gibi dinamik matematik yazılımları ile olabileceğini vurgulamaktadır.

İçel (2011), 8. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan üçgen ve pisagor bağıntısı konusunda, bir dinamik matematik yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma Konya ilindeki bir özel okulda 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Dersler deney grubunda GeoGebra'nın etkin kullanımını içeren, planlanmış GeoGebra inşa aktiviteleri ile kontrol grubunda ise resmi müfredata uygun olarak işlenmiştir. Sonuç olarak, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarıları üzerinde pozitif etkisinin olduğu görülmüştür.

Hutkemri ve Zakaria (2012), fonksiyon konusunda GeoGebra destekli eğitimin öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 138'i deney grubunda geri kalan 146 kontrol grubunda olmak üzere toplamda 284 öğrenci katılmıştır. Çalışma yarı deneysel model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler fonksiyon konusu ile ilgili işlemsel ve kavramsal test ile toplanmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol gruplarının



işlemsel ve kavramsal bilgileri açısından anlamlı fark çıkmıştır. İşlemsel ve kavramsal bilgi açısından ise cinsiyet fark oluşturmamıştır.

Sarı (2012), 7.sınıf matematik öğretimi programına ait dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde, Geometer's Sketchpad ve GeoGebra dinamik geometri yazılımlarının kullanımının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Çalışmada ön-test son-test kontrol gruplu gerçek deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya, Yozgat ilinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 3 ayrı sınıftan deney grubunda 48 ve kontrol grubunda 24 olmak üzere toplam 72 öğrenci katılmıştır. Dersler deney I grubuna GeoGebra dinamik geometri yazılımı ile deney II grubuna ise Sketchpad dinamik geometri yazılımı ile bilgisayar destekli öğretim ve kontrol grubunda ise öğretmen kılavuz kitabına uygun geleneksel yöntemle işlenmiştir. Sonuç olarak, dönüşüm geometrisi konusunun öğrenilmesinde başarı açısından bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deney gruplarının geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu ve kalıcılık açısından daha uzun süre bilgiyi akılda tuttıkları görülmüştür.

Mercan (2012), 7. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında GeoGebra dinamik matematik yazılımının öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Çalışma Ankara ilinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya deney grubunda 17 ve kontrol grubunda 20 öğrenci olmak üzere toplam 37 öğrenci katılmıştır. Dersler deney grubunda yapılandırılmış GeoGebra inşa aktiviteleri ile kontrol grubunda ise MEB müfredat programına uygun olarak işlenmiştir. Sonuç olarak, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Öztürk (2012), 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularına ait kazanımların öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya Sakarya ilindeki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan deney grubunda 26 ve kontrol grubunda 26 olmak üzere toplam 52 öğrenci katılmıştır. Dersler deney grubunda GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Sonuç olarak, dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile matematik derslerini işleyen öğrencilerin, geleneksel öğretim

yöntemiyle ders işlenen öğrencilere göre akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış görülmüştür.

Çekmez (2013), dinamik matematik yazılımı destekli tasarlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin türev kavramının geometrik boyutuna ilişkin anlamalarına etkisinin geleneksel öğrenme ortamıyla karşılaştırılmasını incelemiştir. Çalışmaya üniversite düzeyinde türev kavramı ile ilk kez karşılaşan ve farklı iki sınıfta yer alan ilköğretim matematik öğretmeni adayları katılmıştır. Çalışma deney grubunda bilgisayar destekli tasarlanmış çalışma yapıları doğrultusunda bilgisayar laboratuvarında, kontrol grubunda ise geleneksel sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubunda yer alan öğrencilere nazaran daha iyi anladıkları görülmüştür.

Lee ve Boyadzhiev (2013), kesirler ile ilgili kavram yanlışlarının sebeplerini ve bu kavram yanlışları ile ilgili öğretmenlerin yaşadıkları zorlukları araştırmışlardır. Bununla birlikte GeoGebra'nın öğrencilerin kesirler kavramını anlamalarına katkısına bakmışlardır. Buna göre öğretmenlerin öğrencilerin düşünmesini değerlendirmek için GeoGebra'yı kullanabilirler ve öğrencilerin anlamalarını artırabilirler.

Sümen (2013), simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya Samsun ilindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 4.sınıf öğrencileri katılmıştır. Dersler, deney grubundaki öğrencilere bilgisayar destekli öğretim kapsamında GeoGebra yazılımıyla, kontrol grubuna ise resmi müfredat kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre anlatılmıştır. Veriler simetri başarı testi, matematik kaygı ölçeği ve uygulama sonrasındaki görüşmeler ile toplanmıştır. Sonuç olarak GeoGebra yazılımının yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımla ve GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğrenciler bilgisayar destekli öğretimle işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, eğlenceli ve zevkli bulmuşlardır.

Thambi ve Eu (2013), kesir öğretiminde GeoGebra programı kullanımının 4. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisine bakmıştır. Yarı deneysel desen kullandığı çalışmada 42 öğrenci deney grubunda, 43 öğrenci ise kontrol grubunda yer almıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılırken, deney grubunda bilgisayar laboratuvarında GeoGebra

destekli eğitim yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin son test başarı puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Kesirlerin GeoGebra yardımıyla görselleştirilerek öğretilmesine olanak verdiğiinden kesir öğretimine alternatif bir yaklaşım olarak görülebilir.

Uzun (2014), dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma Kastamonu ilindeki bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan, deney grubunda 19 ve kontrol grubunda 23 olmak üzere toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dersler deney grubunda GeoGebra ile hazırlanmış taslaklar ile kontrol grubu öğrencileri ise aynı konuları yapılandırmacı öğretim ortamında işlemişlerdir. Veriler başarı testi ve geometriye yönelik bir tutum ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak, deney grubuna uygulanan yöntemin kontrol grubuna uygulanan yöntemden öğrenci başarılarını artırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Atay (2015), ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra ile oluşturdukları etkinlikleri, sınıf düzeyi, öğrenme alanı ve bilişsel düzeyleri açısından incelemiştir. Çalışma Türkiye genelinde görev yapan toplam 23 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak etkinliklerin büyük bir kısmının geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik olduğu görülmüştür. Bilişsel açıdan incelendiğinde ise etkinliklerin çok az bir kısmının ezber düzeyinde olduğu görülmüştür. Ayrıca, görevlerin büyük çoğunluğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel etkinlikler olduğunu göstermektedir.

Uysal (2013), ilköğretim 6. sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmaya Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 60 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın modeli ön test-son test kontrol gruplu deneysel desendir. Dersler deney grubunda dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Çalışmadaki veriler matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Sonuç olarak, dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra ile yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını geleneksel öğretim yöntemine göre daha olumlu etkilediği belirlenmiştir.

### 2.5.3. Motivasyon ile İlgili Çalışmalar

Özerbaş (2003) bilgisayar destekli bağlaşıp öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, bilginin kalıcılığına, motivasyona ve transfer becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Deney grubunda öğretim; bağlaşıp öğretim ilkelerine uygun olarak hazırlanmış olan öğretim kılavuzu, çıkırık, çizili, kabartma ve su haritaları, krokiler, bilgi ve formül dosyaları, çizim, şekil, şema ve grafik türü öğretim araçlarını kullanarak bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise, denekler geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak öğretimlerini sürdürmüşlerdir. Sonuç olarak her iki gruptaki öğrencilerin bilişsel giriş davranışlarına sahip olma bakımından farklı olmadıkları ve bilgisayar destekli bağlaşıp öğretimin uygulandığı deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür.

Lepper, Corpus ve Iyengar (2005), içsel ve dışsal motivasyon arasındaki ilişkiyi ve bunların yaş değişkeni ve akademik başarı ile olan ilişkilerini araştırmışlardır. Çalışmaya 3. sınıftan 8. sınıfa kadar toplamda 797 öğrenci katılmıştır. Sonuç olarak içsel ve dışsal motivasyon arasında anlamlı negatif ilişki bulunmuştur. İçsel motivasyon sınıf seviyesi arttıkça artarken, dışsal motivasyonda fazla bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca, içsel motivasyonun ile başarı arasında anlamlı ve pozitif korelasyonu varken, dışsal motivasyonun ile negatif korelasyonu çıkmıştır.

Eymur ve Geban (2011), kimya öğretmen adaylarının motivasyon ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında 168 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Çalışmada Vallerand (1992) tarafından geliştirilmiş olan ve motivasyonu içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve motivasyonsuzluk olmak üzere üç boyutta inceleyen ölçeği kullanmışlardır. Sonuç olarak akademik başarı ile içsel motivasyon arasında ilişki bulunmuştur.

Yıldırım (2011), öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon ve kaygı arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin matematik başarısı üzerindeki etkilerini, Türkiye, Japonya ve Finlandiya'da, PISA 2003 uygulamasında öğrenci anketinden elde edilen verileri kullanarak araştırmıştır. Sonuç olarak öz-yeterlik inancının matematik başarısı üzerinde pozitif etkisi olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, öz yeterlik, içe yönelik motivasyon ve başarı arasında anlamlı pozitif korelasyon bulunmuştur. Bununla birlikte öz yeterlik inancının içe yönelik motivasyonu etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmanın kesitsel bir çalışma olmasından dolayı

modeldeki nedensel ilişkilerin kesin olduğunu söylemenin zor olduğunu da belirtmiştir. Bundan dolayı öz yeterlik ve içe yönelik motivasyonu araştıran çalışmalar yapılmasını önermiştir.

Lemos ve Verissimo (2014), ilköğretim öğrencilerinin içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve başarıları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışma 200 öğrenci ile boylamsal olarak 3-6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak içsel motivasyon başarı ile anlamlı ve pozitif bir ilişkiye sahip iken dışsal motivasyonun negatif bir ilişkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Çolak ve Cırık (2015), ortaokul öğrencilerinin motivasyon kaynaklarını incelemiştir. Tarama yönteminin kullanıldığı araştırma 2013-2014 öğretim yılında İstanbul ilinde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak dışsal motivasyon öğrenim düzeyine göre değişmekteyken, içsel motivasyon cinsiyet ve akademik başarıya göre değişmektedir. Bununla birlikte cinsiyet ve öğrenim düzeyi birlikte düşünüldüğünde motivasyon puanlarının anlamlı olarak farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Sıcak ve Başören (2015), ortaöğretim öğrencilerinin akademik motivasyonlarını çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Araştırma 4041 lise öğrencisi ile tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak lise öğrencilerinin içsel ve dışsal motivasyonları yüksek bulunmuştur. Ayrıca, motivasyon ve cinsiyet arasında da bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin içsel ve dışsal motivasyonlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırmada öğrencilerin akademik motivasyonlarının sınıf düzeyine göre değiştiği bulgusuna ulaşılmıştır.

## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacı GeoGebra destekli matematik öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarıları ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerine etkisini incelemektir. Bundan dolayı bu araştırma gerçek deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Deneysel işlemin ardından öğrencilerin yapılan öğretilere yönelik görüşleri de alınmıştır. Çalışmada deneysel desen daha baskın olup, deneysel sonuçların doğruluğunun desteklenmesi amaçlı nitel veri toplanmıştır.

Araştırmanın deneysel kısmında öğrenciler gruplara seçkisiz olarak atanmıştır. Çünkü deneysel araştırmalarda bireylerin gruplara seçkisiz atanmaları önemlidir. Daha sonra gruplar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Ayrıca, grupların birbirlerine denk olup olmadıklarını belirlemek için deneysel çalışmadan önce kesirler konusu akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği ile veriler toplanmıştır. Bundan dolayı bu çalışmada gerçek deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Araştırmanın simgesel gösterimi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

*Araştırma Deseninin Simgesel Gösterimi*

	Gruplar	Ön test	Süreç	Son test
R	Deney Grubu	T1-T2	Geogebra destekli matematik öğretimi	T1-T2-T3
R	Kontrol Grubu	T1-T2	Mevcut matematik öğretimi	T1-T2-T3

*Not: R=Seçkisiz atama, T1=Kesirler konusuna ilişkin akademik başarı testi, T2=Matematik dersi motivasyon ölçeği, T3= Geogebra destekli matematik öğretimine yönelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları*

Tablo 1’de görüldüğü gibi öncelikle bireyler gruplara seçkisiz atanmıştır. Daha sonra gruplardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ön test ve son test olarak kesirler konusuna ilişkin akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca deneysel uygulama bittikten sonra yapılan öğretilere yönelik öğrencilerin görüşleri sorulmuştur.

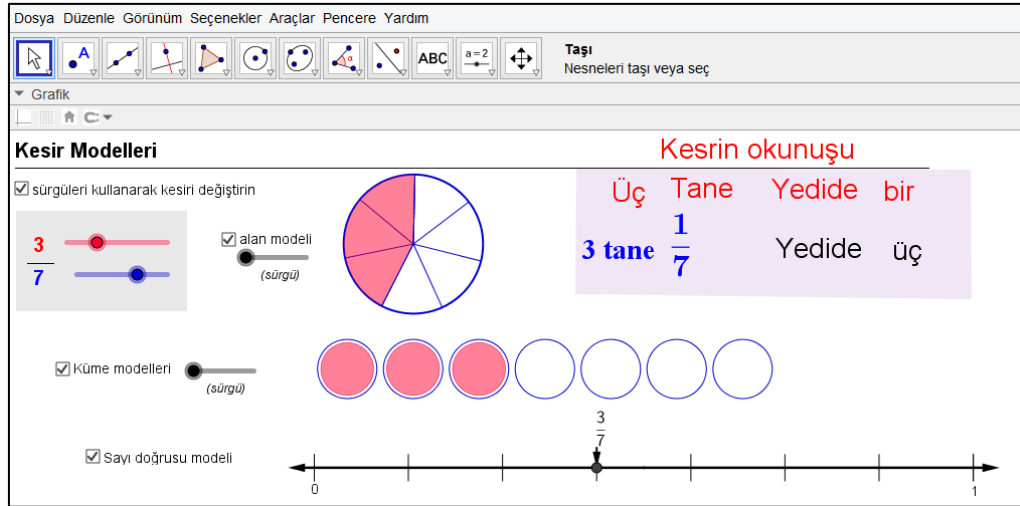
### 3.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın katılımcıları Uşak İli, merkez ilçesine bağlı bir kasaba okulunda okuyan 4. sınıf öğrencileridir. Çalışmaya 24 kız ve 22 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 46 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler gruplara seçkisiz olarak her bir grupta 23 öğrenci olacak şekilde atanmıştır. Deney grubunda 13 kız ve 10 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 11 kız ve 12 erkek öğrenci bulunmaktadır.

### 3.3. Uygulama Süreci

Deneysel uygulama merkeze bağlı bir köy okulunda gerçekleştirilmiştir. Okulda aynı zamanda taşınmalı eğitimde yapılmaktadır. Deneysel uygulama haftada 2 saat olmak üzere toplam 17 saat sürmüştür. Her iki grupta da aynı etkinlikler uygulanmıştır. Fakat etkinlikler kontrol grubunda mevcut öğretim yöntemine göre deney grubunda ise GeoGebra destekli öğretim yapılmıştır. Okulda bilgisayar laboratuvarı olmadığından, GeoGebra öğretmen tarafından bir sunum aracı olarak kullanılmıştır. Deneysel uygulama öncesinde kesirler konusu akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği öğrencilere uygulanmıştır. Deneysel uygulama bittikten sonra ise tekrardan kesirler konusu akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği öğrencileri ve bunlara ek olarak yapılan öğretilere yönelik öğrencilerden görüşler alınmıştır.

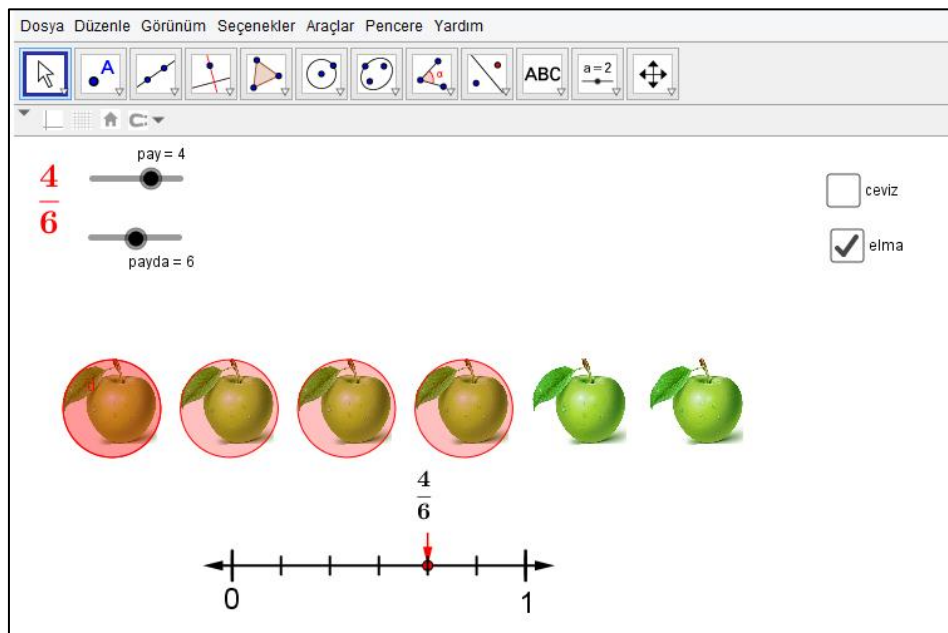
Kazanım 1 ve 2 (1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir; 2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 2 verilmiştir.



Şekil 2. Kesirleri isimlendirir ve sayı doğrusunda gösterir

Bu etkinlikte öğrencilere farklı kesirler ve bunların model ile temsilleri ve kesirlerin okunuşları verilmiştir. Daha sonra kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi verilmiştir.

Kazanım 3 (Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler



Bu etkinlikte kesirlerin küme modeliyle çalışıldı. Yenilen elmaların toplam elmaların kaçta kaç olduğunu kesir olarak ifade etmeyi öğrendiler. Daha sonra bulunan kesir değerinin sayı doğrusunda gösterimi de yapıldı. Aynı etkinlik cevizler kullanılarak tekrarlandı.

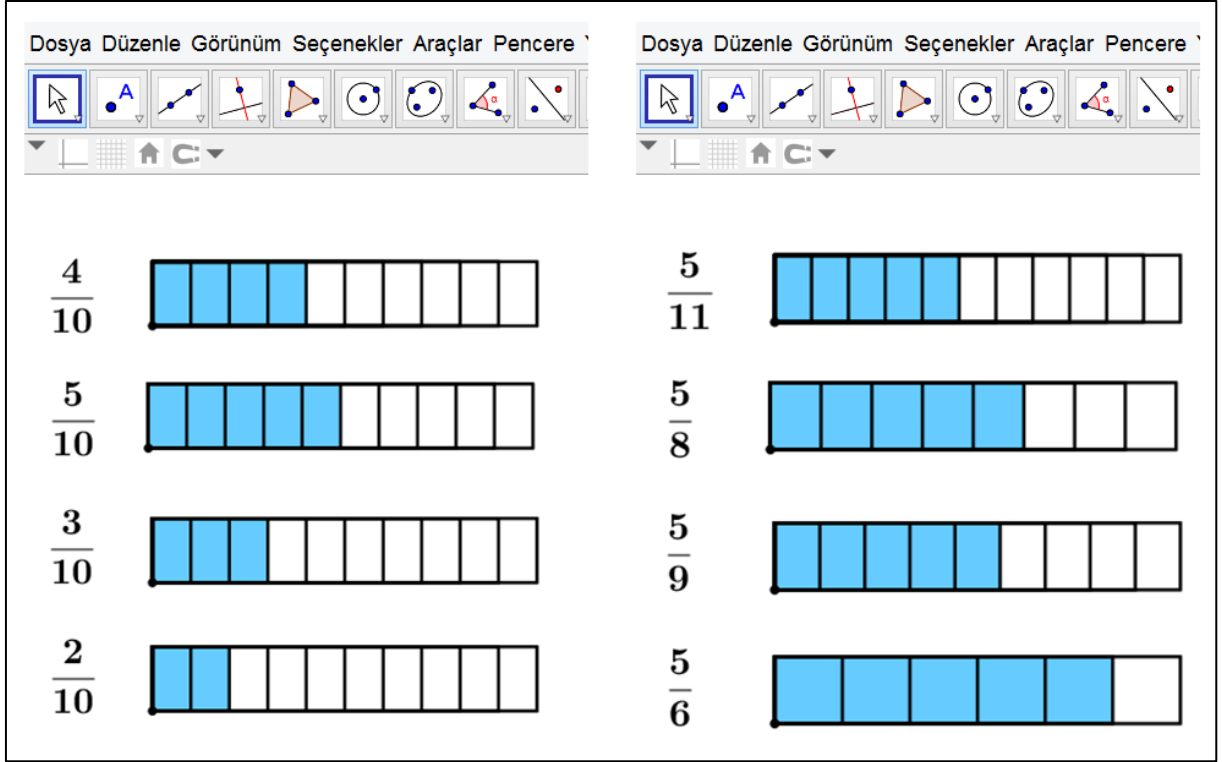
Kazanım 4 (Kesirleri karşılaştırır) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Kesirleri karşılaştırır

Bu etkinlikte iki kesrin karşılaştırılmaları gösterildi. Sırasıyla önce paydaları eşit olan kesirlerin sonra payları eşit olan kesirlerin karşılaştırılması yapıldı. Bu süreçte kesirlerin alan modellerinden ve sayı doğrusundan yararlanarak öğrencilerin bilgiyi keşfetmeleri sağlandı.

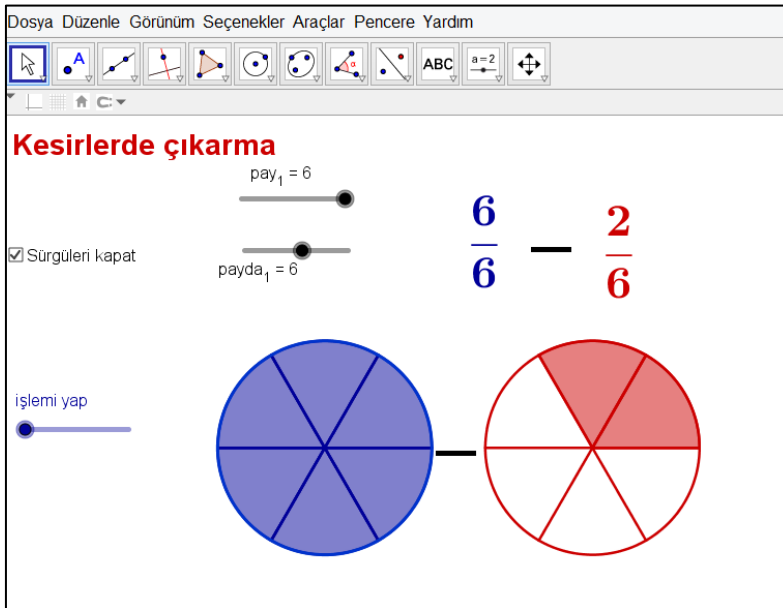
Kazanım 5 ve 6 (Eşit paydalı en çok 4 kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıralar. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok 4 kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. En çok dört kesri karşılaştırır

Bu etkinlikte önce paydaları eşit dört kesrin sonra payları eşit dört kesrin karşılaştırılmaları verildi. Kesirlerin büyükten küçüğe ve küçükten büyüğe doğru sıralaması gösterildi.

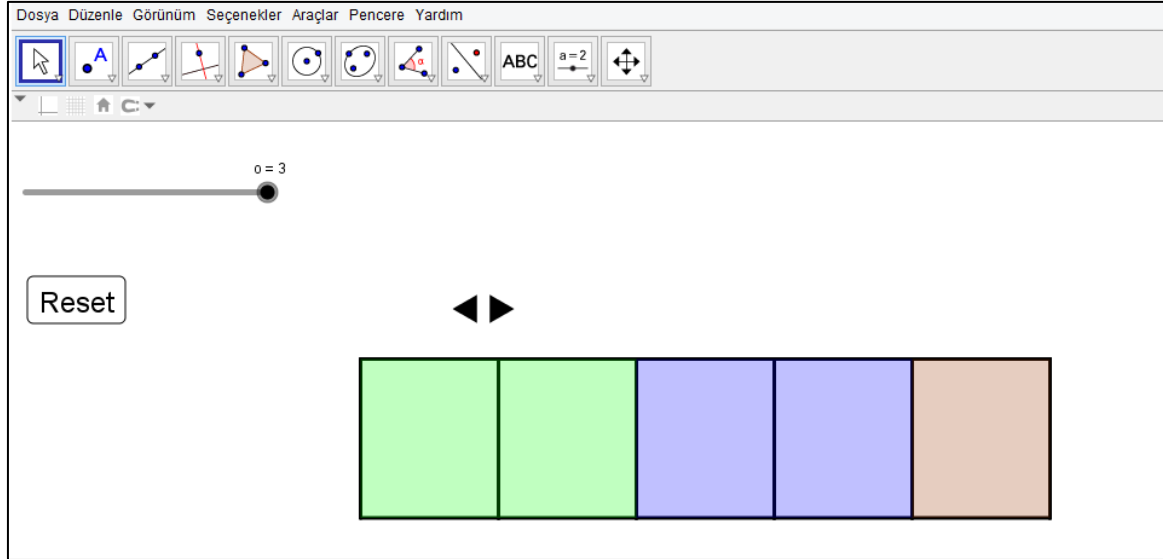
Kazanım 7 (Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar

Bu etkinlik ile paydaları eşit olan kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin nasıl yapıldığı alan modeliyle desteklenerek öğretildi.

Kazanım 8 (Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer) için kullanılan GeoGebra etkinliğinin ekran görüntüsü Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer

Bu etkinlikte kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemler üzerinde duruldu. Örneğin bir tarlanın  $\frac{2}{5}$ 'sine elma fidanı diken Ali tarlanın kaçta kaçına fidan dikmemiştir veya bir bahçenin  $\frac{1}{5}$ 'ine domates,  $\frac{2}{5}$ 'sine soğan dikilmiştir. Toplam bahçenin kaçta kaçını kullanılmıştır. Şeklinde sorular ile etkinlik devam ettirilmiştir.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Kesirler konusu deney grubu öğrencilerine Geogebra destekli olarak; kontrol grubu öğrencilerine ise mevcut matematik öğretimi kullanılarak yapılmıştır. Her iki grupta da aynı etkinlikler kullanılmıştır fakat etkinlikler ilgili yönteme göre düzenlenmiştir. Çalışmanın verileri nicel ve nitel olmak üzere iki farklı türde toplanmıştır.

### 3.5. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler kesirler konusu akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği ile toplanmıştır. Kesirler konusu akademik başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirilirken uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu bağlamda

matematik eğitimi alanında üç uzmandan bilgi alınmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra Baykul (2010) tarafından belirtilen test geliştirme ilkeleri göz önünde bulundurularak kesirler konusu akademik başarı testi geliştirilmiştir. Çalışmada motivasyon ölçeği olarak ise Balantekin ve Oksal (2014) tarafından geliştirilmiş olan “İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için matematik dersi motivasyon ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeği kullanmak için gerekli izinler geliştiricileri tarafından e-posta yoluyla alınmıştır. Ayrıca deneysel uygulama sonunda araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan yöntemler ile ilgili görüşlerini almak için açık uçlu sorular sorulmuştur. Açık uçlu sorular hazırlanırken uzman görüşüne başvurulmuştur.

### **3.5.1. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri**

Kesirler konusu akademik başarı testi 2007-2008 eğitim öğretim yılından itibaren geçerli olan İlköğretim 1-5. sınıf öğretim programındaki kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Bununla birlikte 2014-2015 eğitim öğretim yılından itibaren aşamalı olarak uygulamaya konulan ilköğretim 1-4. sınıf matematik öğretim programı da dikkate alınmıştır. Yürürlükte olan programda 4. sınıfta kesirler ile ilgili 6 ve kesirlerde işlemler ile ilgili 3 kazanım bulunmaktadır. Toplamda 9 kazanım olup, verilen süre 17 saat olarak belirtilmiştir. Kesirler konusu ile ilgili kazanımlar toplam kazanımlar arasında ise %12 pay almıştır.

Yenilenen programda ise 4. sınıfta kesirler ile ilgili 4 ve kesirlerde işlemler ile ilgili 2 kazanım bulunmaktadır. Toplamda 6 kazanım olup, verilen süre 17 saat olarak belirtilmiştir. Kesirler konusu ile ilgili kazanımlar toplam kazanımlar arasında ise %9 pay almıştır. Ayrıca kesirlerin ondalık gösterimi bu çalışmanın kapsamına alınmamıştır.

Yürürlükte olan ve 2014-2015 eğitim öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan 4. sınıf matematik programlarındaki kesirler ile ilgili kazanımların karşılaştırılması Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

*Yürürlükte Olan ve 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılından İtibaren Uygulamaya Konulan 4. Sınıf Matematik Programlarındaki Kesirler İle İlgili Kazanımların Karşılaştırılması*

Eski Program (2007-2008' den itibaren)	Yeni Program (2014-2015'ten itibaren)
1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.	Terimler: Basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesir M4.1.27. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıır ve modellerle gösterir.
2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	Modeller (sayı doğrusu, alan modeli, vb.) kullanılarak isimlendirme çalışmaları yapılır. Kesir modelleri seçilirken paydası 12 ve 24 olan kesirlerle çalışmaya özen gösterilir.
3. Kesirleri karşılaştırır.	M4.1.28. Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar. Paydası en çok 20 olan kesirler üzerinde çalışma yapılır. Birim kesirlerin hangi büyüklükleri temsil ettiği uygun modeller üzerinde incelenir.
4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	M4.1.30. Paydaları aynı ya da birbirinin katı olan en çok üç kesri karşılaştırır. Karşılaştırma çalışmaları yapılırken uzunluk, alan, sayı doğrusu gibi modeller kullanılır. Karşılaştırma yapılırken büyük/küçük sembolleri kullanılır. Verilen bir kesri sayı doğrusu üzerinde sıfır, yarım ve bütünle karşılaştırma çalışmalarına da yer verilir.
5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	M4.1.29. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını bulma çalışmalarına modellerle başlanır, daha sonra işlem yaptırılır. Çokluk sayısı en çok üç basamaklı olmalıdır. Doğal sayı ile kesrin çarpma işlemine girilmez.
6. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	M4.1.31. Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.
Kesirlerle Toplama İşlemi	Kesirlerle İşlemler
7. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapar.	M4.1.32. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.
Kesirlerle Çıkarma İşlemi	
8. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapar.	
9. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	

(Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; MEB, 2015).

Her iki program karşılaştırıldığında kazanımların sayıları farklı olsa da benzer içerikleri kapsadıkları gözükmektedir. Örneğin eski programda kesirlerde işlemler 3 kazanım olarak yazılmışken, yeni programda ise 2 kazanım olarak yazılmıştır. Ama aynı konuları kapsamaktadır. Bunun yanında yenilenen programda farklı temsilleri kullanma üzerine vurgulama yapıldığı dikkat çekmektedir. Nitekim matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar farklı temsilleri kullanmanın ve bunlar arasındaki geçişin anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı yönündedir. Bu bağlamda bu çalışmada her ne kadar eski programa ait

kazanımlar temel alınsa da yeni programda vurgulandığı gibi çoklu temsiller kullanılmış ve bunlar arasında geçişe dikkat edilmiştir.

### **3.5.1.1. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinin Geliştirme Aşamaları**

Kesirler konusu akademik başarı testi geliştirilirken Baykul (2010)'un belirttiği test geliştirme aşamaları takip edilmiştir. Öncelikle testin hangi amaçla kullanılacağı belirlenmiştir. Geliştirilen test ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarılarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Daha sonra ölçülecek nitelikler saptanmıştır. Bu bağlamda yürürlükte olan programdaki kazanımlar temel alınmıştır. Ardından kapsam geçerliğini sağlayacak şekilde toplam 35 tane test maddesi yazılmış ve matematik eğitimi alanında uzman 3 kişinin gözden geçirmesi ile düzeltmeler yapılmıştır. Son olarak ise deneme formu hazırlanıp, deneme uygulaması 114 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Özçelik (2010), başarı testi geliştirilirken 120 civarında öğrencinin yeterli olduğunu belirtmektedir. En son olarak ise ölçek değerlendirme teknikleri açısından madde analizi ve madde seçimi yapılmış ve nihai test oluşturulmuştur.

Tablo 3.

#### ***Kesirler Alt Öğrenme Alanına İlişkin Belirtke Tablosu***

4. Sınıf	Test Maddeleri
1. Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.	<b>1,2,3,4,5</b>
2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	6,7,8,9
3. Kesirleri karşılaştırır.	10,11,12,13, <b>14</b> ,15,16
4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	11,12
5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	10
6. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	17.18.19.20.21
7. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapar.	22,23,
8. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapar.	24,25
9. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	26,27,28,29,30,31,32,33,34,35
<b>Toplam</b>	<b>35 test maddesi</b>

*Not: Koyu renkli maddeler testten çıkarılmıştır.*

## **Maddelerin yazılması**

Kesirler konusu akademik başarı testi için maddeler programda belirtilen kazanımlar dikkate alınarak yazılmıştır. İlkokul 4. sınıf kesirler alt öğrenme alanına ilişkin belirtke tablosu Tablo 3'te verilmiştir.

## **Madde güçlük indeksi**

Madde güçlük indeksi maddenin gruba göre zorluk-kolaylık derecesinin bir ölçüsü olup, maddeyi cevaplayanların yüzdesidir. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alabilmektedir. Bu değer 1'e yaklaştıkça maddenin kolay, 0'a yaklaştıkça ise zor olduğunu belirtir (Erkuş, 2003).

## **Madde Ayıricılık İndeksi**

Ayıricılık indeksi maddenin üst gruptakiler ile alt gruplardaki bireyleri ne derece ayırabildiğinin göstergesidir (Schmeiser ve Welch, 2006). Maddenin amacına hizmet edip etmediğini belirlemek için bir ölçüt gereklidir. Ölçeğin dışındaki ölçütlere dış ölçüt, ölçeğin kendi istatistikleri ise iç ölçüt olarak adlandırılır. Ölçekten alınan puanlar ölçeğin iç ölçütü olarak kullanılabilir (Erkuş, 2003).

Kelley (1939) üst %27 ve alt %27 lik grup puanları kullanılarak duyarlı bir ayırt edicilik kat sayısı bulunabileceğini göstermiştir (aktaran Crocker ve Algina, 1986). Bu yöntemde üst ve alt gruplar tanımlandıktan sonra üst grubun maddeyi doğru cevaplama oranı ( $p_u$ ) ve alt grubun maddeyi doğru cevaplama oranı ( $p_a$ ) belirlenmelidir. Buna göre madde ayıricılık indeksi  $D=p_u-p_a$  olarak bulunur. Bu değer -1 ile +1 arasında değişmektedir. Pozitif değerler madde ayırt ediciliğin üst grup lehine ve negatif değerler madde ayırt ediciliğin alt grup lehine olduğunu gösterir (Crocker ve Algina, 1986).

Ayırt Edicilik indeksine göre teste seçilecek maddeler için pratik ölçüt Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

*Ayırt Edicilik İndeksine Göre Madde Seçimi*

Ayırt Edicilik İndeksi	Karar
0,40 ve üzeri	Çok iyi madde
0,30-0,39	İyi madde
0,20-0,29	Sınırdaki madde, kullanılabilir veya geliştirilebilir
0,19 ve aşağısı	Zayıf madde-kullanılmaz ama geliştirilebilir

Ebel, R.L., & Frisbie, D.A (1991). Essentials of educational measurement (5th ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. kaynağından uyarlanmıştır.

Madde güçlüğü 0.91 ve üzeri maddeler için “çok kolay”; 0.76 ile 0.90 arasındaki maddeler için “kolay”; 0.26 ile 0.75 arasındaki maddeler için ise “ortalama zorluk”; 0.11 ile 0.25 arasındaki maddeler için ise “zor” ve 0.10 ve aşağısı için ise “çok zor” olarak sınıflandırılmaktadır (Ebel (1965)’den aktaran, Krishnan, 2013).

Madde analiz sonuçları Tablo 5’te verilmiştir. Madde ayırtıcılık indekslerine bakıldığında dört maddenin (m1, m3, m5, m14) ayırt edicilik indeksinin 0.20’den küçük olması sebebiyle testten çıkarılmışlardır. Böylece testte 31 madde kalmıştır. Kalan maddelerin ayırt edicilik indeksleri ise 0.26 ile 0.75 arasında değişmektedir. Sonuç olarak testte kalmasına karar verilen 31 maddenin ayırt edicilik indekslerinin istatistiksel açıdan uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 5’te görüldüğü gibi test maddelerinin ortalama güçlüklerinin 0.32 ile 0.95 arasında değişmektedir. Bu değerlerden 6 tanesi hariç diğerleri Nitko (2004)’ün belirttiği 0.16-0.84 değerleri arasındadır. Diğer 6 madde ise 0.84 değerine çok yakın değer aldıklarından istenilen düzeyde olarak düşünülmüştür. Sonuç olarak test maddeleri istenilen düzeydedir.

Kalan 31 madde üzerinde yapılan istatistiksel işlem sonucunda testten alınan en küçük puanın 4, en büyük puanın ise 31 olduğu görülmüştür. Çarpıklık katsayısı -0.634 çıkmıştır. Bu ise grubun başarısının sola çarpık olduğunu ve grubun başarı düzeyinin az miktarda yüksek olduğunu göstermektedir. Basıklık katsayısı -0.166 negatif bir değer olduğundan normale göre daha sivridir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ile +1 değerleri arasında olduğundan dağılımın normal olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan analizde testin Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenirliği 0.852 olarak bulunmuştur. Akademik başarı testinin ortalama güçlük düzeyi ise 0.65 çıkmıştır. Sonuç olarak test geliştirme sürecine genel olarak bakıldığında oluşturulan kesirler konusu akademik başarı testinin ilkökul 4. sınıf



öğrencilerin kesirler akademik başarılarını ölçmek için uygun bir test olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 5.

*Madde Analiz Sonuçları*

Madde No	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt Ediciliği (D=p <sub>ü</sub> -p <sub>a</sub> )	Maddelerin Durumu
<b>1</b>	0.79	0.16	<b>Zayıf Madde</b>
2	0.84	0.38	İyi
<b>3</b>	0.93	0.18	<b>Zayıf Madde</b>
4	0.82	0.26	Kullanılabilir
<b>5</b>	0.95	0.15	<b>Zayıf Madde</b>
6	0.75	0.42	Çok İyi
7	0.80	0.39	İyi
8	0.83	0.26	Kullanılabilir
9	0.67	0.49	Çok İyi
10	0.55	0.55	Çok İyi
11	0.77	0.35	İyi
12	0.46	0.43	Çok İyi
13	0.43	0.31	İyi
<b>14</b>	0.66	0.14	<b>Zayıf Madde</b>
15	0.41	0.29	Kullanılabilir
16	0.32	0.34	İyi
17	0.52	0.62	Çok İyi
18	0.60	0.48	Çok İyi
19	0.65	0.53	Çok İyi
20	0.87	0.36	İyi
21	0.89	0.27	Kullanılabilir
22	0.68	0.51	Çok İyi
23	0.65	0.36	İyi
24	0.77	0.51	Çok İyi
25	0.87	0.42	Çok İyi
26	0.41	0.33	İyi
27	0.60	0.65	Çok İyi
28	0.37	0.38	İyi
29	0.62	0.45	Çok İyi
30	0.57	0.50	Çok İyi
31	0.50	0.75	Çok İyi
32	0.72	0.56	Çok İyi
33	0.85	0.26	Kullanılabilir
34	0.60	0.33	İyi
35	0.75	0.42	Çok İyi

Not: Koyu renkli maddeler testten çıkarılmıştır.

### **3.5.2. İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği**

Bu çalışmada gerek psikometrik özellikler gerekse ölçeğin kullanım kolaylığı dikkate alınarak Balantekin ve Oksal (2014) tarafından geliştirilmiş olan “İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği” nin kullanılmasına karar verilmiştir. Ölçek beşli likert tipte geliştirilmiş olup deneme uygulaması Balantekin ve Oksal (2014) tarafından 308 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği faktör analizi ile incelenmiş olup ölçek öğrencilerin matematik motivasyonlarının % 50.07’sini 3 faktör ile açıklamaktadır. Ölçekte 14 madde olup, faktör yük değerleri .52 ile .80 arasında değişmektedir. Ölçeğin güvenirliği faktör bazında incelenmiş olup birinci faktör Dışsal Motivasyon ( $\alpha=.78$ ); ikinci faktör Motivasyonsuzluk ( $\alpha=.71$ ) ve üçüncü faktör ise İçsel Motivasyon ( $\alpha=.61$ ) olarak bulunmuştur. Ayrıca asıl uygulamadan dört hafta sonra toplanan verilerle ölçeğin test tekrar-test yöntemiyle güvenirliği hesaplanmıştır. Analiz sonunda iki uygulamanın korelasyon değeri Dışsal Motivasyon faktörü için .71; Motivasyonsuzluk faktörü için .73; İçsel Motivasyon faktörü için .74 olarak hesaplanmıştır.

Tüm bu sonuçlar ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı bu çalışmada öğrencilerin matematik motivasyonlarını ölçmek için bu ölçek kullanılmıştır.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Araştırma boyunca elde edilen veriler nitel ve nicel veriler olmak üzere iki farklı türde ele alınmıştır. Nicel verilerin analizi verilerin parametrik testleri desteklemesi durumunda parametrik testler (bağımlı t testi, bağımsız t testi) ile aksi halde parametrik olmayan testler (Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ve Mann Whitney U testi) ile yapılmıştır. Görüşme sorularının analizi için nitel analiz tekniklerinden içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Kodlamalar yüzde ve frekans olarak sunulmuştur. Ayrıca araştırmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla uzmanların yapmış oldukları analizler arasındaki uyum yüzdesi hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). [Güvenirlilik= uyuşum miktarı / (uyuşum miktarı + uyuşmazlık miktarı)]. Bu değer Miles ve Huberman (1994)’ın belirttiği .80 kesme değerinden yüksek çıktığından kodlamanın güvenilir olduğuna karar verilmiştir.

Kodlamalarda uyuşmazlık olduğu durumlarda ise kodlayıcılar ortak karara vararak uyuşmazlıklar giderilmiştir.



## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın alt problemlerine yönelik bulgulara ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. Araştırmanın bulguları üç aşamada sunulmuştur. Birinci aşamada öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı düzeyleri ile ilgili bulgulara, ikinci aşamada öğrencilerin matematik motivasyon düzeyleri ile ilgili bulgulara, üçüncü aşamada ise yapılan öğretilere yönelik öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

#### 4.1. Çalışma Grubuna Ait Betimsel İstatistikler

Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara göre dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

*Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları*

Gruplar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Deney	23	50
Kontrol	23	50

Tablo 6 incelendiğinde, araştırmaya kontrol grubunda 23 ve deney grubunda 23 olmak üzere toplamda 46 öğrencinin katıldığı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplar bazında cinsiyetlerine göre frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

*Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Göre Dağılımları*

Gruplar	Cinsiyet			
	Kız		Erkek	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Kontrol	11	47.8	12	52.2
Deney	13	56.5	10	43.5

Tablo 7 incelendiğinde, kontrol grubunda 11 kız, 12 erkek ve deney grubunda 13 kız, 10 erkek öğrencinin araştırmaya katıldığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında cinsiyetlerin gruplara birbirine yakın sayıda dağıldığı görülmektedir.

#### 4.2. Öğrencilerin Akademik Başarı Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırma elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine normallik testlerinden lilliefors düzeltmeli Kolmogorov-Smirnov testleri ile bakılmıştır. Kesirler konusu akademik başarı testinden elde edilen verilerin normallik testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

*Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Verilerin Normalliği*

Grup	Testler	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Kontrol	Ön	.177	23	.059
	Son	.153	23	.171
Deney I	Ön	.160	23	.134
	Son	.154	23	.167

\**p*<.05*a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi*

Tablo 8’deki normallik testi sonuçları incelendiğinde; kontrol grubu ön test  $D(23)=0.177$ ,  $p>.05$  ve deney grubu ön test  $D(23)=0.160$ ,  $p>.05$  olup her iki gruba ait veriler anlamlı olarak normal dağılım göstermektedirler. Kontrol grubu son test  $D(23)=0.153$ ,  $p>.05$ ; deney grubu son test  $D(23)=0.154$ ,  $p>.054$  olup her iki gruba ait veriler anlamlı olarak normal dağılım göstermektedirler. Sonuç olarak ön test ve son test puanları normal dağılım göstermektedir.

Elde edilen veriler arasında istatistiksel işlem yaparken varyansların istatistiksel olarak birbirinden farklı olmaması uygun istatistiksel yöntemi belirlemede önemlidir. Levene testi farklı grupların varyansların homojen olup olmadığını belirlemek için uygun bir testtir. Levene testinin anlamlı çıkmaması ( $p>.5$ ) varyansların istatistiksel olarak farklı olmadığını göstergesidir. Gruplar arasında varyansların homojenliği için yapılan Levene testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

*Ön, Son ve Kalıcılık Testleri Puanlarına Göre Varyansların Homojenliği Testi (Levene)*

Testler	Ortalamaya bağlı Levene istatistiği	$sd_1$	$sd_2$	$p$
Ön	.479	1	44	.492
Son	1.310	1	44	.258

\* $p<.01$

Ön testlerin varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 0.479$ ,  $p>.01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Son testlerin varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 1.310$   $p>.01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak hem kesirler konusu akademik başarı ön test hem de son test puanlarına ait gruplar arasındaki varyansların farklı olmadığını göstergeleridir.

#### 4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarılarındaki Değişimin İncelenmesi

Araştırmanın birinci alt problemi; “Mevcut matematik öğretimine göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Kontrol grubunun ön test-son test kesirler konusu akademik başarı test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10.

*Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Kontrol Grubu	N	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Ön test	23	33.38	30.27-36.49	7.19	1.50
Son test	23	51.47	45.49-57.46	13.84	2.89

Tablo 10 incelendiğinde deney grubunun kesirler konusu akademik başarı ön test puanlarının ortalaması 33.38 ve son test puanlarının ortalamasının 51.47 olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerin ön test-son test ortalamaları incelendiğinde başarılarında artış olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerin ön test-son test kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanların karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı t testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11.

*Kontrol Grubu Öğrencilerin Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p
Ön Test	23	33.38	7.19	-6.074	22	.000
Son Test	23	51.47	13.84			

\* $p < .05$

Deneysel işlem sonrasında kontrol grubu için kesirler konusu akademik başarı ortalama test puanı 33.38’den 51.47’ye çıkmıştır. Analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ( $t(22)=-6.074$ ,  $p < .05$ ,  $r=0.79$ ). Ortalamalar dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre kontrol grubuna uygulanan yöntemin öğrencilerin kesirler konusundaki akademik başarı düzeylerini anlamlı düzeyde farklılaştırdığı görülmektedir.

### 4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarılarındaki Değişimin İncelenmesi

Araştırmanın ikinci alt problemi; “Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.” şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubunun ön test-son test kesirler konusu akademik başarı test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.

*Deney Grubu Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Deney Grubu	N	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Ön test	23	34.22	30.97-37.47	7.52	1.57
Son test	23	61.85	54.24-69.46	17.61	3.67

Tablo 12 incelendiğinde deney grubunun kesirler konusu akademik başarı ön test puanlarının ortalaması 34.22 ve son test puanlarının ortalamasının 61.85 olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerin ön test-son test ortalamaları incelendiğinde başarılarında artış olduğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerin ön test-son test kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanların karşılaştırılmasına ilişkin bağımlı t testi sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13.

*Deney Grubu Öğrencilerin Ön Test-Son Test Kesirler Konusu Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı t Testi Sonuçları*

Ölçüm	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t	sd	p
Ön Test	23	34.22	7.52	-8.929	22	.000
Son Test	23	61.85	17.61			

\* $p < .05$



Deneysel işlem sonrasında deney grubu için kesirler konusu akademik başarı ortalama test puanı 34.22'den 61.85'e çıkmıştır. Analiz sonuçları deney grubu öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ( $t(22)=-8.929$ ,  $p<.05$ ,  $r=0.89$ ). Ortalamalar dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubuna uygulanan yöntemin öğrencilerin kesirler konusundaki akademik başarı düzeylerini anlamlı düzeyde farklılaştırdığı görülmektedir.

#### 4.2.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarılarının Karşılaştırılması

Araştırmanın üçüncü alt problemi; “Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretimine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, yapılan öğretimlerin sonunda, kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın bu problemi incelenmeden önce deneysel işlem öncesinde öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı ön testinden aldıkları test puanlarının incelenmesi gerekmektedir.

Grupların kesirler konusu akademik başarı ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14.

*Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	23	33.38	30.27-36.49	7.19	1.50
Deney	23	34.22	30.97-37.47	7.52	1.57
Toplam	46	33.80	31.64-35.96	7.28	1.07

Tablo 14’te kesirler konusu akademik başarı ön test puanlarının ortalamaları kontrol grubunda 33.38 iken deney grubunda 34.22’dir. Genel olarak bakıldığında grupların ortalama puanları arasında fazla bir fark yoktur. Ayrıca grupların standart puanları

birbirine yakındır. Bu ise grupların ön test puanlarının benzer bir dağılım gösterdiğinin işareti olarak düşünülebilir.

Tablo 8 ve Tablo 9'daki veriler birlikte düşünüldüğünde grupların ön test puanlarının karşılaştırmalarında parametrik testlerin kullanılması uygundur. Bundan dolayı grupların karşılaştırılmasında iki bağımsız değişken olduğundan dolayı ön test puanları bağımsız t testi ile sınıanmıştır.

Grupların kesirler konusu akademik başarı ön test puanları karşılaştırılmalarına ilişkin bağımsız t testi sonuçları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15.

*Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Ön Test Puanları Karşılaştırılmaları İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları*

Gruplar	<i>N</i>	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Kontrol	23	33.38	7.19	-.388	44	.700
Deney	23	34.22	7.52			

\* $p < .05$

Deneysel işlem öncesinde kontrol ve deney gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı bağımsız t testi ile sınıanmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir ( $t(44) = -.388$ ,  $p > .05$ ,  $r = 0.06$ ). Gruplarının kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak bir fark olmaması deneysel işlem öncesinde grupların denkliklerinin bir göstergesidir. Bu bulguya göre öğrencilerin kesirler konusu ile ilgili bilgilerinin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir.

Grupların kesirler konusu akademik başarı son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

*Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	<i>N</i>	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
Kontrol	23	51.47	45.49-57.46	13.84	2.89
Deney	23	61.85	54.24-69.46	17.61	3.67
Toplam	46	56.66	51.76-61.57	16.51	2.43

Tablo 16’da kesirler konusu akademik başarı son test puanlarının ortalamaları kontrol grubunda 51.47 iken deney grubunda 61.85’tir. Genel olarak bakıldığında grupların ortalama puanları arasında dikkate değer bir fark olduğu görülmektedir.

Tablo 8 ve Tablo 9’daki veriler birlikte düşünüldüğünde grupların son test puanlarının karşılaştırmalarında parametrik testlerin kullanılması uygundur. Bundan dolayı grupların karşılaştırılmasında iki bağımsız değişken olduğundan dolayı son test puanları bağımsız t testi ile sınanmıştır.

Grupların kesirler konusu akademik başarı son test puanları karşılaştırılmalarına ilişkin bağımsız t testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17.

*Grupların Kesirler Konusu Akademik Başarı Son Test Puanları Karşılaştırılmaları İlişkin Bağımsız t Testi Sonuçları*

Gruplar	<i>N</i>	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
Kontrol	23	51.47	13.84	-2.223	44	.031
Deney	23	61.85	17.61			

\* $p < .05$

Deneysel işlem sonrasında kontrol ve deney gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı bağımsız t testi ile sınanmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin kesirler konusu akademik başarı testinden aldıkları son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir ( $t(44)=-2.223$ ,  $p < .05$ ,  $r=0.32$ ).

Kontrol grubunun son test puanı ortalaması 51.47 ve deney grubunun son test puanı ortalaması 61.85’tir. Bundan dolayı deneysel işlem sonrası ortaya çıkan farkın deney grubu

lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre deney grubuna uygulanan yöntem öğrencilerin kesirler akademik başarılarını artırmada kontrol grubuna uygulanan yöntemden daha etkili olduğu söylenebilir.

### 4.3. Öğrencilerin Matematik Dersi Motivasyon Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırma elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine normallik testlerinden lilliefors düzeltmeli Kolmogorov-Smirnov testleri ile bakılmıştır. Motivasyon ölçeğinden elde edilen verilerin normallik testi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18.

*Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarının Normallliği*

Grup	Testler	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	sd	p
Kontrol	İçsel Motivasyon	.141	23	.200*
	Dışsal Motivasyon	.163	23	.115
	Motivasyonsuzluk	.177	23	.061
Deney I	İçsel Motivasyon	.159	23	.138
	Dışsal Motivasyon	.122	23	.200*
	Motivasyonsuzluk	.143	23	.200*

\* $p < .05$

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi \* Gerçek anlamlılığın alt değeridir

Tablo 18’deki normallik testi sonuçları incelendiğinde; içsel motivasyon kontrol grubu ön test  $D(23)=0.141$ ,  $p > .05$  ve deney grubu ön test  $D(23)=0.159$ ,  $p > .05$  olup her iki gruba ait veriler normal dağılım göstermektedirler. Dışsal motivasyon kontrol grubu ön test  $D(23)=0.163$ ,  $p > .05$  ve deney grubu ön test  $D(23)=0.122$ ,  $p > .05$  olup her iki gruba ait veriler normal dağılım göstermektedirler. Motivasyonsuzluk kontrol grubu ön test  $D(23)=0.177$ ,  $p > .05$  ve deney grubu ön test  $D(23)=0.143$ ,  $p > .05$  olup kontrol grubu normal dağılım gösterirken, deney grubu normal dağılım göstermemektedir.

Tablo 19.

*Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarının Normallliği*

Grup	Testler	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	sd	p
Kontrol	İçsel Motivasyon	.248	23	.001
	Dışsal Motivasyon	.171	23	.079
	Motivasyonsuzluk	.162	23	.120
Deney I	İçsel Motivasyon	.275	23	.000
	Dışsal Motivasyon	.145	23	.200*
	Motivasyonsuzluk	.222	23	.005

\* $p < .05$ 

a. Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi \* Gerçek anlamlılığın alt değeridir

Tablo 19'daki normallik testi sonuçları incelendiğinde; içsel motivasyon kontrol grubu son test  $D(23)=0.248$ ,  $p < .05$  ve deney grubu son test  $D(23)=0.275$ ,  $p < .05$  olup her iki gruba ait veriler normal dağılım göstermemektedirler. Dışsal motivasyon kontrol grubu son test  $D(23)=0.171$ ,  $p > .05$  ve deney grubu son test  $D(23)=0.145$ ,  $p > .05$  olup her iki gruba ait veriler normal dağılım göstermektedirler. Motivasyonsuzluk kontrol grubu son test  $D(23)=0.162$ ,  $p > .05$  ve deney grubu son test  $D(23)=0.222$ ,  $p < .05$  olup kontrol grubu normal dağılım gösterirken, deney grubu normal dağılım göstermemektedir.

Gruplar arasında varyansların homojenliği için yapılan Levene testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20.

*Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Varyansların Homojenliği Testi (Levene)*

Öntest-sontest	Testler	Ortalamaya bağlı Levene istatistiği	sd <sub>1</sub>	sd <sub>2</sub>	p
Ön	İçsel Motivasyon	.075	1	44	.785
	Dışsal Motivasyon	.112	1	44	.740
	Motivasyonsuzluk	2.685	1	44	.108
Son	İçsel Motivasyon	.003	1	44	.954
	Dışsal Motivasyon	4.621	1	44	.037
	Motivasyonsuzluk	1.871	1	44	.178

\* $p < .01$ 

İçsel motivasyon ön test puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 0.075$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Dışsal motivasyon ön test puanlarının

varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 0.740$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Motivasyonsuzluk ön test puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 0.108$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır.

İçsel motivasyon son test puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 0.003$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Dışsal motivasyon son test puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 4.621$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır. Motivasyonsuzluk son test puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığını belirlemek için Levene testi yapılmıştır. Buna göre  $F(1,44) = 1.871$ ,  $p > .01$  olduğundan varyanslar anlamlı olarak farklı değildir, sonucuna varılmıştır.

#### 4.3.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Değişiminin İncelenmesi

Araştırmanın dördüncü alt problemi; “Mevcut matematik öğretimine göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Kontrol grubunun ön test-son test motivasyon ölçek puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21.

*Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Motivasyon Ölçek Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Alt Ölçekler	Gruplar	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
İçsel motivasyon	Ön test	4.26	3.99-4.53	0.62	0.13
	Son test	4.38	3.99-4.77	0.91	0.19
Dışsal Motivasyon	Ön test	3.04	2.54-3.54	1.16	0.24
	Son test	2.91	2.26-3.57	1.52	0.32
Motivasyonsuluk	Ön test	2.41	1.90-2.92	1.17	0.24
	Son test	2.03	1.58-2.49	1.05	0.22

Tablo 21 incelendiğinde kontrol grubunun içsel motivasyon ön test puanının 4.26 ve son test puanının 4.38 olduğu; dışsal motivasyon ön test puanının 3.04 ve son test puanının 2.91 olduğu; motivasyonsuzluk ön test puanının 2.41 ve son test puanının 2.03 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ortalama puanlarda küçük değişiklikler olduğu görülmektedir.

#### **4.3.2.1. Kontrol Grubu Öğrencilerinin İçsel Motivasyon Puanlarının Karşılaştırılması**

Kontrol grubu öğrencilerin ön test-son test içsel motivasyon puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22.

*Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test İçsel Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	4	6.50	26			
Pozitif Sıra	9	7.22	65	-1.369**	.171	.20
Eşit	10					

\* $p < .05$

\*\*Negatif sıralar temeline dayalı

Deneysel işlem sonrasında kontrol grubu içsel motivasyon medyan puanı 4.25’ten 4.75’e çıkmıştır. Bununla birlikte ön test ve son test içsel motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin içsel motivasyonları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $z = -1.369$ ,  $p > .05$ ,  $r = .20$ ).

#### **4.3.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Dışsal Motivasyon Puanlarının Karşılaştırılması**

Kontrol grubu öğrencilerin ön test-son test dışsal motivasyon puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23.

*Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Dışsal Motivasyon Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	14	11.11	155.5	-.535**	.592	.08
Pozitif Sıra	9	13.39	120.5			
Eşit	0					

\**p*<.05

\*\*Pozitif sıralar temeline dayalı

Deneysel işlem sonrasında kontrol grubu dışsal motivasyon medyan puanı 3'ten 2.60'a düşmüştür. Bununla birlikte ön test ve son test dışsal motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin dışsal motivasyonları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $z=-.535$ ,  $p>.05$ ,  $r=.08$ ).

#### **4.3.2.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Motivasyonsuzluk Puanlarının Karşılaştırılması**

Kontrol grubu öğrencilerin ön test-son test motivasyonsuzluk puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24.

*Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Motivasyonsuzluk Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	11	12.14	133.5	-1.066**	.287	.16
Pozitif Sıra	9	8.50	76.5			
Eşit	3					

\**p*<.05

\*\*Pozitif sıralar temeline dayalı

Deneysel işlem sonrasında kontrol grubu motivasyonsuzluk medyan puanı 2.2'den 1.8'e düşmüştür. Bununla birlikte ön test ve son test dışsal motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli



Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin dışsal motivasyonları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $z=-1.066$ ,  $p>.05$ ,  $r=.16$ ).

### 4.3.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Değişiminin İncelenmesi

Araştırmanın beşinci alt problemi; “Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubunun ön test-son test motivasyon ölçek puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25.

*Deney Grubu Ön Test-Son Test Motivasyon Ölçek Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Alt Ölçekler	Gruplar	Aritmetik Ortalama	% 95 Güven Aralığı	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası
İçsel .motivasyon	Ön test	4.35	4.07-4.63	0.64	0.13
	Son test	4.45	4.10-4.80	0.81	0.17
Dışsal motivasyon	Ön test	3.43	2.88-3.99	1.28	0.27
	Son test	2.97	2.46-3.47	1.16	0.24
Motivasyonsuluk	Ön test	2.17	1.75-2.58	0.97	0.20
	Son test	2.17	1.81-2.52	0.83	0.17

Tablo 25 incelendiğinde kontrol grubunun içsel motivasyon ön test puanının 4.35 ve son test puanının 4.45 olduğu; dışsal motivasyon ön test puanının 3.43 ve son test puanının 2.97 olduğu; motivasyonsuzluk ön test puanının 2.17 ve son test puanının 2.17 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ortalama puanlarda küçük değişiklikler olduğu görülmektedir.

#### 4.3.3.1. Deney Grubu Öğrencilerinin İçsel Motivasyon Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerin ön test-son test içsel motivasyon puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26.

*Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test İçsel Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	6	5.83	35			
Pozitif Sıra	7	8	56	-.742**	.458	.11
Eşit	10					

\**p*<.05

\*\*Negatif sıralar temeline dayalı

Deneyel işlem sonrasında deney grubu içsel motivasyon medyan puanı 4.5’ten 5’e çıkmıştır. Bununla birlikte ön test ve son test içsel motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin içsel motivasyonları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (*z*=-.742, *p*>.05, *r*=.11).

#### 4.3.3.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Dışsal Motivasyon Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerin ön test-son test dışsal motivasyon puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27.

*Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Dışsal Motivasyon Puanların Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	15	10.77	161.5			
Pozitif Sıra	5	9.70	48.5	-2.113**	.035	.31
Eşit	3					

\**p*<.05

\*\*Pozitif sıralar temeline dayalı

Deneysel işlem sonrasında deney grubu dışsal motivasyon medyan puanı 3.4'ten 2.60'a düşmüştür. Bununla birlikte ön test ve son test dışsal motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin dışsal motivasyonları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z=-2.113$ ,  $p<.05$ ,  $r=.31$ ). Son test lehine olan sıra farkları ortalaması 9.70 iken, ön test lehine olan sıra farkları ortalaması 10.77'dir. Fark puanlarının sıra ortalamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın negatif sıralar yani ön test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney grubuna uygulanan yöntemin öğrencilerin dışsal motivasyon puanlarını anlamlı olarak farklılaştırdığı görülmektedir.

#### **4.3.3.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Motivasyonsuzluk Puanlarının Karşılaştırılması**

Deney grubu öğrencilerin ön test-son test motivasyonsuzluk puanların karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28.

*Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ön Test-Son Test Motivasyonsuzluk Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-ön test	<i>N</i>	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
Negatif Sıra	9	8.44	76			
Pozitif Sıra	8	9.63	77	-.024**	.981	.004
Eşit	6					

\* $p<.05$

\*\*Negatif sıralar temeline dayalı

Deneysel işlem sonrasında deney grubu motivasyonsuzluk medyan puanı 2.2'den 1.8'e düşmüştür. Bununla birlikte ön test ve son test motivasyonsuzluk puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Sonuç olarak kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonsuzluk ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $z=-.024$ ,  $p>.05$ ,  $r=.004$ ).

#### 4.3.5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersi Motivasyonlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın altıncı alt problemi; “Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretimine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, yapılan öğretimlerin sonunda, matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırmanın bu problemi incelenmeden önce deneysel işlem öncesinde öğrencilerin motivasyon ön testinden aldıkları puanlarının incelenmesi gerekmektedir.

Grupların matematik dersi motivasyon ölçeği ön test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29.

*Grupların Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	Faktörler	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Kontrol	İçsel Motivasyon	4.26	0.62
	Dışsal Motivasyon	3.04	1.16
	Motivasyonsuzluk	2.41	1.17
Deney	İçsel Motivasyon	4.35	0.64
	Dışsal Motivasyon	3.43	1.28
	Motivasyonsuzluk	2.17	0.97

Tablo 29’da Kontrol grubunun içsel motivasyon puan ortalaması 4.26 iken, deney grubunun içsel motivasyon puan ortalaması 4.35’tir. Kontrol grubunun dışsal motivasyon puan ortalaması 3.04 iken, deney grubunun dışsal motivasyon puan ortalaması 3.43’tür. Kontrol grubunun motivasyonsuzluk puan ortalaması 2.41 iken, deney grubunun motivasyonsuzluk puan ortalaması 2.17’dir. Genel olarak bakıldığında grupların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 18 ve Tablo 20’deki veriler birlikte düşünüldüğünde grupların ön test puanlarının karşılaştırmalarında parametrik olmayan testlerin kullanılması uygundur. Bundan dolayı grupların karşılaştırılmasında iki bağımsız değişken olduğundan dolayı ön test puanları Mann Whitney U testi ile sınınmıştır. Grupların motivasyon ön test puanları karşılaştırılmalarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

Deneysel işlem öncesinde kontrol ve deney gruplarının motivasyon ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı Mann Whitney  $U$  testi ile sınıanmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin içsel motivasyon ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir ( $U=235$ ,  $z=-.648$ ,  $r=.10$ ).

Tablo 30.

*Grupların Motivasyon Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları*

Karşılaş tırma	Gruplar	$N$	Sıra ortalamaları	Sıra Toplamları	Md	$U$	$z$	$p$	$r$
İçsel Motivasyon	Kontrol	23	22.24	511.5	4.25	235	-.648	.517	.10
	Deney	23	24.76	569.5	4.5				
Dışsal Motivasyon	Kontrol	23	21.20	487.5	3	211.5	-1.167	.243	.17
	Deney	23	25.80	593.5	3.4				
Motivasyonsuzluk	Kontrol	23	24.54	564.5	2.2	240.5	.596	.596	.09
	Deney	23	22.46	516.5	2				

\* $p<.05$

Analiz sonuçları öğrencilerin dışsal motivasyon ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir ( $U=211.5$ ,  $z=-1.167$ ,  $r=.17$ ). Analiz sonuçları öğrencilerin motivasyonsuzluk ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir ( $U=240.5$ ,  $z=.596$ ,  $r=.09$ ).

Gruplarının matematik dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak bir fark olmaması deneysel işlem öncesinde grupların denkliklerinin bir göstergesidir.

Grupların matematik dersi motivasyon ölçeği son test puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31.

*Grupların Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Gruplar	Faktörler	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Kontrol	İçsel Motivasyon	4.38	0.91
	Dışsal Motivasyon	2.91	1.52
	Motivasyonsuzluk	2.03	1.05
Deney	İçsel Motivasyon	4.45	0.81
	Dışsal Motivasyon	2.97	1.16
	Motivasyonsuzluk	2.17	0.83

Tablo 31’de Kontrol grubunun içsel motivasyon puan ortalaması 4.38 iken, deney grubunun içsel motivasyon puan ortalaması 4.45’tir. Kontrol grubunun dışsal motivasyon puan ortalaması 2.91 iken, deney grubunun dışsal motivasyon puan ortalaması 2.97’dir. Kontrol grubunun motivasyonsuzluk puan ortalaması 2.03 iken, deney grubunun motivasyonsuzluk puan ortalaması 2.17’dir. Genel olarak bakıldığında grupların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 19 ve Tablo 20’deki veriler birlikte düşünüldüğünde grupların son test puanlarının karşılaştırmalarında parametrik olmayan testlerin kullanılması uygundur. Bundan dolayı grupların karşılaştırılmasında iki bağımsız değişken olduğundan dolayı son test puanları Mann Whitney *U* testi ile sınınmıştır.

Grupların motivasyon son test puanları karşılaştırılmalarına ilişkin Mann Whitney *U* testi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32.

*Grupların Motivasyon Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U Testlerinin Sonuçları*

Karşılaştırma	Gruplar	<i>N</i>	Sıra ortalamaları	Sıra Toplamları	Md	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
İçsel Motivasyon	Kontrol	23	22.65	521	4.75	245	-.455	.649	.10
	Deney	23	24.35	560	5				
Dışsal Motivasyon	Kontrol	23	22.70	522	2.6	246	-.407	.684	.10
	Deney	23	24.30	559	2.6				
Motivasyonsuzluk	Kontrol	23	21.70	499	1.8	223	-.919	.358	.05
	Deney	23	25.30	582	2				

\**p*<.05

DeneySEL işlem sonunda kontrol ve deney gruplarının motivasyon ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığı Mann Whitney *U* testi ile sınınmıştır. Analiz sonuçları öğrencilerin içsel motivasyon ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir (*U*=245, *z*=-.455 *r*=.10). Analiz sonuçları öğrencilerin dışsal motivasyon ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir (*U*=246, *z*=-.407, *r*=.10). Analiz sonuçları öğrencilerin motivasyonsuzluk ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir (*U*=223, *z*=-.919, *r*=.05). Bu sonuca göre deney grubuna uygulanan yöntem öğrencilerin matematik

dersi motivasyon ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır.

#### 4.4. Öğrencilerin Yapılan Öğretilere Yönelik Görüşleri ile İlgili Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi; “Geogebra destekli matematik öğretiminin yapıldığı deney grubu ve mevcut matematik öğretime göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin yapılan öğretilere yönelik görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerine “Kesirler konusunu işlerken teknolojiden yararlanmak sizin için yararlı oldu mu? Oldu ise hangi açılardan oldu?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33.  
*Kesirler Konusunun Teknoloji Destekli İşlenmesine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Deney	Kodlar	f	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet (f=23) %100	Daha kolay anlama/daha hızlı öğrenme	14	77.78	ÖD4. Evet oldu. Kesirlerde kitaptan yapınca zorlanıyordum. ÖD6. Evet oldu. Daha iyi öğrenebildim.
	Her yönden/ çok yararlı	3	16.67	ÖD9. Evet oldu. Daha kolay anladım. ÖD12. Evet oldu. Bu sistemle çok kolay oldu.
	Daha iyi anlatılması	1	5.56	ÖD13.Evet oldu. Çünkü teknolojiden yararlandığımız için aklıma daha iyi girdi.
Hayır (f=0) %0				

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin tamamı (f=23) teknolojiden yararlanarak kesir konusunun işlenmesinin yararlı olduğunu düşünmektedirler. Toplamda 18 öğrenci ise sebebini açıklamıştır. Sonuç olarak 14 öğrenci daha kolay anlamaya ve daha hızlı öğrenmeye imkan verdiğini, 3 öğrenci her yönden çok yararlı olacağını, 1 öğrenci ise dersin daha iyi anlatıldığını belirtmiştir.

Deney grubu öğrencilerine “Diğer matematik konularında bu şekilde işlenmesini ister misiniz? Neden?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34.

*Matematik Dersinin İşlenişi ile İlgili Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Deney	Kodlar	f	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet (f=22) %95.65	Çok eğlenceli/çok güzel	8	36.36	ÖD23. İsterim. Çünkü çok basit öğrendim.
	Bu sistemden daha iyi öğreneceğimi düşünüyorum	6	27.27	ÖD16.İsterim. Çünkü çok yararlı bir yöntem.
	Çok kolay/çok amaçlı	5	22.73	ÖD12. İsterim. Bu sistemden daha iyi anladım.
	Aklıma daha iyi girer	2	9.09	ÖD11. İsterim. Çünkü daha zevkli ÖD10. İsterim. Çünkü Hem eğleniyorum hem öğreniyorum.
	Sorularda zorlanmam	1	4.55	ÖD3.İsterim. Çünkü daha iyi öğreneceğimi düşünüyorum.
Hayır (f=1) %4.35				

Tablo 34 incelendiğinde öğrenciler (f=22) diğer matematik konularının bu şekilde işlenmesinin daha iyi ve daha yararlı olacağını düşünmektedirler. Toplamda 22 öğrenci bunun sebebini açıklamıştır. 8 öğrenci bu sistemle ders yapmanın çok eğlenceli ve çok güzel olacağını, 6 öğrenci bu sistemle daha iyi öğreneceğini, 5 öğrenci ise bu sistemin çok kolay ve çok amaçlı olacağını, 2 öğrenci de derslerin bu şekilde akıllarına daha iyi gireceğini 1 öğrenci sorularda zorlanmayacağını belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerine “GeoGebra yazılımının (derste kullandığımız yazılım) matematik derslerinde kullanılmasını ister misiniz? Neden?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 35.

*GeoGebra Yazılımına Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Deney	Kodlar	f	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet (f=21) %91.30	Daha çabuk öğreniyorum	6	30	ÖD1.İsterim. Çünkü daha çok anlamış oluyorum.
	Çok güzel/ çok eğlenceli olur	4	20	ÖD4. İsterim. Çünkü hiç aklımdan çıkmazdı.
	GeoGebradan daha iyi öğrendim	2	10	ÖD7. İsterim. Çünkü GeoGebra’dan daha iyi öğrendim.
	Çok kolay/ çok amaçlı olur	2	10	ÖD14. İsterim. Çünkü daha çabuk öğrenirdim.
	Hiç aklımdan çıkmaz	1	5	ÖD23. İsterim. Çünkü çok iyi anladım.
	Çok mutlu oluyorum	1	5	
	Daha anlamlı geliyor	1	5	
Hayır (f=1) %4.35	Sınavlarda notlarım yüksek olur	1	5	ÖD5.Hayır, çünkü gereksiz buluyorum.
Kararsız (f=1) %4.35	Gereksiz buluyorum	1	5	ÖD15. Her konu ayrı ve daha eğlenceli olsun isterim.



Tablo 35 incelendiğinde, öğrencilerin tamamına yakınının matematik derslerinde GeoGebra yazılımının kullanılmasını istedikleri görülmektedir ( $f=21$ ). GeoGebra yazılımının derste kullanılmasını isteyen öğrencilerden 18’i bunun sebebini belirtmiştir. Öğrencilerden 6’sı GeoGebra yazılımı yardımıyla konuyu daha çabuk öğreneceğini, 4’ü GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işlemenin çok güzel ve çok eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden 2’si bu sistemin çok kolay ve çok amaçlı olduğunu, 2 tanesi ise GeoGebradan daha iyi öğrendiğini, öğrencilerden 1 tanesi ise GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işlendiği zaman konunun aklından hiç çıkmayacağını, 1 öğrenci bu şekilde ders yapmaktan mutlu olduğunu, 1 öğrenci bu sistemin daha anlamlı olduğunu, 1 öğrenci ise GeoGebra yazılımı yardımıyla ders işlendiği zaman sınavlarda notlarının daha iyi olacağını belirtmiştir. Bunun yanında öğrencilerden 1 tanesi ise GeoGebra yazılımını gereksiz bulduğunu bundan dolayı GeoGebra yazılımının matematik derslerinde kullanılmasını istemediğini belirtmiştir. Son olarak 1 öğrenci ise GeoGebra yazılımının matematik derslerinde kullanılması konusunda kararsız olduğunu, bunun konusuna göre değişeceğini belirtmiştir.

Deney grubu öğrencilerine “Bu dersin diğer matematik derslerinden farklı yönleri var mıydı? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36.

*DeneySEL İşlem Sürecindeki Dersin Önceki Matematik Derslerinden Farklı Yönlerine Yönelik Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Deney	Kodlar	$f$	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet ( $f=22$ ) %95.65	Teknoloji destekli daha iyi anladık.	6	31.58	ÖD23. Evet, var çünkü bu ders daha verimliydi.
	Önceki derslerde GeoGebra’dan faydalanmadık.	2	10.53	ÖD18. Evet, var çünkü dersleri bilgisayardan izledik.
	Daha doğru öğrendik.	2	10.53	ÖD16. Evet, var çünkü böyle daha güzel oldu.
	Daha eğlenceli/ daha güzel	2	10.53	ÖD14. Evet, var çünkü daha kolaydı.
	Daha verimli	2	10.53	ÖD10. Evet, var çünkü bu ders bulmaca gibiydi.
	Soruların yanıtlarını farklı bulabiliyoruz.	1	5.26	ÖD6. Evet, var çünkü dersleri GeoGebra’dan işledik.
	Bu ders bulmaca gibiydi.	1	5.26	ÖD17. Evet, var bizimki daha farklıydı.
	Bizimki daha farklı	1	5.26	
	Önceki derslerde kesir işlemiyorduk.	1	5.26	
Hayır ( $f=1$ ) %4.35	Matematik matematiktir	1	5.26	ÖD15. Hayır, yok matematik matematiktir.

Tablo 36 incelendiğinde 22 öğrenci bu dersin diğer matematik derslerinden farklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu dersin kendi derslerinden farklı olduğunu belirten 18 öğrenci bunu sebebini açıklamıştır. Öğrencilerin 6’sı matematik dersini teknoloji destekli daha iyi anladıklarını, önceki derslerinde GeoGebradan yararlanmadık diyen 2 öğrenci, bu derste daha doğru öğrendik diyen 2 öğrenci, bu dersin daha eğlenceli ve daha güzel olduğunu düşünen 2 öğrenci, bu dersin daha verimli olduğunu düşünen 2 öğrenci vardır. Öğrencilerden 1’i soruların yanıtlarını farklı yollarla da bulunduğunu, öğrencilerden 1’i de GeoGebra ile yapılan dersin bulmaca gibi olduğunu, öğrencilerden 1’i kendi derslerinin daha farklı olduğunu, öğrencilerden 1’i önceki derslerde kesir işlemediklerini belirtmiştir. Bu dersin diğer matematik derslerinden farkının olmadığını, önceki matematik derslerinin daha farklı olduğunu düşünen 1 öğrenci vardır.

Kontrol grubu öğrencilerine “Bu dersin diğer matematik derslerinden farklı yönleri var mıydı? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37.

*DeneySEL İşlem Sürecindeki Dersin Önceki Matematik Derslerinden Farklı Yönlerine Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Kontrol	Kodlar	f	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet (f=8) % 34.78	Diğer derste kitaptan işlediğimiz için	2	11.76	ÖK17. Evet, var diğer matematik dersimizde sadece kitaptan işledik.
	Kesirlerde toplama çıkarma	2	11.76	
	Biraz zorlandım	1	5.88	
Hayır (f=15) % 65.22	Öğretmenimle aynı anlattı.	9	52.94	ÖK3. Hayır, yok çünkü öğretmenim de aynı anlattı.
	Her ikisinde de çok eğlendim.	1	5.88	
	Matematik dersini seviyorum	1	5.88	ÖK8. Hayır, yok her iki derste de çok eğlendim.
	Matematikte zorlanmadım	1	5.88	ÖK9. Hayır, yok çünkü matematik dersini seviyorum.

Tablo 37 incelendiğinde bu dersin önceki matematik derslerinden farklı olduğunu düşünen 8 öğrenci, bu dersin önceki matematik derslerinden farkının olmadığını düşünen 15 öğrenci görülmektedir. Öğrencilerin tamamı bu dersin önceki derslerden farklı olup olmadığının sebebini açıklamıştır. Evet diyen öğrencilerden 2’si önceki derslerde daha çok kitaptan işlediklerini, bu dersin önceki derslerden farkının kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi yaptıkları için farklı diyen 2 öğrenci, öğrencilerden 1’i bu derste daha çok zorlandığını belirtmişlerdir. Hayır diyen öğrencilerden 9’u öğretmenimle aynı anlattı cevabını

verirken,1'i her iki derste de çok eğlendiğini, 1'i matematik dersini çok sevdiğini, 1'i ise matematik dersinde hiç zorlanmadığını düşünmektedir.

Deney grubu öğrencilerine “Gelecekteki yaşamınızda matematiğin ne kadar önemli olacağına inanıyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38.

*Deney Grubu Öğrencilerinin Gelecekteki Yaşamlarında Matematik Dersinin Önemi Hakkındaki Görüşleri*

Deney	Kodlar	f	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet (f=23) %100	Hayatımızın her yerinde matematik var	12	60	ÖD2. İnanıyorum, çünkü matematik öğretmeni olmak istiyorum.
	Matematik öğretmeni olmak istiyorum	4	20	ÖD8. İnanıyorum, çünkü hayatımızın her yerinde matematik dersi var.
	Çok çalışacağım	2	10	ÖD5. İnanıyorum, çünkü her yerde işlem yapıyoruz.
	Matematik çok önemli bir derstir.	1	5	ÖD15. İnanıyorum, çünkü ileride bir gün matematik beni kurtarır.
	İleride matematik beni kurtarır.	1	5	ÖD17. İnanıyorum, çünkü pazarda hesap yapmak için gereklidir.
Hayır (f=0) % 0				

Tablo 38 incelendiğinde 23 öğrenci gelecekteki yaşamlarında matematiğin önemli bir yere sahip olacağına inanmaktadırlar. Matematiğin gelecekteki yaşamlarında önemli bir yere sahip olacağına inanan 20 öğrenci sebebini açıklamıştır. Gelecekteki yaşamlarında 12 öğrenci hayatlarının her yerinde matematiğin olacağına inanmakta, gelecekteki yaşamlarında 4 öğrenci matematik öğretmeni olmak istemekte, 2 öğrenci ise bu sayede çok çalışacağına inandıklarını, 1 öğrenci matematiğin önemli bir ders olduğunu düşünmekte ve 1 öğrenci ileride matematiğin onu kurtaracağına inandıklarını belirtmişlerdir.

Kontrol grubu öğrencilerine “Gelecekteki yaşamınızda matematiğin ne kadar önemli olacağına inanıyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39.

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin Gelecekteki Yaşamlarında Matematik Dersinin Önemi Hakkındaki Görüşleri*

<b>Kontrol</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Örnek öğrenci ifadeleri</b>
Evet (f=23) %100	Her zaman matematik önümüze çıkabilir.	5	35.71	ÖK1. İnaniyorum, çünkü her şey matematik ile oluyor.
	Büyüdüğümüzde işimize yarar	3	21.43	ÖK10. Çok işe yarayacağına inanıyorum. Çünkü büyüdüğümüzde çok işe yarayacak.
	Çok önemli olacağına	3	21.43	
	Evleri yaparken kullanıyoruz	1	7.14	ÖK13. İnandırım, çünkü nereye gidersek gidelim matematik lazım olur.
	Kendime inanırım	1	7.14	ÖK9. İnaniyorum, çünkü her yerde her zaman önümüze matematik çıkabilir.
	Güzel olacağına	1	7.14	
Hayır (f=0) % 0				

Tablo 39 incelendiğinde 14 öğrencinin gelecekteki yaşamlarında matematiğin önemli bir yere sahip olacağına inanmaktadırlar. Öğrencilerden 5'i her zaman matematiğin karşılına çıkacağını, öğrencilerden 3'ü büyüdükleri zaman ileride matematiğin işlerine yarayacağını, öğrencilerden 3'ü matematiğin çok önemli olacağını, öğrencilerden 1'i matematikten evleri yaparken kullanılacağını, öğrencilerden 1'i kendine inandığını ve öğrencilerden 1'i de matematiğin gelecekteki yaşamlarında olmasının güzel olacağını belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerine “Ders işleme sırasında öğretmenin kullandığı yöntem ve materyallerde herhangi bir değişiklik oldu mu? Aralarındaki farklar nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40.

*Ders İşleme Sırasındaki Öğretmenin Kullandığı Yöntem ve Materyallere Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

<b>Deney</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Örnek öğrenci ifadeleri</b>
Evet (f=22) %95.65	GeoGebra’den işledik	8	36.36	ÖD7. Konular daha iyi anladım.
	Teknolojik alet kullandık	4	18.18	Kitaptan işlerken sıkılıyordum ama bilgisayardan işleyince sıkılmadım.
	Kitaptan sıkılıyordum ama bilgisayardan sıkılmadım	4	18.18	ÖD3.Daha iyi anlatıldı kafamdan hiç çıkmadı.
	Daha iyi anlatıldı	2	9.09	ÖD6. Daha önce GeoGebradan ders yapmadık.
	Daha kolay ve eğlenceli oldu	2	9.09	ÖD22. Daha kolay anladım eğlenceli oldu.
	Kafamdan hiç çıkmıyor	2	9.09	
Cevapsız(f=1) %4.35				

Tablo 40 incelendiğinde öğrencilerin tamamına yakını ( $f=22$ ) ders işleme sırasında öğretmenin kullandığı yöntem ve materyallerde değişiklik yapıldığından bahsetmiş, öğrencilerden 1'i ise bu soruya cevap vermemiştir. Ders işleme esnasında yöntem ve materyaller de değişiklik yapıldı diyen öğrenciler bunun sebebini açıklamıştır. Öğrencilerden 8'i dersi GeoGebradan işlediklerini, öğrencilerden 4'ü teknolojik alet kullandıklarını, öğrencilerden 4'ü dersleri kitaptan işlendiğinde sıkıldığını fakat dersler bilgisayardan işlendiğinde sıkılmadığını belirtmiştir. Öğrencilerden 2' si bu dersin daha iyi anlatıldığını, öğrencilerden 2'si bu dersin daha kolay ve eğlenceli olduğunu, öğrencilerden 2'si bu dersin kafasından hiç çıkmadığını belirtmişlerdir.

Kontrol grubu öğrencilerine “Ders işleme sırasında öğretmenin kullandığı yöntem ve materyallerde herhangi bir değişiklik oldu mu? Aralarındaki farklar nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41.  
*Ders İşleme Sırasındaki Öğretmenin Kullandığı Yöntem ve Materyallere Yönelik Kontrol Grubu Öğrencilerinin Görüşleri*

Kontrol	Kodlar	$f$	%	Örnek öğrenci ifadeleri
Evet ( $f=0$ )			%0	
Hayır ( $f=23$ )			%100	ÖK16. Hayır değişiklik olmadı. Çünkü aynı dersi işledik.

Tablo 41 incelendiğinde öğrencilerin tamamı ( $f=23$ ) ders işleme sırasında öğretmenin kullandığı yöntem ve materyallerde herhangi bir değişikliğin olmadığını, bu dersin önceki matematik derslerinden hiçbir farkının olmadığını belirtmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerine “Matematik dersini seviyor musunuz? Nedenini açıklayabilir misiniz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42.

*Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersini Sevme Durumları ve Nedenleri*

<b>Deney</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Örnek öğrenci ifadeleri</b>
Evet (f=23) %100	Çok eğlenceli / Çok güzel	15	65.22	ÖD3. Seviyorum, çünkü çok eğlenceli bulmaca gibi.
	Hayatımızın her yerinde çıkabilir	3	13.04	ÖD5. Eskiden sevmiyordum şimdi
	Yararı olacağı için	2	8.70	seviyorum, çünkü dersi
	Dersi anladığımda başarılı oluyorum	1	4.35	anladığımda başarılı oluyorum bu da benim matematiği sevdiğimi
	İşlemler ve sorular vardı	1	4.35	kanıtlar.
	Matematik ilginç geliyor	1	4.35	ÖD13. Seviyorum, çünkü matematik hayatımızın her yerinde çıkabilir. ÖD23. Seviyorum, çünkü çok güzel ve ileride bana değişiklikler sağlayabilir.
Hayır (f=0)				

Tablo 42 incelendiğinde öğrencilerin tamamının (f=23) matematik dersini sevdiği görülmüştür. Öğrencilerin tamamı ise matematiği sevmesinin nedenini açıklamıştır. Matematik dersini çok eğlenceli ve çok güzel olduğu için seven 15 öğrenci vardır. Matematiğin hayatımızın her anında çıkabilir diyen 3 öğrenci, matematiği yararı olacağı için seven 2 öğrenci, matematik dersini anladığı zaman başarılı olduğunu düşünen 1 öğrenci, matematikte işlemler ve sorular olduğu için seven 1 öğrenci ve matematiği ilginç bulduğu için seven 1 öğrenci bulunmaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerine “Matematik dersini seviyor musunuz? Nedenini açıklayabilir misiniz?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 43.

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersini Sevme Durumları ve Nedenleri*

<b>Kontrol</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>Örnek öğrenci ifadeleri</b>
Evet (f=21) % 91.30	Çok güzel / çok eğlenceli	6	28.57	ÖK20. Evet seviyorum. Çünkü matematik her yerde lazım olur.
	Kesirleri çok iyi öğrendim	4	19.05	ÖK14. Evet seviyorum. Çünkü gelecekte meslek sahibi olacağım ve matematik bu yüzden çok önemli.
	Gelecekte meslek sahibi olmak için matematik önemli	4	19.05	ÖK9. Matematik dersini çok seviyorum, çünkü yeni bilgiler veriyor.
	Yeni bilgiler veriyor/ çok şey öğreniyoruz	3	14.29	
	Zor sorular hoşuma gidiyor	2	9.52	
	Matematik her yerde lazım	1	4.76	
	Matematiği seviyorum	1	4.76	

Cevapsız (f=2) %8.70

Tablo 43 incelendiğinde öğrencilerden tamamına yakını ( $f=21$ ) matematik dersini sevdiğini belirtmiştir. Öğrencilerden 2'si bu soruya cevap vermemişlerdir. Matematik dersini sevdiğini söyleyen 21 öğrenci matematik dersini neden sevdiğini açıklamıştır. Öğrencilerden 6'sı matematik dersinin çok güzel ve eğlenceli olduğunu, öğrencilerden 4'ü gelecekte meslek sahibi olmak için matematiğin önemli olduğunu, öğrencilerde 4'ü kesirleri çok iyi öğrendiğini, öğrencilerden 3'ü matematiğin yeni bilgiler verdiğini ve çok şey öğrendiklerini, öğrencilerden 2'si zor soruları çözmenin hoşuna gittiğini, öğrencilerden 1'i matematiğin her yerde lazım olduğunu ve öğrencilerden 1'i ise matematik dersini çok sevdiğini belirtmiştir.



## BÖLÜM 5

### SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

GeoGebra destekli matematik öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki akademik başarı ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçların literatürdeki bilgiler ile tartışması yapılmıştır. En son olarak ise bu araştırma ve bundan sonra benzer konularda yapılabilecek araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

##### 5.1.1. Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Akademik Başarıları ile İlgili Sonuçlar

Bu araştırmada gerçek deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çünkü araştırmanın deneysel kısmında öğrenciler gruplara seçkisiz olarak atanmıştır. Daha sonra gruplar seçkisiz olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Araştırma başlamadan önce grupların birbirine denkliklerinin bir göstergesi olması açısından kesirler konusu akademik başarı testi ve matematik dersi motivasyon ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler gruplar arasında deneysel işlem öncesinde başarı ve motivasyon açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Kesirler konusu deney grubunda Geogebra destekli olarak kontrol grubunda ise mevcut matematik öğretimi ile işlenmiştir. Uygulama bittikten sonra kesirler konusu akademik başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuç olarak her iki grubun başarılarında



istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür. Bunun yanında grupların son test başarıları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Benzer bulgu birçok çalışmada ortaya çıkmıştır (Filiz, 2009; Genç, 2010; İçel, 2011; Hutkemri ve Zakaria, 2012; Thambi ve Eu, 2013). Örneğin Thambi ve Eu (2013) GeoGebra destekli kesir öğretiminin 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını anlamlı olarak artırdığını bulmuşlardır. Ayrıca, matematik öğretiminde GeoGebra kullanmanın görselleştirmeyi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Genel olarak bakıldığında teknoloji destekli öğretimin diğer yöntemlere göre daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturduğu görülmüştür. Teknoloji destekli öğretimin etkililiği üzerine yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Akoğlu, 2003; Düzgün, 2003; Goodwin, 2008; Gökbulut ve Yumuşak, 2014; Özerbaş, 2003; Reimer ve Moyer, 2005; Suh, 2005). Çünkü, teknoloji destekli öğretim öğrencilerin öğrenmesi için uygun bir ortam sağlamaktadır (Georgescu, 2013). Benzer şekilde Waxman, Lin ve Michko (2003) yaptıkları meta analiz çalışmasında eğitimde teknolojiden yararlanmanın öğrenme ve öğretme sürecinde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

### **5.1.2. Öğrencilerin Matematik Dersi Motivasyon Düzeyleri ile İlgili Sonuçlar**

Araştırma başlamadan önce grupların motivasyon puanlarının birbirine denkliklerinin bir göstergesi olması açısından matematik dersi motivasyon ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizler gruplar arasında deneysel işlem öncesinde motivasyon açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Daha sonra deneysel uygulamaya başlanılmıştır.

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu çalışmada deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin motivasyonları arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin içsel motivasyon puanlarında artış olmasına rağmen bu artış anlamlı çıkmamıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonsuzluk alt boyutundan aldıkları puanlarda da düşüş olmasına rağmen bu düşüşte anlamlı çıkmamıştır. Benzer şekilde deney ve kontrol grubunun dışsal motivasyonlarında da düşüşler gözlenmiştir. Kontrol grubundaki düşüş anlamlı değil iken, deney grubundaki düşüş son test lehine anlamlı çıkmıştır. Birçok çalışmada dışsal motivasyon ile başarı arasında negatif korelasyon çıktığı düşünüldüğünde (Lepper vd., 2005; Dindar ve Geban 2011; Lemos ve Veríssimo, 2014; Pintrich, Smith, García ve McKeachie, 1993; Yazıcı ve Altun, 2005)

deney grubu öğrencilerinin başarıları artarken dışsal motivasyonların düşmesinin literatürle benzerlik gösterdiği söylenebilir.

### 5.1.3. Öğrencilerin Yapılan Öğretilere İlişkin Görüşleri ile İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere yapılan öğretilere yönelik görüşlerini almak için açık uçlu sorular sorulmuştur.

Deney grubundaki öğrenciler kesirler konusunu işlerken teknolojiden yararlanmanın daha kolay ve hızlı öğrenmeye olanak sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte diğer matematik konularının da benzer şekilde işlenmesini istedikleri ifade etmişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel süreç içindeki dersin daha önceki matematik dersleri ile benzeyip benzemediği sorulmuştur. Deney grubu öğrencileri dersin farklı olduğunu ve daha iyi anlamalarına olanak verdiğini belirtirken, kontrol grubu öğrenciler ise öğretim yöntemi olarak fark olmadığını belirtmişlerdir. Bu ise istenen bir durumdur, çünkü öğrencilerin gelecekteki ile ilgili kararlarında matematik önemli olmasına rağmen birçok ülke bu konuda sorunlar yaşanmaktadır (Samuels, 2010).

Bununla birlikte her iki gruptaki öğrenciler gelecekte matematiğin çok önemli olduğuna inandıklarını ve matematik dersini çok sevdiğini belirtmişlerdir.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırma ile kesirler konusunun öğretiminde GeoGebra destekli matematik öğretimin etkili olduğu görülmüştür. Fakat GeoGebra destekli matematik öğretiminin ise motivasyona etki etmediği görülmüştür. Bundan dolayı motivasyona tam olarak neden etki etmediğinin belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir. Çünkü literatürde motivasyonun ilkökul 3. sınıftan itibaren azalmaya başladığı belirtilmektedir. Bunun nedenleri detaylı olarak araştırılmalıdır.

Bu çalışmada ilkökul 4. sınıf düzeyinde ve kesirler konusunun öğretiminde GeoGebra destekli matematik öğretiminin öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisine bakılmıştır. Farklı sınıf seviyeleri ve farklı konularda da GeoGebra destekli matematik öğretiminin başarıya ve motivasyona ve hatta farklı motivasyon gibi farklı duyuşsal özelliklerle etkisine bakılabilir.

Bu alışma tek bir okulda yapıldığından bulguların genellenebilirliği dūřuktur. Bundan dolayı benzer çalışma farklı il ve okullarda yapılarak çalışmadan elde edilen bulgunun genellenebilirliği artırılabilir.

Bu araştırmada GeoGebra destekli kesir öğretiminin ğrenci başarısını artırmada etkili olduğu görülmüştür. Bundan dolayı kesirler konusunun GeoGebra destekli olarak öğretilmesi öğrencilerin başarılarını artırmada önemlidir.



## KAYNAKLAR

- Acar, N. (2010). *Kesir çubuklarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akın, P. (2009). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi için probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akoğlu, Y. (2003). *İlköğretim dördüncü sınıf matematik dersi kesirler ünitesinin öğretiminde, geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim amaçlı bilgisayar yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen bireyselleştirilmiş öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkilerinin karşılaştırılması.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aksoy, C.N. (2010). *Oyun destekli matematik öğretimin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.
- Aşıcı, F. (2014). *İlköğretim 6.sınıf matematik dersi kesirler konusunun excel yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Atay, A. (2015). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Aydın, N.G. (2014). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydın, S., Yerdelen, S., Yalmanlı, S. G., & Göksu, V. (2014). Biyoloji öğrenmeye yönelik akademik motivasyon ölçeği: Ölçek geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 425-435
- Aydına, Ş. (2015). *Çalışma yapraklarıyla kesirler konusunun öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydıntan, S., Şahin, H., & Uysal, F. (2012). 'Kesirler konusunun öğretiminde 4MAT öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 408-427.
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(2), 546-563
- Bacanlı, H., & Sahinkaya, O. (2011). The adaptation study of academic motivation scale into Turkish. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 562-567.
- Bailey, D. H., Siegler, R. S., & Geary, D. C. (2014). Early predictors of middle school fraction knowledge. *Developmental Science*, 17(5), 775-785.
- Balantekin, Y., & Oksal, A. (2014). İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(2), 102-113.
- Ball, D. L. (2003). What mathematics knowledge is needed for teaching mathematics? Paper presented at the US Department of Education, Secretary's Mathematics Summit, Washington, DC.
- Başar, M., Ünal, M., & Yalçın, M. (2002). İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara. [http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b\\_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t212d.pdf](http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t212d.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Baykul, Y. (2006). İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar), Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Brizuela, B. M. (2005). Young children's notations for fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 281-305.
- Budai, L. (2011). GeoGebra in fifth grade elementary mathematics at rural schools. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 38,129-136.
- Burrill, G. (1997). Choices and challenges. *Teaching Children Mathematics*, 4(1), 58-63
- Çekmez, E. (2013). *Dinamik matematik yazılımı kullanımının öğrencilerin türev kavramının geometrik boyutuna ilişkin anlamalarına etkisi*.(Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çelik, B. (2015). *Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (Eds.). (2004). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Çolak, E., & Cırık, İ. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Motivasyon Kaynaklarının İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 14(4), 1307-1326.
- Çoruk, H., & Çarık, R. (2015). Çoklu ortam kullanımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi, 17. Akademik Bilişim Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. <http://ab.org.tr/ab15/sunum/291.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986) *Introduction to classical and modern test theory*, Orlando FL: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dindar, A. Ç., & Geban, Ö. (2011). What affect high school students chemistry learning? *Western Anatolice Journal of Educational Science*. Special Issue.

- Düzgün, S. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ebel, R.L., & Frisbie, D.A (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar* (No: 24): Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Eroğlu, D. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki hatalarıyla ilgili bilgileri*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Eymur, G., & Geban, Ö. (2011). Kimya öğretmeni adaylarının motivasyon ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 246-255.
- Filiz, M. (2009). *GeoGebra ve cabri geometri II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Genç, G. (2010). Dinamik geometri yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının kavratılması. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Georgescu, E. C. (2013). *Grade 9 Teachers Use of Technology in Linear Relations* (Doctoral dissertation, University of Toronto, Canada). 03.01.2015 tarihinde [https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/35828/1/Georgescu\\_Elena\\_C\\_201306\\_PhD\\_thesis.pdf](https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/35828/1/Georgescu_Elena_C_201306_PhD_thesis.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Gökalp, N. D. (2012). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerde çarpma anlamaları üzerine Pirie ve Kieren modelinin kullanıldığı bir çalışma*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gökbulut, Y., & Yumuşak, E. Y. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi. *Journal of Turkish Studies*, 9(2), 673-689.

- Goodwin, K. (2008). The impact of interactive multimedia on kindergarten students' representations of fractions. *Issues in Educational Research*, 18(2), 103-117.
- Güngör, H. (2014). *İlkokul 4. sınıf matematik dersi "Kesirler" konusunun öğretiminde öğretmenin yardımcı kitap kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürbüz, T. (2015). *5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1.sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gutiérrez, A., & Boero, P. (Eds.). (2006). *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*. Rotterdam, Sense.
- Harter, S. (1981). A scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom (Available from Susan Harter, Department of Psychology, University of Denver, Denver, CO 80208). <https://portfolio.du.edu/downloadItem/232241>
- Haser, Ç. (2001). *Sosyokültürel öğrenme ortamlarının 5. sınıf öğrencilerinin kesirler kavramındaki performansına etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Hutkemri, H., & Zakaria, E. (2012). The effect of geogebra on students' conceptual and procedural knowledge of function. *Indian Journal of Science and Technology*, 5(12), 104-110.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: GeoGebra örneği* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işıtan, S. (2013). *Müzikle ilişkilendirilmiş bir öğretimin kesirler ve oran konusundaki erişimi ve tutuma etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karakış, H. (2014). *İlköğretim 4. sınıf "Kesirler" ünitesi için geliştirilen bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.



- Kavuş, F. (2015). *Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri konusunun materyal ile öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve kalıcılığına etkisi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kayhan, H.C. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürme süreçlerindeki zihinsel modellerinin belirlenmesi.* (Doktora tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kılıç, Ç., & Özdaş, A. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama yapmayı gerektiren problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 513-530.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85
- Köseoğlu, C. (2005). *Kesirlerin öğretiminde aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi.* (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Krishnan, V. (2013). The early child development instrument (EDI): An item analysis using classical test theory (CTT) on Alberta's data. Community-University Partnership (CUP), Faculty of Extension, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.
- Kurt, G. (2006). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirler konusunda temsil biçimleri arasındaki dönüşümleri yapabilme becerileri.* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Lavicza, Z., & Papp-Varga, Z. (2010). Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: preliminary results. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 245-252.
- Lee, H.J., & Boyadzhiev, I. (2013). *Challenging Common Misconceptions of Fractions through GeoGebra.* In R. McBride ve M. Searson (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology ve Teacher Education International Conference 2013 (pp. 2893-2898). Chesapeake, VA: AACE.

- Lemos, M. S., & Verissimo, L. (2014). The relationships between intrinsic motivation, extrinsic motivation, and achievement, along elementary school. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 930-938.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184.
- McNamara, J., & Shaughnessy, M. M. (2010). *Beyond pizzas & pies: Ten essential strategies for supporting fraction sense, (Grades 3-5)*. Sausalito, CA: Math Solutions.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersine ait dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanımının öğrenci başarısı ve kalıcılık üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Yazar.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). İlkokul Matematik Dersi 1-4. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Yazar.
- Mısral, M. (2009). *Kesrin farklı anlamlarına göre yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama çıkarma ve çarpma işlemlerinde kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Motivasyon. (t.y.). Türk Dil Kurumu içinde. [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.576d2119d12634.96749489](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.576d2119d12634.96749489) sayfasından erişilmiştir.
- Moyer-Packenham, P. S., Ulmer, L. A., & Anderson, K. L. (2012). Examining Pictorial Models and Virtual Manipulatives for Third-Grade Fraction Instruction. *Journal of Interactive Online Learning*, 11(3),103-120.

- Naiser, E. A., Wright, W. E., & Capraro, R. M. (2003). Teaching fractions: Strategies used for teaching fractions to middle grades students. *Journal of Research in Childhood Education, 18*(3), 193-198.
- Newstead, K., & Murray, H. (1998). *Young students' constructions of fractions*. In A. Olivier & K. Newstead (Eds.), *Proceedings of the Twenty-second International Conference for the Psychology of Mathematics Education: Vol. 3.* (pp. 295-302). Stellenbosch, South Africa.
- Newton, K. J. (2009). Instructional practices related to prospective elementary school teachers' motivation for fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education, 12*(2), 89-109.
- Nitko, A. J. (2004). *Educational assessment of students* (4th ed.). Upper Saddle River, N.J.: Merrill/ Pearson
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(14), 99-111.
- Örmeci, Ş. (2012). *7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kavramsal ve işlemsel anlayışları*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öz, C. (2005). *İlköğretim 6. sınıflarda kesirler konusunun çoklu zeka kuramına uygun öğretiminin başarıya etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özçelik, D. A. (2010). *Test hazırlama kılavuzu*, 4. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir, A., Aktaş, M., & Jakubowski, E. (2016). The effects of teaching fractions by using concept map on the achievement of sixth grade students. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi 2*(2), 1-12
- Özerbaş, M. A. (2003). *Bilgisayar destekli bağlaşıklık öğretimin öğrenci başarısı, motivasyon ve transfer becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öztürk, B. (2012). *GeoGebra matematik yazılımının ilköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 79-88.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Pilli, O. (2008). *The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of mathematics in 4th grade courses* [Bilgisayar destekli öğretimin 4.sınıf matematik dersindeki başarı, tutum ve kalıcılığı etkisi]. (Doktora tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813.
- Preiner, J. (2008). Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra. PhD Thesis. University of Salzburg, Salzburg.
- Reimer, K., & Moyer, P. S. (2005). Third-graders learn about fractions using virtual manipulatives: A classroom study. *The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(1), 5-25.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Samuels, P. (2010). Motivating Mathematics Learning Through an Integrated Technology Enhanced Learning Environment. *International Journal for Technology In Mathematics Education*, 17(4), 197-203.
- Sarı, Y.H. (2012). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarından Sketchpad ile GeoGebra'nın kullanımlarının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkilerinin karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Schmeiser, C. B., & Welch, C. J. (2006). Test development. In R.L. Brennan (Ed.), *Educational measurement, National Council on Measurement in Education & American Council on Education* (4th ed.).(pp. 307-353). Westport, CT: Praeger.
- Schumann, H., & Green, D. (2000). New protocols for solving geometric calculation problems incorporating dynamic geometry and computer algebra software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(3), 319-339.
- Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2000). Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions. *Paper presented at the 81st Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Şengül, S., & Öz, C. (2008). İlköğretim 6. sınıf kesirler ünitesinde çoklu zekâ kuramına uygun öğretimin öğrenci tutumuna etkisi. *İlköğretim Online*,7(3), 800-813.
- Sıcak, A., & Başören, M. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin akademik motivasyonlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Bartın Örneği), *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 548-560.
- Smith, J. P. III. (2002). The development of students' knowledge of fractions and ratios. In B. Litwiller (Ed.), *Making sense of fractions, ratios, and proportions* (pp. 3-17). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Sönmez, M.T., & Artut, P. D. (2012). Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler ve ondalık sayılara ilişkin öğrenci başarısına etkisi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- 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.
- Sözer, N. (2006). *İlköğretim 4. sınıf matematik dersinde drama yönteminin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Suh, J. M. (2005). Third graders' mathematics achievement and representation preference using virtual and physical manipulatives for adding fractions and balancing equations (Doctoral dissertation, George Mason University).

- Suh, J., Moyer, P. S., & Heo, H. (2005). Examining technology uses in the classroom: Developing fraction sense using virtual manipulative concept tutorials. *Journal of Interactive Online Learning*, 3(4), 1-21.
- Sümen, Ö.Ö. (2013). *GeoGebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Thambi, N., & Eu, L. K. (2013). Effect of Students' Achievement in Fractions using GeoGebra. *SAINSAB*. 16. 97-106.
- The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Umay, A. (1996). Matematik öğretimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 145-149
- Uygun, M. (2008). *Bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uysal, Y. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik derslerinde geometrik cisimler konusunun dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin öğrenci başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uzun, P. (2014). *GeoGebra ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senecal, C., & Vallieres, E. F. (1992). The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52(4), 1003-1017.

- Van de Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2012). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally* (7th Edition), Boston: Pearson/Allyn and Bacon
- Waxman, H. C., Lin, M. F., & Michko, G. (2003). A meta-analysis of the effectiveness of teaching and learning with technology on student outcomes. Learning Point Associates. 03.02.2015 tarihinde [http://treeves.coe.uga.edu/edit6900/metaanalysis NCREL.pdf](http://treeves.coe.uga.edu/edit6900/metaanalysis%20NCREL.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Xistouri, X., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Using GeoGebra to develop primary school students' understanding of reflection. *North American GeoGebra Journal*, 2(1), 19-23.
- Yazgan, Y. (2007). *10-11 yaş grubundaki öğrencilerin kesirleri kavramaları üzerine deneysel bir çalışma*. (Doktora tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yazici, H., & Altun, F. (2013). Üniversite öğrencilerinin içsel ve dışsal motivasyon kaynakları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(6), 1241-1252.
- Yeniçeri, Ü. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin başarılarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yiğit, Ö., & İpek, J. (2015). İlkokul 4. sınıf kesir öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(1), 56-80
- Yıldırım, S. (2011). Self-efficacy, intrinsic motivation, anxiety and mathematics achievement: Findings from Turkey, Japan and Finland. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 277-291.
- Yılmaz, R. (2014). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler konusunu kavrayışları üzerine deneysel bir çalışma*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yurtsever, N.T. (2012). *A study on fifth grade students mistakes, difficulties and misconceptions regarding basic fractional concepts and operations* [Beşinci sınıf öğrencilerinin temel kesir kavramları ve işlemleri ile ilgili hataları, zorlukları ve

kavram yanlgıları üzerine bir alışma]. (Yüksek lisans tezi), <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.





## **EKLER**



## Ek-1. Kesirler Konusu Akademik Başarı Testi

Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_

1) "Beş tane altıda bir" ifadesi aşağıdaki kesirlerden hangisini belirtmektedir?

- A)  $\frac{1}{6}$       B)  $\frac{5}{6}$       C)  $\frac{5}{8}$       D)  $\frac{6}{5}$



Yukarıdaki modelde taralı bölgenin belirttiği kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A) bir tane altıda bir  
B) iki tane dördte bir  
C) üç tane altıda bir  
D) dört tane altıda bir

3) Aşağıdakilerden hangisi  $2\frac{3}{10}$  kesrinin okunuşudur?

- A) üç tam onda iki  
B) onda yirmi üç  
C) onda beş  
D) iki tam onda üç

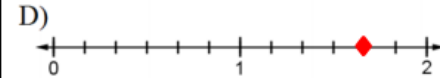
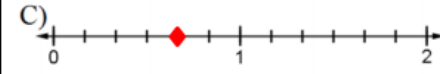
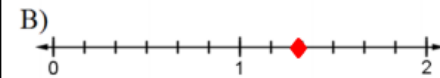
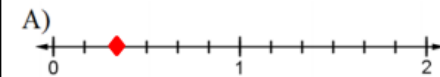
4) Aşağıdakilerden hangisi  $\frac{12}{15}$  kesrinin okunuşudur?

- A) beşte iki  
B) on beşte on iki  
C) altıda üç  
D) on ikide on beş

5) On üçte dört kesri aşağıdakilerden hangisidir?

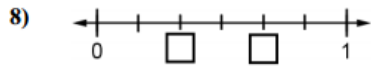
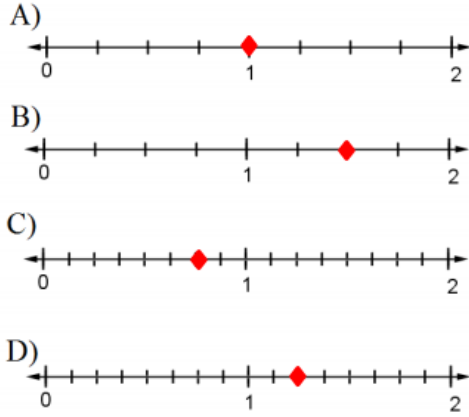
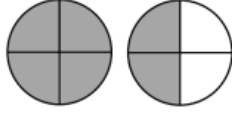
- A)  $3\frac{4}{13}$       B)  $\frac{4}{13}$   
C)  $\frac{3}{13}$       D)  $4\frac{3}{13}$

6)  $\frac{2}{6}$  kesrinin sayı doğrusundaki gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



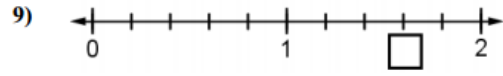
Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_

7) Yandaki modelde taralı bölgeyi belirten kesrin sayı doğrusundaki gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



Yukarıdaki sayı doğrusunda kutuların olduğu yere gelen kesirler aşağıdakilerden hangisidir?

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



Yukarıdaki sayı doğrusunda kutunun olduğu yere gelen kesir aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{3}{5}$                       B)  $1\frac{3}{5}$                       C)  $\frac{3}{10}$                       D)  $1\frac{3}{10}$

10) Aşağıdaki kesirlerden hangisi en büyüktür?

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

11)  $\frac{3}{8} < \dots < \frac{7}{8}$  karşılaştırmasında "noktalı" yere aşağıdaki kesirlerden hangisi yazılabilir?

- A)  $\frac{2}{8}$                       B)  $\frac{4}{8}$                       C)  $\frac{7}{8}$                       D)  $\frac{8}{8}$

12)  $\frac{2}{10} < \frac{\#}{10} < \frac{6}{10}$  karşılaştırmasında "# " yerine yazılabilecek sayıların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 8                      B) 10                      C) 12                      D) 16

Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_

13) Aşağıdaki verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\frac{3}{8} < \frac{5}{8}$  B)  $\frac{5}{8} > \frac{5}{6}$   
C)  $\frac{3}{3} < \frac{4}{3}$  D)  $\frac{4}{5} > \frac{4}{6}$

14)  $\frac{5}{20}, \frac{1}{20}, \frac{20}{20}, \frac{9}{20}$  kesirlerinin

büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{20}{20} > \frac{9}{20} > \frac{1}{20} > \frac{5}{20}$   
B)  $\frac{1}{20} > \frac{9}{20} > \frac{5}{20} > \frac{20}{20}$   
C)  $\frac{20}{20} > \frac{9}{20} > \frac{5}{20} > \frac{1}{20}$   
D)  $\frac{1}{20} > \frac{5}{20} > \frac{9}{20} > \frac{20}{20}$

15)  $\frac{5}{8}, \frac{5}{20}, \frac{5}{5}, \frac{5}{10}$  kesirlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{5}{20} < \frac{5}{10} < \frac{5}{8} < \frac{5}{5}$   
B)  $\frac{5}{8} < \frac{5}{10} < \frac{5}{5} < \frac{5}{20}$   
C)  $\frac{5}{20} < \frac{5}{8} < \frac{5}{10} < \frac{5}{5}$   
D)  $\frac{5}{5} < \frac{5}{8} < \frac{5}{10} < \frac{5}{20}$

16)



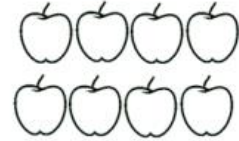
Yukarıda modellerde taralı bölgelerin belirttiği kesirlerin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2}{6} > \frac{4}{6}$  B)  $\frac{2}{6} < \frac{4}{6}$   
C)  $\frac{8}{6} > \frac{10}{6}$  D)  $\frac{8}{6} < \frac{10}{6}$

17) Şekilde görülen

elmaların  $\frac{1}{4}$ 'ini abim yedi.

Geriye kaç elma kalmıştır?



- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8

18) 100 dakikanın  $\frac{2}{5}$ 'si kaç dakikadır?

- A) 20 B) 40 C) 60 D) 80

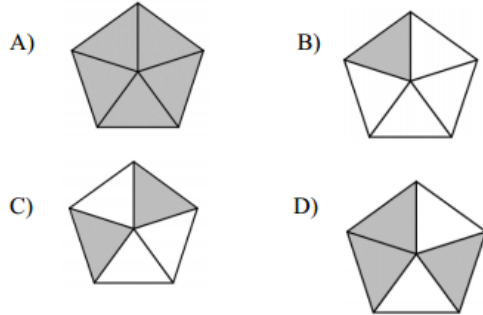
Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_



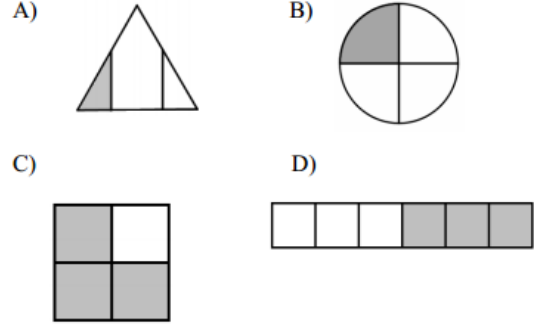
19) Yukarıdaki araçların kaçta kaç otomobildir?

- A)  $\frac{6}{9}$       B)  $\frac{3}{9}$       C)  $\frac{3}{6}$       D)  $\frac{6}{3}$

20)  $\frac{3}{5}$  kesrini aşağıdaki taralı bölgeleri verilen modellerden hangisi göstermektedir?



21) Aşağıdaki modellerden hangisi kesir belirtmez?



22)  $\frac{3}{6} + \frac{1}{6}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{2}{6}$       B)  $\frac{4}{12}$       C)  $\frac{2}{12}$       D)  $\frac{4}{6}$

23)  $2\frac{1}{5} + 1\frac{3}{5}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3\frac{4}{5}$       B)  $\frac{4}{5}$       C)  $1\frac{2}{5}$       D)  $3\frac{4}{10}$

Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_

24)  $2\frac{3}{4} - 1\frac{2}{4}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

25)  $\frac{15}{7} - \frac{12}{7}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{8}{5}$       B)  $\frac{5}{7}$       C)  $\frac{3}{7}$       D)  $\frac{10}{7}$

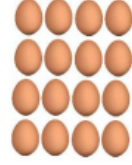
26) Yusuf marketten 20 yumurta almıştır. Yumurtaları eve getirirken  $\frac{1}{4}$ 'ini düşürüp kırmıştır. Yusuf'un kaç tane yumurtası kalmıştır?

- A) 4      B) 5      C) 10      D) 15

27) Bir bahçenin  $\frac{1}{6}$ 'ine elma ağacı,  $\frac{3}{6}$ 'üne armut ağacı ve geri kalan alana da ceviz ağacı dikilmiştir. Buna göre ceviz ağacı dikilen bölge tüm bahçenin kaçta kaçtır?

- A)  $\frac{2}{6}$       B)  $\frac{3}{6}$       C)  $\frac{4}{6}$       D)  $\frac{5}{6}$

28) Yandaki şekilde 16 tane yumurta vardır. Bu yumurtaların  $\frac{3}{4}$ 'ü yenilirse geriye kaç yumurta kalır?



- A) 16      B) 12      C) 8      D) 4

29) Bir yolcu otobüsü 300 km'lik bir yolun  $\frac{2}{3}$ 'sini gittikten sonra mola veriyor. Buna göre geriye kaç km yol kalmıştır?

- A) 50      B) 100      C) 150      D) 200

30) Bir öğrenci 100 sayfalık bir kitabın ilk gün,  $\frac{1}{10}$ 'ini ikinci gün  $\frac{3}{10}$ 'ünü okumuştur. Buna göre bu öğrenci iki günde kitabın kaçta kaçını okumuştur?

- A) 20      B) 40      C) 60      D) 80

31) Bir sepetteki elmaların  $\frac{3}{5}$ 'ü 15 tane elma ediyorsa, sepette toplam kaç tane elma vardır?

- A) 15      B) 20      C) 25      D) 30

Ad Soyad: \_\_\_\_\_ Okul: \_\_\_\_\_ Sınıf: \_\_\_\_\_

32) Eşit dilimlere ayrılmış yandaki pizzanın fiyatı 40 TL dir. Bu pizzanın  $\frac{3}{8}$ 'ü kaç TL dir?



- A) 5      B) 15      C) 20      D) 25

33) Bir duvarın  $\frac{1}{6}$ 'i kırmızı,  $\frac{2}{6}$ 'si mavi renge boyanmıştır.....

Yukarıdaki ifade aşağıdaki ifadelerden hangisi ile devam ederse anlamlı bir problem durumu oluşur?

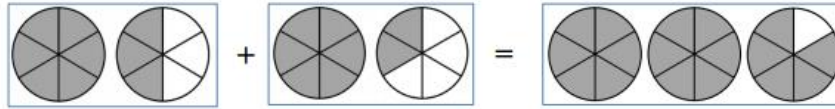
- A) Duvarın kaçta kaç boyanmıştır?  
B) Duvarı kim boyanmıştır?  
C) Kaç kutu boya kullanılmıştır?  
D) Duvar ne kadar sürede boyanmıştır?

34) Elif 40 sayfalık bir kitabın  $\frac{1}{5}$ 'ini okumuştur.....

Yukarıdaki ifade aşağıdaki ifadelerden hangisi ile devam ederse anlamlı bir problem durumu oluşmaz?

- A) Elif, kitabın kaç sayfasını okumuştur?  
B) Elif'in okumadığı sayfa sayısı kaçtır?  
C) Elif, kitabın kaçta kaçını okumamıştır?  
D) Kitabın fiyatı nedir?

35)



Yukarıda modeli verilen işlem aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $1\frac{3}{6} + 1\frac{4}{6} = 3\frac{7}{6}$       B)  $1\frac{3}{6} + 1\frac{2}{6} = 2\frac{5}{6}$   
C)  $\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$       D)  $1\frac{3}{6} - 1\frac{2}{6} = \frac{1}{6}$

**Ek-2. İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencileri İçin Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği**

		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Matematik dersinde yer alan konuları, derste başarılı olacak kadar öğrenmek yeterlidir.	5	4	3	2	1
2	Matematik soruları çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim.	5	4	3	2	1
3	Ödevlerimi, yüksek puan almak için yaparım.	5	4	3	2	1
4	Matematik dersinde çabuk sıkılırım.	5	4	3	2	1
5	Matematik ödevlerimi, öğretmenim istediği için yaparım.	5	4	3	2	1
6	Matematik dersinde yüksek not almak önemli değildir, önemli olan derste yer alan konuları öğrenmektir.	5	4	3	2	1
7	Matematiğe, dersi geçmek için çalışırım.	5	4	3	2	1
8	Matematik dersinde öğrendiklerimin bana ne yarar sağlayacağından emin değilim.	5	4	3	2	1
9	Matematik dersi ilgimi çekmiyor.	5	4	3	2	1
10	Matematik dersine, sadece ailemin beklentilerini karşılamak için çalışırım.	5	4	3	2	1
11	Matematikle zaman geçirmek istemiyorum.	5	4	3	2	1
12	Matematikte zor sorularla uğraşmaktan hoşlanırım.	5	4	3	2	1
13	Matematik dersi ilgimi çekiyor.	5	4	3	2	1
14	Matematik dersine çalışırken mutlu oluyorum.	5	4	3	2	1





*GAZİ GELECEKTİR...*