



**T. C.  
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**

**SİMETRİ KONUSUNDA HAZIRLANAN  
ANİMASYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Seçil DURMUŞ**

**Yrd. Doç. Dr. Ebru GÜVELİ**

**Danışman**

**RİZE  
2017**

## KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalında, Seçil DURMUŞ tarafından hazırlanan *Simetri Konusunda Hazırlanan Animasyonların Değerlendirilmesi* başlıklı bu çalışma, 07/08/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliğiyle başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK  Kabul

Üye: Doç. Dr. Yaşar AKKAN  Kabul

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ebru GÜVELİ  Kabul

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

02/10/2017



Prof. Dr. Ahmet İshak DEMİR  
Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Bu tezdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. **07/08/2017**

  
**Sevil DURMUŞ**

## ÖN SÖZ

Çalışmamın her aşamasında yardımcı olan rehberlik eden, fikirlerini esirgemeyen değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ebru GÜVELİ hocama teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: 2015.53002.105.01.01. This work was supported by Research Fund of the Recep Tayyip Erdogan University. Project Number: 2015.53002.105.01.01

Hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen ve her konuda beni cesaretlendiren annem, babam ve kardeşlerime sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Seçil DURMUŞ

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	2
ETİK BEYAN.....	3
ÖN SÖZ.....	4
İÇİNDEKİLER.....	5
ÖZET.....	8
ABSTRACT.....	9
TABLolar LİSTESİ.....	10
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	11
GİRİŞ.....	12
I. Araştırmanın Problemi.....	16
A. Araştırmanın Alt Problemleri.....	18
II. Araştırmanın Amacı.....	18
III. Araştırmanın Önemi.....	19
IV. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	20
V. Tanımlar.....	21

### BİRİNCİ BÖLÜM

1.KURAMSAL ÇERÇEVE.....	25
1.1. Matematik nedir?.....	25
1.2. İlkokul Matematik Programında Geometri Öğretimi.....	26
1.3. Dönüşüm geometrisi ve Simetri.....	28
1.4. Matematik Ve Geometri Öğretiminde Bilgisayarın Yeri Ve Önemi.....	28
1.5. Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları Ve Sınırlılıkları.....	29
1.6. İlgili Çalışmalar.....	31

### İKİNCİ BÖLÜM

2.YÖNTEM.....	41
2.1. Araştırmanın Modeli.....	41
2.2. Pilot Çalışma.....	42

2.3.Araştırmanın Örneklemi.....	43
2.4. Veri toplama araçları.....	43
2.4.1 Matematik Başarı Testi.....	43
2.4.2.Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	44
2.5. Uygulama .....	44
2.5.1.Animasyonlar .....	46
2.6.Verilerin analizi.....	51

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR.....	53
3.1. “Simetri Konusunda Hazırlanan Animasyona İlişkin Öğretmen Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	53
3.2. “Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyonun Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi Nedir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	59
3.3. “ Başarının Cinsiyete Göre Farklılığı Nedir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	60
3.4. “Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyona İlişkin Öğrenci Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular .....	62

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

4. TARTIŞMA,SONUÇ VE ÖNERİLER .....	70
4.1. Tartışma ve Sonuç.....	70
4.1.1. Simetri Konusunda Hazırlanan Animasyona İlişkin Öğretmen Görüşleri Hakkında Tartışma Ve Sonuç.....	70
4.1.2. Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyonun Öğrenci Akademik Başarısına Etkisine İlişkin Tartışma Ve Son .....	71
4.1.3. “ Başarının Cinsiyete Göre Farklılığı Nedir?” Alt Problemine İlişkin Tartışma ve Sonuç .....	72
4.1.4.Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyona İlişkin Öğrenci Görüşleri Hakkında Tartışma Ve Sonuç.....	72
4.2. Öneriler .....	75
KAYNAKÇA.....	75
EKLER.....	82

Ek-1:Ders Planı 1 .....	82
Ek-2:Ders Planı 2 .....	88
Ek-3:Öğretmenlere Uygulanan Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	94
Ek-4:Öğrencilere Uygulanan Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	95
Ek-5: Yüksek Lisans Tez Çalışması İzin Dilekçesi .....	96
Ek-6:Yüksek Lisans Tez Çalışması İzin Onayı .....	97
Ek-7:Öğretmenlerle Yapılan Yapılandırılmış Görüşme Formları .....	98
Özgeçmiş .....	105



**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Ana Bilim Dalı:** Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

**Tez Türü:** Yüksek Lisans Tezi

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Ebru GÜVELİ

**Hazırlayan:** Seçil DURMUŞ

**Yıl:** 2017

## **ÖZET**

### **SİMETRİ KONUSUNDA HAZIRLANAN ANİMASYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bu araştırmanın amacı 8. sınıf matematik dersi simetri konusunda animasyon geliştirmek ve değerlendirmektir. Araştırmanın çalışma grubunu Rize ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir okulda öğrenim gören 22 8. sınıf öğrencisi ve Rize ilinde çalışmakta olan 9 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmada matematik başarı testi ve yapılandırılmış görüşme soruları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrenci başarıları t – testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerle yapılan yapılandırılmış görüşme formları içerik analiziyle kodlara ayrılarak düzenlenmiştir. Öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin görüşlerine doğrudan yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla ders işleyen öğrencilerin matematik başarıları anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür. Öğretmen ve öğrenci görüşleri olumlu yöndedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar destekli matematik, simetri, animasyon



**Recep Tayyip Erdogan University Graduate School of Social Sciences**

**Department:** Master Thesis

**Thesis Type:** Master Thesis

**Supervisor:** Yrd. Doç. Dr. Ebru GÜVELİ

**Author:** Seçil DURMUŞ

**Year:** 2017

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF ANIMATIONS PREPARED FOR SYMMETRY**

The aim of this research is to develop and evaluate animation on symmetry in the 8th grade mathematics course. The study group of the research is composed of 22 8th grade students who are studying in a school affiliated to the Ministry of National Education in Rize and 9 teachers who are working in the Rize province. In the study, mathematics achievement test and structured interview questions were used as data collection tools. Student achievement was assessed using t - test. The structured interview forms made to the students are organized by codes and separated by content analysis. Teachers' opinions were taken. Teachers' opinions are directly addressed. According to the results of the research, it was seen that the mathematical success of the students who worked with the animations prepared for symmetry differed significantly. Teacher and student views are positive.

**Keywords:** computer aided mathematics, symmetry, animation

## TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo.2.5.1. 2016 – 2017 Eğitim Öğretim Yılı 8. Sınıf Matematik Dersi Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanı Kazanımları.....	45
Tablo.2.6.1. Ön test – son test başarı testi ölçümlerinin normallik analiz sonuçları.....	51
Tablo.3.1.1. Öğretmen profilleri.....	53
Tablo.3.2.1. Öğrenci profilleri.....	60
Tablo.3.2.2. Başarı testi ön test- son test puanlarının karşılaştırma sonuçları.....	60
Tablo.3.3.1. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkeni açısından aritmetik ortalamalarına ilişkin bulgular.....	61
Tablo. 3.3.2. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına ilişkin “t testi” bulguları.....	61
Tablo.3.4.1. “Daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	62
Tablo.3.4.2. “Simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti?” sorusuna ilişkin yüzde ve frekans değerleri.....	63
Tablo.3.4.3. “Simetri konusunu animasyonlarla öğrenmek sizin için etkili oldu mu?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	64
Tablo.3.4.4. “Matematik dersinde animasyonların kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	65
Tablo.3.4.5. “Animasyonlar olmadan öğrenmek ister miydin?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	65
Tablo.3.4.6. “ Animasyonların kullanımının sana yararı oldu mu?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	67
Tablo.3.4.7. “Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydin?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri.....	68

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.Yatay, Dikey ve Eğik Simetri Eksenlerinde Yansıma Simetrisi Örnekleri.....	22
Şekil 2. Noktaya Göre Simetri Alma Örneği .....	22
Şekil 3. Dönme Simetrisi Örnekleri.....	23
Şekil 4. Öteleme Simetrisi Örneği.....	23
Şekil. 2.5.1.1. Dikey simetri eksenine göre yansıma simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu.....	47
Şekil.2.5.1.2. Öteleme simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu.....	48
Şekil.2.5.1.3. Ötelemeli yansıma simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu.....	48
Şekil.2.5.1.4. Dönme simetri için önerilen 3 ds max animasyonu.....	49
Şekil.2.5.1.5. Orijin etrafında saat yönünde 900 lik açılarla dönme simetri için önerilen 3 ds max animasyonu.....	50

## GİRİŞ

Gelişen teknolojiye bireylerin ayak uydurmasının yanı sıra bireylere verilen eğitimde gelişen teknolojiyle beraber değişmekte ve gelişmektedir. Bilgilerin öğrencilere doğrudan aktarılması yerine öğrencilerin eğitim sürecinde aktif rol edindikleri, keşfederek, yaparak ve yaşayarak bilgilerin öğrenciler tarafından yapılandırıldığı bir eğitim ortamı sağlanmalıdır. Öğretmenin bu öğrenme ortamında rehber konumda olması öğrenciyi ulaşılması gereken hedefe doğru bir şekilde götürmesi önem arz etmektedir.

Geleneksel matematik eğitimi, çağımızın değişen ihtiyaçlarımıza yanıt verememektedir (Putnam, Lampert & Peterson, 1990, akt. Uşun ve diğ., 2010). Matematik derslerinde; işlem yapma, hesap yapabilme becerileri ön plandayken artık problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma gibi beceriler büyük önem kazanmıştır. Fakat Türkiye’de matematik eğitimi bu becerilerinin kazandırılmasında yetersiz kalmaktadır (Songur, 2006). Singapur ve İngiltere’de Türkiye’ye kıyasla matematik öğretim programında problem çözme ve düşünme becerilerine daha çok önem verdikleri, yapılan ölçme ve değerlendirme çalışmalarının öğrencileri yönlendirme amaçlı, Türkiye’deki sınavların ise öğrencileri seçme ve yerleştirme amaçlı olduğu bulunmuştur (Kul ve Aksu,2016).

Tüm öğretim programlarında dünyayı iyi yönde değiştirmeye çalışan bireyler yetiştirmek temel hedef olarak görülmektedir. Ortaokul matematiği ile öğrencilere matematiksel içerik kadar matematiksel bakış açısı kazandırmak da önemlidir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Matematiğin hayatın ayrılmaz bir parçası olduğunu anlamalarında öğrencilere fırsat tanınmalıdır. Basitten zora, somuttan soyuta gidecek şekilde bir sıra izlenmelidir. Öğrencilere somut materyallerle, eğlenerek, oyun temelli bir şekilde matematiksel kavramlar hissettirilmelidir. Bu sayede bütün öğrenciler matematiği öğrenebilir ilkesi olumlu sonuçlar doğurabilir. Soyut kavramların somut materyallerle çoklu temsiller kullanılarak işlenmesi öğrenciye matematiğin uğraşmaya değer olduğu hissini uyandırması açısından önemlidir. Matematiksel kavramları anlayabilecek ve bu kavramları günlük hayata aktarılacaktır. Matematiği sanat ve estetik ile ilişkilendirebilecektir.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM],(2000)'nin belirlediği geometri standartlarında anasınıfından lise son sınıfa kadar “*Matematiksel durumları çözümlmek amacıyla dönüşümleri uygulayıp simetriyi kullanma*” şeklindeki simetri çalışmaları dönüşüm geometrisiyle birlikte ele alınmaktadır (NCTM, 2000). 2005 yılında matematik programıyla ilgili yapılan en önemli değişikliklerden birisi geometri öğrenme alanında “dönüşüm geometri” konusunun eklenmesidir (Durmuş ve Gürbüz, 2009). Bu alt öğrenme alanında bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer kazanımı derinlemesine incelenir.

Simetri kavramı doğayı anlamının en güzel yoludur. Doğada, mimaride, sanatta, bitki ve hayvanlar dünyasında en güzel örneklerini görmekteyiz. Kar tanelerinde, eğrelti otlarında, kelebek kanadında, insan ve hayvanların yüzünde, papatya gibi birçok çiçekte simetriyi görmekteyiz. İnşa edilen birçok yapı estetik olarak yapılmaktadır. Günlük hayatta karşılaştığımız uyum ve mükemmellik küçük yaşlardan itibaren fark edilen bir durumdur. Bu yüzden bu kavram gerçek yaşamla ilişkilendirilerek anlatılması gerekmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2010).

Simetri kavramının kazandırılması matematik ve geometride önemli yer tutar. Alan ve kesir gibi kavramların kazandırılmasında yol gösterici olarak kullanılabilir (Köse,2012). Geometride doğru ve noktaya göre simetri, bir şeklin öteleme sonucunda oluşan görüntüsü, orijin etrafında dönme hareketi, katı cisimlerin anlatımında dikdörtgenin bir kenarı etrafında  $360^0$  döndürülmesi sonucunda oluşan silindir, bir üçgenin kenarları etrafında  $360^0$  döndürülmesiyle koni oluşumu anlatılırken kullanılır. Öğrencilerin uzamsal düşünme yeteneklerini geliştirmekte kullanılır ( Aksoy ve Bayazit, 2010 : 189).

Günlük hayatla bu kadar ilişkili olan bir konunun öğrenilmesinde öğrencilerin zorluklar ve sıkıntılar ve kavram yanılgılarına sahip olduğu bilinmektedir. Doğruya göre yansımanın alınması durumunda; şeklin karmaşıklığı, simetri doğrusunun yönü (yatay, dikey, eğik), şeklin simetri doğrusuyla kesişmesi, kağıt çeşidi vb. birçok etkenin konu için önemli olduğu ve

kavram yanlışlarının bu gibi etkenlerle beraber olduğu görülmektedir (Küchemann, 1981; Lima, 2006; Zembat, 2007; Köse, 2008; Köse, 2012).

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin simetri doğrusunun dikey ya da yatay olması durumunda şekillerin yansımalarını alabildikleri, ancak simetri doğrusunun eğik olmasında şekillerin yansımalarını alamadıkları ve yansıma simetrisini içselleştiremedikleri görülmüştür (Küchemann 1981, Grenier 1987, Zembat ,2007).

Matematiksel kavramların ifadesinde somut materyaller, şekiller, modeller kullanılması öğrenme süreci için önemlidir. Fakat yeterli değildir. Gösterim biçimlerinde çeşitliliğin sağlanması ve bu biçimlerin farklı durumlarla ilişkilendirilerek sunulması önemlidir.

Bilgisayarlar, eğitimde yaparak yaşayarak öğrenmeye imkân vermektedir. Öğrencilerin kalıcı bilgileri öğrenmelerini sağlamaktadır. Öğrenciler için oldukça ilgi çekici ve eğlencelidir. Öğrenci kontrolüne izin verir. Yaratıcılığı geliştirir. Matematik ve dil yeteneğini geliştirir. Dikkat çekererek aktif öğrenmeyi sağlar. Kısa zamanda daha çok bilginin öğrenilebilmesi sağlanabilmektedir (Fredriksson,1997; Baki, 2000; Yenilmez ve Karakuş, 2007 ).

Teknolojinin eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte matematik alanında da birçok yeniliği beraberinde getirmiştir. Matematik derslerinde bilgisayarın girmesiyle beraber kullanılmakta olan araç ve gereçler (kağıt, kalem, tahta, tebeşir vb.) değişime uğramıştır (Güven ve Karataş, 2004). Bu sayede eğitim öğretim ortamlarında zengin bir materyal içeriği sağlanmıştır. Matematikteki statik öğrenme süreci bilgisayar destekli öğretim materyalleriyle dinamik bir içeriğe kavuşmuştur. Dinamik ders içerikleri sayesinde öğrenme ortamları öğrencileri de eğitimin bir parçası haline getirmektedir. Bu sayede öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımı sağlanarak ders içinde motivasyonu güçlenir (Baki, 1996).

Bilgisayar destekli öğretim materyalleri öğrencilere kendi öğrenme hızına göre bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Öğrencilere kendi ihtiyaçları doğrultusunda eğitim imkanı sunar. Öğrencilere istediği kadar tekrar etme olanağı sağlar. Anında dönüt, düzeltme ve pekiştirme yaparak tam öğrenme gerçekleşir.

Dersler bilgisayar destekli öğretim sayesinde daha zevkli ve eğlenceli bir hale getirilir.

Bilgisayar destekli öğretim matematik alanında olduğu kadar geometri alanında da etkin bir yere sahiptir. Geometri günlük hayatta karşımıza çıkan, insanların ilgisini çeken ve soyut düşünmeyi geliştiren bir matematik dalıdır. Geleneksel öğretimde kullanılan araç ve gereçler bu soyut kavramları somutlaştırmada yetersiz kalmaktadır. Bilgisayar destekli matematik öğretimi bu eksikliği gidermede büyük bir rol oynamaktadır.

Dinamik yazılımlar sayesinde geometrik şekiller rahatlıkla çizilebilir, döndürülebilir, büyütülüp küçültülebilir. Uzunluk ölçümü, açı, alan, hacim hesabı yapılmasına imkan verir. Üç boyutlu cisimler ve açınimleri rahatlıkla görülebilir. Bu yazılımlarla dönüşüm geometrisi konusunda çalışmalar yapılabilir. Dinamik yazılımlar öğrencilere var sayımda bulunma, hipotezleri test etme ve genelleme yapma imkanı sunmaktadır (Güven ve Karataş, 2004). Literatür incelendiğinde öğrencilerin bilgisayar destekli çalışmalarda başarılı olduğu ilgi ve motivasyonlarının arttığı görülmektedir (Kutluca ve Zengin , 2011).

Dinamik yazılımlar animasyonlarla desteklenirse öğrenci ilgiyle ve eğlenceli etkinliklerle daha etkili çalışmalar yapılabilir.

Animasyonlar, sınıf ortamına hareketlilik ve çeşitlilik kazandırarak, sıkıcılığı azaltmakta, öğrenme etkinliklerini zevkli hale getirmektedir. Bilgisayar animasyonları sayesinde çocukların kavrama kabiliyetleri artmakla birlikte konuya ilgileri de daha kolay çekilmektedir. Öğrenci sadece kendisine verilen bilgilerle kalmamakta, aynı zamanda bu olayların nasıl gerçekleştiğini de görerek anlama imkânına kavuşmaktadır (Çalışkan, 2002). Ancak simetri konusunda animasyonlarla desteklenen bilgisayar destekli çalışmalar çok azdır. Simetri konusu ilköğretim öğrencileri için önemli konulardan biridir. Simetri hayatın her alanında yer almaktadır. Günlük yaşamda geometri ve uygulamalı matematiğin alt konuları simetri konusuyla ilgilidir. Bununla birlikte simetri konusunda öğrencilerin zorluklar yaşadığı ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir( Aksoy ve Bayazit, 2009 : 198). Bu çalışmada öğrencilerin simetri konusunu öğrenmelerine kolaylık sağlayacağı düşünülen ve öğretmenlere yardımcı olacak yol gösterecek kaynak sağlayacak materyal geliştirmek

amaçlanmıştır. Geliştirilen bu materyalin öğretmen ve öğrenci gözünden değerlendirilmesi ile matematik eğitiminde simetri öğrenimine yeni bir boyut kazandıracağı, öğretmenlere yol göstereceği ışık tutacağı beklenmektedir.

### **I.Araştırmanın Problemi**

Geometri günlük hayatta karşımıza çıkan, insanların ilgisini çeken ve soyut düşünmeyi geliştiren bir matematik dalıdır. Geometri öğrenme alanlarından biri olan dönüşüm geometrisine günlük hayattan ve doğadan örnekler vermek mümkündür. Kar tanesi, eğrelti otu, papatya, kelebek kanatları, saat, dönme dolap, arabanın tekeri gibi birçok yerde simetri örneklerine rastlanmaktadır. Ersoy ve Duatepe'ye (2003) göre öğrenciler dönüşüm geometrisi sayesinde matematiğin günlük yaşantıda ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu anlayabilir, matematik ve sanat arasında bağ kurabilirler.

Dönüşüm geometrisi öğrencilerin geometrik deneyimlerini, hayal güçlerini ve düşünme yetilerini zenginleştirir ve üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirir (Soon 1989, Fletcher 1973; akt. Özyaşar, 2013 ). Günlük hayatla bu kadar ilişkili olan bir konunun öğrenilmesinde öğrencilerin zorluklar ve sıkıntılar ve kavram yanlışlarına sahip olduğu bilinmektedir. Doğruya göre yansımanın alınması durumunda; şeklin karmaşıklığı, simetri doğrusunun yönü (yatay, dikey, eğik), şeklin simetri doğrusuyla kesişmesi, kağıt çeşidi vb. birçok etkenin konu için önemli olduğu ve kavram yanlışlarının bu gibi etkenlerle beraber olduğu görülmektedir (Küchemann, 1981; Lima, 2006; Zembat, 2007; Köse, 2008; Aksoy ve Bayazit, 2009: 198; Köse, 2012).

Kavram yanlışlarının giderilmesinde alternatif olarak teknolojinin kullanılması büyük taşımaktadır. Matematik derslerinde bilgisayarın girmesiyle beraber kullanılmakta olan araç ve gereçler (kağıt, kalem, tahta, tebeşir vb.) değişime uğramıştır. Bu sayede öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımı sağlanarak ders içinde motivasyonu güçlenmiş, eğlenerek, görselleştirerek becerilerini geliştirerek başarılarını arttırarak etkinliklere katılmışlardır.

Bilgisayar destekli öğretim matematik alanında olduğu kadar geometri alanında da etkin bir yere sahiptir.



Dixon (1997), yapmış olduğu bir çalışmada, sekizinci sınıf ğrencilerinin dinamik geometri yazılımı ile yansıma ve dönme kavramlarını daha iyi anlamlandırarak grselleştirdiklerini ortaya çıkarmıştır.

Köse, (2008) simetri kavramının araştırılmasında ve kavramlara ilişkin özelliklerin ortaya çıkarılmasında Cabri Geometri programını kullanarak yapmış olduğu bir çalışmasında, öğrencilerin, ölüm yapma, sürükleme, iz bırakma ve doğruya göre simetri alma özelliklerini kapsayan görselleştirme ve deneyim özelliklerinin etkin bir biçimde kullandıklarını, öğrencilerin farklı örnekler üzerinde akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirdiklerini ve kendi matematiksel yapılarını oluşturduklarını saptamıştır.

Sümen (2013) simetri konusunun ğretiminde GeoGebra yazılımının etkisini araştıran bir çalışma yapmış ve araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra yazılımının bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. GeoGebra yazılımının yapılandırmacı yaklaşıma göre ğrenci başarısını daha fazla artırdığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımla ve GeoGebra yazılımıyla işlenen derslerin öğrencilerin matematik kaygılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ğrenciler bilgisayar destekli öğretimle işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, eğlenceli ve zevkli bulmuşlardır.

Geogebra ise son yıllarda popüler olmuş ve matematik eğitimini kolaylaştırdığı birçok çalışmaya ispatlanmış önemli bir yazılımdır. GeoGebra'nın öğrencilerin matematik başarısını artırdığı, ğrencilerin GeoGebra'yı farklı matematik konularının ğretiminde kullanabildikleri, konuları kavramalarını kolaylaştırdığı ve bu yazılım ile konuları grselleştirebildikleri görülmüştür (Sümen, 2013). Ancak Geogebra programı animasyon ve tasarım alanında 3 ds max programına göre daha zayıf kalabilmektedir. Öğrencilerin gelişen teknolojiye ayak uydurması ve hayal güçlerini zorlaması beklenmektedir. nk büyük keşifler hayallerle başlar. reten keşfeden bireylere eğitim kurumlarında her zaman ihtiyaç duyulmuştur. Gerçeğe olabildiğince yakın animasyonlar hayal gücünün sınırlarını zorlamaktadır. 3 ds max gerçeğe yakın animasyon olanakları sunmaktadır. Öğrencilerin kavramakta zorlandığı yada kavram yanılığına

düştükleri konularda 3 ds max animasyonlarının kullanılmasının işe yarayıp yaramayacağı merak edilerek bu araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu konuda literatürde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin simetri konusunu öğrenmelerine kolaylık sağlayacağı düşünülen ve öğretmenlere yardımcı olacak yol gösterecek kaynak sağlayacak materyal geliştirmek amaçlanmıştır. Geliştirilen bu materyalin öğretmen ve öğrenci gözünden değerlendirilmesi ile matematik eğitiminde simetri öğrenimine yeni bir boyut kazandıracağı, öğretmenlere yol göstereceği ışık tutacağı beklenmektedir.

### **A. Araştırmanın Alt Problemleri**

Bu araştırmanın amacı 8. sınıf simetri konusunda animasyon geliştirmek ve hazırlanan animasyonların öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesidir.

Bu temel amaç doğrultusunda yapılan araştırmada aşağıda verilen alt problemler de ayrıntılı olarak incelenmiş ve bu sorulara da cevap aranmıştır.

1. Simetri konusunda hazırlanan animasyona ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?
2. Simetri konusunda geliştirilen animasyonun öğrenci akademik başarısına etkisi nedir?
3. Başarının cinsiyete göre farklılığı nedir?
4. Simetri konusunda geliştirilen animasyona ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

### **II. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı 8. sınıf simetri konusunda animasyon geliştirmek ve hazırlanan animasyonların öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesidir.

### III. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitiminde geometrinin yeri büyüktür. Çevremizde karşılaştığımız eşyaların çoğu geometrik cisimlerden oluşmaktadır. Matematikte bulunan birçok kavramın temelinde simetri kavramı yer almaktadır. Bu durum öğrencilerin simetri konusunu günlük hayatla ilişkilendirmesi açısından önem taşımaktadır. Bu yüzden öğrencilere simetri kavramı öğretilirken doğada ve günlük hayatta karşılaşılabileceği örnekler verilerek başlanılmalıdır. Simetri kavramı yaşamı ve matematiği bir araya getirerek matematiği öğrenciler için anlamlı kılan konulardan birisidir (Aksoy ve Bayazit, 2009 :196).

Simetri kavramını kolaylaştırabilmek için somut materyallere, şekillere, video, animasyon, resim vb. gibi öğrenme ortamlarının niteliği arttırılmalıdır. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkan tanıyabilecek ortamların arttırılmasına özen gösterilmelidir. Öğrenme ortamlarını zevkli ve eğlenceli hale getirmek öğrencilerin daha rahat bir şekilde öğrenmelerini sağlayacaktır.

Literatür incelendiğinde simetri konusunun öğrenciler tarafından zorlandıkları bir konu olduğu görülmektedir. Bu duruma da dönüşüm geometri konusunda öğrencilerin kavramları günlük hayatla ilişkilendirememesi neden olduğu ifade edilmektedir (Aksoy ve Bayazit, 2009 : 197).

Animasyon bir konunun etkili bir şekilde öğrenilmesi için kullanılan öğretim araçlarından biridir. Animasyonların eğitimde kullanılması öğrencilerin üç boyutlu olarak düşünmesini sağlar. Öğrencilere öğretilmek istenilen soyut kavramları somut hale getirir. Öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur.

Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin öğrenme güdüsünü arttıran, öğrencinin kendi hızına göre ilerleyebileceği, arkadaş baskısı olmadan tekrar yapmasına imkan veren, dönüt düzeltme ya da pekiştirme sunması açısından önemlidir (Arslan, 2003).

Hazırlanan bu materyalle öğrenciler eğlenceli etkinlikler yapacak, öğretmenler ders kitapları dışında kullanacakları yardımcı kaynağa sahip olacaktır. Bu çalışma benzer çalışmalar ve benzer öğretim uygulamaları için bir

başlangıç olacak ve eğitimcilere yol çizecek ve animasyonların hazırlanması için zengin fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Ayrıca öğrencilerin simetri konusunu öğrenmelerine kolaylık sağlayacağı düşünülen ve öğretmenlere yardımcı olacak yol gösterecek kaynak sağlayacak olan bu materyalin öğretmen ve öğrenci gözünden değerlendirilmesi ile matematik eğitiminde simetri öğrenimine yeni bir boyut kazandıracağı, öğretmenlere yol göstereceği ışık tutacağı beklenmektedir.

#### **IV. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Bu araştırmanın örneklemini Rize ilinde çalışmakta olan 9 matematik öğretmeni ve Rize ili merkeze bağlı bir devlet okulunda ortaokul 8. sınıfta öğrenim gören 13'ü kız 9'u erkek toplam 22 öğrencileriyle sınırlıdır.

2. Gerçekleştirildiği dönem açısından; 2016 – 2017 Eğitim-Öğretim yılı ikinci dönemiyle sınırlıdır.

3. Araştırma 8. sınıf matematik dersinin dönüşüm geometri konusunun dört kazanımı ile sınırlıdır.

1. Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.

2. Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabii olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

• Dönme dönüşümü tanımlanırken dönme merkezi ve dönme açısı terimleri tanıtılır.

• Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

3. Koordinat sisteminde bir çokgenin öteleme, eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerini belirleyerek çizer.

4. Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur.

- Kareli kâğıt veya koordinat sistemi üzerinde yapılacak çalışmalara yer verilir.
- İki eş düzlemsel şekilden birinin diğerinin hangi dönüşümler altındaki görüntüsü olduğunun belirlenmesine yönelik çalışmalara yer verilir.
- Çeşitli desenlerde ve süslemelerde bulunan dönüşümleri belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

4.Araştırmayı konu alan kazanımlar çerçevesinde hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyali ile sınırlıdır.

## V. TANIMLAR

Simetri, yansıma dönme ve öteleme hareketlerini içeren ve bu hareketlerin esasını ve ortak özelliklerini açıklayan genel bir kavramdır. Simetri kavramı bir geometrik şeklin veya matematiksel cismin esasını ve özelliklerini muhafaza ederek yansıma, döndürme ve öteleme hareketleri altında aynı/farklı düzlemde/uzayda yeniden konumlandırılması eylemi olarak açıklamaktadır (Aksoy ve Bayazit, 2009: 191) .

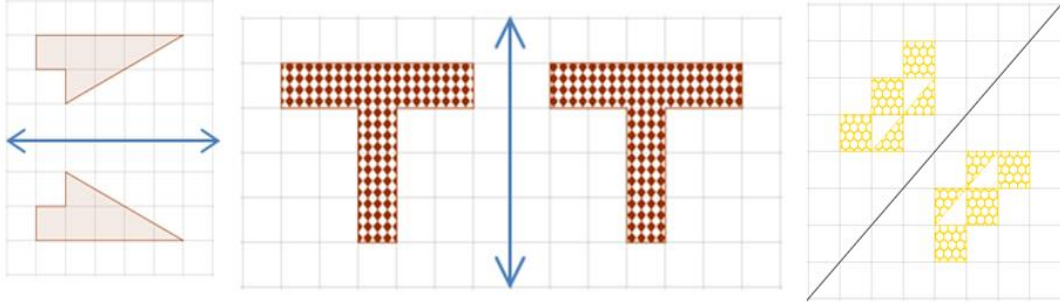
Simetri kavramı geometri kapsamında ele alındığı şekliyle dört tür simetriden bahsedilebilir ki bunlar Yansıma Simetrisi, Merkezi Simetri, Dönme Simetrisi ve Öteleme Simetrisini içermektedir (Aksoy ve Bayazit, 2009 :191).

Yansıma simetrisi; bir şeklin aynada yansıyan görüntüsü, şeklin doğruya göre simetrisidir. Bu nedenle doğruya göre simetriye yansıma(ayna simetrisi) denir.

Şeklin doğruya göre simetrisini bulmak için şekil üzerinde bulunan noktalardan simetri eksenine dikmeler indirilir. Simetri ekseninin diğer tarafında bu dikmelerin uzunluklarına eşit uzunlukta dikmeler çizilerek şeklin simetriği çizilmiş olur.

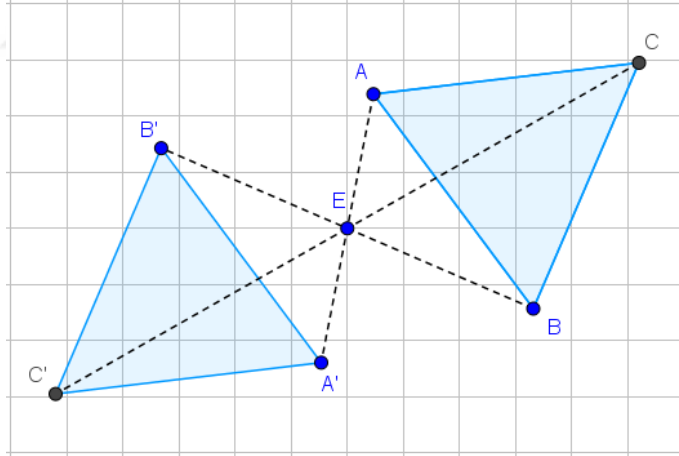
Sadece şekil ile simetriği arasında konum farkı vardır ve buda başlangıçtaki şeklin simetri eksenini içerisinde yansıtmaya uğrarken simetri eksenini etrafında 180 derece döndürülmüş olmasından kaynaklanmaktadır (Aksoy ve

Bayazit, 2009 : 191). Şekil 1.5.1.'de yatay dikey ve eğik simetri eksenleri kullanılarak yansıma simetrisi örnekleri verilmiştir.



Şekil 1. Yatay, dikey ve eğik simetri eksenlerinde yansıma simetrisi örnekleri

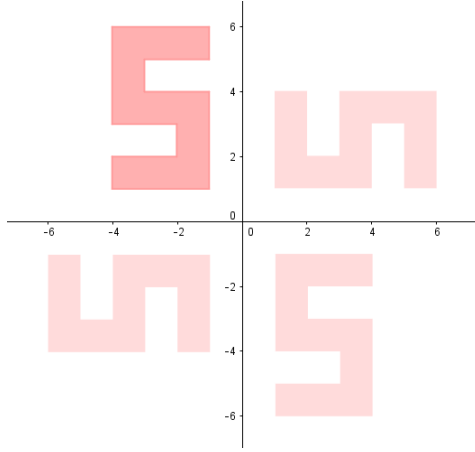
Merkezi simetri noktaya göre simetri olarak ta adlandırılır. Bir noktaya göre yansıma yapılarak veya alınan noktanın etrafında şekli 180 derece döndürerek simetriği elde edilir (Aksoy ve Bayazit, 2009:192). Şekil 1.5.2.'de ABC üçgeni E noktasına göre yansıması alınmış ve A'B'C' üçgeni elde edilmiştir.



Şekil 2. Noktaya göre simetri alma örneği

Dönme hareketi bir çember hareketidir. Bir şekil kendi merkezi etrafında döndürüldüğünde  $360^0$  'den küçük açılı dönmelerde en az bir defa kendisi ile çakışiyorsa bu şekil dönme simetrisine sahiptir. Dönme hareketi saatin yönü veya saatin tersi yönünde yapılabilir. Etrafında dönme hareketi yapılan sabit noktaya dönme merkezi, döndürülen cismin ilk konumu ile son konumu arasında oluşan

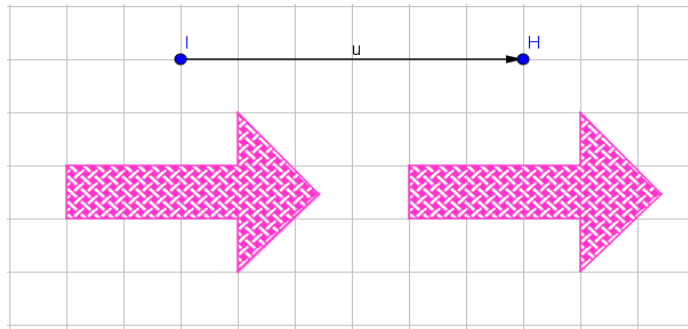
açıya dönme açısı denir(Aksoy ve Bayazit, 2009:193). Şekil 1.5.3.'de verilen şekile dönme hareketi uygulanmıştır.



Şekil 3. Dönme simetrisi örneği

Öteleme simetrisi; bir geometrik şeklin veya cismin bir yerden başka bir yere belirli bir doğrultu ve yönde kaydırılması hareketine öteleme simetrisi denir. Bir şeklin kendisiyle öteleme altındaki görüntüsü eş büyüklüktedir. Ötelenen şekil esas ve temel özellikleri itibariyle herhangi bir değişime uğramamaktadır (Aksoy ve Bayazit, 2009:193). Şekil 1.5.4.'de verilen şekilde öteleme simetrisi görülmektedir.

Aşağıdaki şekilde bir öteleme simetrisi örneği görülmektedir.



Şekil 4. Öteleme simetrisi örneği

Bilgisayar destekli öğretim; bilgisayar sisteminin öğretimi planlama, düzenleme ve programlama, öğrenmeleri ölçme, öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi öğretim etkinliklerini yönetmek için kullanılmasıdır (Yalın, 2008).

Animasyon, latince bir kelime olup, canlandırmak manasındadır. Animasyonlar bazı şeylerin ortaya çıktığını, bazı şeylerin yok olduğunu, şekillerin

veya renklerin değişmeye uğradığını gösterir. Bu değişiklikler grafik olabildiği gibi, resim ve karikatür de olabilmektedir. Resim ve karikatürler hiçbir değişiklik göstermeyip hareketsiz olduklarında animasyon olmazlar. nk animasyonların ne sürekli hareketli, ne de sürekli hareketsiz halde kalmamaları gerekir (Daşdemir, 2006, s. 3).

Animasyonların eğitimde kullanılması öğrencilerin üç boyutlu düşünmesini sağlar. Öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları somut hale getirir. Öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olur. Öğrencilerin dikkat ve kavrama yetilerinin gelişmesine yardımcı olur. Eğitim ortamını daha istekli ve zevkli hale getirdiğinden dolayı animasyonlar öğrencilerin öğrenme isteğini arttırlar.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1. Matematik nedir?

Matematik; örüntülerin ve düzenlerin bilimidir. Bir başka ifadeyle sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimidir. Matematik, aynı zamanda sembol ve şekiller üzerine kurulmuş evrensel bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi (düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma), üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içerir (MEB, 2009).

Matematik eğitimi (MEB, 2009);

1. Bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar.
2. Bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır.
3. Buluşçu düşünmeyi kolaylaştırır ve kişilerin estetik gelişimini sağlar. Bunun yanı sıra, bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır.

İlköğretim matematik programında matematiğin genel amaçları her birey için aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (MEB, 2013).

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

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

PİSA 2016 matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiğin gerçek yaşamdaki rolünü fark etme, matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlamasını ölçmeye çalışmaktadır. PİSA 2015 matematik okuryazarlığı performansı PİSA 2009 ve PİSA 2012 ye göre daha düşük olduğu görülmektedir. PİSA 2015 sonuçlarında matematik okuryazarlığı Türkiye ortalaması 420 ve tüm ülkelerin ortalaması 461'dir(Taş ve diğ. ,2016).

Türkiye' de öğrencilerin sınavlardaki başarıları incelendiğinde genellikle düşük olduğu görülmektedir. 42 ülkenin katıldığı TIMSS 2015 de 8. sınıf matematik sonuçlarına göre, Türkiye 458 puan ile başarı puanının altında kalarak 24. olmuştur (Kul ve Aksu, 2016). Matematikteki başarısızlıkların sonucunda da matematik dersi öğrencilere zor, anlaşılmaz, sıkıcı ve soyut gelmektedir. Bu düşüncelerin nedenleri arasında öğretmen, ders kitapları, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olarak yer almaması olabilir. Bu süreçte öğretmenin görevi; öğrencilerin matematiksel kavramları keşfedip geliştirebileceği ortamı hazırlamak, öğrencilere rehberlik yapmak, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmektir.

## **1.2. İlkokul Matematik Programında Geometri Öğretimi**

Matematik eğitiminin en önemli dallarından biri olan geometrinin eğitimdeki yeri oldukça büyüktür. Geometri konuları insanların ilk dikkatini çeken konulardır. Çevremizde bulunan eşyalar, varlıkların çoğunda geometrik şekil ve cisimler mevcuttur. Yaşadığımız dünyayı anlamamıza yardım eder.

İlköğretim geometri konularının öğretimi matematiğin diğer konularının öğretimi kadar önemlidir. İlköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı sebepleri aşağıdaki gibi açıklanabilir (Baykul 2005:363):

1.İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştirici düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirici düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde önemli katkı getirir.

2.Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel, bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanır.

3.Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.

4.Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerin fazlaca kullanıldığı gösterilebilir.

5.Geometri öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin kristallerin, gök cisimlerinin şekil ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.

6.Geometri, öğrencilerin eğlenceli vakit geçirmelerinin hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin geometrik şekiller, bunlarla yırtma yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir.

### 1.3. Dönüşüm Geometrisi ve Simetri

Dönüşüm geometrisi için de öğrenciye bir şeklin cetvel veya noktalı kâğıt üzerinde sağa, sola, yukarı veya aşağıya istenilen oranda ötelenmesi, bir cismin bir doğruya göre yansımaları, düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekillerin döndürülmesi yer almaktadır (MEB, 2009).

Dönüşüm geometrisinin dinamik yapısından dolayı öğrenciler informal ve sayısal yaklaşımlar sayesinde geometrik fikirleri araştırabilirler. Dönüşüm geometri konusunun işlenmesi öğrencilerde uyum, simetri, benzerlik ve paralellik gibi soyut matematiksel kavramların oluşmasına zemin hazırlar. Ayrıca öğrencilerin geometrik deneyimlerini, hayal güçlerini ve düşünme yetilerini zenginleştirmelerine imkan verir. Böylece öğrencilerin üç boyutlu düşünme becerilerini zenginleştirerek matematikte karşılaştığı diğer konuların öğrenilmesine zemin hazırlar (Özyaşar, 2013).

### 1.4. Matematik ve Geometri Öğretiminde Bilgisayarın Yeri ve Önemi

Öğretim ortamlarında sıklıkla kullanılan teknolojilerin başında bilgisayar gelmektedir. Çünkü yapılan araştırmalar incelendiğinde bilgisayarlı bir eğitim ile;

- Öğrenci kendi hızına göre öğrenebilmekte,
- Daha kalıcı yaşantılar elde edilmekte,
- Görsellik, animasyonlar ve figürlerle daha kısa sürede etkili bir öğrenme gerçekleşmektedir (Tor ve Erden, 2004).

NCTM (2000), yüksek kalitede matematik eğitimi için altı temel ilkeden birini “teknoloji ilkesi” olarak belirlemiş olmakla beraber, teknoloji kullanımını hem desteklemekte hem de bu kullanıma rehberlik etmektedir.

Matematik eğitimi ve öğretimi için teknoloji kullanımının kesinlikle gerekli olduğuna ve teknoloji kullanımının öğrencilerin matematiği öğrenmelerine katkıda bulunduğu değerlendirilmektedir. Çünkü etkili bir matematik eğitimi içinde bilgisayarların en önemli rolü soyut kavramların somutlaştırılarak öğrenilmesini kolaylaştırmasıdır (MEB, 2005).

Görüldüğü üzere, bilgisayarlar; matematiksel kavramları, öğrencilerin öğrenmeleri açısından ve öğretmenlerin anlatımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bilgisayarların araç olarak kullanıldığı bir ortamda, bu araçların kullanımı ile oluşturulabilen örneğin nesnelere hareketli olması gibi özellikler, matematiksel ilişkilerin incelenmesinde ve inşa edilmesinde ayrıca inşa yörüngelerinin keşiflerinde öğretmenlere yardımcı olabilir. Böyle bir ortamda öğrenci karmaşık problemleri çözebilir, çözüm yolları geliştirebilir, analiz yapabilir, varsayımda bulunarak genellemeler yapabilir. Daha da önemlisi kendine özgü tasarımlarda bulunarak yeni olguları keşfedebilir (Baki, 1996). Bahsedilen durumların hepsi gösteriyor ki bilgisayar destekli öğretim, günümüzde matematik eğitiminde kesinlikle kullanılması gereken yöntemlerden biridir. Örneğin üç boyutlu cisimler, kağıt, kalem gibi geleneksel araç gereçlerle gösterimi zor olan bol çizim gerektiren konulardan biridir. Bu konuların bilgisayar ortamında daha rahat bir şekilde gösterilmesi hem öğretmenin hem de öğrencinin anlama işini kolaylaştıracaktır. Dinamik geometri yazılımlar, öğrencilerin şekilleri farklı konulardan görünümelerini sağlayabilecekleri, şekillerin boyutlarında büyüme ve küçülmeye imkan sağladıkları, açı, alan, uzunluk, hacim gibi kavramları öğrencilerin kolaylıkla görebileceği görsel olarak zenginleştirilmiş bir ortam sunması açısından önemlidir. Öğrenciler dinamik geometri yazılımlarını kullanarak yapacakları farklı dönüşümler sayesinde konular hakkında yeterli bilgi ve deneyime sahip olma imkanı bulacaklardır.

### **1.5. Bilgisayar Destekli Öğretimin Faydaları Ve Sınırlılıkları**

Bilgisayar destekli öğretimin birçok yararı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır (Yiğit, 2007; Seferoğlu, 2006)

1. Bilgisayarlar bizi kendileri ile düzgün ve mantıklı bir şekilde iletişimde bulunmaya zorlar.
2. Bilgisayarlar öğrencide özgüveni sağlar.
3. Hızlı geribildirim verir.

4. Öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılar, başarımlarına yardım eder.

5. Çok zengin bilgi kaynaklarına kısa zamanda doğrudan ulaştırır.

6. Grup araştırmalarına fırsat verir.

7. Öğrencileri sürekli aktif tutar, derse aktif katılımını sağlar.

8. Öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmesine olanak sağlar.

9. Öğretici faaliyetlerin (öğretim yöntem ve tekniklerinin-görsel, sözel, işitsel) çeşitliliğini artırır.

10. Öğrenci faaliyetlerinin ve performansının izlenmesine olanak sağlar.

11. Zamandan ve ortamdan bağımsız öğrenme olanağı sağlar.

Bilgisayar destekli öğretimin faydalarının yanı sıra bazı sınırlılıklarından da söz etmek mümkündür.

1. Bilgisayar destekli öğretimi eğitime uyarlamak pahalı bir yatırımdır.

2. Bilgisayar destekli öğretim mevcut eğitim programlarını desteklemezse yararı yok denecek kadar azdır.

3. Her ne kadar bilgisayar grafik, resim, ses, metinlerle mükemmel şeyler yapabiliyorsa da bilgisayar ekranının bir seferde sınırlı miktarda materyal sunabilir veya bunlara ulaşması bazen zor olabilir. Tek seferde fazla yazılı materyal sunulacaksa kitaplardan faydalanmak daha uygun olabilir.

4. Bilgisayar teknolojilerine fazla zaman ayıran bireylerin sosyal gelişimini ve insanlarla ilişkilerini olumsuz etkileyebilir.

5. Eğitimciler ve teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır.

6. Eğitimciler bilgisayar destekli eğitim konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip değildir.

7. Nitelikli yazılım bulmak çok kolay değildir.

Bilgisayar Destekli Öğretim, bilgisayarın öğretim sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir öge değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir rol üstlenmelidir. Her ne kadar yapılandırmacı kuramla birlikte öğretmen sınıfta temel bilgileri veren otorite rolünden soyutlanmış ve öğrencilere bilgiyi kendileri ulaşmaları ve yapılandırmaları konusunda rehber konumuna gelmişse de öğretmeni eğitimden tamamen çıkarmak ve yerini bilgisayarlara bırakmak yanlış bir tutum olacaktır.

### **1.6. İlgili Çalışmalar**

Bu bölümde bilgisayar destekli matematik öğretimi, bilgisayar destekli geometri öğretimi, dinamik geometri yazılımları(Geo gebra) ,eğitici animasyonlar ile ilgili araştırmalara ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Baki (1996), bilgisayar teknolojisinin matematik eğitimine farklı bir bakış getireceğini, bilgisayarı etkili bir şekilde kullanarak soyut matematik kavramlarını somut hale getireceğini ifade etmiştir. Bilgisayarların matematiksel ilişkileri anlaşılabilir kılacağını, analitik anlamayı kolaylaştırdığını, matematikçilere net sonuçlar elde etmeleri için imkan tanıdığını ifade etmiştir. Bilgisayarları öğrencilerin bilgi elde etmeleri için kullanılmasının daha doğru olduğunu öğretmenlerin de bu konuda lisans düzeyinde eğitim fakültelerinde bilgisayar destekli eğitim almaları gerektiğini belirtmiştir. Farklı yazılımların var olduğu ve yazılımların hangi konuların öğretiminde daha elverişli olduğu öğretmenler tarafından açıkça bilinmeli ve konunun içeriğine uygun eğitim ortamı tasarlanmalıdır. Animasyonlarla geometri öğretimi dinamik bir hal alabileceği, animasyonlarla yeni matematiksel keşiflerin yapılabileceği ifade edilmiştir.

Dixon (1997), “Öğrencilerin Yansıma ve Dönme Kavramlarının Oluşturulmasında Görselleştirme ve Bilgisayar Kullanımı” adlı araştırmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı ile yansıma ve dönme kavramlarını daha iyi anlamlandırarak görselleştirdikleri ortaya çıkarmıştır.

Arslan (2003), tarafından bilgisayar destekli eğitim almış olan ortaöğretim öğrencileri ile onlara eğitim veren öğretmenlerinin bilgisayar destekli eğitime karşı görüşlerini almak amacıyla yapılan araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Çalışma 1991-1992 yıllarında Ankara ilinde bilgisayar destekli eğitim almış 125 öğrenci ve eğitim veren 23 öğretmene uygulanmıştır. Araştırmada öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşiminin olmadığı fakat bunun yanında öğrencinin yanlışıyla anında dönüt düzeltmeye imkan vermesi, öğrencilerin kendi hızlarına göre öğrenmeye imkan tanımış olması ve arkadaş baskısının ortadan kalkması sonuçlarına ulaşılmıştır.

Güven ve Karataş (2004), tarafından ilköğretim matematik öğretmen adaylarının zihinlerindeki sınıf ortamı tasarım modellerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta okuyan 89 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Nitel bir yaklaşım kullanılarak hayallerindeki sınıf ortamlarının oluşturulmasını istenmiş, anlaşılamayan çizimler için mülakat yöntemi kullanılmıştır. Tasarımlar 7 grupta toplanmıştır. Öğrenci merkezli, bilgisayar ve görsel materyallerle desteklenen bir sınıf ortamı düşünülürken öğretmen merkezli tasarımlar yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güven ve Karataş (2005), tarafından dinamik geometri yazılımı programı kullanılarak Piaget' in adaptasyon kuramına uygun bir sınıf ortamı nasıl kurulabileceği araştırılmıştır. Trabzon ilinde bulunan 2 farklı okul da okumakta olan 40 tane sekizinci sınıf öğrencisi ile 2 ay boyunca çalışılmıştır. Ortaya çıkan tasarım sonucunda öğrencilerin geometriye karşı cesaretle yaklaşabilmesi, araştırma keşfetmeye yönelik aktivitelerin olduğu bir ortam tasarlanmıştır.

Köse, (2008) simetri kavramının araştırılmasında ve kavramlara ilişkin özelliklerin ortaya çıkarılmasında Cabri Geometri programını kullanarak bir çalışma yapmış, bu çalışma sonunda öğrencilerin, ölçüm yapma, sürüklenme, iz bırakma ve doğruya göre simetri alma özelliklerini kapsayan görselleştirme ve



deneyim özelliklerinin etkin bir biçimde kullandıklarını, öğrencilerin farklı örnekler üzerinde akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini geliştirdiklerini ve kendi matematiksel yapılarını oluşturduklarını saptamıştır.

Güven ve Kösa (2008), tarafından yapılan araştırmada matematik bölümünde okumakta olan 40 tane öğretmen adayı üzerinde çalışılmıştır. Dinamik geometri yazılımı olan Cabri 3D yazılımının öğretmen adaylarının uzaysal geometri yetenekleri üzerine olan etkisini araştırmak için yapılmıştır. Önce öğretmen adaylarına ön test olarak PSV( Purdue Spatial Visualization) testi uygulanmıştır. Daha sonra 8 hafta boyunca Cabri 3D yazılımı kullanılarak öğretmen adaylarıyla çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda son test uygulanmıştır. Eşleştirilmiş gruplar t – testi ile ön test ve son test sonucunda anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilmez (2009), tarafından öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşlerini almak amacıyla yapılan bir çalışmadır. Genel tarama modeli türlerinden ilişkisel tarama yönteminden yararlanmıştır. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının almış oldukları bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2007-2008 eğitim öğretim yılı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi eğitim fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde okuyan 73 son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşleri belirlemek amacıyla 5’li likert tipi 15 maddelik anket uygulanmıştır. Cinsiyet, akademik başarı, bölümü tercih etme nedeni ve bilgisayara yönelik ilgi bakımından anlamlı bir fark görülmektedir.

Şataf (2010), tarafından ilköğretim 8. Sınıflarda dönüşüm geometrisi ve üçgenler alt öğrenme alanlarına ilişkin iki farklı kazanımın Geogebra ve geleneksel öğretimle öğrenilmesinin öğrencilerin başarısı ve tutumuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Araştırma, gerçek deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desene uygun olarak yürütülmüştür. Araştırma, Isparta il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 2

ayrı sınıftaki, 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunda 23'ü deney, 23'ü kontrol olmak üzere toplam 46 öğrenci yer almıştır. Sınıflardan 8/B deney 8/A kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Seçilen gruplara dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntı, deney grubunda bilgisayar destekli ve kontrol grubunda geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim yoluyla işlenen dönüşüm geometrisi konusu ve üçgenin kenar uzunlukları arasındaki bağıntının öğrenilmesinde başarı açısından deney grubunun kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek olduğu ve tutum açısından anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur.

Kösa ve Karakuş (2010), tarafından Cabri 3D yazılımıyla analitik geometri konusunda çalışma yapmışlardır. Cabri 3D programıyla bazı geleneksel uzaysal analitik geometri problemleri çözmeye çalışılmış. 24 tane matematik mezunu yüksek lisans yapmakta olan öğretmenlerle bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Bu öğretmenler yüksek lisans derslerine katılmaktadır. Araştırmanın sonucunda Cabri 3D yazılımı öğrenme ve öğretmede çok kullanışlı bir yazılım olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmanın bir diğer sonucu da yazılım kullanımı görselleştirerek anlamayı sağlamaktır.

Kutluca ve Zengin (2011), tarafından 2010- 2011 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ili Rekabet Kurumu Anadolu Lisesinde okumakta olan 23 onuncu sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada matematik öğretiminde geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin zorlandıkları ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerinin öğretimi seçilmiş ve öğrencilere 7 tane açık uçlu soru sorularak görüşleri alınarak betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin programın görselleştirmesi ve canlandırma özellikleri sayesinde daha iyi anladıkları, grafikleri yorumlama gücünün geliştiği nesnelere arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşıldığı sonucuna varılmıştır. Öğrenmenin kalıcılığını arttırdığı ve ders ortamını daha eğlenceli kıldığı öğrenciler tarafından ifade edilirken fonksiyonları yazmada zorluk çektiklerini belirtmişlerdir.

Dağdelen (2012), tarafından yapılan çalışmada İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 1-5. sınıflarda yer alan simetri alt öğrenme alanındaki kazanımlar ile 7. sınıfta yer alan yansımayı açıklar kazanımı esas alınarak, origami temelli öğretimin öğrencilerin simetri kavramındaki akademik başarısına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma, 2010 - 2011 eğitim-öğretim yılı Samsun ili Ayvacık İlçesi Mustafa Çakır İlköğretim Okulunda öğrenim görmekte olan 40 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Nicel ve nitel araştırma tekniklerinin birlikte kullanıldığı bu araştırmada, nicel kısmı ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel kısmı ise yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Araştırmanın deneysel kısmında deney grubuna origami temelli öğretim uygulanırken, kontrol grubuna İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının öngördüğü şekilde dersler işlenmiştir. Gruplara uygulamadan önce ve sonra olmak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan geometri başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, origami temelli öğretim alan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Köse (2012), tarafından ilköğretim öğrencilerinin doğruya göre simetri almayla ilgili bilgilerinin ortaya çıkarılması amacıyla yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Dönüşüm geometri konularını tamamlayan 4 farklı okuldan 147 sekizinci sınıf öğrencisi seçilmiştir. Öğrencilerin doğruya göre simetri alma konusunda doğrunun düzlemdeki konumuna ve şeklin simetri doğrusunu kesip kesmemesine göre değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Şekil simetri doğrusunu kesmediği ve şeklin dikey ya da yatay simetriği alındığı durumlarda başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Mercan (2012), tarafından 7. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan Dönüşüm Geometrisi alt öğrenme alanında bir dinamik geometri yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmada, araştırma yöntemlerinden ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel çalışma uygulanmıştır. Çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Ankara ilinde bulunan, MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 37 öğrenciden oluşan iki ilköğretim 7.

sınıf şubesi oluşturmuştur. Dinamik geometri yazılım programı olan GeoGebra'nın öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini tespit edebilmek amacıyla deney (17) ve kontrol grupları (20) oluşturulmuştur. Deney grubu için GeoGebra destekli MEB müfredat programına uygun iki haftalık kurs planlanmıştır. Eş zamanlı olarak, kontrol grubunda MEB müfredat programına uygun olarak eğitime devam edilmiştir. Sınıf içi aktivitelerden önce ve sonra olmak üzere, hazırlanan konu başarı testi gruplara, ön-test, son-test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, GeoGebra'nın öğrencilerin öğrenme ve başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Kalıcılık testi sonuçlarında da deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Demir (2013), tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de yapılmış ve bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısı üzerindeki etkisini konu alan çalışmaları incelenmiştir. 40 bireysel çalışmanın istatistiksel verilerini meta analiz yöntemiyle birleştirerek, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ), akademik başarı üzerindeki genel etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. BDMÖ'nün akademik başarı üzerinde genel olarak, pozitif yönde etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özyaşar (2013), tarafından yapılan çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki yeteneklerine cinsiyetin, bilgisayar kullanımının, matematik başarısının ve farklı öğrenme stillerinin herhangi bir etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilin 5 farklı okulunda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 158' i kız, 151' i erkek toplam 309 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda dönüşüm geometrisi konusunda uzman görüşleri alınarak ve literatür incelenerek 27 soruluk bir dönüşüm geometrisi başarı testi (DGBT) ve öğrencilerin bazı kişisel özelliklerine ve görüşlerine yönelik bir anket hazırlanarak bilgi toplanmıştır. Veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, bilgisayar kullanımı, matematik başarısı ve farklı öğrenme stilleri dönüşüm geometrisi yeteneklerini etkilerken, cinsiyet ile anlamlı

bir ilişki bulunamamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, 7.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerine etki eden bazı faktörleri ortaya koymayı sağlamıştır.

Sümen (2013), tarafından yapılan çalışma simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test, son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma, Samsun il merkezindeki bir ilköğretim okulunda 2012-2013 eğitim-öğretim yılı, güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, deney grubundaki ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine simetri konusu bilgisayar destekli öğretim kapsamında GeoGebra yazılımıyla, kontrol grubuna ise matematik öğretim programında yer alan müfredat kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre anlatılmıştır. Araştırmada ön test ve son test olarak kullanılmak üzere araştırmacı tarafından ‘Simetri Başarı Testi’ geliştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin matematik kaygılarını ölçmek için Matematik Kaygı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. 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.

Açıkgül ve Aslaner (2014), tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında bilgisayar destekli öğretim ile ilgili matematik öğretmen adaylarıyla yapılmış çalışmaları incelemek ve çalışmaların genel durumu hakkında bilgilendirmek amacıyla 28 tanesi Türkçe ve 8 tanesi İngilizce dilinde hazırlanmış 6’sı tez olmak üzere 36 tane çalışma incelenmiştir. Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili yapılan çalışmaların incelendiği bu çalışma tarama modelinde gerçekleştirilen betimsel bir

çalışmadır. Araştırma sonucunda en çok Türkçe dilinde yazılan çalışmaların olduğu, genellikle ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmaların fazla olduğu belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının tutum ve davranışları üzerine yapılan çalışmaların fazla olduğu, en çok kullanılan yöntemin nitel yöntem ve durum çalışmalarının fazlaca kullanıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Aktaş (2015), tarafından 7. Sınıf matematik dersinde bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma 2013- 2014 eğitim öğretim yılı içerisinde Ankara ili Çankaya ilçesindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı özel bir okulda 7.sınıfta okumakta olan 23 öğrenciye uygulamıştır. Bilgisayar animasyonları ve aktivitelerinin akademik başarıya etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Araştırma ön test ve son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. 11 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanıp uygulanmış. Ön test ve son test puanları Spss 20.0 programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Baltacı, Yıldız ve Kösa (2015), tarafından yapılan çalışmada analitik geometri öğretiminde geogebra yazılımının potansiyeli konusunda öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Bu çalışmanın örneklemini devlet üniversitesi ilköğretim matematik öğretmenliğinde üçüncü sınıfta okumakta olan 6 öğrenci (3 kız 3 erkek) oluşturmaktadır. Katılımcıların seçilmesinde maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Araştırmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler yapılan derslerin sonunda yarı yapılandırılmış mülakat yöntemiyle toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda geogebra yazılımının öğrenciyi ders işlenişinde aktif kıldığı, öğrencilerin keşfetmelerine imkan verdiği şekillerin 2 ve 3 boyutlu olması algılamayı arttırdığını, görselleştirme sayesinde daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Yazılımın dinamik olması sayesinde şekilleri döndürerek ilişkileri daha iyi anladıkları ve öğrenme sürecinde zaman kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Kösa (2016), tarafından dinamik geometri yazılımlarının matematik öğretmenliği bölümünde okumakta olan aday öğretmenlerin uzamsal görüntüleme becerilerinin üzerindeki etkisini araştırmak ve uzaysal analitik öğrenmeyi öğrenme başarısında uzaysal görüntüleme becerilerinin yordayıcı olup olmadığına karar vermek için bir çalışma yapılmıştır. Kontrol grubuyla yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney grubunda 46 kontrol grubunda 48 öğrenci vardır. Her iki gruptaki öğrencilerin uzaysal görüntüleme becerilerinin ölçülmesi için PSVT testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uzaysal analitik geometri becerilerini değerlendirmek için ise AAT testi uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda dinamik geometri yazılımının kullanımının öğrencilerin uzaysal geometri becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca uzaysal görüntüleme becerilerinin uzaysal analitik geometri başarısında önemli bir yordayıcı olduğu bulunmuştur.

Günhan ve Açan (2016), tarafından yapılan bir çalışmada dinamik geometri yazılımlarının kullanımının geometri başarısına etkisini incelemek amacıyla son 9 yılda yayınlanmış olan 1 tane doktora tezi, 32 tane yüksek lisans tezi ve 10 çalışma meta analize alınmıştır. Araştırmaya alınan çalışmalar Ocak 2006-Ocak 2015 yılları arasında yapılan çalışmalardır. Çalışmadaki deney ve kontrol grubunu 2333 kişi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda dinamik geometri yazılımlarının kullanımının akademik başarıya anlamlı bir katkısı olduğu görülmüştür. Öğretim kademesine, deneyin süresine örneklem büyüklüğüne göre akademik başarıya etki büyüklüğünde anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir.

Özetle, bilgisayar destekli yazılımlar alanında yapılan çalışmalarda, öğrencilerin ders işlenişinde aktif olarak çalışmalarına, her öğrencinin kendi öğrenme hızına göre ilerlemesine imkan sağladığı görülmektedir. Soyut matematiksel kavramları somut hale getiren bilgisayar destekli yazılımlar bunun yanında öğrencilerin matematiksel ilişkileri anlamalarına ve yeni bilgiler keşfetmelerine imkan sağlamaktadır. Bilgisayar destekli öğretimle işlenen derslerin geleneksel yöntemle işlenen derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, eğlenceli ve zevkli geçtiği öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Her ne kadar

öğretmen- öğrenci, öğrenci – öğrenci ilişkisini kısıtladığı ifade edilse de anında dönüt- düzeltmeye imkan vermesi, arkadaş baskısını ortadan kaldırması, öğrencinin kendi hızına göre öğrenmesine imkan vermesi bilgisayar destekli öğretimin olumlu yönleridir. Bilgisayar destekli yazılımlar soyut kavramların 2 – 3 boyutlu olarak gösterilmesine imkan tanıyarak algılamayı arttırarak dersin anlaşılabilirliğini kolaylaştırır. Genel olarak bilgisayar destekli yazılımların kullanılarak yapılan öğretimde öğrenci akademik başarısını arttırdığı ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu da bilgisayar destekli öğretimin yazılımlarının ne kadar önemli olduğunu ve lisans düzeyinde ders olarak işlenilmesi gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır.

Simetri alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin dikey ve yatay simetri ekseninin bulunduğu zaman rahatlıkla simetri alabildikleri fakat simetri ekseninin eğik olması durumunda ve şeklin simetri eksenini kesmesi durumunda zorlandıkları ve bu konuda kavram yanılgıları yaşadıkları belirtilmiştir.

Bilgisayar destekli yazılımlar kullanılarak simetri konusunun işlenmesi öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği fakat cinsiyet açısından anlamlı bir sonuç elde edilmediği yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir.

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde günlük hayatla ilişkili, öğrencilerin derse karşı ilgisini arttıracakları ve eğlenceli bulacakları animasyonlarla desteklenmiş dinamik yazılımlar üzerine yapılan çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın literatürdeki bu boşluğu kapatacağı düşünülmektedir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, araştırmanın uygulanması, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

#### 2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada aksiyon araştırması yaklaşımı kullanılmıştır. Aksiyon araştırması boyunca araştırmacı öğretmenler sırasıyla;

- i) Uygulamalarında ortaya çıkan bir problemi tespit ederler,
- ii) Onu çözmek için birlikte çalışırlar,
- iii) Problemin çözümüne yönelik bir strateji geliştirirler ve onu uygularlar,
- iv) Onun başarılı olup – olmadığını değerlendirirler,
- v) Mevcut durumu olumlu bulmazlarsa başka bir strateji geliştirerek onu uygularlar.

Bu süreçler döngüsel olarak sürekli devam etmektedir. Bu farklı adımlar, aksiyon araştırması yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte aksiyon araştırmasının birçok özelliği onu diğer araştırma yöntemlerinden ayırmaktadır. En genel ifadeyle aksiyon araştırması, öğretmenlerin araştırmacı bir kişilik geliştirmelerini teşvik etmektedir. Öğretmenlerin yürüttüğü aksiyon araştırması sosyal bir boyuta sahiptir; araştırma gerçek uygulama ortamında başlatılıp yürütülerek gerçek problemleri çözmeyi amaçlar. Bu nedenle, araştırmacı öğretmenlerin çalışmaya başlamaları için, dışarıdan çok fazla bir destek sağlamasına gerek yoktur (Küçük, 2002 ). Aksiyon araştırması, öğretmen adaylarının ve mevcut öğretmenlerin kendi uygulamalarının doğası hakkında daha derinlemesine bir görüş ve anlayış kazanmalarını amaçlamaktadır. Bu araştırma yönteminde, araştırmacı öğretmenler uygulamaları süresince karşılaştıkları problemleri çözerken pratik araştırma tekniklerini kullanmaktadırlar. Aksiyon araştırması yöntemi nitel bir çalışmadır. Bu yöntem boyunca bazı eğitim uygulamalarının sorgulanması ve uygulamanın gelişmesi için nitel verilerin

toplanması yeterli olurken, bazı durumlarda ise nicel yöntemlerin kullanılması faydalı olmaktadır (Glanz, 1999'dan akt. Küçük, 2002). Bunun yanında, öğretmenlerin yürüttüğü araştırmada örneklem grubunun küçük seçilmesinden dolayı, sonuçların genellenmesi değil, mevcut uygulamaların geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Küçük,2002 ).

Hazırlanan animasyonların öğrenci akademik başarısına olan etkisini araştırmak için nicel veri toplama teknikleri kullanılmıştır.

## **2.2.Pilot Çalışma**

2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde ortaokul 8. sınıfta okuyan 24 kişilik bir sınıfa “Simetri Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi” konusunda pilot çalışma yapılmıştır. Hazırlanan bilgisayar destekli materyaller öğrencilere izletilmiş. Konu ders kitabına paralel olarak öğrenci merkezli olacak şekilde işlenmiştir. Öğrencilerin konuları günlük hayatla ilişkilendirmesi açısından olumlu bir etki yarattığı gözlemlenmiştir. Ama matematiksel terminolojiye dökmekte ve öteleme, yansıma ve dönme hareketleri sonucunda verilen şekillerin oluşacak olan koordinat noktalarını yazmada zorlandıkları görülmüştür. Bu sorunu aşmak için 2016 – 2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde ortaokul 8. sınıfta okuyan 22 öğrenciye uygulanan asıl çalışmada ders işlenişi esnasında konu ile alakalı hazırlanan animasyonlarla birlikte GeoGebra programı kullanılmıştır. Öğrencilere önce GeoGebra programı tanıtıldı ve öğrencilerin akıllı tahta üzerinden programı kullanmalarına imkan verildi. Öğrenciler kendi oluşturdukları şekillere simetri dönüşümlerini(yansıma, öteleme ve dönme hareketleri) uygulayarak şekillerin eksenlere göre şeklin kritik koordinat noktalarının nasıl değiştiğini ve şeklin eksenlere olan uzaklıkları hakkında daha rahat bilgi sahibi oldular. Bu sayede öğrenciler yaparak, şekillerdeki değişimleri daha ayrıntılı irdeleyerek konunun ulaşılmaması beklenen hedeflere rahat bir şekilde ulaşmışlardır.

### **2.3.Araştırmanın Örneklemi**

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılı Rize ilinde çalışmakta olan 9 matematik öğretmeni ve 2016 – 2017 eğitim öğretim yılı Rize ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulunda öğrenim görmekte olan 22 tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Uygulama sınıfı, 9 erkek ve 14 kız öğrenci olmak üzere toplam 23 kişiden oluşmaktadır. Ancak sınıfta bulunan 1 kız öğrenci devamsızlık yapması nedeniyle çalışma grubuna dahil edilmemiştir. Çalışma grubunu 22 tane sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu örneklemin seçilmesinin nedeni ise araştırmacının okuttuğu sınıf olmasıdır.

Uygulama 2016 - 2017 eğitim öğretim yılı 1. Dönem sonu ve 2. Dönem başı içerisinde 4 hafta süre ile gerçekleştirilmiştir.

### **2.4. Veri toplama araçları**

Bu çalışmada bir adet matematik başarı testi, öğretmen ve öğrencilerle yapılandırılmış mülakat soruları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

#### **2.4.1. Matematik Başarı Testi**

Matematik başarı testi 2016 – 2017 eğitim öğretim yılı 8. sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı konu kazanımlarını içeren 27 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Matematik başarı testi başka bir araştırmacı tarafından yüksek lisans tezi için hazırlanmış geçerliği denenmiş ve güvenilirlik(Cronbach Alpha) değeri 0,882 olarak bulunmuştur (Özyaşar, 2013). Bu matematik başarı testi araştırma örneklemine ön test ve son test olacak şekilde uygulanmıştır.

#### **2.4.2. Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen bir iletişim sürecidir. Yapılandırılmış görüşme, araştırmacının belli bir sırayla önceden hazırlanmış olduğu sorular vardır (Büyüköztürk ve diğ. , 2015: 150 ) .

Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalinin değerlendirilmesi için öğrencilere ve öğretmenlere yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuş.

22 sekizinci sınıf öğrencisinden alınan cevaplar içerik analizi yapılarak kodlara ayrılmış ve dikkat çekilen bazı ifadeler doğrudan alıntı yapılarak yer verilmiştir.

7 adet yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır(Ek – 4). Öğrencilerden yapılandırılmış mülakat sorularına hazırlanan animasyonlar ve geogebra'yla yapılan dersler ve yapılan etkinlikler hakkındaki görüşlerini yazmaları istenmiştir.

Rize Merkez ilçede çalışmakta olan 9 ilköğretim matematik öğretmeniyle yapılan görüşmelerde önce simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyali öğretmenlere tanıtıldı. Öğretmenlerin simetri kavramını öğrencilere anlatırken kullandığı yöntemler ve bu konuyla ilgili hazırlanan animasyonları değerlendirmek amacıyla öğretmenlere 10 adet yapılandırılmış mülakat soruları sorulmuş (Ek-3) ve hazırlanan materyalin geliştirilmesinde öğretmenlerin görüş ve önerileri dikkate alınmıştır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar ortak, benzer ve farklı görüşlere göre ayrılıp çoğulcu bir ifadeyle sunulmuş. Dikkat çeken bazı ifadeler de doğrudan alıntılar şeklinde yer verilmiştir.

#### **2.5.Uygulama**

Matematik öğretim programında simetri konusu ile ilgili kazanımlar aşağıda verilen tabloda belirtilmiştir.

Tablo. 2.5.1.

2016 – 2017 Eğitim Öğretim Yılı 8. Sınıf Matematik Dersi Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

İLKÖĞRETİM 8. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMI	
GEOMETRİ VE ÖLÇME ÖĞRENME ALANI	
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR
DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ	1. Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.
	2. Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabii olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder. <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Dönme dönüşümü tanımlanırken dönme merkezi ve dönme açısı terimleri tanıtılır.</i></li><li>• <i>Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.</i></li></ul>
	3. Koordinat sisteminde bir çokgenin öteleme, eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerini belirleyerek çizer.
	4. Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur. <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Kareli kâğıt veya koordinat sistemi üzerinde yapılacak çalışmalara yer verilir.</i></li><li>• <i>İki eş düzlemsel şekilden birinin diğerinin hangi dönüşümler altındaki görüntüsü olduğunun belirlenmesine yönelik çalışmalara yer verilir.</i></li><li>• <i>Çeşitli desenlerde ve süslemelerde bulunan dönüşümleri belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.</i></li><li>• <i>Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.</i></li></ul>

Uygulama öncesinde öğrencilere matematik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.

Araştırma 2016- 2017 eğitim öğretim yılı 1. Dönem sonu ve 2. Dönem başı olmak üzere 4 hafta boyunca matematik ve matematik uygulamaları dersi

kapsamında 28 ders saati süreyle uygulama yapılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin araştırmacıyı takip edebilmeleri için uygulamalar akıllı tahta bulunan sınıflarda yapılmıştır. Bu sayede öğrenciler yapılan etkinliklere aktif olarak katılmışlardır.

Araştırmacı tarafından 8. Sınıf kazanımlarına uygun olacak şekilde simetri konusunda animasyonlar hazırlanmıştır. Ön test yapıldıktan sonra dönüşüm geometri konusunu günlük hayatla etkileştirebilecekleri animasyonlar öğrencilere izletilmiştir. Yapılan dönüşümleri (dönme hareketi, öteleme hareketi, yansıma hareketi) daha ayrıntılı bir şekilde öğrencilerin irdelemesine imkan tanınmıştır.

### **2.5.1. Animasyonlar**

Ortaokul 8. Sınıf matematik öğretim programında yer almakta olan dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanındaki kazanımlara ilişkin olarak araştırmacı tarafından simetri konusuna ait daha çok öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları örnekler üzerinde durularak 6 adet animasyon oluşturulmuştur. Animasyonlar 3ds max programıyla animasyon haline getirilmiştir.

3ds max Autodesk tarafından geliştirilen modelleme, görselleştirme ve animasyon programıdır. Geliştirilen eklenti desteği, kolay kullanımı karakter modelleme özellikleri ile oyun geliştiricilerin gözdesidir. Film özel efektleri, mimari sunumlar ve endüstriyel tasarım sunumları alanında da yaygın olarak kullanılmaktadır. (URL1,2016)

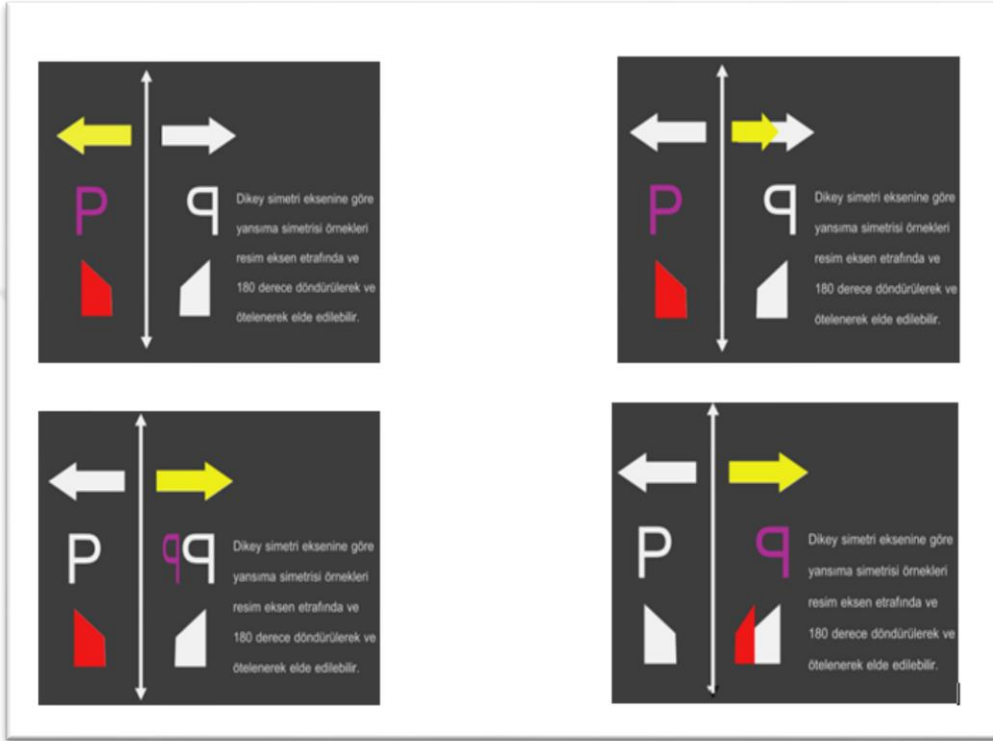
Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli animasyonlar 2 alan uzmanı ve 1 bilgisayar uzmanına incelettirilmiş olup gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 2015- 2016 eğitim öğretim yılı içerisinde öğretmenlere sunulmuş ve görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. 2016- 2017 eğitim öğretim yılı içerisinde ise Rize Merkeze bağlı bir devlet okulunda okumakta olan 22 öğrenciye uygulanmıştır.

Bir şeklin aynada yansıyan görüntüsü, şeklin doğruya göre simetrisidir. Bu nedenle doğruya göre simetriye yansıma(ayna simetrisi) denir.

Şeklin doğruya göre simetrisini bulmak için şekil üzerinde bulunan noktalardan simetri eksenine dikmeler indirilir. Simetri ekseninin diğer tarafında

bu dikmelerin uzunluklarına eşit uzunlukta dikmeler çizilerek şeklin simetriği çizilmiş olur.

Şekil 2.5.1.1.'de yansıma simetrisi ile ilgili animasyonun arka arkaya 4 hareketi aşağıdaki şekilde verilmiştir.

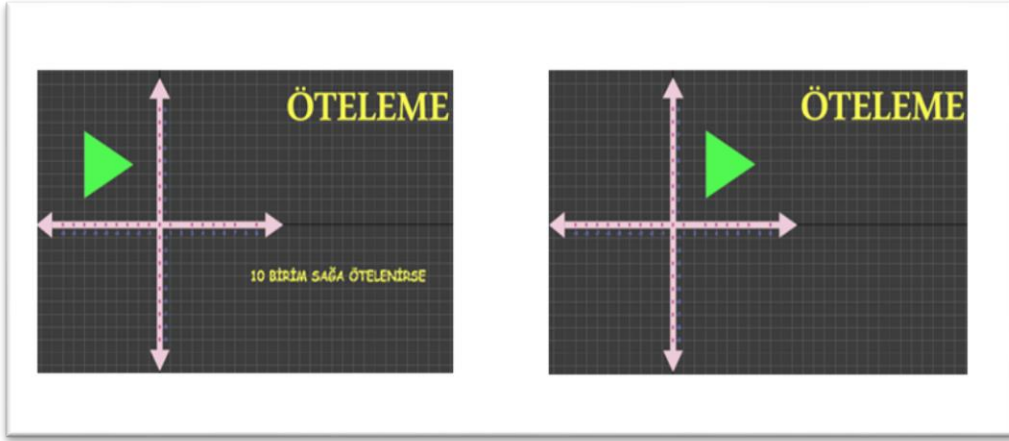


Şekil. 2.5.1.1: Dikey simetri eksenine göre yansıma simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu

Bir nesnenin biçimi ve boyutları aynı kalmak şartı ile belirli bir doğrultu ve yönde konum değiştirme hareketine öteleme denir. Öteleme sonucunda şeklin konumu değişir, duruşu biçimi ve boyutları değişmez. Bir şeklim kendisi ve öteleme sonucunda oluşan görüntüsü birbirine eşitir.

Animasyonda öteleme sonucunda şeklin büyüklüğü ve duruşu değişmeden yer değiştirmesi olduğu öğrencilere gösterilir.

Şekil 2.5.1.2.'de öteleme simetrisi ile ilgili animasyonun arka arkaya 2 hareketi verilmiştir.

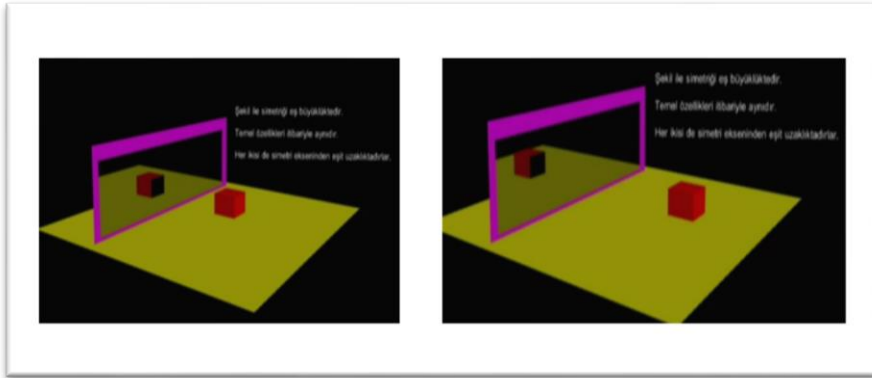


Şekil.2.5.1.2. Öteleme simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu

Ötelemeli yansıma bir şekle hem öteleme hem de yansıma işlemlerini yaptığımız harekettir.

Şekildeki kutu, karşısında bulunan aynaya simetriği çıkmaktadır. Ve şekil simetriği ile eş büyüklüktedir. Şekil hareket ettikçe kutunun özellikleri aynı kalmakta ve her ikisi de simetri ekseninden eşit uzaklıkta bulunmaktadır.

Şekil 2.5.1.3.'de ötelemeli yansıma simetrisiyle ilgili animasyonun arka arkaya 2 hareketi aşağıda verilmiştir.

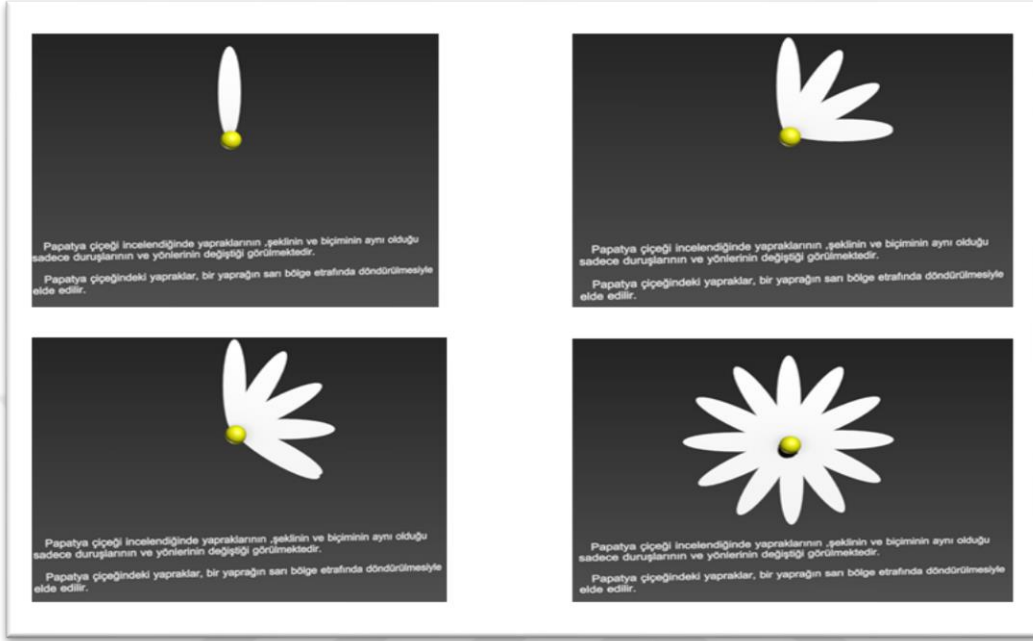


Şekil.2.5.1.3. Ötelemeli yansıma simetrisi için önerilen 3 ds max animasyonu

Papatya çiçeğinde yaprakların sarı bölge etrafında döndürülmesiyle elde edildiği fark edilir. Şeklin ve biçiminin aynı olduğu sadece duruşunun ve yönlerinin değiştiği öğrencilere fark ettirilir (Saatin akrep ve yelkovanının hareketi vb.)



Şekil 2.5.1.4.'de dönme simetrisi ile ilgili animasyonun arka arkaya 4 hareketi aşağıda verilmiştir.

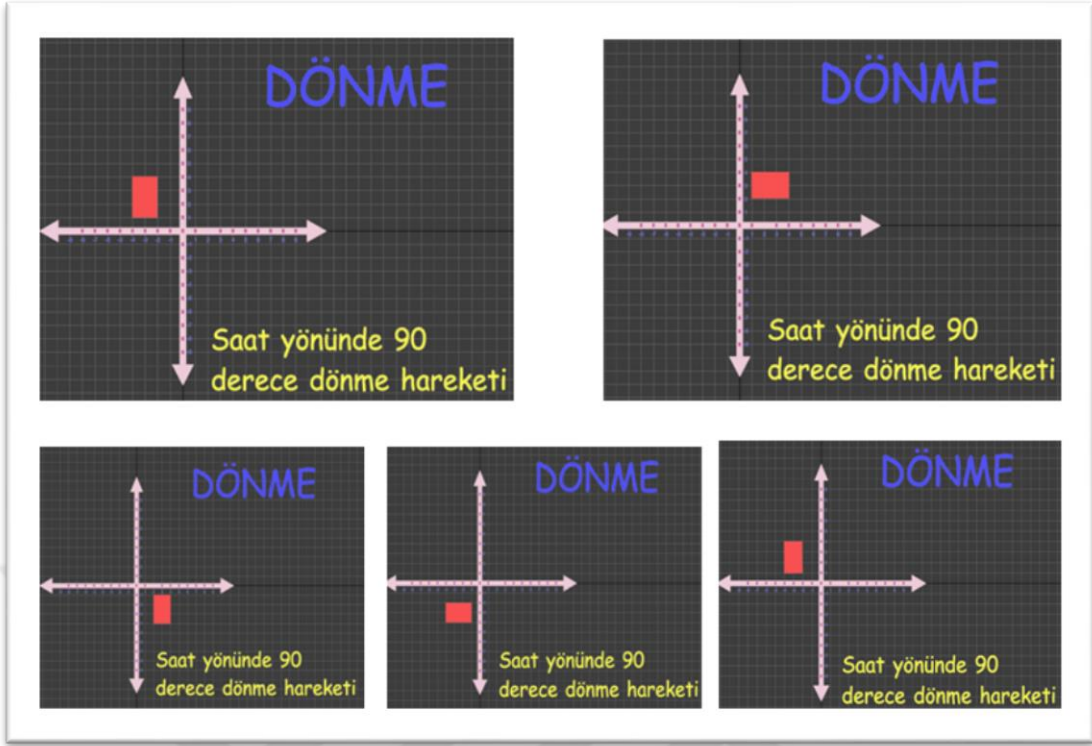


Şekil.2.5.1.4. Dönme simetri için önerilen 3 ds max animasyonu

Öğrenciler hazırlanan bu animasyon ile saat yönünde istenilen açıda dönme hareketini,  $360^{\circ}$  dönme hareketi yaparak aynı şekle tekrar geldiğini ve bir şeklin orijin etrafında  $180^{\circ}$  derece dönmesi ile orijine göre yansıma hareketinin aslında aynı dönüşüm olduğunu fark etmesi sağlanacaktır.

Dönme bir şeklin sabit bir nokta etrafında belli bir açıyla hareket ettirilmesidir. Etrafında dönme hareketi yapılan sabit noktaya dönme merkezi, döndürülen cismin ilk konumu ile son konumu arasında oluşan açıya dönme açısı denir.

Şekil 2.5.1.5.'de dönme simetrisi ile ilgili animasyonun arka arkaya 5 hareketi verilmiştir.



Şekil.2.5.1.5. Orijin etrafında saat yönünde  $90^0$  lik açılarla dönme simetri için önerilen 3 ds max animasyonu

Hazırlanan animasyonlarla birlikte öğrencilere bu dönüşümler Geo Gebra programıyla da gösterildi. Bunun için önce Geo Gebra programı akıllı tahtalara yüklendi. Uygulamaya başlamadan önce Geo Gebra programı öğrencilere tanıtıldı. Menüler ve içerikleri nasıl kullanılacakları yapılan farklı etkinliklerle öğrencilere teker teker tanıtıldı. Öğrenciler programın nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler edindi.

GeoGebra, Markus Hohenwarter tarafından 2001 yılında Salzburg Üniversitesi'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanıp, daha sonra uluslararası bir grup tarafından geliştirilen ilköğretimden yükseköğretime kadar her kademedede kullanılacak geometri, cebir ve analizi tek bir ara yüze taşıyan açık kaynak kodlu dinamik bir matematik yazılımıdır (Hohenwarter ve Lavicza, 2007; Preiner 2008, akt. Kutluca ve Zengin, 2011). Eğitimin tüm seviyeleri için geometri, cebir, hesap tabloları, grafik, istatistik ve calculus'ü kullanımı kolay bir pakette birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır.

GeoGebra programının dinamik yapısı ve işlevselliğiyle öğrencilere bir nokta etrafında dönme hareketi, öteleme hareketi ve eksenler boyunca yansıma hareketlerinin nasıl olabileceği yapılan etkinlikler yardımıyla gösterildi.

Uygulamanın sonucunda matematik başarı testi son test olarak tekrar uygulandı.

## 2.6. Verilerin analizi

Dönüşüm geometri konusunda hazırlanan 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan matematik başarı testi öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Ön test ve son test puanları arasındaki ilişkiler bulgular bölümünde açıklanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmıştır.

Öğrenci sayısı 50'nin altında olduğu için ön test - son test ölçümlerinin normallik analizi Shapiro-Wilks testi ile incelenmiştir. İlgili ölçümlerin normallik analizleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo.2.6.1.

*Ön test – son test başarı testi ölçümlerinin normallik analiz sonuçları*

Test	Frekans	Shapiro – Wilk	p
Ön Test	22	,937	,174
Son Test	22	,924	,091

Tablo incelendiğinde p değerlerinin her ikisi de 0,05 den büyük olduğu için yapılan iki ölçümünde normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesine olanak tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi, eldeki yazılı bilgilerin temel içeriklerinin ve içerdikleri mesajların özetlenmesi ve belirtilmesi işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılan içerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla kitap, kitap bölümü, mektup, tarihsel dokümanlar,

gazete başlıkları ve yazıları gibi bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanabilir.(Sert ve diğ. ,2012)

Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalinin etkililiğini incelemek için öğrencilere ve öğretmenlere yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuş. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler içerik analizi ile kodlara ayrılmış ve dikkat çeken kısımlar doğrudan alıntılar şeklinde verilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda ise öğretmenlerin ifadelerine doğrudan alıntılar şeklinde verilmiştir.

Güvenilirlik için, öğrencilerle yapılan görüşmeler, bir uzman ve bir araştırmacı tarafından incelenmiştir. Oluşturulan kodlar konusunda görüş birliğine varılmıştır.

Geçerlilik için, yapılan yapılandırılmış mülakatlar öğrencilere tekrar gösterilmiştir. Eksik kısımlar tekrar gözden geçirilmiş ve hatalar düzeltilmiştir (Silvermen, 1993). Araştırma grubundaki öğrenciler, sosyoekonomik durumları ülke şartlarına göre orta seviyede olan kişisel özellikleri bakımından, kendi akranlarının sahip olması gereken genel özellikleri gösteren, aynı yaş grubunda, aynı ortamda, aynı öğretmenden ders gören öğrencilerdir. Mülakatlar boyunca kendilerine rahat bir ortam sağlanmış, samimi dürüst ve içten oldukları gözlenmiştir. Araştırma bulguları ve sonuçları her ne kadar genelleme mecburiyeti taşımasa da bu tanıma uygun bir popülasyona genelleştirilebilir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

Bu bölümde 8.sınıf simetri konusunda bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirmek ve değerlendirmek amacı ile öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler ve araştırmanın belirlenen alt problemleriyle ilgili verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### 3.1.“Simetri Konusunda Hazırlanan Animasyona İlişkin Öğretmen Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Simetri konusunda hazırlanan animasyona ilişkin öğretmen görüşlerini almak üzere 9 öğretmenle yüz yüze mülakatlar yapılmıştır. Mülakat yapılan öğretmenlerin profillerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo.3.1.1.

#### *Öğretmen Profilleri*

Öğretmenler	Yaş	Cinsiyet	Kıdem
Ö1	36	Kadın	13
Ö2	27	Kadın	4
Ö3	46	Erkek	20
Ö4	27	Kadın	4
Ö5	40	Kadın	20
Ö6	40	Kadın	18
Ö7	30	Kadın	8
Ö8	29	Kadın	7
Ö9	27	Kadın	3

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler ortak, benzer ve farklı görüşlere göre ayrılıp çoğulcu ifadeyle sunulmuş dikkat çeken bazı ifadelere de doğrudan alıntılar şeklinde yer verilmiştir.

**Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?**

Öğretmenler, çoğunlukla öğrenci merkezli, etkinlik ağırlıklı bir yaklaşım izlediklerini ifade ettiler. Simetri aynası ve mürekkep baskısı yaptıklarını, bazı öğretmenler de düz anlatım yaptıklarını belirttiler. Öğretmenlerden Ö3 Geogebra dinamik geometri yazılımını kullandığını ifade etti.

Ö4: “Noktalı kağıt üzerinde öğrencilere komutlar vererek ilerledik. Simetri aynasını kullandık ve günlük hayatla ilişkilendirmeler yaptık.”

Ö8: “ Elleriyle öteleme yansıma hareketleri yaptırıyorum. Akıllı tahta üzerinden sunu üzerinden konu anlatımı yapıyorum.”

Ö9: “ Slayt gösterisi ile önce konu ile ilgili görsel bilgi verdim. Daha sonra konu ile ilgili video seyrettirdim.” Şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir.

**Soru 2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?**

Öğretmenler genel olarak simetri aynası kullandıklarını ve mürekkep baskısı etkinliği yaptıklarını ifade ettiler. Akıllı tahtayı ise konuyu görselleştirmesi amacıyla kullandıklarını söylediler. Bunun yanında kaynak kitaplardan faydalandıklarını belirttiler.

Ö2: “Mukavva üstünde koordinat sistemi üzerinde dönme hareketini gösterdik. Aynı şekilde öteleme ve yansıma içinde kullandık.”

Ö5: “ Öğretmen arkadaşımız dönme yansımayla ilgili materyal projesi hazırladı onunla sınıfta yaparak yaşayarak sorular yapıldı. Ders ve kurslarda alınan kaynak kitaplarla anlaşılırarak işledik. Akıllı tahtada görseller gösterildi.”

Ö8: “ Akıllı tahta kullanıyorum.” Şeklinde görüşlerini ifade ettiler.

**Soru 3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?**

Öğretmenler ölçme değerlendirmeyi yazılı sınav ve test araçlarıyla yaptıklarını ifade ettiler.

Ö1: “Çalışma yaprakları kullanarak uygulama örnekleri yapıyorum.”

Ö2: “ Materyal ile anlatıldığında öğrencilere de yaptırıyoruz ve olumlu sonuçlar alıyoruz. Aynı şekilde öğrenciler çizimle de yaptıklarında başarılı olabiliyorlar.”

Ö3: “ Soru cevap ve yazılı sınav kullanıyorum. Öğrencilerin başarıları normal ve üzeri oluyor.”

Ö5: “ Boşluk doldurma, doğru yanlış, problem çözme, tamamlama.”

Ö6: “ Yazılı değerlendirme şeklinde yapıyoruz. 8.sınıf konularından genel başarı düzeyinin yüksek olduğu bir konu. Sonuçlar sınıf ortalamasının üzerinde çıkıyor.”

Ö9: “ Yazılı sınav şeklinde yapıyorum. Çalışan öğrenciler yapabilirken çalışmayanlar yapamıyor.”

**Soru 4: Simetri konusunda karşılaştığınız ilginç yanılı var mı?**

Öğretmenler, çoğunlukla öğrencilerin dönme simetrisinde hataya düştüklerini bunun yanında öğrencilerin öteleme ve yansıma simetrisinde de yanılılara sahip olduklarını belirttiler.

Ö1: “Dönme konusunda anlaşılmayan kısımlar olabiliyor.”

Ö2: “Dönme konusunda dönen şeklin yeni noktalarının koordinatlarını bulmakta zorlanabiliyorlar.”

Ö3: “Dönme konusunda koordinatların karşılaştırılması.”

Ö4: “Eksenlere yakın olan nokta eksnlere uzak olarak diğer tarafa çiziliyor. Öteleme yanılığısı var.”

Ö6: “Dönme hareketinde yönü tam algılayamadıkları zaman yanılığıya düşebiliyorlar. Bölgelerin saat yönünün tersi olmasından kaynaklanan yanılığılar yaşayabiliyorlar.”

Ö7: “ x ekseni ve y eksenine göre simetrliler alınırken x yerine y, y yerine x ekseninin baz alındığı çok oluyor. Yansıma sonucundaki görüntü öteleme şeklinde çizilebiliyor. Simetrik çizilmiyor aynısı çiziliyor.”

Ö8: “ Karmaşık şekillerin döndürülmesinde sıkıntı çekiliyor. Şeklin hangi köşesinin ne tarafa geleceğini anlayamıyorlar.”

**Soru 5: Bu yanılığıları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?**

Öğretmenler yanılığıyı fark etiklerinde tekrar anlattıklarını ve anlatırken görselliğin ön planda olacağı materyallerle dersi desteklediklerini ifade ettiler.

Ö1: “Dönme konusu için mukavva ve asetat yardımıyla hazırladığım materyali kullanıyorum.”

Ö2: “Materyal ile görsel olarak sunmaya çalışıyoruz. Formül ile de deneyerek buluyoruz.”

Ö3: “ Geo gebra programında tekrar gösteriyorum.”

Ö5: “ Yapararak yaşayarak anlamlaştıramayan öğrenciler yanılıyor. Ayna simetrisinde aynayı kullanarak anlatıyorum. Tam anlamlaştırdımı problem yok fakat anlamadı veya anlama uğraşısında bulunmadıysa farklı şekiller ortaya çıkıyor. Akıllı tahtadan görsellerden yeniden tek tek göstererek, materyalleri kendisi kullanarak yaptırıp anlamasını sağlıyorum.”

Ö6: “ Konu tekrarı yapıp örneklendirmeleri çeşitlendiriyorum.”



Ö7: “ Öğrenciyle bireysel olarak yansıma çizimleri yapıyorum. Yanılgılarını kendisine söyleyip, birlikte düzeltmeler yapıyoruz. Gerektiğinde kağıt katlama yöntemini tekrarlıyorum.”

Ö8: “ Karmaşık şeklin bir köşesinin koordinatlarını yazdırıp dönme açısına göre yeni koordinatını bulup birleştirmesini istiyorum.”

**Soru 6: Bilgisayar destekli materyalin faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Neden?**

Öğretmenler çoğunlukla bilgisayar destekli materyalin simetri konusunun öğretimi ve yanılgıların giderilmesi için faydalı olacağını belirtirler.

Ö1: “ Kesinlikle düşünüyorum. Matematikte soyut kavramların görsel desteklerle anlatılması konunun kavranması ve kalıcı öğrenilmesi açısından çok faydalı oluyor.”

Ö2: “ Çok faydalı olacağını düşünüyorum. Çünkü soyut bir kavram öğrenci için görselleştiğinde kolaylaşıyor.”

Ö3: “ Kesinlikle öğrencinin ilgisini çekiyor.”

Ö4: “ Soyut olan konu somut hale geldiği için bilgisayar destekli materyali faydalı buluyorum.”

Ö5: “ Tabi ki görerek yaşayarak anlamlaştırdıkları için.”

Ö6: “ Konunun başlangıcında faydalı olabilir. Öğrencilerin TEOG sınavına hazırlanmasından dolayı matematik uygulamaları dersinde kullanılabilir. Görsel sunular hafızada daha kalıcı olabilir.”

Ö7: “ Öğrenciler bazı görsel konularda zihinsel anlamda yeterli olmayabiliyor. Bir şeklin yansımalarını zihinde kolayca canlandıramadığı durumlarda bilgisayar destekli matematik sayesinde bu işlemleri kolayca yapabiliyor. Ve sonrasında kendisini zihinsel olarak geliştirebiliyor.”

Ö8: “ Kesinlikle evet. Akıllı tahta seminerinde öğrendiğim antropi programını prizmaların açınımı için kullandım ve gayet yararlı oldu. Öğrencilerin somutlaştırmasını sağlıyor ve görsel olarak hatırlamaları daha rahat oluyor.

Ö9: “Özellikle çizilmesi zor şekiller için faydalı oluyor. Şekil çizme ile vakit kaybetmiyoruz ve hareketli şekiller öğrencilerin daha fazla dikkatini çekiyor. Konular somutlaştırılmış oluyor. Öğrenciler daha istekli oluyorlar.

**Soru 7: Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli animasyonlar konu öğretimi ve yanlışların giderilmesi için etkili olur mu?**

Öğretmenler hazırlanan animasyonların konu öğretiminde ve yanlışların giderilmesinde etkili olacağı yönünde görüş bildirdiler. Konunun görsellerle somutlaştırması öğrenciler için rahat anlaşılabilirliği sağladığını belirttiler.

Ö1: “ Etkili olur. Öğrencilerin somutlaştırılmadığı hareketleri animasyon aracılığıyla gözlemlemeleri daha öğretici olacaktır.”

Ö6: “ Özellikle bilgisayara eğilimi yüksek olan öğrencileri konuya çekmek için etkili olur. Görsel olarak somutlaştırmak konuyu anlaşılır kılabilir.”

**Soru 8: Önerileriniz nelerdir?**

Ö1: “ Ses efekti olursa alt yapıda daha etkili olur. Bu çalışmalar biz öğretmenlerin kullanılabileceği şekilde daha yaygın hale getirilebilir.”

Ö3: “ Animasyon esnasında düzeltme yapılamaması öğrenci etkileşimini sınırlandırabilir.”

Ö4: “ Öteleme ve simetri arasındaki fark mutlaka vurgulanmalı diye düşünüyorum.”

Ö6: “ Dönme animasyonunda dikdörtgenin köşelerine ait koordinatların yazılması dönme hareketinde koordinatların nasıl değiştiği noktasında kolay anlaşılabilirlik sağlanabilir.”

Ö7: “ Bilgisayar destekli matematik materyalleri kullanılmalı fakat sıklıkla kullanılması öğrencinin öğrenilmesinde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Öğrencinin çizerek, yazarak öğrenmesini engelleyecek sıklıkta olmamalı.”

Ö8: “ Öğrencileri daha aktif hale getirecek daha farklı bir uygulama olabilir. Antropi, starboard programları gibi.”

Ö9: “ Öğrenci müdahalesine açık olursa daha iyi olur. Konu anlatım sonuna görsel olması için birkaç örnek eklenebilir.” Şeklinde görüş belirtmişlerdir Güveli ve Durmuş (2016).

### **3.2.“Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyonun Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi Nedir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Simetri konusunda hazırlanan animasyonların öğrenci akademik başarısına etkisini tespit etmek üzere 22 sekizinci sınıf öğrencisine matematik başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin profil bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Araştırma sonuçları SPSS 20 istatistik programı ile değerlendirilmiştir.

Tablo.3.2.1.

#### *Öğrenci Profilleri*

Cinsiyet	Frekans	Yüzde(%)
Erkek	9	%40,9
Kız	13	%59,1
Toplam	22	%100

Örnekleme uygulanan başarı testinin ön test – son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını bağımlı örneklemler t- testi ile karşılaştırılmış elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo.3.2.2.

*Başarı testi ön test- son test puanlarının karşılaştırma sonuçları*

Test	N	$\bar{X}$	Std. Sapma	T	P
Ön Test	22	10,50	4,501	-6,775	0,000
Son Test	22	15,95	4,634		

Tabloda görüldüğü üzere başarı testi ön test – son test puanları arasında  $p=0,000<0,05$  olduğundan anlamlı farklılık bulunmuştur. Elde edilen bulguya göre simetri konusunda hazırlanmış olan bilgisayar destekli eğitim materyali simetri öğretimi öğrenci akademik başarılarını uygulama süresince arttığı tespit edilmiştir.

### **3.3.“Başarının Cinsiyete Göre Farklılığı Nedir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkeni açısından aritmetik ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 3.3.1.’te, öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına ilişkin “t testi” bulguları tablo 3.3.2.’te sunulmuştur.

Tablo3.3.1.

*Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Puanlarının Cinsiyet Değişkeni Açısından Aritmetik Ortalamalarına İlişkin Bulgular*

Test Tipi	Cinsiyet	
	Erkek	Kız
	$\bar{X}$	$\bar{X}$
Ön Test	9,33	11,31
Son Test	15,89	16,00

Tablo 3.3.1’ de görüldüğü gibi kız öğrencilerin ön test ve son test aritmetik puan ortalamaları erkek öğrencilerin aritmetik puan ortalamalarından daha yüksektir.

Tablo 3.3.2.

*Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına ilişkin “t testi” bulguları*

Test	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Std. Sapma	Sd	T	P
Ön Test	Erkek	9	9,33	4,153	20	-1,012	0,324
	Kız	13	11,31	4,715			
Son Test	Erkek	9	15,95	4,014	20	-0,54	0,957
	Kız	13	16,00	5,180			

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasına ilişkin “t testi” sonuçları Tablo 3.3.1’de sunulmuştur. Tablo.3.3.1’de de görüldüğü gibi ön test sonuçlarında kız öğrencilerin aritmetik puan ortalaması ( $\bar{X} = 11,31$ ), erkek öğrencilerin aritmetik puan ortalamasından ( $\bar{X} = 9,33$ ) daha yüksektir. Kız ve erkek öğrencilerin ön test puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacı ile uygulanan t testi sonucunda p değeri 0,324 olarak bulunmuştur. Bu değer ,05 düzeyinde anlamlı olmayıp, öğrencilerin ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Son test sonuçlarında kız öğrencilerin aritmetik puan ortalaması ( $\bar{X} = 16,00$ ), erkek öğrencilerin aritmetik puan ortalamasından ( $\bar{X} = 15,89$ ) daha yüksektir. Kız ve erkek öğrencilerin son test puanları cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacı ile uygulanan t testi sonucunda p değeri 0,957 olarak bulunmuştur. Bu değer ,05 düzeyinde anlamlı olmayıp, öğrencilerin son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymaktadır.

### 3.4. “Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyona İlişkin Öğrenci Görüşleri Nelerdir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Simetri konusunda hazırlanan animasyonlara ilişkin öğrenci görüşlerini almak için 22 öğrenciyle yüz yüze yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda içerik analizi uygulanarak kodlara ayrılmış ve tablo haline getirilmiştir. Dikkat çeken bazı ifadeler de doğrudan alıntılar şeklinde yer verilmiştir.

**SORU 1: Daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı?** Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 3.4.1.

*“Daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri*

Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Evet	5	% 23.0
Hayır	17	% 77.0
Toplam	22	% 100

“Daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı?” açık uçlu sorusuna öğrenciler % 77 sıklıkta daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla ile karşılaşmadıklarını belirtirken, % 23 sıklıkta filmlerinde animasyonlar ile karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Bir öğrenci animasyonlarla bilim kurgu filmlerinde karşılaştığını ifade etti.

Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin birçoğu animasyonlar ile ilk defa bu uygulamada karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

**SORU 2: Simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti?** Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.2.

“Simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti?” sorusuna ilişkin yüzde ve frekans değerleri

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Olumlu Duygular	Öğrenme kolaylaştı/ dersin kalıcılığı arttı	6	% 27,2
	Güzel / ilginç	3	% 13,6
	Teknolojinin ilerlemesi	3	% 13,6
	Günlük hayat	2	% 9,0
	Eğlenceli	3	% 13,6
Olumsuz Duygular	Daha iyi hazırlanabilir	2	% 9,0
	Nötr düşünceye sahip	3	% 13,6
Toplam		22	% 100

“Simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti? ” açık uçlu sorusuna öğrenciler % 86 sıklıkta olumlu görüş belirtirken, % 14 sıklıkta olumsuz görüş belirtmiştir. Öğrenciler %27 sıklıkla simetri konusunda hazırlanan animasyonları ilk gördüklerinde, animasyonların öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve dersin kalıcılığını arttırdıklarını ifade etmişlerdir. Animasyonların eğitici olduklarını, dikkatlerini çektiğini, dersi daha iyi anlayacaklarını, dersin daha eğlenceli geçeceğini ve resimlerle anlatımın hoş olacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Animasyonlarla işlenen konunun daha basitleştiğini belirtmişler. Olumsuz görüş bildiren öğrenciler ise animasyonların daha iyi olabileceğini, derse katılmak istemediklerini ve yapamayacaklarını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Ö2: Animasyon sayesinde dersin kolaylaştığı.

Ö4: Teknolojinin ne kadar çok ilerlediği ve bize derslerde yardımcı olduğunu.

Ö11: Benim için ilk olduğu için çok ilginç geldi.

Ö14: Akılda kalıcı oldu ve bu sayede dönme yansıma ve öteleme aklımda kaldı.

Şeklinde öğrenciler görüşlerini bildirmişlerdir.

**SORU 3: Simetri konusunu animasyonlarla öğrenmek sizin için etkili oldu mu?** Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.3.

*“Simetri konusunu animasyonlarla öğrenmek sizin için etkili oldu mu?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri*

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Olumlu Duygular	Yararlı oldu	3	% 13,6
	Sınavlarda	1	% 4,5
	Konuyu görselleştirdi	3	% 13,6
	Anlaşılmayı kolaylaştırdı	7	%31,8
	Eğlenceli	1	% 4,5
	Etkili/ konular pekişti	5	% 22,7
Olumsuz duygular	Nötr düşüncelere sahip	2	% 9,0
	Toplam	22	% 100

“Simetri konusunu animasyonlarla öğrenmek sizin için etkili oldu mu” açık uçlu sorusuna öğrenciler % 90 sıklıkta simetri konusunu öğrenmek için animasyonların öğrenmede etkili olduklarını belirtirken, % 9 sıklıkta öğrenmede etkili olup olmadığı konusunda nötr düşünceye sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin birçoğu simetri konusunu animasyonlarla öğrenmenin etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler %31,8 sıklıkla animasyonlarla öğrenmenin dersin anlaşılmasını kolaylaştırdığını, % 22,7 sıklıkla öğrenmede etkili olduklarını ve konuları pekiştirdiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciler %13,6 sıklıkla animasyonların görselleştirerek dersin işlenişini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Animasyonların sınavlarda soruları çözmeye yararlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Ö3: Evet oldu. Sınavlarda animasyonlar faydalı oldu.

Ö4: Evet oldu. Çünkü görsel tanımlar anlamamızı daha kolaylaştırmış ve kalıcı olmasını sağladı.

Ö8: Evet eğlenceli geçtiği için zihnimde daha kolay canlandı.

Ö18: Evet, görseller sürekli aklımdaydı.

Şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir.



**SORU 4: Matematik dersinde animasyonların kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?** Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.4.

*“Matematik dersinde animasyonların kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri*

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Olumlu Duygular	Sayıcı arttırılmalı	4	% 18,1
	Güzel	4	% 18,1
	Dersi anlamak kolaylaştı	6	% 27,2
	Görsellik arttı	3	% 13,6
	Eğlenceli	1	% 4,5
	Kalıcı / öğretici	2	% 9,0
Olumsuz Duygular	Nötr düşüncelere sahip	2	% 9,0
	Toplam	22	% 100

“Matematik dersinde animasyonların kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?” açık uçlu sorusuna öğrencilerin çoğunluğu matematik dersinde animasyonların kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilere hazırlanan animasyonların kullanılmasına ilişkin görüşlerinin nedenleri sorulduğunda; Öğrenciler dersin işlenişiyle ilgili ifadelerinde; %27,2 sıklıkla animasyonlar ile dersi daha iyi anladıklarını, animasyonların dersin anlaşılabilirliğini kolaylaştırdığını animasyonları eğlenceli eğitici bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler simetri konusunda hazırlanan animasyonların hoşlarına gitmesine ilişkin ifadelerinde ise animasyonların dersi daha eğlenceli ve zevkli hale getirdiğini, derse olan ilgilerini ve dikkatlerini artırdığını, dersi sevmelerini sağladığını ve derste sıkılmalarını engellediğini belirtmişlerdir. %13,6 sıklıkla görsel olarak konunun işlenmesinin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler %18,1 sıklıkla animasyonların güzel olduklarını ifade etmişlerdir. Animasyonlar sayesinde dersin kalıcılığının arttığını ve animasyonların öğretici olduğunu belirtmişler ve bunun yanında öğrencilerin %18,1’i hazırlanan animasyonların sayıcı arttırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Ö3: Bence kullanılsın güzel ve eğitici oldu.

Ö9:Animasyonlar konuyu anlamamı kolaylaştırdı.

Ö14: Mantıklı bir şey çizmek yerine görsel anlatım daha etkilidir.

Ö16: İnsanların görsel örneklerle daha iyi anladıklarını düşünüyorum.

Ö19: Kullanılsın çünkü animasyonları izleyince anlamak daha kolay.

Şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir.

**SORU 5: Animasyonlar olmadan öğrenmek ister miydin?** Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.5.

*“Animasyonlar olmadan öğrenmek ister miydin?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri*

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Animasyonlar Olmayabilir	Animasyonlara gerek yok	2	% 9,0
	Nötr duygulara sahip	3	% 13,6
Animasyonlar Olmalı	Animasyonlar olmalı	4	% 18,1
	İşimizi kolaylaştırdı	2	% 9,0
	Görsellik / gözümde canlandı	2	% 9,0
	Ders daha eğlenceli	1	% 4,5
	Dersin anlaşılabilirliği arttı	2	% 9,0
	Güzel	1	% 4,5
	Kalıcı / etkili	5	% 22,7
Toplam		22	% 100

“Animasyonlar olmadan öğrenmek ister miydin?” açık uçlu sorusuna öğrenciler % 77 sıklıkta animasyonlar ile öğrenmeyi istediklerini belirtirken, % 23 sıklıkta animasyonlarla öğrenmeyi istemediklerini ifade etmişlerdir. Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin birçoğu simetri konusunu animasyonlarla öğrenmeyi istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %22,7’si animasyonlarla dersin daha etkili ve kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. % 9’ u animasyonların görselliği arttırdığını, dersi daha eğlenceli hale getirdiğini ve dersin anlaşılmasını sağladığından dolayı animasyonların gerekli olduklarını belirtmişlerdir.

Ö3: Hayır çok karıştırdım. Animasyonlar işimizi kolaylaştırdı.

Ö4: Hayır istemezdim. Çünkü gözümüzde canlandığında aklımızda kalmış oluyor.

Ö16: Hayır çünkü görsel örneklerin kalıcı olduğunu düşünüyorum.  
Şeklinde görüşlerini ifade etmişler.

**SORU 6: Animasyonların kullanımının sana yararı oldu mu?**

Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.6.

“ Animasyonların kullanımının sana yararı oldu mu?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Yararlı	Akılda kalıcılığı arttırdı	4	% 18,1
	Sınavlarda / soru çözerken	4	% 18,1
	Görsellik	4	% 18,1
	Eğlenceli	1	% 4,5
	Etkili	2	% 9,0
	Eğitsel	4	% 18,1
Yararlı olmayabilir	Nötr düşünceye sahip	2	% 9,0
	Toplam	22	% 100

“Animasyonların kullanımının sana yararı oldu mu?” açık uçlu sorusuna öğrenciler % 91 sıklıkta dersi anlama konusunda animasyonların yararları olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerden bu yararların sebeplerini açıklamaları istendiğinde, % 18,1 sıklıkla animasyonların akılda kalıcılığı arttırdığı, % 18,1 sıklıkla sınavlarda ve soru çözümünde yararlı olduğunu ve başarılarının arttığını ifade etmişlerdir. Günlük yaşamla konular arasında bağ kurabildiklerini, animasyonların bilgileri hatırlamalarını kolaylaştırdığını, dersi daha iyi anlayabildiklerini, öğrencilerin % 18,1’i animasyonların konuyu görselleştirerek anlamayı kolaylaştırdıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler animasyonların eğitsel olduğunu ve dersin öğrenilmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler % 9 sıklıkla animasyonların yararlı olup olmadığı hakkında görüşlerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Ö3: Evet oldu. Sınavlarda falan çok yararımıza oldu. Matematikle fazla aram olmadığı halde çok eğlendik.

Ö5:Evet oldu görerek daha iyi anlıyorum.

Ö7: Evet çünkü görerek daha iyi anlıyorum.

Ö15: Soru çözümünde gözümde canlanmasında etkili oldu.

Şeklinde görüşlerini ifade etmişler.

### **SORU 7: Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydin?**

Sorusuna verilen cevaplar aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo.3.4.7.

*“Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydin?” sorusuna ilişkin öğrencilerin yüzde ve frekans değerleri*

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde(%)
Farklı derslerde kullanılsın	Evet	3	% 13,6
	Zor derslerde	2	% 9,0
	Akılda kalıcılığı artırır	3	% 13,6
	Daha anlaşılır olur	2	% 9,0
	Eğlenceli / yararlı	2	% 9,0
	Derse katılım artar	1	% 4,5
Farklı derslerde kullanılmınsın	Hayır	8	% 36,3
	Sadece matematik dersinde	1	% 4,5
Toplam		22	% 100

“Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydin?” açık uçlu sorusuna öğrenciler %59 sıklıkla diğer derslerde de animasyonların kullanılmasını istediklerini belirtmiştir. Diğer derslerde animasyonların kullanılmasını istemelerinin gerekçeleri olarak öğrenciler, animasyonlar ile %9 sıklıkla dersi daha iyi anladıklarını, dersin daha eğlenceli geçtiğini, derse ilgilerinin arttığını, dersin daha çok hoşlarına gittiğini belirtmişler. Animasyonların diğer derslerde kullanımı ile derse katılımın artacağını belirtmiştir. Zor olan ve görsel olarak desteklenmesi gereken derslerde kullanımın daha faydalı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca görüşme yapılan öğrencilerden biri sosyal bilgiler dersinde ve fen dersinde animasyonların kullanılmasının iyi olacağını belirtmiştir. Öğrencilerin % 40’ı diğer derslerde kullanılmasını istememişlerdir. Bir öğrenci görselliğin sadece matematik dersinde önemli olduğunu belirterek diğer derslerde animasyona gerek olmadığını belirtmiştir.

- Ö3: Hayır ama bazı zor derslerde olabilir. İyi anlaşılır o konu.
- Ö4: Evet olabilir. Anlamamızı ve aklımızda kalmasını kolaylaştırır.
- Ö9: Evet diğer dersleri de daha kolay anlayabilirdim.
- Ö11: Evet isterdim diğer dersler daha etkili ve eğlenceli olurdu .  
Şeklinde görüşlerini ifade etmişler.



## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlara ve geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

### 4.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada 8. Sınıf Simetri konusunda animasyon geliştirmek ve değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

#### 4.1.1. Simetri Konusunda Hazırlanan Animasyona İlişkin Öğretmen Görüşleri Hakkında Tartışma Ve Sonuç

Öğretmenler, öğrenci merkezli, simetri aynası ve mürekkep baskısı gibi etkinlikler yaptıklarını, bazı öğretmenler de düz anlatım yaptıklarını belirttiler. Bir öğretmen Geogebra dinamik geometri yazılımını kullandığını belirtti. Matematik öğretiminde çoklu temsilleri etkin bir şekilde kullanmak, matematiksel kavramları farklı biçimlerde kavramsallaştırma, ifade etme ve gözlemlene fırsatı vermektedir (İncikabı,2017). Buradan öğretmenlerin matematikteki soyut kavramları somutlaştırmak için farklı öğretim yöntemlerini kullandıkları görülmektedir.

Öğretmenlerin birçoğu akıllı tahtayı ise konuyu görselleştirmesi amacıyla kullandıklarını bunun yanında kaynak kitaplardan faydalandıklarını belirttiler. Akıllı tahtayı öğretim amaçlı kullanmadığı sadece konuyu görselleştirme adına kullandığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kaynak kitapların yanında akıllı tahtayı kullanmaları öğretmenlerin yeniliğe açık ve bilgisayar kullanmaya istekli olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin sıklıkla kullandıkları ölçme değerlendirme ise yazılı sınav ve test araçları olduğunu ifade ettiler. Öğretmenlerin sadece sürece yönelik alternatif değerlendirme yapmadıkları daha çok kendilerinden istenen sonuca dayalı ölçme değerlendirme yaptıkları söylenebilir.

Öğretmenler, çoğunlukla öğrencilerin dönme simetrisinde hataya düştüklerini bunun yanında öğrencilerin öteleme ve yansıma simetrisinde de literatürde karşılaşılan yanlışlara benzer yanlışlara sahip olduklarını belirttiler. Yapılan araştırmalarda da öğrencilerin simetri doğrusunun dikey ya da yatay olması durumunda şekillerin yansımaları alabildikleri, ancak simetri doğrusunun eğik olmasında şekillerin yansımaları alamadıkları ve yansıma simetrisini içselleştiremedikleri görülmüştür (Küchemann 1981; Grenier 1987; Zembat, 2007). Bu çalışmalardan farklı olarak öğretmenlerin dönme simetrisinde öğrencilerin daha çok hata yaptıklarını ve yanlış yaşadıklarını ifade ettiler.

Öğretmenler çoğunlukla bilgisayar destekli materyalin simetri konusunun öğretimi ve yanlışların giderilmesi için faydalı olacağını belirttiler. Özellikle bir öğretmen TEOG sınavında başarıyı arttırmak için matematik uygulamaları dersinde bilgisayarların kullanılmasının önemine değindi. Burdan bu öğretmenin bilgisayarın başarıyı arttırmada etkili olduğuna inandığı söylenebilir. Literatürde bunu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Fredriksson,1997; Baki, 2000; Yenilmez ve Karakuş, 2007 ).

Öğretmenler hazırlanan bilgisayar destekli animasyonların konu öğretiminde ve yanlışların giderilmesinde etkili olacağı yönünde görüş bildirdiler. Konunun görsellerle somutlaştırması öğrenciler için rahat anlaşılabilirliği sağladığını belirttiler. Literatürde bu sonucu destekleyen benzer çalışmalar vardır (Takacı vd, 2010, Sümen, 2013).

#### **4.1.2. Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyonun Öğrenci Akademik Başarısına Etkisine İlişkin Tartışma Ve Sonuç**

Tablo 3.2.1.'de çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı yapılmış ve yüzdeleri gösterilmiştir. Çalışmanın örneklemini sekizinci sınıfta okumakta olan 9'u erkek 13'ü kız toplam 22 öğrenci oluşturmuştur.

Simetri konusunda hazırlanan bilgisayar destekli animasyonlarla işlenen ders öncesi ve sonrası olmak üzere ön test ve son test uygulanmıştır. Testlerin sonucundan yola çıkarak uygulama süreci sonunda öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür. Tablo 3.2.2'te simetri konusunda hazırlanmış olan

bilgisayar destekli eğitim materyali simetri öğretimi öğrenci akademik başarılarını uygulama sonunda arttırdıkları görülmüştür. Kösa, (2016); Baki, (1996); Yıldız, Baltacı ve Kösa, (2015); Hıdıroğlu ve Güzel, (2015); Aktaş, (2015) tarafından yapılan çalışmalar sonuçları destekler niteliktedir.

#### **4.1.3. Başarının Cinsiyete Göre Farklılığına İlişkin Tartışma Ve Sonuç**

Öğrencilerin ön test ve son test puanlarının cinsiyet değişkeni açısından aritmetik ortalamalarına bakıldığında ön test ve son test sonuçlarına göre kız öğrencilerin aritmetik puan ortalamasının erkek öğrencilerin aritmetik puan ortalamasından daha yüksek çıktığı Tablo 3.3.1.' de belirtilmiştir. Bu bulgu kız öğrencilerin daha başarılı olmasının sebebi derse karşı olan ilgisinden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Ayrıca Tablo 3.3.2'deki araştırma bulguları simetri konusunda hazırlanan animasyonların ön test ve son test puanlarına göre kız ve erkek öğrencilerin akademik başarısında anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur. Akademik başarının cinsiyete göre bir farklılık göstermediğini ortaya çıkaran bu bulgu Gökçen ve Usun (2010) tarafından da desteklenmektedir.

#### **4.1.4. Simetri Konusunda Geliştirilen Animasyona İlişkin Öğrenci Görüşleri Hakkında Tartışma Ve Sonuç**

Yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğu animasyonlarla ilk defa karşılaştığını belirtmişler. Bunun yanı sıra animasyonlarla öğrenmenin eğlenceli ve güzel olduğunu, öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve eğitici olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmanın bulguları Güven ve Karataş( 2005 ), Arslan(2003), Hıdıroğlu ve Güzel (2015), Fidan, Yıldırım, Tırnakçı ve Parlar (2016) yapılan çalışmalarla örtüşmektedir. Öğrencilerin derse ilgilerini arttırmak için ses, grafik, animasyon gibi çoklu gösterimlerden yararlanılmasının faydalı olduğu ifade edilmektedir. Bu gibi animasyonların derslerde etkili olarak kullanılması öğrencilerin hayal dünyasını geliştireceğinden öğretim sürecini öğrencilerin keyif alabileceği bir sürece dönüştürerek öğrenme isteğinin artmasına katkı sağladığı



konusunda yapılan çalışmalarla örtüşmektedir( Aşçı, 2006, akt. Ayvacı ve diğ. , 2012).

Görüşmelerden elde edilen verilerin sonucunda öğrencilerin matematik dersinde bilgisayar destekli materyallerin kullanımının dersi anlaşılır hale getirdiği, öğrenmenin kolaylaştığı ve dersin eğlenceli olduğu ve bu yüzden de matematik dersinin işlenişinde animasyonların kullanılmasını istemişler. Hatta bu gibi animasyonların diğer derslerde de kullanılmasının etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç bilgisayar destekli materyallerin derslerde kullanılmasının öğrenci akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiğinin tespit edildiği diğer çalışmalara paralellik göstermektedir (Yıldız ve Ürey, 2014; Ayvacı ve diğ. , 2012; Gülhan ve Açı, 2016; Kösa,2016; Aktaş, 2015).

Tablo 3.4.1.'de daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı sorusuna %77 sıklıkla öğrencilerin hayır cevabı vermesi şaşırtıcıydı. Öğrencilerin çizgi animasyonlar izlemesi ve bilgisayar oyunları oynadıkları düşünüldüğünde hayır cevabı vermesinin nedeni olarak animasyonlarla eğitimi bağdaştıramadıkları düşünülmektedir. 5 öğrenci animasyonları film ve çizgi filmlerle bağdaştırdığı için böyle söyledikleri düşünülebilir.

Tablo 3.4.2.'de simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti sorusuna öğrencilerin büyük bir kısmı animasyonların derslerde kullanımını eğlenceli bulup öğrenmeyi kolaylaştırdığını dersin kalıcılığını arttırdığını söylerken % 13'ünün teknolojinin ilerlemesi diyerek teknolojinin ne kadar geliştiğini ifade etmektedir. Öğrenciler animasyonları güzel, eğlenceli buldukları ve günlük hayatla ilişkilendirdikleri için dersin kalıcılığını arttırdığını ifade ettikleri söylenebilir.

Elde edilen görüşmeler doğrultusunda animasyonların öğrencilerin derse karşı ilgisini arttıran, dersi daha kolay anlamalarını sağlayan, görsel olarak akılda canlandırmayı sağlayan bir materyal olduğu söylenebilir. Animasyonlar dersin etkili olarak işlenmesini sağladığı için konuların pekiştiğini sınavlarda ve soru çözümlerinde yararlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 3.4.4'te öğrencilerin %27,2 'si hazırlanan animasyonlar sayesinde dersin anlaşılabilirliğinin arttığını söylerken %18,1'i de animasyonların sayıca arttırılması gerektiğini ifade etmeleri animasyonlar sayesinde dersi eğlenerek

öğrendikleri sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur ( Açıkgül, Aslaner, 2014; Sümen, 2013; Kutluca , Zengin, 2011) .

Tablo 3.4.3.'te öğrencilerin % 13,6'sı animasyonlar sayesinde görselliğin arttığını ve soyut kavramların zihinde canlandırılmasına imkan verdiğini ifade etmişlerdir. Görselliğin artması işlenen dersin öğretici olmasını ve kalıcılığının artmasını sağlamıştır. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur ( Baltacı vd. , 2015; Kösa, 2016; Kösa, Karakuş, 2010, Dixon, 1997) .

Bilgisayar destekli materyalin kullanımının sana yararı oldu mu sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu evet cevabı verdi. Öğrenciler hazırlanan animasyonların eğitsel olduğunu ve sınavlarda soru çözümlerinde faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Materyalin konuyu somutlaştırmada etkili olduğunu ve akılda kalıcılığı arttırdığını ifade edebiliriz. Görselleştirme sayesinde daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir (Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015; Günhan ve Açıkgül,2016). Animasyonlarla işlenen derslerin daha etkili ve eğlenceli geçtiğini söylenebilir (Sümen, 2013).

Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydiniz sorusuna %59'unun evet demesi öğrencilerin animasyonların diğer derslerde de kullanılmasını istediklerini böylece diğer derslerin eğlenceli ve zevkli geçeceğini, dersleri daha iyi anlayacaklarını düşündüklerini söylemişlerdir. Soyut konuların somut hale gelmesi, görerek anlaşılmayı arttıracaklarını söyleyebiliriz. Animasyonların zor olan derslerde kullanılmasını isteyerek öğrenmenin kalıcılığını arttırdığı ifade edilebilir. Derslerin daha eğlenceli olacağı, derse katılımın artacağı söylenebilir (Kutluca ve Zengin,2011).

## 4.2. Öneriler

Matematik dersi soyut kavramların çoğunlukta olduğu bir ders olduğundan kavramların algılanması öğrenciler açısından zordur. Bu nedenle dersin işlenişinde kavramları somutlaştırabilmek ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmek için görsel materyallerden veya teknolojiden yararlanılabilir.

Öğrencilerin bilgisayar destekli animasyonlarla ilk defa karşılaşmış ve yapılan bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin olumlu düşüncelere sahip olduğu izlenilmiştir. Bu bağlamda bilgisayar destekli animasyonun matematik dersinde ve diğer derslerde kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına derslerde kullanabileceği animasyonları nasıl hazırlayabileceğine dair hizmet içi eğitimler verilebilir.

Yapılan çalışmada örneklem 8. sınıfta okumakta olan 22 öğrenci ile sınırlıdır. Daha geniş bir örnekleme farklı sınıf seviyelerinde uygulanabilir. Animasyonların öğrenci başarısına etkisi araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgül, K.ve Aslaner, R. (2014) Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Matematik Öğretmen Adayları: Bir Literatür İncelemesi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 1, 41-51.
- Aksoy, Y. ve Bayazit, İ. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (2. Baskı). (Editörler: Erhan Bingölbali ve Mehmet Fatih Özmantar). Ankara: Pegem Akademi, 2009.
- Aktaş, M. (2015) 7.Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Animasyonları Ve Aktiviteleri İle Simetri Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi, *GEFAD*, 35(1) : 49-62.
- Altın, S. (2012) *Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına Ve Matematik Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'e İlişkin Görüşleri, *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2,67-75.
- Ayvacı, H.Ş. , Abdüsselam, Z. ve Abdüsselam, M.S. (2012). Animasyon Destekli Çizgi Filmlerin Fen Öğretimine Etkisi: 6. Sınıf Kuvveti Keşfedelim Konusu Örneği, *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal Of Research In Education And Teaching*, Cilt1, Sayı 4, 182-190.
- Baki, A.(1996). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Herşey Midir?, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12,135-143.

- Baltacı, S. , Yıldız, A. Ve Kösa, T. (2015) Analitik Geometri Öğretiminde Geogebra Yazılımının Potansiyeli: Öğretmen Adaylarının Görüşleri , *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, VOL 6 NO 3, 483-505.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. ,Kılıç Çakmak, E. , Akgün, Ö.E. ,Karadeniz, Ş. ve Demirel, F.(2015) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Dağdelen, İ. (2012). *İlköğretim Geometri Öğretiminde Simetri Kavramının Origami İle Modellenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Daşdemir, G. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3, 33-42.
- Demirel, Ö.(1999). *Öğretim İlke Yöntemleri Öğretme Sanatı*, Pegem Akademi.
- Duatepe, A. ve Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi, Matematikçiler Derneği, *Matematik Köşesi Makaleleri*.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar Destekli Eğitsel Oyunlarla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir..
- Günhan, B. ve Açıkan, H. (2016) Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Geometri Başarısına Etkisi: Bir Meta – Analiz Çalışması, *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, Vol 7 No 1,1-23.

- Güveli, E. ve Durmuş, S. (2016) *Simetri Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Öğretim Materyaline Karşı Öğretmen Görüşleri*, 10. Uluslararası Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Rize, 16-18 Mayıs 2016.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model, *İlköğretim-Online*,4(1),62-72.
- Güven, B. ve Karataş, İ.(2004) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sınıf Ortamı Tasarımları, *İlköğretim-Online*, 3(1), 25- 34.
- Güven, B. ve Kösa, T. (2008) The Effect Of Dynamic Geometry Software On Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol 7 ,100-107.
- İncikabı, S. Çoklu Temsiller Ve Matematik Öğretimi: Ders Kitapları Üzerine Bir İnceleme, *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, Vol 6 (1), 2017, 66 – 81.
- Küçük, M. (2002). *Hizmet İçi Araştırması Kurs Programının Fen Bilgisi Öğretmenlerine Uygulanması: Bir Örnek Olay Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Kösa, T. ve Karakuş, F. (2010) Using Dynamic Geometry Software Cabri 3D For Teaching Analytic Geometry, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 1385 – 1389.
- Kösa, T. (2016) Effects of using dynamic mathematics software on pre-service mathematics teachers' spatial visualization skills: The case of spatial analytic geometry, *Academic journals*, Vol 11(7) ,449-458.

- Köse, N.(2012). İlköğretim Öğrencilerinin Doğruya Göre Simetri Bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 274-286.
- Kul, Ü. ve Aksu, Z. (2016) Türkiye, Singapur, Güney Kore Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Bağlamında Karşılaştırılması, *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt - Sayı: 18 -2*.
- Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011) Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160- 172.
- MEB, (2005). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı ortaöğretim (9- 12. sınıflar) matematik dersi öğretim programı. Ankara: M.E.B. Yayınları.
- MEB, (2009). “Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ocak 2009 Tarihli İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı”, Ankara.
- MEB, (2013). “Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı”, Ankara.
- MEB, (2017). Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Matematik Dersi Öğretim Programı( İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) ,Taslak Programı, Ankara.
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersine Ait “Dönüşüm Geometrisi” Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde, Dinamik Geometri Yazılımı Geogebra'nın Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.

- Metin, M.(2015). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri (2.baskı)*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Özyaşar, A. (2013). *7.Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi) <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Seferoğlu, S. (2006). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: PegemA.
- Sert, G., Kurtoğlu, M., Akıncı, A. Ve Seferoğlu, S. S. (2012). Öğretmenlerin Teknoloji Kullanma Durumlarını İnceleyen Araştırmalara Bir Bakış: Bir İçerik Analizi Çalışması, *Akademik Bilişim 2012*, 1-3 Şubat 2012 / Uşak Üniversitesi, UŞAK.
- Songur, A. (2006). *Harfli İfadeler Ve Denklemler Konusunun Oyun Ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Sümen, Ö. (2013). *Geogebra Yazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı Ve Kaygısına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “dönüşüm geometrisi” ve “üçgenler” alt öğrenme alanındaki 213 başarısı ve tutuma etkisi (Isparta örneği)* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.



- Tor, H., & Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 120-130.
- Uşun, S. ve Gökçen, E. (2010) The Effect Of Activity Based Instruction Approach On Students' Attitudes Towards The Mathematics Lesson İn The Second Grade Of Primary School, *International Online Journal Of Educational Sciences*, 2 (2), 532-561.
- Yenilmez, K.(2009). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersine Yönelik Görüşleri, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 21,207-220.
- Yıldız, C. ve Ürey, M. (2014). Matematik Öğretiminde Film Ve Videoların Önemi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching* , Cilt: 3 Sayı:1, 429-439.

## EK-1 : DERS PLANI

2016-2017 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI  
CUMHURİYET ORTAOKULU 8. SINIF  
MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK PLANI

### BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	8-A		
Süre	4 ders saati (120 dk)	Tarih	
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme		
Alt Öğrenme Alanı	<b>Dönüşüm Geometrisi</b>		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

### BÖLÜM II

#### **Kazanımlar:**

8.3.2.3. Koordinat sisteminde bir çokgenin öteleme, eksenlerinden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerini belirleyerek çizer.

8.3.2.4. Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur.

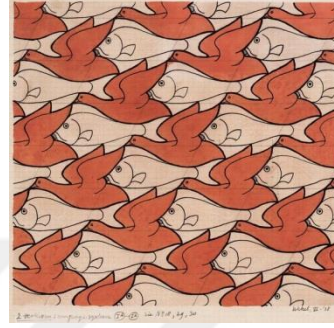
- *Kareli kâğıt veya koordinat sistemi üzerinde yapılacak çalışmalara yer verilir.*
- *İki eş düzlemsel şekilden birinin diğerinin hangi dönüşümler altındaki görüntüsü olduğunun belirlenmesine yönelik çalışmalara yer verilir.*
- *Çeşitli desenlerde ve süslemelerde bulunan dönüşümleri belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.*
- *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.*

**Öğretim Yöntemleri:** Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme

**Araç-Gereçler ve Kaynaklar:** Ders kitabı, animasyonlar, geo gebra

## Öğrenme Öğretme Süreci:

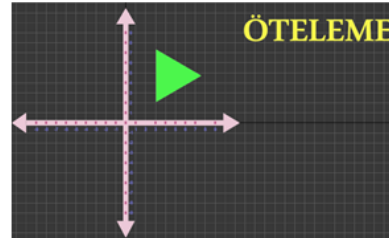
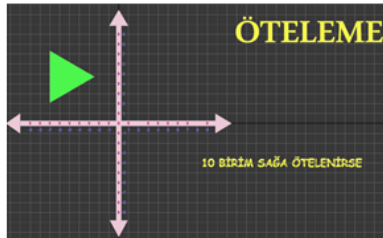
Öğrencilerin derse karşı ilgi ve dikkatlerini çekmek amacıyla sınıfa Mc. Escher'in yapmış olduğu resimler ile beraber gelir. Resimleri yaparken nelere dikkat edildiği öğrencilere sorulur.



Yapılan hareketin öteleme hareketi olduğu bu sayede öğrencilere fark ettirilmiş olur.

Öğrencilerden yapılan bu öteleme hareketine günlük hayattan örnekler vermeleri istenir. Arabanın ileri geri hareketi, sürgülü dolabın kapağının açılıp kapanması, satranç oyunundaki taşların sağa sola ileri geri yaptığı hareketler, asansörün yukarı aşağı yaptığı hareket vb. gibi örneklerin olduğu ifade edilir.

Öğrencilerin dikkati ve motivasyonu sağlandıktan sonra öteleme hareketi için hazırlanan video öğrencilere izletilir. Dönme hareketi sonucunda cismin yönü ve doğrultusu değişebilir fakat boyunun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir.



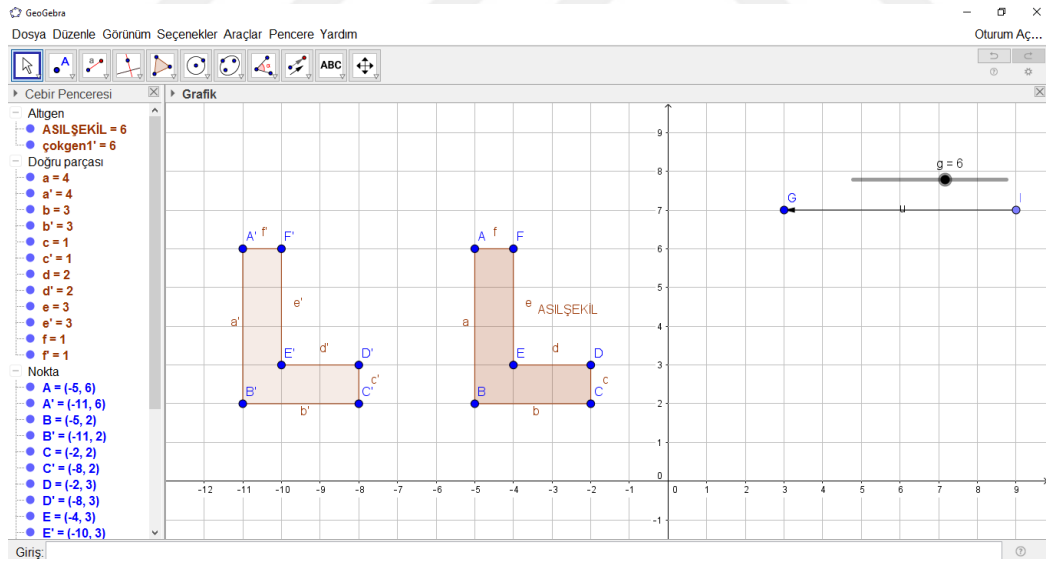
Cismin duruşunu, yönünü ve görüntüsünü bozmadan yerinin değiştirilmesi hareketine öteleme denildiği ifade edilir. Koordinat düzleminde öteleme hareketi yapılırken yön olarak sağ – sol, yukarı – aşağı olarak kullanılır.

Sağa – sola öteleme hareketleri x eksenine paralel olduğu için ötelemeden sonra noktanın apsisi değişiyor, ordinatı değişmiyor.

Yukarı – aşağı öteleme hareketleri y eksenine paralel olduğu için ötelenenden sonra noktanın apsisi değişmiyor, ordinatı değişiyor.

Bu değişimi daha iyi anlamak için GeoGebra programında bir şekil oluşturulur. Bir sürgü oluşturulur. Minimum ve maksimum değerleri girilir. Artış miktarı 2 olarak girilir. Verilen uzunlukta bir doğru parçası oluştur tıklanılır bir nokta seçilir ve uzunluk olarak sürgü girilir. Nesneyi vektörle ötele seçeneği seçilir şekil ve vektör seçilir öteleme hareketi oluşmuş olur. Bir şeklin bir doğru boyunca ötelenmesinde doğru sabit kalırken şekle ait tüm noktalar öteleme birimi kadar yer değiştirdiği öğrencilere keşfettirilir.

Şeklin ötelenmesi sonucunda oluşacak noktalar önce öğrencilere teker teker sorulur daha sonra program yardımıyla oluşan şeklin koordinatlarındaki değişim incelenir. Asıl şekil bulunduğu noktadan 6 br sola doğru ötelenmiştir.



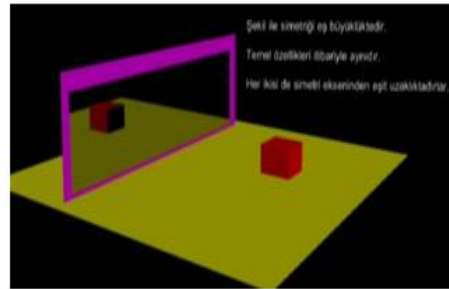
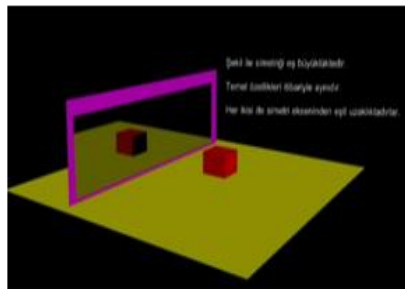
Yansıma hareketini öğrenciler öğretmek için sınıfa ayna getirilir ve aynada oluşan şekildeki değişimlerin neler olduğu öğrencilere sorulur. Günlük hayattan örnek vermeleri istenir. Suyun kenarındaki bir nesnenin sudaki görüntüsü, aynadaki görüntümüz, kar tanesinin oluşumu, kelebeğin kanatları vb. hareketlerin yansıma örneği olduğu ifade edilir.



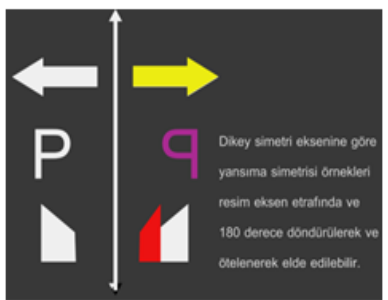
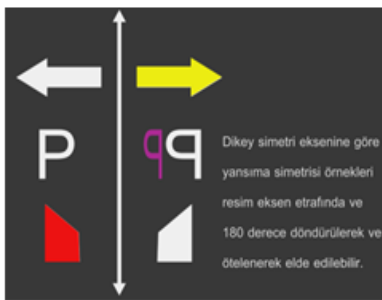
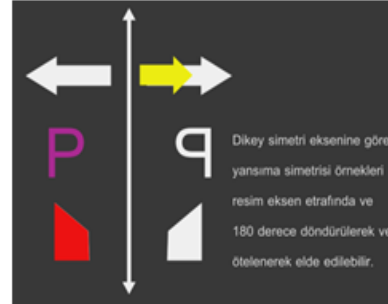
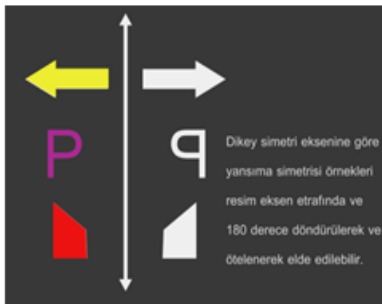
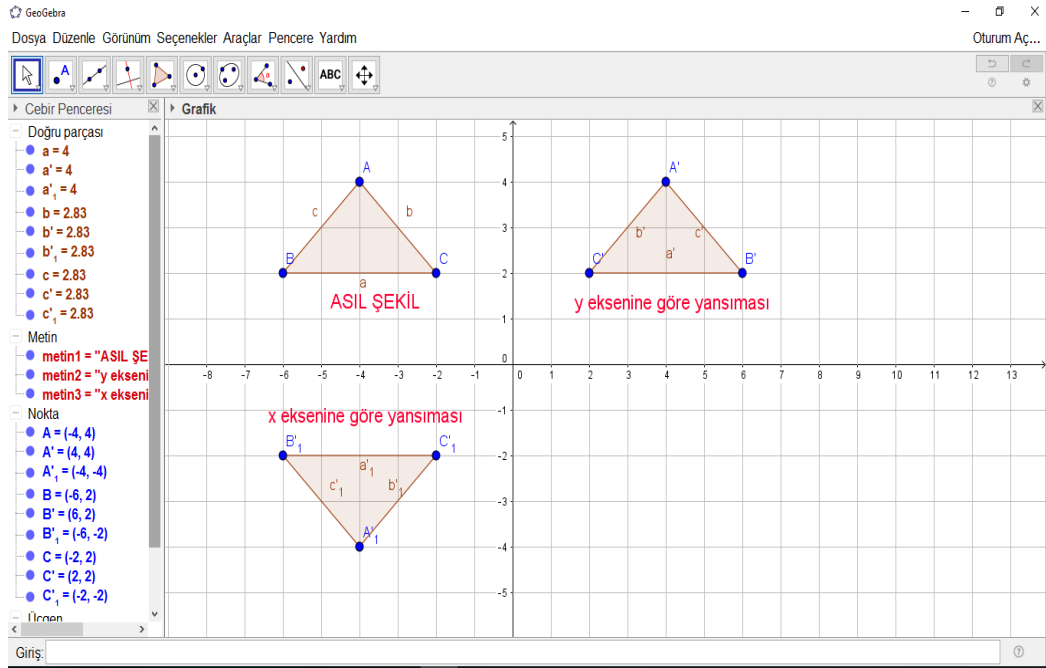
Resimler inceletilir. Doğada yansıma örneklerine çok rastladığımızı ve bu konunun hayatımızın bir parçası olduğu öğrencilere hissettirilir.

Konuyla ilgili hazırlanan animasyon öğrencilere izletilir. Hazırlanan animasyonda kutunun aynaya yansıma hareketi gösterilmiştir. Kutunun aynadan uzaklaşıp yaklaşması sonucunda aynadaki görüntüsü de ona göre hareketine devam etmektedir.

Şekildeki kutu, karşısında bulunan aynaya simetriği çıkmaktadır. Ve şekil simetriği ile eş büyüklüktedir. Şekil hareket ettikçe kutunun özellikleri aynı kalmakta ve her ikisi de simetri ekseninden eşit uzaklıkta bulunmaktadır.



Yansıma simetrisi GeoGebra programı yardımıyla gösterilir. Bunun için önce bir şekil oluşturmak için çokgen seçeneği seçilir ve çokgen oluşturulur. Sonra doğrudan yansıt seçeneği yardımıyla şekil ve hangi eksene göre yansıtmak istiyorsak eksen seçilir ve yansıması alınmış olur. Dinamik yapısı sayesinde şeklin değiştirerek farklı şekiller üzerinde ayrıntılı bir şekilde yansıma hareketi koordinat düzlemindeki değişim incelenmiş olur.



Hazırlanan başka bir animasyonda ise dikey simetri eksenine göre yansıma hareketleri incelenir .

### **BÖLÜM III**

#### **Ölçme ve Değerlendirme**

### **BÖLÜM IV**

<p><b>Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öteleme ve yansıma hareketlerini günlük hayatımızda nerelerde kullanıldığına ilişkin bilgiler verilir.</li><li>• Öteleme hareketi sonucunda şeklin biçim ve boyutunda değişim olmadığı yerinde bir değişim olduğu belirtilir.</li><li>• Yansıma hareketinin ayna simetrisi olduğu öğrencilere hatırlatılır şeklin boyutunda biçiminde bir değişiklik olmadığı sadece yönünün değiştiği ifade edilir.</li><li>• Şekil ve görüntüyü oluşturan her bir nokta simetri eksenine eşit uzaklıktadır.</li></ul>
--	---

## EK-2 :DERS PLANI

2016-2017 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI  
CUMHURİYET ORTAOKULU 8. SINIF  
MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK PLANI

### **BÖLÜM I**

Ders	MATEMATİK		
Sınıf	8-A		
Süre	4 ders saati (120 dk)	Tarih	
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme		
Alt Öğrenme Alanı	<b>Dönüşüm Geometrisi</b>		
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme		

### **BÖLÜM II**

#### **Kazanımlar:**

8.3.2.1. Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.

8.3.2.2. Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belirli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.

• *Dönme dönüşümü tanımlanırken dönme merkezi ve dönme açısı terimleri tanıtılır.*

• *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.*

**Öğretim Yöntemleri:** Sorgulama, keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme

**Araç-Gereçler ve Kaynaklar:** Ders kitabı, animasyonlar, geo gebra



## Öğrenme Öğretme Süreci:

Öğrencilerin derse karşı ilgi ve dikkatlerini çekmek amacıyla sınıfa rüzgar gülü ile beraber gelinir. Rüzgar gülü döndürülerek öğrencinin ilgisi çekilir. Rüzgar gülünün dönmesiyle oluşan işlem öğrencilere sorulur. Yapılan hareketin dönme hareketi olduğu bu sayede öğrencilere fark ettirilmiş olur.

Öğrencilerden yapılan bu dönme hareketine günlük hayattan örnekler vermeleri istenir. Araba tekeri, saat, dönme dolap, mikser, dünya ve ayın hareketi, vb. gibi örneklerin olduğu ifade edilir.

Öğrencilerin dikkati ve motivasyonu sağlandıktan sonra dönme hareketi için hazırlanan papatyanın oluşum hareketi adlı video öğrencilere izletilir. Dönme hareketi sonucunda cismin yönü ve doğrultusu değişebilir fakat boyunun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir.

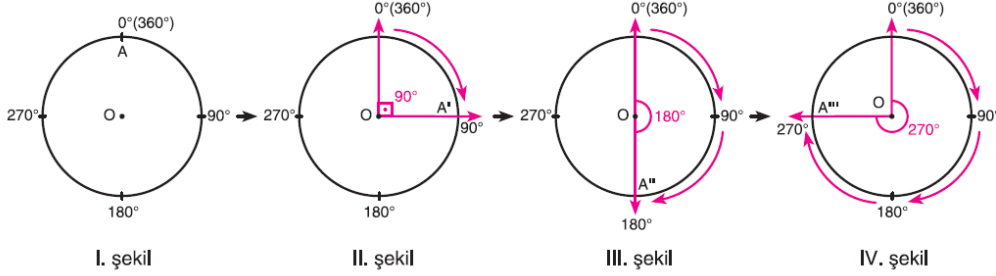


Papatya çiçeğinde yaprakların sarı bölge etrafında 30 derece döndürülmesiyle elde edildiği fark edilir. Şeklin ve biçiminin aynı olduğu sadece

duruşunun ve yönlerinin değiştiği öğrencilere fark ettirilir. (Saatin akrep ve yelkovanının hareketi vb.)



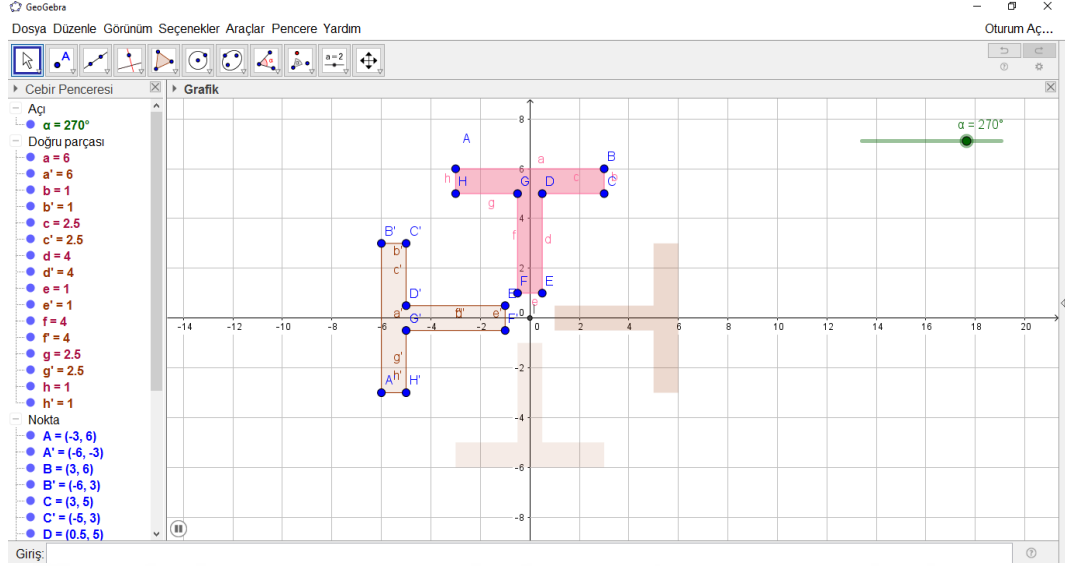
Bir nokta veya şekil, herhangi bir nokta etrafında döndürüldüğünde o nokta **dönme merkezidir**. Bir noktanın etrafında döndürülen nokta veya şeklin ilk konumu ile son konumu arasında oluşan açığa **dönme açısı** denir.



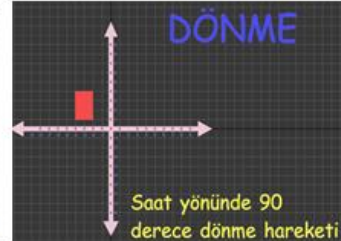
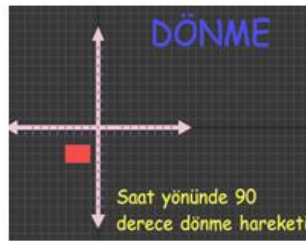
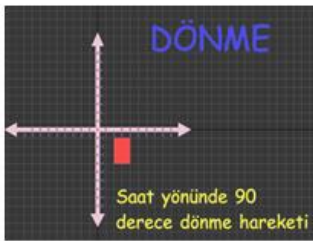
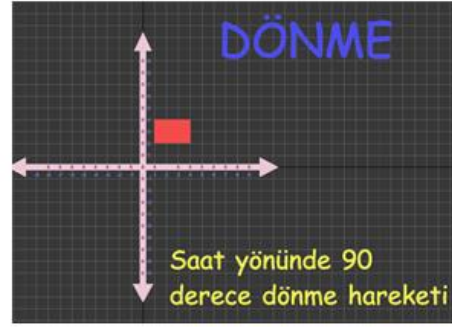
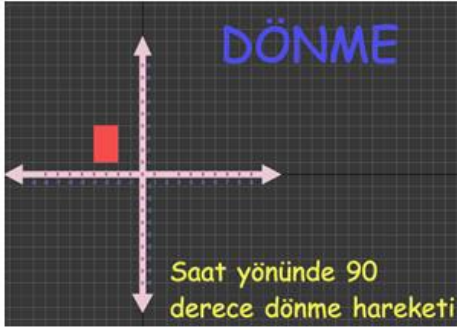
Şekilde verilen saatin O noktası etrafında  $90^{\circ}$ ,  $180^{\circ}$  ve  $270^{\circ}$  'lik dönme hareketleri sonucunda oluşan şekiller öğrenciler gösterilir. Sadece okun yönünün değiştiği ifade edilir.

Okun O noktası etrafında  $360^{\circ}$  dönmesi sonucunda ok ilk bulunduğu yere geldiği belirtilir.  $360^{\circ}$  dönme hareketi sonucunda şeklin ilk durumundaki konumuna geleceği ifade edilir.

GeoGebra programını çalıştırarak önce bir sürgü oluşturalım. Sürgü de açı seçeneğini işaretliyelim ve artışı  $90^{\circ}$  olacak şekilde seçelim. Çokgen seçeneğinden istediğimiz şekilde bir çokgen oluşturalım. Koordinat sisteminde orijin üzerinde bir nokta belirleyelim. Nesneyi nokta etrafında döndür seçeneğini seçelim. Gelen açı kısmına sürgümüzün adını yazalım. Saat yönünde veya saatin tersi yönünde olacak şekilde yönümüzü belirleyelim. Sürgü üzerinde sağ tıklayıp çalıştır seçeneğini seçelim ve çokgen üzerinde sağ tıklayıp izi aç seçeneğini işaretlediğimiz zaman oluşan şekil üzerinde dönme hareketini ayrıntılı bir şekilde incelemiş olacağız.



GeoGebra üzerinde yapılacak olan şekillerde sırasıyla nokta, doğru parçası ve çokgenlerin orijin etrafında dönme hareketleri incelenmesi gerekir.



3dmax programıyla hazırlanan koordinat düzleminde orijin etrafında saat yönünde  $90^{\circ}$  lik dönme hareketleri videosu öğrencilere izletilir. Öğrenciler hazırlanan bu animasyon ile saat yönünde istenilen açıda dönme hareketini,  $360^{\circ}$  dönme hareketi yaparak aynı şekle tekrar geldiğini ve bir şeklin orijin etrafında

180<sup>0</sup> derece dönmesi ile orjine göre yansıma hareketinin aslında aynı dönüşüm olduğunu fark etmesi sağlanacaktır.



Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın, bir nokta etrafında belirli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu anlarız.

Saat yönünde 90<sup>0</sup> = saat yönünün tersi 270<sup>0</sup>

Saat yönünde 180<sup>0</sup> = saat yönünün tersi 180<sup>0</sup>

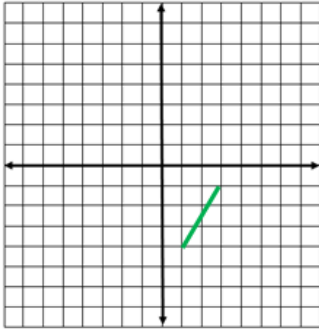
Saat yönünde 270<sup>0</sup> = saat yönünün tersi 90<sup>0</sup> ye eşit olduğu

hazırlanan animasyon üzerinden öğrencilere fark ettirilir.

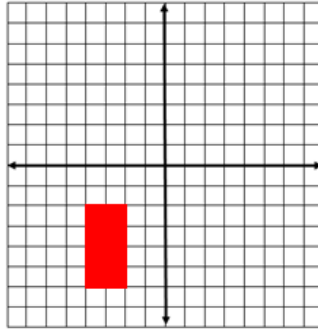
### **BÖLÜM III**

#### **Ölçme ve Değerlendirme**

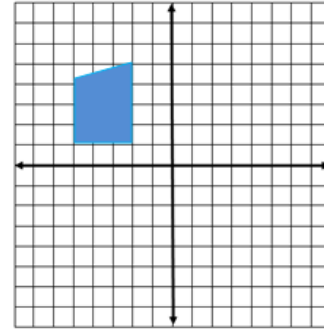
Aşağıda koordinat sisteminde verilen şekilleri altlarında yazılı yönde ve açıda orijin etrafında döndürünüz. Yeni konumlarını çiziniz.



Saat yönünde 180 derece



Saat yönünün tersi yönde 90 derece



Saat yönünde 270 derece

## BÖLÜM IV

<p><b>Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dönme hareketinin günlük hayatımızda nerelerde kullanıldığına ilişkin bilgiler verilir.</li><li>• Dönme merkezi, dönme açısı, dönme yönü(saatin yönü, saatin tersi yönü) hakkında bilgiler verilir.</li><li>• Dönme hareketi sonucunda şeklin biçim ve boyutunda değişim olmadığı doğrultu ve yönünde bir değişim olduğu belirtilir.</li></ul> <p>Saat yönünde <math>90^0</math> =saat yönünün tersi <math>270^0</math> Saat yönünde <math>180^0</math> = saat yönünün tersi <math>180^0</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Saat yönünde <math>270^0</math> = saat yönünün tersi <math>90^0</math> dönme hareketlerinin eşit olduğuna değinilir.</li></ul>
--	--

**EK- 3: ÖĞRETMENLERE UYGULANAN YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME  
FORMU**

Öğretmenin adı soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

Kıdem:

Çalıştığı kurum:

Mezun olduğu üniversite:

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Soru3: Ölçme değerlendirme nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

Soru5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Soru7. Neden?

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanlışların giderilmesinde için etkili olur mu?

Soru9:Eksik yönleri nelerdir?

Soru 10: Öneriler

**EK-4:ÖĞRENCİLERE UYGULANAN YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU**

Sevgili Öğrenciler;

Matematik dersi için yapılacak olan bu mülakat formu bilimsel bir araştırma için kullanılacak olup dürüst samimi ve içten cevaplar vereceğinizi umuyor, teşekkür ediyorum.

Daha önce simetri konusunu öğrenmek için animasyonlarla karşılaştın mı?

Simetri konusunda hazırlanan animasyonlarla karşılaştığında aklından neler geçti?

Simetri konusunu animasyonlarla öğrenmek sizin için etkili oldu mu?

Matematik dersinde animasyonların kullanımına ilişkin görüşlerin nelerdir?

Animasyonlar olmadan öğrenmek ister miydin?

Animasyonların kullanımının sana yararı oldu mu?

Animasyonların diğer derslerde kullanılmasını ister miydin?

## EK-5:YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İZİN DİLEKÇESİ


CUMHURİYET ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

RİZE

Rize Merkez Cumhuriyet Ortaokulunda Matematik Öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisiyim.

Yürütmekte olduğum "Simetri" konulu Yüksek Lisans Tez çalışmalarım esnasında Okulunuz 8. Sınıf öğrencilerine uygulama yapabilmem için gerekli iznin verilmesi hususunda Gereğini arz ederim.

13/02/2017



Sevil DURMUŞ

Matematik Öğretmeni

Adres: Cumhuriyet Ortaokulu  
Merkez/Rize

EYER KAYIT	
Ev. Tarihi	13.02.2017
Kayıt No.	71



EK-6:YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İZİN ONAYI

T.C.  
RİZE VALİLİĞİ  
Cumhuriyet Ortaokulu Müdürlüğü

Sayı : 903.05.03/17  
Konu : Yüksek Lisans Tez Çalışması  
İzin Onayı

14/02/2017

CUMHURİYET ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Seçil DURMUŞ'un 13/02/2017 tarihli ve 903.05.01/71 sayılı dilekçesi

Okulumuzda Matematik Öğretmeni olarak görev yapan Seçil DURMUŞ'un Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi olarak yürütmekte olduğu "Simetri" konulu Yüksek Lisans Tez çalışmaları esnasında Okulumuz 8. Sınıf öğrencilerine uygulama yapabilmesi için gerekli izin talebini içeren ilgi tarih ve sayılı dilekçesi ektedir.

Yüksek Lisans Öğrencisi Seçil DURMUŞ'un yürütmekte olduğu "Simetri" konulu Yüksek Lisans Tez çalışmaları esnasında Okulumuz 8. Sınıf öğrencilerine uygulama yapabilmesi için gerekli iznin verilmesi hususunu;

Görüşlerinize arz ederim.

  
İhsan BİRİNCİ  
Müdür Yardımcısı

OLUR  
14/02/2017

  
Mehmet KARASU  
Müdür

## Ek-7: ÖĞRETMENLERLE YAPILAN YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME

### FORMLARI

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Öğrenci Merkezli, Etkinlik ağırlıklı

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Simetri: Aynası, Merkezi: Başka

Soru3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Galizme yapıp kullandık uygulama örnekleri yapıyoruz.

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

Dönme konusunda anlaşılmayan kısımlar olabilir.

Soru5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Dönme konusunda için nokta ve asetat yardımıyla hazırlanmış diğer materyali kullanıyoruz

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle düşünmüyorum. Matematikte soyut kavramların görsel desteklerle anlaşılması konusunda kavramları ve kalıcı öğrenilmesi açısından çok faydalı olabilir.

Soru7: Neden?

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanlışların giderilmesi için etkili olur mu?

Etkilidir. Öğrencilerin somatlaşması hareketler animasyon araçları ile gözlemlenmesi daha öğretici olacaktır.

Soru9: Eksik yönleri nelerdir?

Ses efekti olursa alt yapıda daha dikkat çekici olabilir.

Soru 10: Öneriler

Bu çalışmalar biz öğretmenlerin kullanabileceği şekilde daha yaygın hale getirilebilir.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Sözel anlatım  
Araç-gereç kullanımı ile.

Soru 2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Mukavva üstünde koordinat sistemi üzerinde dönme hareketini gösterdik. Aynı şekilde öteleme ve yansıma için de kullandık.

Soru 3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Materyal ile anlatıldığında öğrencilere de yaptırıyoruz ve somut sonuçlar alıyoruz. Aynı şekilde öğrenciler çizimle de yaptıklarında başarılı olabiliyorlar.

Soru 4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

Dönme konusunda dönen şeklin yeni noktalarının koordinatlarını bulmakta zorlanabiliyorlar.

Soru 5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Materyal ile görsel olarak summaya çalışıyoruz. Formül ile de deneyerek bulduruyoruz.

Soru 6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Çok faydalı olacağını düşünüyorum. Çünkü soyut bir kavram öğrenci için görselleştiginde kolaylaşıyor.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Geo-gebra ve kağıda dökülmüş mürekkep

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Var

Soru3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Soru-cevap, sınav normal ve üstü

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

Dönme konusunda koordinatların karıştırılması.

Soru5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Geo-gebrada tekrar gösteriyorum.

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle. Öğrencilerin daha çok ilgisini çekiyor.

Soru7. Neden?

Daha çok ilgi çekmesi

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanlışların giderilmesi için etkili olur mu?

Evet

Soru9:Eksik yönleri nelerdir?

Animasyon esnasında düzeltme yapılamaması.

Soru 10: Öneriler

Programın daha geliştirilip, tanıtılması.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

- Noktalı kağıt üzerinde öğrencilere komutlar vererek ilerledik.
- Simetri aynası kullandık.
- Günlük hayatla ilişkilendirmeler yaptık.

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

- Simetri aynası
- Kaynak kitaplar.
- Noktalı kağıt

Soru3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

- Çoktan seçmeli
- Yazılı sorular (Açık uçlu)

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

Eksenlere yakın den nokta eksene uzak olarak diğer tarafa çiziliyor. (Öteleme yanlışı yapıyor)

Soru5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Simetri aynası üzerinde setlin iyi bir şekilde algılanmasını sağlamak için etkinliği tekrar yaptırıyorum.

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

- Soyut den kav somut hale geldiği için bilgisayar destekli materyal faydalı buluyorum.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Materyal hazırlandı. Onun üzerinden sorular çözüldü.

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Öğretmen arkadaşımız dönme ve yansıma ile ilgili materyal projesi hazırladı onunla sınıfta yaparak (yasata-  
rak) sorular yapıldı. Des ve kurs (etüt)larda alınan kay-  
naklarla anlamlaştırarak işledik. Akıllı tahta da görseller  
gösterildi.

Soru3: Ölçme değerlendirme nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Başlık doldurma, Öğütanıp, Problem çözme, Tamamlama.  
Çalışan öğrenciler için iyi.

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanılı var mı?

Yaparak, yaşayarak anlamlandırmanın öğrenciler yan-  
lıyor. Aynı simetrisinde aynı kullanarak anlatıyorum.  
Materyal projeye anlatıyorum. Tam anlamlandırdım. Problem  
yok. Fakat anlamadı veya anlamak uğrasında bulunmadıysa  
Soru5: Bu yanılıları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Eğer öğrenci anlamak için uğrasa Akıllı tahtadan,  
görsellerden yeriden tek tek göstererek, materyalleri  
kendisi kullanarak yaptırıp anlamasını sağlıyorum.

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Tabiki.

Soru7. Neden?

Görerek, yaşayarak anlamlandırdıkları için

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanılıların giderilmesi için etkili olur mu?

Olur.

Soru9: Eksik yönleri nelerdir?

Tek başına yeterli olmaz. Arka sayfada anlattığım  
yöntemlerle kullanılmalı.

Soru 10: Öneriler

- 1) Yaparak yasatılarak
- 2) Görsellerden faydalandırarak (Bilgisayar, Çözüm kağıdı, v.b.)
- 3) Örnek çözümü.
- 4) Kaynak kitaplardan soru çözme
- 5) Anlamadığı, yapamadığı sorulara birlikte çözerek.  
konu net anlamlandırılır.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Örneklendirme (ayna, bir kağıda mürekkep damlatıp batırma)

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Var, Simetri aynası ~~materyal~~ kaynak kitap kullanıyoruz.

Soru3: Ölçme değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Yazılı değerlendirme şeklinde yapıyoruz. 8. sınıflardan en çok genel başarı düzeyinin yüksek olduğu bir konu. Sonuçlar sınıf ortalamasının üzerinde çıkıyor.

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanılı var mı?

Dönme hareketinde yönü tam algılayamadıkları zaman yanılıya düşebiliyorlar. Bâlgelerin saat yönünün tersi yön olmasından kaynaklanan yanılılar da yaşayabiliyorlar.

Soru5: Bu yanılıları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Konu tekrarı yapıp, örneklendirmeleri çeşitlendiriyoruz. Nektanın döndürülmesi, üçgenin döndürülmesi, ... gibi.

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Konunun başlangıcında faydalı olabilir. Matematik uygulamaları dersinde kullanılabilir.

Soru7. Neden?

Görsel sunular hafızada daha kalıcı olduğundan.

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanılıların giderilmesi için etkili olur mu?

Özellikle bilgisayara eğilimi yüksek olan öğrencileri konuyu anlamak için etkili olur, görsel olarak somutlaştırmak konuyu anlaşılır kılabilir.

Soru9:Eksik yönleri nelerdir?

Soru 10: Öneriler

Dönme animasyonunda dikdörtgenin köşelerine ait koordinatların yazılması dönme hareketinde koordinatın nasıl değiştiği noktasında kolay anlaşılabilirlik sağlayabilir.

Soru 1: Simetri konusu için kullandığınız öğretim yöntemleri nelerdir?

Ayna , Katlama  
Düz anlatım , gösterip yaptırma

Soru2: Kullandığınız materyal veya kaynak kitap var mı?

Kaynak kitapları kursta kullanıyorum.

Soru3: Ölçme değerlendirme nasıl yapıyorsunuz sonuç nasıl çıkıyor?

Yazılı sınavla değerlendiriyorum.

Soru4: Karşılaştığınız ilginç yanlış var mı?

X eksenine ve Y eksenine göre simetrikler alınırken X yerine Y, Y yerine X ekseninin baş alındığı çok oluyor. Yansıma sonucunda ki görüntü ekleme şeklinde çizilebiliyor. (Simetrik çizilmiyor, aynı çiziliyor)

Soru5: Bu yanlışları fark ettiğinizde düzeltmek için neler yapıyorsunuz?

Öğrenciyle bireysel olarak yansıma çizimleri yapıyorum. Yanlışlarını kendisine söyleyip, birlikte düzeltmeler yapıyoruz. Gerekli olduğunda kağıt katlama yöntemini tekrarlıyorum.

Soru6: Bilgisayar destekli matematik materyalinin faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Evet.

Soru7. Neden?

Çocuklar bazı görsel konularda zihinsel anlamda yeterli olamayabiliyor. Bir şeklin yansımasını zihninde kolayca canlandıramadığı durumlarda bilgisayar destekli matematik sayesinde bu işlemleri kolayca yapabiliyor ve sonrasında da görsel konularda kendisini zihinsel olarak geliştirebiliyor.

Soru8: 3d max animasyonu simetri konusunun öğretimi ve yanlışların giderilmesi için etkili olur mu?

Etkili olur.

Soru9: Eksik yönleri nelerdir?

Öğrenciyi tembelleştirebiliyor.

Soru 10: Öneriler

Bilgisayar destekli matematik materyalleri kullanılmalı fakat sıklıkla kullanılması öğrencinin öğrenmesinde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Öğrencinin sızarak, yazarak öğrenmesini engelleyecek sıklıkta olmamalı.



ÖZ GEÇMİŞ			
Adı, Soyadı	Seçil DURMUŞ		
Doğum Yeri ve Yılı	RİZE – 1989		
Medeni Durumu	BEKAR		
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	İNGİLİZCE –ORTA		
Öğrenim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı	Kurum Adı	
Lisans	2008	2012	KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans	2014	2017	RTEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü
Doktora			
Çalıştığı Kurumlar		Başlama - Ayrılma Yılı	
1.İSTİKLAL ORTAOKULU		2013	2015
2.CUMHURİYET ORTAOKULU		2015	-----
Katıldığı Proje ve Toplantılar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatih Projesi – BT'nin ve İnternetin Bilinçli Ve Kullanımı Kursu, (Yenilik ve eğitim teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2016)</li> <li>• Fatih Projesi – Eğitimde Teknoloji Kullanımı Kursu,(İl Milli Eğitim Müdürlüğü, 2016)</li> <li>• Fatih Projesi – Etkileşimli Sınıf Yönetimi Kursu,(Yenilik ve eğitim teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2016)</li> <li>• Fatih Projesi - Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Kursu, (Yenilik ve eğitim teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2016)</li> <li>• Ölçme Ve Değerlendirme Semineri, (İl Milli Eğitim Müdürlüğü, 2014)</li> <li>• Eğlenceli Ve Etkili Ders İşleme Teknikleri Kursu, (İl Milli Eğitim Müdürlüğü, 2015)</li> </ul>		
Yayınlar	<p>Güveli, E. Ve Durmuş, S. (2016) Simetri Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Öğretim Materyaline Karşı Öğretmen Görüşleri, 10. Uluslararası Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Rize, 16-18 Mayıs 2016.</p>		
İletişim (eposta)	<a href="mailto:secildurmus1@gmail.com">secildurmus1@gmail.com</a>		