

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KATI CİSİMLERİN ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK  
GEOMETRİ YAZILIMI DESTEKLİ ÖĞRETİMİN  
7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK  
TUTUMUNA VE UZAMSAL DÜŞÜNMELERİNE  
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**MERVE ÇALIŞKAN**

**İzmir**

**2016**



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KATI CİSİMLERİN ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI  
DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE  
YÖNELİK TUTUMUNA VE UZAMSAL DÜŞÜNMELERİNE ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Merve ÇALIŞKAN

Danışman

Doç. Dr. Süha YILMAZ

İzmir

2016

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Katı Cisimlerin Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretimin 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna Ve Uzamsal Düşünmelerine Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynak Dizini’nde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.




15/06/2016

Merve ÇALIŞKAN

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne**

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından İLKÖĞRETİM Anabilim Dalı MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ Programında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :DOÇ.DR.S¼HA YILMAZ



¼ye :DOÇ.DR.BERNA CANT¼RK G¼NHAN

¼ye :YRD.DOÇ.DR.¼MİT ZİYA SAVCI

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylıyorum.

/ /2016

Prof. Dr. Ali G¼nay BALIM  
Enstit¼ M¼d¼r¼

T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10116770
Yazar Adı / Soyadı	MERVE KUYRUKLU
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 12845519364
Telefon	5061438687
E-Posta	mrv.caliskan@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	KATI CİSİMLERİN ÖĞRETİMİNDE DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI DESTEKLİ ÖĞRETİMİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUMUNA VE UZAMSAL DÜŞÜNMELELERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI
Tezin Tercümesi	Researching the Effects of the Instruction of the Solid Matters Assisted With Dynamic Geometry Softwares on the 7th Graders' Attitudes Towards Geometry and Spatial Thinking
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training ; Matematik = Mathematics
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı
Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2016
Sayfa	111
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. SÜHA YILMAZ 23126409984
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	Yok

Yukarıda bilgileri kayıtlı olan tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine ve internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

12.07.2016

İmza:..........

## TEŞEKKÜR

Araştırma sürecinde bana yol gösteren, değerli katkıları ve olumlu eleştirileriyle beni destekleyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Süha YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca akademik olarak gelişmeye katkı sağlayan eğitim fakültesinde ders aldığım tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam süresince kendilerine yönelttiğim testleri ve tutum ölçeklerini büyük titizlikle yanıtlayan sevgili öğrencilerime teşekkür ederim.

Araştırmamın tüm safhalarında her türlü bilgi ve deneyimleriyle beni destekleyerek motive eden, bu zorlu yolda beraber yürüdüğümüz arkadaşlarım Ecem ÖZKAYIHAN ve Nehir ÇAVUŞOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca hep yanımda olan ve benimle her zaman gurur duyarak beni bugünlere getiren değerli annem Hatice ÇALIŞKAN ve babam Fikret ÇALIŞKAN'a, onların bana verdiği en büyük hediye olan kardeşim Mehmet Emre ÇALIŞKAN'a çok teşekkür ediyorum.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan, hayatıma güç katarak huzur veren, en büyük desteğim, yol arkadaşım Hasan KUYRUKLU'ya teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

YEMİN.....	i
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLO LİSTESİ.....	vii
ÖZET .....	ix
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	5
1.2. Amaç .....	8
1.3. Önem.....	8
1.4. Problem Cümlesi .....	9
1.5. Alt Problemler .....	10
1.6. Sayılıtlar.....	12
1.7. Sınırlılıklar.....	12
1.8. Tanımlar ve Kısaltmalar.....	12
1.9. Kuramsal Çerçeve.....	13
BÖLÜM 2 .....	22
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR .....	22
2.1. Uzamsal Düşünme ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	22
2.2. Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	26
2.3. Katı Cisimler ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	31
BÖLÜM 3 .....	35
YÖNTEM .....	35
3.1. Araştırma Modeli .....	35
3.2. Evren .....	40
3.3. Veri Toplama Araçları.....	41
3.3.1. Zihinsel Döndürme Testi .....	41
3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği.....	42



3.4. Verilerin Toplanması .....	43
3.5. Verilerin Çözülmesi .....	43
BÖLÜM 4 .....	44
BULGULAR VE YORUMLAR .....	44
1.Alt Problem .....	44
2.Alt Problem .....	51
3.Alt Problem .....	56
BÖLÜM 5 .....	60
SONUÇ,TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	60
5.1. Sonuç ve Tartışma .....	60
5.2.Öneriler .....	63
KAYNAKÇA.....	66
EKLER.....	74
EK-1. Yasal İzin.....	74
EK-2.Zihinsel Döndürme Testi Kullanım İzni .....	75
EK-3 Geometri Tutum Ölçeği Kullanım İzni .....	76
EK-4 Zihinsel Döndürme Testi .....	77
EK-5 Geometri Tutum Ölçeği .....	84
EK-6 Ders Plan Örneği .....	87

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Uzamsal Düşünme Becerisi ile İlgili Kazanımların Dağılımı .....	16
<b>Tablo 2:</b> Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Model .....	37
<b>Tablo 3:</b> Deney Deseni .....	40
<b>Tablo 4:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları .....	41
<b>Tablo 5:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonucu .....	45
<b>Tablo 6:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları .....	46
<b>Tablo 7:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	46
<b>Tablo 8:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	47
<b>Tablo 9:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları .....	48
<b>Tablo 10:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	48
<b>Tablo 11:</b> Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	49
<b>Tablo 12:</b> Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	50
<b>Tablo 13:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	52
<b>Tablo 14:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları.....	53
<b>Tablo 15:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları .....	53

<b>Tablo 16:</b> Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test Puanlarına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	54
<b>Tablo 17:</b> Deney Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları.....	54
<b>Tablo 18:</b> Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları.....	55
<b>Tablo 19:</b> Deney Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait Son Test Puan Ortalamaları ile Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon .....	57
<b>Tablo 20:</b> Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait Son Test Puan Ortalamaları ile Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon .....	58

## ÖZET

### **Katı Cisimlerin Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretimin 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna Ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması**

**Merve ÇALIŞKAN**

Bu araştırmanın amacı katı cisimlerin öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumuna ve uzamsal düşüncelerine etkisinin araştırmaktır.

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kabul edilmiştir. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında, İzmir ili Menemen ilçesinde bulunan bir ortaokulda 7. Sınıfa devam eden 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılan ortaokulun yedinci sınıfında farklı iki derslikte öğrenim gören öğrenciler deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Deney grubunda 23, kontrol grubunda ise 17 öğrenci bulunmaktadır.

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bu araştırmada süreç içinde, dinamik geometri yazılımı kullanarak yapılan katı cisimlerin öğretiminin uzamsal yeteneklere olan etkisini incelemek amacıyla “Zihinsel Döndürme Testi” ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını incelemek amacıyla “Geometri Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 15.0 paket programı ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yöntemi matematik dersinde katı cisimler konusunun öğretiminde öğrencilerin uzamsal düşüncelerini arttırmıştır ve dinamik geometri yazılımı destekli öğretim

yönteminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumunda etkisi yoktur. Bununla birlikte dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yöntemi ile yapılan matematik dersinde ve geleneksel öğretim yöntemleri ile yapılan matematik dersinde öğrencilerin uzamsal düşünceleri ile geometriye yönelik tutumları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretim, Katı Cisim, Geometri Yönelik Tutum, Uzamsal Düşünme

## ABSTRACT

### **Researching the Effects of the Instruction of the Solid Matters Assisted With Dynamic Geometry Softwares on the 7th Graders' Attitudes Towards Geometry and Spatial Thinking**

**MERVE ÇALIŞKAN**

The aim of this research is to investigate the effects of the instruction of the solid matters assisted with dynamic geometry softwares on the 7th graders' attitudes towards geometry and spatial thinking.

The pretest-posttest control group experimental design was adopted by the research. This research was conducted with 40 7<sup>th</sup> grade students from a school at Menemen in İzmir in 2014-2015 academic years spring semesters. The students from two different classrooms at 7<sup>th</sup> grade in application school were experiment and control groups. There were 23 students in the experiment group and 17 students in the control group.

In the research quantitative approach was adopted. In this research within the process, “Mental Rotation Test” has been used to research the effects of teaching The solid matters to spatial abilities assisted with Dynamic Geometry Software and “Geometry Attitude Scale” has been used to examine the attitudes of students towards geometry . Data obtained during the research were assessed by SPSS 15.0 packet program.

According to the results of the research assisted with dynamic geometry softwares method raised the levels of spatial thinking in solid matters instruction, and dynamic geometry assisted instruction didn't have an effect on student's attitudes

towards geometry. In addition to this there wasn't a relation between students' spatial thinking and attitudes toward geometry in dynamic geometry softwares method assisted instruction class and traditional instruction class.

**Key words:** Assisted With Dynamic Geometry Softwares, Solid Matters, Attitude Towards Geometry, Spatial Thinking

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Matematiğin herkesçe kabul gören tek bir tanımı olmadığından, farklı yönleri kullanılarak tanımlar yapılmıştır. Matematiğin tanımı olarak verilen birkaç ifade incelendiğinde “sayı ve uzay bilimi”, “tüm olası örüntülerin incelenmesi”, “aritmetik cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” şeklinde olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik, “düşüncenin tümdengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar v.b. soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel ad” olarak da tanımlanabilir. (Altun, 2001)

Matematiğin kaynağına bakıldığında doğa ve yaşamdan esinlenerek ortaya çıktığı görülmektedir. Geometri matematiğin doğa yanıdır denilebilir. Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim, gibi ölçüleri konu edinen bilim dalıdır (Çetin&Dane, 2004). Geometrinin insan hayatındaki yeri oldukça büyüktür (Baykul, 2001).

Matematik bir dil olmasından dolayı içinde birçok temel kavramı barındırır. Kelime anlamıyla kavram “belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adı”dır. Açı, üçgen, katı cisim, prizma, piramit, silindir, yüzey, işlem, benzerlik, limit, dizi, türev vs. birer matematik kavramdır. Matematik konuları öğretilirken konuya ilişkin temel kavramlar tam olarak kazandırılmadan alıştırmaya veya uygulama çalışmaları yapmak öğrencileri ezberlemeye yöneltmektedir. Temel kavramlar kazandırılırken kavramın ne olduğunun yanı sıra ne olmadığına da verilmesi gerekir. İlköğretimde kavram bilgisi verilirken aşırı sembolik ve matematiksel dilden kaçınıp öğrencilerin anlayacağı bir dil kullanılmalıdır. Bir kavramın özellikleri, örnekleri değiştiği halde



hep aynı kalan unsurlarıdır. Kavramın kazandırılmasında bunların öne çıkarılması önemlidir.

Geometri, temeli okulöncesi ve ilköğretimde oluşturulması gereken bir matematik dalıdır. Geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmaması ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir (Yılmaz, Keşan & Nizamoğlu, 2000). Öğretim sistemimizde geometri öğretimine matematiğin diğer alanlarından daha az yer verildiği ve öğretiminin genellikle “tanımlar yardımı ile” yapıldığı bir gerçektir (Develi & Orbay, 2003). Aynı zamanda ülkemizde geometri öğretiminin matematik öğretimi içerisinde öğrenciler tarafından anlaşılmasında büyük sorunların olduğu bilinen bir gerçektir (Yılmaz, Keşan & Nizamoğlu, 2000). Öğrencilerin geometrik bilgi, beceri ve düşüncelerinin gelişmesi için geometrik şekilleri sınıflamaları, yeni şekiller oluşturmaları, çizim yapmaları, bilgisayarda veya elle şekiller yaratmaları gerekmektedir (Olkun & Aydoğdu, 2003).

Geometri sadece tanımlardan çok şekiller arasındaki ilişkileri fark etme ve muhakeme yapmadır (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM],2000).

Öğrencilerin tanım ve kurallara genelleme yoluyla ulaşmaları, ilişki kurmaları, yorum yapmaları ve geometrik şekillerle problem çözme becerisi kazanmaları sağlanmalıdır.

Matematik eğitimi, bireylerin yaratıcı düşüncelerini geliştirir, fiziksel ve sosyal çevrelerini anlamada bireylere bilgi, beceri ve estetik duygular kazandırır (Baykul, 2009). Değişen dünyamızı düşündüğümüzde, gündelik hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi sürekli artmakta ve önem kazanmaktadır. Bundan dolayı matematiği anlayan ve matematik yapan bireyler geleceğini şekillendirirken daha fazla seçeneğe sahip olurlar (MEB,2009).

Geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarıyla bireylerin ihtiyaç duyacakları problem çözme, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematiksel

becerilerinin geliştirilemeyeceği açıktır. Bu nedenle matematik öğrenme ve öğretme pratiklerimizin modern çağın talepleri doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerekmektedir (MEB, 2011a, s.2).

*“Matematiksel kavramları ve ilişkileri araştırmak, keşfetmek ve bulmak amacıyla bilgisayarın kullanılması geleneksel matematik öğrenme ve öğretme ortamlarını değiştirecektir. Yarınların sınıfları bugünkü gibi olmayacak, öğretmenleri bugünkü gibi öğretmeyecek, öğrencileri de bugünkü gibi öğrenmeyecektir.”* (Papert, 1980; Akt. Baki,2006, s.371).

Yaklaşık 30 yıl önce Papert' in ifade ettiği gibi günümüzde eğitim olanakları sınıflar ve okullar açısından o güne göre farklılık göstermektedir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin derslerde kullanmaları amacıyla bilgisayar laboratuvarları, sınıflarda bilgisayar ve projeksiyon makineleri, akıllı tahtalar, tabletler mevcuttur. Ancak öğretmenlerin öğretiminde ve öğrencilerin öğrenmelerinde 30 yıl önceye göre bir değişiklik olup olmadığı tartışılır.

Bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemeler öğrenim ve öğretim ortamlarını olumlu yönde değiştirebilecek birçok olanak sunmaktadır. Bilgisayar, matematik sınıflarına bir öğretim aracı olarak değil de bir öğrenme aracı olarak girebilirse sahip olduğu potansiyel ile geleneksel öğrenme öğretme ortamlarını geliştirebilir ve değiştirebilir niteliktedir (MEB, 2011a, s.15). Öğrenimin verimliliği, öğrenenleri edilgen olmaktan çıkarabildiği, harekete geçirebildiği ve etkileşim sürecine katılımını sağlayabildiği ölçüde artacaktır.

Bu araştırma ilgili alanyazın ışığında katı cisimlerin öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin öğrencilerin geometriye yönelik tutumundaki ve uzamsal düşünmelerindeki rolü düşünülerek hazırlanmıştır. Araştırmada katı cisimler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumu ve uzamsal düşünmelerine etkisi incelenmektedir.

Bu tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmanın konusundan ve konunun alanyazındaki işlenişinden bahsedilmektedir. Araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemler, sayıtlar, sınırlılıklar ve tezde adı geçen tanımlamalar ile yapılan kısaltmalar belirtilmektedir.

İkinci bölümde, araştırma ile ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır. Uzamsal düşünme, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, katı cisimlerin öğretimi ile ilgili yayın ve araştırmalar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi yer almaktadır. Araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve veri çözümleme teknikleri ayrıntıları ile belirtilmektedir.

Dördüncü bölümde araştırmanın bulguları ve yorumları yer almaktadır. Katı cisimler konularının öğretildiği, dinamik geometri yazılımları destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği 7.sınıftaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında fark olup olmadığı; katı cisimler konularının öğretildiği, dinamik geometri yazılımları destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği 7.sınıftaki öğrencilerin uzamsal düşünceleri arasında fark olup olmadığı ve katı cisimler konularının öğretildiği, dinamik geometri yazılımları destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği 7.sınıftaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ile uzamsal düşünceleri arasındaki ilişki ele alınmıştır.

Beşinci bölümde, araştırma bulgularının değerlendirilmesi yapılarak önceki yapılan araştırma sonuçlarıyla karşılaştırmalar ve genellemeler yapılmıştır. Bunun yanında alana katkı sağlayacak çalışmalar için öneriler yapılmıştır.

### 1.1. Problem Durumu

İçerisinde yaşadığımız dünyayı yakından incelediğimizde, geometrik yapıları kolaylıkla görebiliriz. Örneğin kelebeğin kanatlarında, deniz kabuğunda ya da çam kozalaklarında olduğu gibi. Bu tür yapıların varlığı, bazı temel konuların, simetri, döndürme ve öteleme gibi, ilköğretim birinci kademesinden üniversite seviyesine kadar tüm öğretim programlarının içerisinde yer almasını gerektirmiştir. Bu nedenle, gerçek dünyayı daha iyi anlama, yorumlama ve muhakeme yapabilme becerisi için, gördüğümüz şekil ve yapıları zihnimizde algılama ve canlandırma becerilerine sahip olmamız kaçınılmazdır. Öncelikle gördüğümüz bir şekli zihnimizde canlandırabilmemiz üst düzey bir beceriyken, bunu kağıda dökülebilmek, farklı konumlarında düşünüp çizebilmek oldukça üst düzey bir beceridir. Bu beceri alanyazınındaki orijinal olarak “Spatial Thinking”, Uzamsal Düşünme ya da “Spatial Ability” Uzamsal Yetenek olarak adlandırılmaktadır. Bazı kaynaklarda da “Spatial Skills” yani Uzamsal Beceri denilmekte, araştırmacıların bu konudaki ayrımının yetenek kavramının doğuştan gelmesi iken, beceri kavramının sonradan öğrenilebilen, kazanılabilen bir yeterlik olarak düşünülmesinden kaynaklanmaktadır (Uygan, 2011). Bunun yanında, alanyazınında uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve 3 boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerlerine kullanılmaktadırlar (Turgut, 2007; Cantürk-Günhan, Turgut ve Yılmaz, 2009; Turgut, Cantürk-Günhan ve Yılmaz, 2009)

Teknoloji, insanoğlunun ihtiyaçlarından doğan yeniliklerdir. Bilişim teknolojisinin gelişmesiyle bilgisayarların eğitimde kullanılması içinde bulunduğumuz çağın gereğidir. Çağı yakalamak için matematik eğitiminde teknolojinin sağladığı bu yeniliklerden yararlanılmalıdır.

Birçok araştırma özellikle geometri öğretiminde, öğrencilerin gereksinimlerini karşılayacak uygun eğitim-öğretim ortamını oluşturabilmenin zorluklarından bahsetmekte ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini savunmaktadır (Birgin ve Tutak 2006; Bones

2002; Eryiğit 2010; Forsythe 2007; Karakuş 2008; Kepceoğlu 2010; Salim 2008; Şataf 2010; Vatansever 2007; Şimşek ve Yücekaya 2014). Bunun yanı sıra yapılan pek çok araştırma ile uzamsal yeteneğin geliştirilebileceğine kanıtlar sunulmuştur (McClurg 1992; Towle, Mann, Kinsey, O'Brien, Bauer ve Champoux 2005; Turhan 2010; Turğut 2010; Yıldız 2009; Yolcu 2008).

Matematik derslerinde teknolojinin özellikle de bilgisayar destekli öğretim kapsamında dinamik geometri yazılımlarının uygun bir şekilde kullanılması öğrencilerin etkin birer katılımcı olmasını sağlar. Ancak amaç belirtilen teknolojilerden öğrenmek değil, etkileşimli teknoloji ile öğrenmek veya öğretmektir. Aksi takdirde bu programların birçoğu öğrenciyi ekran karşısında pasifize edebilmektedir. Bununla birlikte bilgisayarlar, grafik yapabilme kapasitelerinin yanı sıra ses ve görüntü efektlerini de kullanarak öğrenciyi etkileyebilmektedir. Kullanıcı sık sık konuyla ilgili çoktan seçmeli soruları yanıtlayabilmekte ve bu yanıtlara ilişkin geri bildirim alabilmektedir. Ayrıca öğrenci gerekli olması durumunda önceki açıklamalara geri dönebilme şansına her zaman sahip olabilmektedir

Tüm bu açıklamaların ışığında, ilköğretimde matematik derslerinde dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yapılmasının, etkili öğrenmeyi destekleyeceği ve öğrenci başarısını arttıracacağı beklenmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin geometriye yönelik olumlu tutum geliştirmesinde, öğrencilerin geometriyi sevmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla katı cisimler konusunun öğretiminde iyi düzenlenmiş dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin daha iyi görselleştirme olanağı sunarak öğrencilerin uzamsal düşüncelerini geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir.

Ortaokul Matematik Programında, 6-8. sınıflarındaki öğrencilerin geometrik nesnelerin özelliklerini düşünmeleri ve bu özellikler arasındaki ilişkileri geliştirebilmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda ilk beş sınıfta yer alan alt öğrenme alanları, yeni alt öğrenme alanları ve yeni kavramlar eklenerek 6-8. sınıflarda genişletilmiş ve ilgili etkinlikleriyle birlikte sunulmuştur. Yeni giren alt

öğrenme alanları; benzerlik, dönüşüm geometrisi, iz düşümü ve grafiklerdir. Yeni giren kavramlar; örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanında fraktallar; dönüşüm geometrisi ile iz düşümü alt öğrenme alanlarında, öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma ve perspektiftir (Matematik Öğretim Programı Ve Klavuzu, 2009).

Uzamsal ilişkiler geometri öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olarak görülebilir. "Öğrenci, içinde yaşadığı çevrede kendi konumunu/duruşunu ve yönünü ifade ederken aslında geometrinin konum/duruş ve yönler ile ilgili alanına özgü terimleri kullanmaktadır." (MEB,2005:29)

Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde, uzamsal düşünme kavramı yerine, uzamsal yetenek, uzamsal beceri de kullanılmaktadır. (Uygan, 2011) Araştırmacılar tarafından yapılan tanımların birbirine paralellik gösterdiği görülmektedir. Uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, uzamsal kavrama yeteneği ifadeleri birbirlerinin yerlerine kullanılmaktadır. (Turğut, 2007). Örneğin, Lohman'a (1993) göre "uzamsal yetenek, görsel bir imgeyi meydana getirebilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme yeteneğidir." (akt. Bayrak, 2008 : 14). Diğer araştırmacıların, örneğin Ekstrom, French ve Harman (1976) ve Kovac'ın (1989) yaptığı tanımlar birbirlerinin aynısıyken, uzamsal yeteneğe ait alt bileşenler (faktörler) hakkında araştırmacıların hemfikir olmadıkları gözlenmektedir. McGee (1979) uzamsal yeteneğin uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olmak üzere iki alt bileşeninden söz ederken, Linn ve Petersen (1985), uzamsal görselleştirme, uzamsal algılama ve zihinde döndürme olarak üç alt bileşenden söz etmektedir. Olkun ve Altun (2003) ile Turğut (2007), uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme olarak iki alt bileşeni savunmaktayken, Contero, Naya, Company, Saorin ve Conesa'ya (2005) göre uzamsal yetenek uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirmedir. McGee (1979), uzamsal görselleştirmeyi zihinde hareket ettirme, döndürme ya da verilen şekli ters çevirebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. McGee'ye (1979) göre uzamsal yönelim, verilen şekil ya da nesneye başka bir açıdan bakma sonucu meydana gelen görüntüyü zihinde canlandırma işidir. (Turğut ve Yenilmez ,2012)

Hershkowitz (1989), geometrinin temel kavramlarından olan şekil ve cisimleri zihinde canlandırabilmenin kavramları oluşturmada önemli bir yeri olduğunu ifade etmiş ve görsel olarak karar vermenin kavramları oluşturmada bireyi sınırladığını vurgulamıştır (akt. Ergin, 2014).

Bu araştırmada, farklı bir görünüşten nesnenin özelliklerini tanıma, hareketi hayal etme becerisi gibi uzamsal ilişkiler hakkında zihinsel döndürme becerisi incelenmiştir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı katı cisimlerin öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumuna ve uzamsal düşüncelerine etkisinin araştırılması olarak belirlenmiştir.

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Günümüzde hemen hemen her alanda gördüğümüz değişim, bilgi ve teknoloji alanında da görülmektedir. Çağımızın vazgeçilmez bir parçası olan teknoloji, gün geçtikçe yeni olanaklar sunduğu için eğitim ve öğretimi desteklemektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de öğretimde yaşanan zorlukların giderilmesinde teknolojinin büyük oranda desteği olmuştur. Bilim adamları öğrenmenin nasıl olduğunu araştırarak çeşitli öğrenme kuramları ortaya koymuşlardır. Teknolojinin eğitim ve öğretim içerisinde nasıl kullanılması gerektiği yıllardır tartışılmaktadır. Eğitim ve öğretimde gözlenen sorunların giderilmesine yönelik her geçen gün artan çözüm önerileri sunulmaktadır.

Dinamik geometri yazılımları, öğrenme ortamlarında bir dizi yapısalci aktiviteler ve rehber sorular sayesinde öğrencilerin geometrik şekiller üzerinde sürükleyici işlemcisi yardımıyla varsayımlara ve çıkarımlara ulaşmasını sağlar. Dinamik geometri yazılımları öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri sanal ortamda yaratma, bu şekiller arasında ilişkiler kurma, bu ilişkiler ile bir teoremi

ispatlayabilecek geometrik bir iskele kurma ve bu iskeleyi kendi isteğine göre değiştirebilme olanağı tanır (Bintaş ve Akıllı 2008).

Dinamik geometri yazılımları, soyut kavramları görselleştirerek daha somut hale getirebilir (Baki, 2002, s.13). Uzamsal yeteneğin sağladığı önemli bir fayda soyut olan bir kavramı somut hale dönüştürebilmesidir (Delice ve Sevimli, 2010). Soyut kavramları somut hale getirdiği ifade edilen dinamik geometri yazılımları ile uzamsal yeteneklerin birbirini etkisinin geometri öğretimine yansımalarını incelemek bilgisayar destekli matematik eğitimi ile ilgili literatüre farklı bir bakış açısı kazandırması bakımından önemlidir (Karaaslan,2013)

Uzamsal düşünme ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Ancak uzamsal düşünmenin geometrinin konusu olan katı cisimlerin öğretilmesinde önemli bir yeri olduğunu ortaya koyarken geleneksel öğretim yöntemlerinin bu yeteneğin eğitimine yeterli katkıyı yapmadığı çok sayıda araştırmada vurgulanmıştır. Diğer yandan yüzyıllardır matematik eğitiminde önemli bir yeri olan ve son yıllarda geometri öğretimine yönelik Sketchpad, Cabri ve Virtual 3D gibi yazılımlar uzamsal düşünmeye etkileri açısından farklı araştırmacılar tarafından incelenmiş ve bu araçların uzamsal yeteneğin geliştirilmesinde etkili olarak kullanıldıkları ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, 3 boyutlu yapıların incelenmesini ele alan katı cisimler konusuna ilişkin, dinamik geometri yazılımı ile destekli uygulamaların uzamsal düşünmeye ve geometrik tutuma etkilerinin incelendiği bu çalışmanın öğretmenlere ve sonraki çalışmalar için araştırmacılara ışık göstereceği düşünülmektedir.

#### **1.4 Problem Cümlesi**

“Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri hangi seviyededir ve dinamik geometri yazılımı destekli katı cisim öğretiminin geometriye yönelik tutuma ve uzamsal düşünmeye etkisi var mıdır?”



### 1.5. Alt Problemler

- 1) Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında fark var mıdır?
  - a) Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - b) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - c) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - d) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
- 2) Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenekleri arasında anlamlı fark var mıdır?

- a) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - b) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin zihinsel döndürme son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - c) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
  - d) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
- 3) Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri ile geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı ilişki var mıdır?
- a) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait son test puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?
  - b) Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait son test puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

## 1.6 Sayıtlar

- 1) Araştırmada dinamik geometri yazılımı kullanarak yapılan katı cisimlerin öğretiminin uzamsal yeteneklere olan etkisini incelemek amacıyla "Zihinsel Döndürme Testi" ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını incelemek amacıyla "Geometri Tutum Ölçeği" için alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
- 2) Araştırmanın seçilen örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
- 3) Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının veri toplamada ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.
- 4) Öğrenciler veri toplama araçlarında yer alan soruları içtenlikle yanıtlamışlardır.

## 1.7 Sınırlılıklar

- 1) Araştırma 7. sınıf Matematik dersi geometri öğrenme alanı konuları ile sınırlıdır.
- 2) Araştırma İzmir ili Menemen ilçesi 9 Eylül Ortaokulu'nda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

## 1.8. Tanımlar ve Kısaltmalar

### 1.8.1. Tanımlar

**Öğretim:** Okullarda yapılan bilinçli, kontrollü, amaçlı, planlı ve örgütlenmiş etkinlikler yoluyla öğrenmeyi sağlamaya çalışma sürecidir (Çepni, 2005).

**Tutum:** Bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya yönelik olarak deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duyuşsal bir tepki ön eğilimidir (İnceoğlu, 2000)

**Geometriye Yönelik Tutum:** Bireyin geometriye yönelik olarak deneyim, isteklendirme ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duyuşsal bir tepki, ön eğilimdir.

**Uzamsal Düşünme:** Uzamsal düşünme; 3 boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneğidir.

**Dinamik Geometri Yazılımı :** Bilgisayar ortamında geometri uygulaması yapmaya yarayan, yapılan değişikliğin sonuçlarını anında görmeyi sağlayan yazılımlardır.

## 1.8.2. Kısaltmalar

**DGY:** Dinamik Geometri Yazılımı

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics [Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi]

## 1.9. Kuramsal Çerçeve

### 1.9.1. Katı Cisimler

Katı cisimler konusu kişinin çevresini algılamaya başladığı andan itibaren gördüğü, hissettiği nesnelerin geometrik boyutlarını inceler. Bu konu eğitimde küçük

sınıflardan itibaren anlatılmaya, öğrenciye katı cisimler ve onların hacimleri hissettirilmeye çalışıldığı halde bazı aksaklıklar yaşanmaktadır. Her seviyedeki sınıfta ve yaşadığımız dünyada katı cisim yüzeyleriyle iç içe olmamıza rağmen cisimlerin modellenmesi çok sınırlı tutulmakta ve bunun sonucunda katı cisimlerin gerektiği gibi anlaşamadığı gözlemlenmektedir (Avgören,2011).

Geometrinin temelinde yer edinen kavramlardan biri olan geometrik cisimler ilköğretimden ortaöğretime kadar uzanan eğitim sürecinde müfredatlarda yer edinmektedir. MEB ilköğretim matematik programında (2009) yer alan "Geometri" alt öğrenme alanına ait katı cisimler ile ilgili kazanımlar şöyledir (MEB, 2009):

#### 6. Sınıfta:

- Geometrik cisimlerden prizmanın temel elemanlarını belirler ( Ayrıt, tabanlar, yanal yüz, köşe, köşegenler, yükseklik, prizma çeşitleri ve eğik dik konumlarının kazandırılmasını içeren etkinlikler yer alır.
- Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerde görünümünü çizer.

#### 7.Sınıfta:

- Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

#### 8.Sınıfta:

- Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.
- Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer.
- Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer.
- Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder.
- Çok yüzlüleri sınıflandırır.

Katı cisimlerle ilgili olarak kavramların matematiksel tanımları Türk Dil Kurumu Sözlüğünde şöyle geçmektedir:

Prizma, alt ve üst tabanları birbirine paralel ve eşit iki çokgendendir, yan yüzeyleri de eşit ve paralel doğrulardan oluşan çok düzlemli cisimdir. Piramit, tepeleri ortak bir noktada birleşen, tabanları da herhangi bir çokgenin birer kenarı olan birtakım üçgenlerden oluşmuş cisimdir. Silindir, alt ve üst tabanları birbirine eşit dairelerden oluşan bir nesnenin eksenini dikey olarak kesen, birbirine paralel iki yüzeyin sınırladığı cisimdir. Koni, çembersel bölge üzerindeki her noktanın çember düzlemi dışındaki bir nokta ile birleşiminden oluşan geometrik cisimdir. Küp, altı yüzü de birbirine eşit kareden oluşan dik prizma. Küre, bütün noktaları merkezden aynı uzaklıkta bulunan bir yüzeye sınırlı cisimdir (<http://www.tdk.gov.tr>)

Matematik Terimleri Sözlüğü'nde küp "Üç boyutlu uzayda, tüm yüzleri kare olan dik prizma"(Hacısalıhoğlu ve diğ., 2009: 225-241) şeklinde tanımlanmıştır.

2013-2014 yılında kullanılan MEB matematik kitaplarında 6.sınıflarda prizmanın özel halleri "Tabanı kare olan prizmalara kare prizma, tabanı dikdörtgen olan prizmalara dikdörtgen prizması denir." olarak tanımlanmıştır. 8.sınıf kitaplarında "piramit" tabanı çokgensel bölge ve yan yüzleri üçgensel bölge olan, yan ayrıtları bir noktada birleşen geometrik cisimlere verilen ad olarak geçmektedir. "Koni" ise bir dairenin bütün noktalarının dışındaki bir nokta ile birleşmesinden oluşan cisim olarak tanımlanmıştır.

### **1.9.2.Uzamsal Düşünme**

Uzamsal yetenek kavramı kısaca uzayın ve geometrik formun kullanımı ile ilgili becerileri içermektedir (Olkun, 2003a). Uzamsal yeteneğin uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme olmak üzere iki alt boyutundan bahsedilmektedir (McGee, 1979; Burnett & Lane, 1980; Elliot & Smith, 1983; Pellegrino, Alderton, Shute, 1984; Clements & Battista, 1992). Bu becerileri ölçmek için kullanılan standart testler incelendiğinde uzamsal ilişkilerle ilgili sorularda öğrencinin kağıt üzerinde verilen bir grup nesneden hangisinin ilk gösterilen şeklin döndürülmüş ya da çevrilmiş hali olduğuna karar vermesi gerekmektedir (Pellegrino, et al., 1984). Bir

başka deyişle, öğrencinin iki ve üç boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihninde evirip çevirebilmesi ve onları çeşitli konumlanışlarda tanıyabilmesi olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu testlerde kişinin doğru karar vermesi kadar çabuk karar vermesi de beklenmektedir.

Uzamsal görselleştirmede ise bir ya da birden çok parçadan oluşan iki ve üç boyutlu nesnelere ve bunların parçalarına ait görüntülerin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumlarının zihinde canlandırılabilmesi becerileri ele alınmaktadır (Burnet & Lane, 1980; Olkun, 2003a). Bu zihinde canlandırma parçaların katlanması, geri açılması (McGee, 1979), yeniden düzenlenmesi, yüzeyin kaplanması (Battista, Wheatley & Talsma, 1989; Smith, Olkun & Middleton, 1999) gibi etkinlikleri içerebilmektedir. Bu beceriyi ölçen standart testlerdeki maddeler incelendiğinde hareketli parçalardan oluşan karmaşık şekiller ve/veya zihinde katlama ya da zihinsel bütünleme (mental integration) yoluyla iki boyuttan 3 boyutluya dönüştürme gibi zihinsel eylemleri gerektirdiği görülmektedir (Pellegrino, et al., 1984). Bu testlerde uzamsal ilişkilerde olduğunun aksine hızla çok gittikçe karmaşıklaşan maddelerdeki doğruluğa önem verilmektedir. Her iki beceri için de verilen açıklamalardan anlaşıldığı gibi uzamsal düşünmenin bireyin nesnelere ait görüntüler üzerinde zihinsel oynamalar yapabilme yeteneği ile ilgili olduğu görülmektedir. Genel olarak uzamsal düşünmenin ise matematiksel düşünme ile güçlü ve olumlu ilişki içinde olduğu iddia edilmektedir (Battista, 1994). Böylece sezgisel olarak, uzamsal düşünmedeki bir gelişmenin matematiksel düşünmenin gelişmesine uygun bir zemin oluşturacağı düşünülebilir. Bu konudaki alanyazında çelişen bulgular olmakla birlikte bazı araştırmalar (e.g., Ben-Chaim, Lappan, Houang, 1988; Lord, 1985; Burnett & Lane, 1980) uzamsal düşünmenin uygun araç ve etkinlikler ile geliştirilebileceğini göstermektedirler. Bu araç ve etkinlikler genellikle 2 ve 3 boyutlu nesnelere kendileri ve resimleri ile oynamayı, ölçmeyi, bir takım problemler çözmeyi, çeşitli yapılar oluşturmayı, ve bunların resimlerini çizmeyi içermektedir. Bilgisayarın iki boyutlu ekranıyla doğası gereği çoğunlukla görsel görüntülerle oynanmasına ortam sağlaması dolayısıyla uzamsal düşünmenin gelişmesine katkı sağlayabilir. Ancak, öğrencilerin bilgisayara erişim ve bilgisayar

kullanma deneyimleri göz önünde bulundurulduğunda, bu gelişimin ne yönde olacağı tartışmaya açıktır.

Uzamsal düşünme; 3 boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneği olarak yer almıştır. Geometri derslerinde, öğrencilerin şekli bir bütün olarak algılayabilmesi, ek çizimler yapabilmesi ya da şeklin açılmış ya da kapanmış durumlarını zihinde canlandırabilmesi öğrencilerden istenen becerilerdir. (Turğut,2007; Ergin, 2014 : s.23'deki alıntı).

Milli Eğitim Bakanlığı, 2004 yılında müfredat programında yaptığı değişikliklerle uzamsal düşünme becerisinin önemi vurgulanmış ve bu beceriyi geliştirmeye yönelik kazanımlara yer verilmiştir. Bu kazanımlar:

**Tablo 1: Uzamsal Düşünme Becerisi İle İlgili Kazanımların Dağılımı**

6. SINIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öteleme hareketini açıklar.</li> <li>• Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.</li> <li>• Dikdörtgenler prizmasının içine boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilen birim küp sayısının o cismin hacmi olduğunu anlar; verilen cismin hacmini birim küpleri sayarak hesaplar.</li> <li>• Verilen bir hacme sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur; hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.</li> <li>• Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</li> <li>• Dikdörtgenler prizmasının hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.</li> <li>• Standart hacim ölçme birimlerini tanıy ve santimetreküp - desimetreküp-metreküp birimleri arasında dönüşüm yapar.</li> <li>• Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.</li> </ul>
7.SINIF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yansımayı açıklar.</li> <li>• Dönme hareketini açıklar.</li> <li>• Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.</li> <li>• Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda</li> </ul>



	<p>çizer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer. Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.</li> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> <li>• Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.</li> <li>• Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ul>
--	--

### 1.9.3.Dinamik Geometri Yazılımları

Cabri , Geometer's Sketchpad, Cindirella gibi geometri için geliştirilmiş özel geometri yazılımları Dinamik geometri yazılımları (DGY) olarak adlandırılmaktadır.

Matematik öğrenme-öğretme etkinlikleri için açık yapıda dinamik geometri yazılımları ( örneğin Geometer's Sketchpad, Cabri veya Geometric Supposer) ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin öğrenmeleri için gizil güçlü araçlardır. Bu yazılımlarla iki boyutlu uzayda/düzlemde geometrik nesnelerin özelliklerini ve bir takım ilişkileri incelemek ve bulgulamak olasıdır. Bu yazılımlardan Cabri, yalnızca düzlem geometri öğrenme-öğretme için değil diğer matematik etkinlikleri için de kullanılabilir. Ayrıca, yalnızca bilgisayar için değil, TI-92 plus ileri hesap makinelerinde Cabri-II yazılımı bulunmakta olup taşınabilir kişisel teknolojileri kullanarak matematik öğretimi için zengin bir ortam yaratmak olasıdır (Yemen,2009;21)

Dinamik geometri yazılımları için şu an bir tanım vermek onu bugünün içerisine hapsetmek anlamına gelebilir. Çünkü teknoloji dev adımlarla ilerlerken bu teknolojide de değişmelerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Dinamik geometri yazılımları için tanım vermektan kaçınırsak da bugün için onları karakterize eden özellikleri öyle sıralayabiliriz:

- Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir (Analitik geometri dersi kapsamındaki şekiller dahil).
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir (Açı, çevre; uzunluk, alan ölçüleri gibi).
- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir (Bu DGY'nin en önemli özelliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir. (Bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir)
- Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.
- Bu yazılımlar hiçbir hazır bilgi ve konu gerektirmezler. (Güven ve Karataş, 2003).

DGY, geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi statik bir yapıya sahip olan kâğıt-kalem sürecinden kurtarıp, bilgisayar ekranında dinamik hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkân sağlamıştır (Güven ve Karataş, 2003). Özellikle DGY'lerin etkin ve doğru kullanımı öğrencilerde yaratıcı düşünme, görsellik, deneyim, keşfetme gibi birçok becerilerin oluşmasını sağlamaktadır (Köse, 2008).

DGY'lerin en önemli özelliklerinden biri sürükleme özelliğidir. Bu özellik sayesinde öğrenciler matematiksel kavram, yapı ve ilişkilere ilişkin araştırmalar

yapabilir, kavramların özelliklerini belirleyebilir ve bu özellikleri birbiri ile ilişkilendirebilirler (Köse & Özdaş, 2009). Ayrıca kendi dinamik öğrenme ortamlarını oluşturarak, yeni özellikler keşfedebilir, problem durumlarını derinlemesine inceleyerek değişkenlerin sonuca etkisini araştırabilirler.

Geleneksel sınıf ortamlarında geometri öğretimi kâğıt kalem etkinlikleri kullanılarak yapılmaktadır. Fakat üç boyutlu geometrik cisimlerin öğretiminde bu etkinlikler yetersiz kaldığı görülmektedir. Geometri öğretiminde yaşanan bu sıkıntılara dayalı olarak, geometri öğretiminde değişik öğretim materyallerinin hazırlanarak uygulanması gerektiği belirlenmiştir. ( Tutak ve Birgin, 2008).

Soyut kavramları görselleştirerek, somut ve açık bir şekilde sunmak için tasarlanan öğretim materyalleri, teknolojinin de yardımıyla öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine yardım etmektedir (Gürbüz, 2008). Özellikle bilgisayarların geometri öğretiminde kullanımı öğrencilere geometri konularını görselleştirmelerinde yardımcı olarak karmaşık ve soyut olan bu konuların ezberlenmesinden ziyade anlaşılmasını sağlamaktadır.

Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin geometriyi keşfetmelerini ve problem çözme becerilerini geliştirdikleri birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur.(Güven&Karataş, 2003; Johnson, 2002; Battista, 2001; Uzun,2013).

Yıldız (2009), geometrik cisimlerin yüzey alanları ile hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Mamana ve diğerleri (2010) ise, üç boyutlu geometri problemlerinin çözümünde analogi ve Cabri 3D dinamik yazılımı kullanımının problemin daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirtmişlerdir.

Yenilenen müfredat programında da teknolojinin eğitim ve öğretim ortamlarında etkin bir şekilde kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Böylece öğretmenlerin öğretim teknolojilerini kullanmaları kaçınılmaz bir hal almaktadır (Baki ve diğ. , 2002).

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın iki önemli boyutu olan “uzamsal düşünme” ve “dinamik geometri yazılımları” kavramlarına yönelik yapılmış olan literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Uzamsal Düşünme İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Yurtdışında yapılan çalışmalarda uzamsal düşünme üzerine pek çok araştırmaya rastlanmaktadır. Ben-Chaim (1982) öğretimin uzamsal görselleştirme yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde 3 hafta boyunca yapılmıştır. Deney grubunda 3 boyutlu materyallerle donatılmış 10 etkinlik uygulanmıştır. Yapılan sonestin ardından deney grubunun uzamsal görselleştirme skorlarının arasında olumlu yönde anlamlı bir farka rastlanmıştır.

Ben-Chaim, Lappan ve Houang (1988) yaptıkları öğretimin 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 1000 öğrenci ve 21 öğretmen katılmıştır. 3 hafta boyunca öğrencilere küçük küpler verilmiş, öğrenciler binalar inşa etmiş, bu binaları değerlendirmiş ve 4 taraftan görüntülerini inceleyerek bunları izometrik kağıda çizmişlerdir. Araştırma sonunda şehir merkezinde oturanlar diğer yerleşim birimlerinde oturanlara göre daha düşük skorlar elde etmiş, erkekler kızlara göre istatistiksel olarak daha yüksek skorlar elde etmişlerdir. 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme performansları istatistiksel olarak artmıştır.

Geometri öğrenme alanını baz alarak uzamsal zekanın araştırılmasına yönelik ülkemizde de çalışmalar mevcuttur. Bu araştırmalar daha çok 6. sınıf, 7. sınıf ve ortaöğretimi ele almaktadır.

Turgut (2007),bu çalışmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri, matematik başarıları, kullandıkları elleri, okul öncesi eğitimleri, erken oyuncak (lego) tecrübeleri, müziğe ilgileri ve bilgisayar oyunları oynama sıklıkları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini tabakalı örnekleme 1036 ikinci kademe öğrencisi oluşmaktadır. Araştırma betimsel bir çalışmadır.Veriler; MGMP uzamsal yetenek testi ve El kullanım Testleri ile elde edilmiştir. Verilerin analizlerden elde edilen bulgulara göre; cinsiyet faktörü ve el kullanımının uzamsal beceri üzerinde etkisi olmadığı, fakat matematik başarıları ile uzamsal beceri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin olmayanlara göre ve lego oyuncak tecrübesi olanlar olmayanlara göre uzamsal yetenek testinden daha başarılı olmuştur. Ayrıca, müzik ilgisi ve bilgisayar oyunu oynama sıklığı ile uzamsal beceri arasında olumlu yönde bir ilişki sonucuna varılabilir.

Yolcu (2008), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini geliştirebilmeyi amaçlamıştır. Bu amaca uygun olarak ilköğretim matematik öğretim programı, geometri öğrenme alanı, geometrik cisimler alt öğrenme alanı kapsamında; birim küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümünü çizibilme, yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları birim küplerle oluşturabilme ve izometrik kağıda çizibilme, çizimleri verilen yapıları çok yüzlülerle oluşturabilme, çok yüzlülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizibilme kazanımlarına yer verilmektedir. Bu çalışmada uzamsal yetenekler, ilköğretim matematik öğretim programındaki kazanımlarla sınırlandırılmıştır. Bu sınırlandırma çerçevesinde, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin, birim küplerle oluşturulmuş üç boyutlu yapılarıdaki birim kup sayısını bulma, bu yapıların farklı yönlerden görünümünü çizme, yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları birim küplerle oluşturma yeteneklerinin ne düzeyde olduğunu belirlenerek, bu becerilerinin somut materyaller ve bilgisayar uygulamaları ile hangi oranda

geliştirilebileceği araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Eskişehir İli, Sivrihisar İlçesi, Cumhuriyet İlköğretim Okulu 6. sınıfta okuyan 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden “Araştırmacı Öğretmen Yöntemi” kullanılarak veri toplanmıştır. Çalışmanın veri kaynaklarını, uygulamadan önce on test olarak yapılan ve öğrencilerin uzamsal yetenekleri konusunda buldukları seviyeyi belirleme amaçlı uygulanan test, uygulama sürecinde öğrencilerle yapılan görüşme ve gözlem notları, resim ve video çekimleri ve uygulama sonrasında yapılan son test sonuçları oluşturmaktadır. Bu kaynaklardan elde edilen nitel veriler analiz edilerek bu uygulamanın etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonunda bu çalışmanın ilköğretim matematik öğretim programının kazanımlarında belirtilen uzamsal yetenekleri geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Bu araştırmanın öğretimin niteliğinin artırılmasıyla ilgilenen tüm eğitimcilere ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yıldız (2009), 3-Boyutlu sanal ortam kullanımı ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğin bileşenlerinden olan uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine olan etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla True Vision 3D oyun motoru kullanılarak 3-B bir sanal birim küp simülasyonu hazırlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel desenlerden kontrol gruplu ön-test son-test deney modeli kullanılmıştır. Çalışma bir Devlet Okulunda ve bir ikinci okulda gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında birim küplerle ilgili kazanımların olduğu derse yönelik olarak hazırlanan sanal ortam kullanılmıştır. Kontrol gruplarında ise aynı derse yönelik olarak somut birim küpler ile öğrenme etkinliği yapılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra Uzamsal Görselleştirme Testi ve Zihinsel Döndürme Testi uygulanmış, öntest ile son-test arasında en az 21 gün olmasına dikkat edilmiştir. Ek olarak Demografik Bilgiler Anketi kullanılmış ve deney grubu öğretmenleri ile yarıyapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Birinci okuldaki deney ve kontrol gruplarında hem Uzamsal Görselleştirme Testi hem de Zihinsel Döndürme Testi sonuçlarında artış olduğu bulunmuştur. Uzamsal Görselleştirme sonuçları açısından deney grubu lehine fark bulunmuştur, Zihinsel Döndürme sonuçları açısından ise gruplar arasında bir fark bulunamamıştır. İkinci okulda ise sadece deney grubunda hem Uzamsal Görselleştirme Testi hem de Zihinsel

Döndürme Testi sonuçlarında artış olduğu bulunmuştur. Kontrol grubunda ise Uzamsal Görselleştirme ya da Zihinsel Döndürme sonuçları açısından bir gelişme görülmemiştir.

Yurt (2012) çalışmasında, sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Toplam 87 öğrencinin yer aldığı çalışma grubu, iki deney ve bir kontrol grubundan oluşmuştur. Çalışmanın verileri Uzamsal Düşünme Testi, Kart Çevirme Testi ve Çoklu Zekâ Alanlarında Kendini Değerlendirme ölçeğinin Görsel - Uzamsal Zekâ Alt Ölçeği ile toplamıştır. Veriler toplanırken öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyleri dikkate alınmıştır. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre; sanal ortam ve somut nesnelere kullanarak modeller geliştirmek öğrencilerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerini geliştirmiştir. Uzamsal becerilerin geliştirilmesinde sanal ortam ve somut nesnelere birlikte kullanılmasının daha etkili olacağı sonucu çıkarılmıştır.

Ergin ve Türnüklü (2015) çalışmalarında, 8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler üzerindeki imgeleri ile geometrik ve uzamsal düşünceleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma İzmir İli'nin bir ilçesinde rasgele örnekleme metoduna göre belirlenen 10 adet resmi ortaokulda öğrenim gören 359 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Nicel veri analizleri sonucunda, öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile imgeler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Uzamsal düşünmenin geometrik cisimler üzerine etkisi ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak cisimlerin öğretiminde yol gösterici ipuçlarına ulaşılmıştır.

Literatürde özellikle ülkemizde yapılan çalışmalara ilköğretim ikinci kademe 6. sınıf geometri öğrenme alanı, geometrik cisimler alt öğrenme alanı kapsamında; görsel öğretimin ilköğretim öğrencisinin uzamsal yeteneğine ve uzamsal yetenek problemlerine yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi (Bayram, 2008), ortaöğretimde zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yeteneklerinin karşılaştırılması (Tekin, 2007) ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm



geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanındaki yeterliliklerinin incelenmesi (Gürbüz, 2008) şeklinde çalışmalar yapıldığı tespit edilmiştir.

## **2.2. Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Matematiksel başarı ile sosyo-ekonomik düzey değişkenlerinin bilgisayar destekli öğretim sürecindeki etkileşimini inceleyen Osin, Neshar ve Ram (1994), 15 okul üzerinde 5 yıl süren uzun süreli bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar, farklı sosyo-ekonomik düzeyde bulunan öğrencilerin matematiksel başarı ve ilerlemeleri ile aynı sosyo-ekonomik gruba ait olan öğrencileri ayrı ayrı karşılaştırmışlardır. Sonuçolarak, Osin, Neshar ve Ram (1994), aynı grup içerisinde farklılaşmanın farklı sosyo-ekonomik gruplar arasındakilere göre daha fazla olduğuna dikkat çekmektedirler.

Güven ve Karataş (2009), DGY-Cabri“nin geometrik yer konusunda öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi amaçlamışlardır. Bu amaç kapsamında, ilköğretim matematik öğretmenliği örgün eğitim öğrencileri kontrol grubu, ikinci öğretim öğrencileri ise deney grubu olarak alınıp yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Geometrik yer konusu için geliştirilen etkinlikler 4 hafta boyunca deney grubuna bilgisayar donanımlı bir ortamda uygulanmış, kontrol grubu öğrencileri ise öğrenimlerine geleneksel ortamlarda devam etmişlerdir. Uygulamaların ardından gruplara 8 sorudan oluşan açık uçlu bir geometrik yer sınavı uygulanmıştır. Sınav sonucunda elde edilen bulgular, DGY-Cabri“nin, öğrencilerin verilen ifadeye uygun şekil çizebilme becerileri üzerinde etkili olmadığını, öğrencilerin tahmin ve buna bağlı olarak matematiksel açıklama yapabilme becerilerini artırdığını ve genel anlamda ise DGY-Cabri“nin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Hangül (2010), “Geometrik Cisimler” konusunun bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) ile öğrencilerin matematik tutumuna etkisini araştırmayı amaçlamıştır.

Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini 53 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrencilere bilgisayar destekli matematik öğretimi, kontrol grubunda ise yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim uygulanmıştır. Öğretimin sonucunda her iki gruba tutum testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler, ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerin sonucunda, bilgisayar destekli matematik öğretiminin, yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretime oranla öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

İça Turhan (2010), bilgisayar destekli perspektif çizimlerin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nicel yöntemlerden on test-son test kontrol gruplu gerçek deneme modeli ile nitel yöntemlerden eylem araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada, Kütahya ili, Tavşanlı ilçesinde bulunan Tepecik İlköğretim Okulundaki üç sekizinci sınıf şubesinin ikisinden seçilen 30 öğrenciden 15' i deney grubu diğer 15'i kontrol grubu olarak alınmıştır. Sınıflar belirlenirken arasında fark olmadığı düşünülen iki sınıfa uzamsal yetenek testi on test olarak uygulanmış ve çıkan sonuçlara göre iki sınıfın denkliği belirlenmiştir. Daha sonra bu sınıflardan rastgele biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu ile bilgisayar destekli olarak, kontrol grubu ile geleneksel yöntemlerle perspektif çizimler yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tümüne aynı testler on test ve son test olarak uygulanmıştır. Veriler uzamsal yetenek testi, uzamsal yönelim testi, matematik ve teknoloji ve geometriye karşı tutum ölçeği, yapılandırılmış görüşme formları, resim ve video çekimleri kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgularla şu sonuçlar bulunmuştur: Her iki grupta yapılan uygulamalar sonunda uzamsal görselleştirme on test- son testi arasında anlamlı bir fark bulunmazken, deney grubu ile yapılan uygulamalar sonunda uzamsal ilişkiler ve uzamsal yönelim ön test- son testi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Benzer şekilde kontrol grubu ile yapılan uygulamaların sonunda da uzamsal yönelim ön test- son testi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bilgisayar destekli perspektif çizimlerin öğrencilerin matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Başaran Şimşek (2012), İlköğretim 6.sınıf matematik dersi prizmalar bölümünün, geometri ve ölçme öğrenme alanlarının öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanmanın öğrencilerin akademik başarılarına ve uzamsal yeteneklerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, Ankara İli Akyurt İlçesi' nde bulunan bir devlet ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören toplam 34 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ön test – son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. İlköğretim okulundaki 6. sınıflardan biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda ve kontrol grubunda 17' şer öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda dersler dinamik geometri yazılımı Cabri 3D'nin kullanıldığı, bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı ile kontrol grubunda ise öğretim programında yer aldığı gibi etkinlik temelli öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Prizmalar Çoktan Seçmeli Başarı Testi” , “Açık Uçlu Problemler” , “Yapılandırılmış Görüşme Formları” ve “Uzamsal Yetenek Testi” kullanılmıştır. “Prizmalar Çoktan Seçmeli Başarı Testi” , “Açık Uçlu Problemler” , “Yapılandırılmış Görüşme Formları” araştırmacı tarafından geliştirilmiş, “Uzamsal Yetenek Testi” ise hazır olarak kullanılmıştır. Nicel veriler, bir istatistik paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerden, Cabri 3D kullanımının; matematik başarısı yönünden deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir. Cabri 3D kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçların geometri öğretiminde Cabri 3D kullanımı üzerine yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Flores ve diğ. (2012), dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının etkisini incelemişlerdir. Dinamik geometri ortamları ile ilk kez karşılaşan 15-17 yaşları arasındaki 11 öğrenci ile çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda, Cabri 3D ile yapılan etkinliklerde öğretmen müdahalesinin önemli olduğu sonucu çıkarılmıştır. Ayrıca bu etkinliklerin öğrencilerin matematiksel bilgileri ile Cabri 3D arasında ilişki kurmalarını sağladığı görülmüştür.

Yıldız, Baltacı ve Aktümen (2012), çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının GeoGebra yazılımını kullanarak üç boyutlu cisim problemlerini nasıl çözdüklerinin süreç olarak incelenmesini amaçlamıştır. Aştırmanın yöntemi özel durum çalışmasıdır. Örneklemini ise ilköğretim matematik öğretmenliği 3. Sınıfa devam eden 3 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında problem ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının GeoGebra yazılımını kullanarak istenilen açı değerinin yaklaşık olarak bulabildikleri sonucu görülmüştür.

Uzun (2013), 6. sınıf matematik dersi “Geometrik Cisimler” konusunda dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve bu beceriye ilişkin tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada problem durumun derinlemesine incelemek için karma model kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında 2x2 lik Split-plot desen (ön test- son test kontrol gruplu desen) kullanılmıştır. Nitel kısmında ise etkinliklerde kullanılan çalışma yapılarının içerik analizi yapılmış ve uygulama sonrasında öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Araştırma, Ankara’ da bir özel ortaokulda öğrenim gören 33 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubunda bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılırken, kontrol grubunda ise akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamında ders işlenmiştir. Araştırmanın nicel verileri Matematik Başarı Testi, Uzamsal Görselleştirme Testi ve Uzamsal Düşünme Tutum ölçeğinden; elde edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 15.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta kullanılarak yapılan öğretim, öğrencilerin akademik başarıları ve uzamsal görselleştirme becerileri üzerinde etkili olurken, öğrencilerin uzamsal düşünme becerisine yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Ayrıca bilgisayar destekli öğrenim gören öğrenciler ile akıllı tahtayla öğrenim gören öğrencilerin testlerden almış oldukları son- test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Şimşek, Kuru Yücekaya (2014) , "Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi" konulu çalışmalarında ilköğretim 6.sınıf matematik dersi prizmalar bölümünün, geometri ve ölçme öğrenme alanlarının öğretiminde üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanmanın öğrencilerin uzamsal yeteneklerini nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamaktadırlar. Çalışmanın örneklemini , 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, Ankara İli Akyurt İlçesi' nde bulunan bir devlet ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 34 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrencilere geometri yazılımı Cabri 3D'nin kullanıldığı bilgisayar destekli matematik öğretimi, kontrol grubunda ise öğretim programında yer alan etkinlik temelli öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak "Uzamsal Yetenek Testi" kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ilgili literatür göz önüne alınarak değerlendirilmiş ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tutak, Aydoğdu, Akgül (2015) ortaokul 8. sınıfta geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde Cabri 3D yazılımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, Elazığ ili Maden ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören toplam 38 sekizinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Cabri paket programının etkililiği ön test, son test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ortaokul sekizinci sınıf matematik dersinde yer alan "Geometrik Cisimleri Alan ve Hacimleri" konularının öğretiminde deney grubuna Cabri 3D ile öğretimin kontrol grubunda uygulanan mevcut programla öğretime göre öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Deniz Özen 2009 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanılmasının öğrencilerin erişim düzeylerini etkisini incelemiştir.

Pınar Eryiğit 2010 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında,3 boyutlu geometri yazılımı kullanımının 12.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve geometri dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır.

Damla Sarı 2012 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim ikinci kademe 8. sınıf öğrencilerinin somut model destekli dönüşüm geometrisi öğretimi ile geometriye yönelik tutumlarının ve uzamsal düşüncelerinin ne ölçüde değiştiğini ya da değişmediğini incelemiştir, aynı zamanda öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ile uzamsal düşünceleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır.

### **2.3. Katı Cisimler ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Gökdal (2004) yaptığı tez çalışmasında ilköğretim 8.sınıf ve ortaöğretim 11.sınıf öğrencilerin alan ve hacim konularındaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Katı cisimlerin ve hacimlerinin algılanmasında öğrencilerin zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerde hacim kavramında yanlış algıların olduğunu ifade etmiştir.

Yıldız (2009) ilköğretim 8.sınıf, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanılmasının öğrencilerin tutum ve başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Bu doğrultuda araştırma, ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen üzerine modellenmiştir. Araştırma, 46 8.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın deney grubunda bulunan 23 öğrencinin dersleri, beş hafta boyunca bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan 23 öğrencinin dersleri ise aynı süreçte geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik başarılarında artış olduğu görülmüştür, ancak bu artışın deney grubunda kontrol grubuna oranla anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Gökbulut (2010)'un "sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri" adlı doktora çalışmasının sonucunda geometrik cisimleri tanımlama ve örneklendirme ile ilgili kolay verilen cevapların her zaman doğru olmadığına ulaşılmıştır. verilen örneklerin zengin örnek olmayıp yapılan tanımların ise daha çok matematiksel tanım olmaktan uzak, genel tanım oldukları görülmüştür. bununla birlikte öğretmen adaylarının prizma, piramit, koni ve silindir

kavramlarında yanlış kavramaların olduğu, tanımını yapmakta en zorlandıkları cismin küre, günlük yaşam örneği vermede en zorlandıkları cismin ise piramit ve koni olduğu görülmüştür. geometrik cisimleri tanımada, davranış bakımından ya hemen doğru ya da hemen yanlış tanıdıkları, gerekçe bakımından ise geometrik cisimlerin elemanlarını tanımada daha çok özellik nedenli cevaplar verdikleri, geometrik cisimlerin kapalı formlarını tanımada ise daha çok görsel nedenli cevaplar verdikleri ortaya çıkmıştır.

Avgören (2011), farklı sınıf seviyelerindeki ortaöğretim öğrencilerinin katı cisimler ( prizma, piramit, silindir, koni, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajını belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma nitel araştırma türlerinden olan bir fenomenoloji çalışmasıdır. Çalışma grubu 2010-2011 eğitim öğretim döneminde İstanbul'un bir Anadolu lisesinde okuyan 9. ve 12. sınıftan seçilen 3'er öğrenci olmak üzere toplamda 6 kişiden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler sınıflardan; bir iyi, bir orta, bir zayıf düzeyde olmak üzere geometri başarı testi yardımıyla seçilmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler, bu görüşmeler sırasında elde edilen dokümanlar( karalama kağıtları) ve gözlemler sonucunda elde edilmiştir. Ayrıca görüşmelerde öğrencilerden daha önceden hazırlanan geometrik cisim modellerini sesli düşünme metodu ile isimlendirmeleri istenmiş, bu da bir diğer veri kaynağını oluşturmuştur. Verilerin analizi için nitel araştırmalarda sıkça kullanılan içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler fenomenografik yöntemle kategorilere ayrılarak yorumlanmıştır. Elde edilen veriler literatür ışığında kavram imajı ve kavram tanımları esas alınarak analiz edilmiştir.

Verilerden elde edilen bulgular arasında aşağıdakileri sıralayabiliriz.

1. Öğrenciler bazı katı cisimler ilgili prototip modeller oluşturmaktadır. Bu modeller somut olabileceği gibi geometrik bir çizim de olabilmektedir.
2. Öğrencilerin katı cisimler ile ilgili sahip oldukları kavram imajları geometrik cisim modelleri ve sınıf içi geometrik çizimler ile özdeşleşmiştir.

3. Öğrenciler katı cisim çeşitleri ile ilgili her hangi bir alan ve hacim problemi ile karşılaştıklarında ilk önce formülleri hatırlamaya çalışmaktadır.

Araştırmanın son bölümünde, bu konuda çalışan araştırmacılara, matematik ve geometri program geliştiricilerine ve eğitimcilere yönelik önerilere yer verilmiştir.

Konyalıoğlu, Hızarcı ve Kaplan (2014), bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri; konu alan bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi ve öğretimsel stratejiler bilgisi bileşenleri bağlamında incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin iki farklı üniversitende ilköğretim matematik öğretmenliği programına devam eden toplam 138 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada nitel araştırma deseninden durum çalışması yöntemi belirlenmiştir. Veriler Gökbulut (2010) tarafından üç boyutlu cisimlerdeki pedagojik alan bilgilerini belirlemeye yönelik hazırlanan bilgi ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel ifadelerden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının deneyim ve konu alan bilgisi bakımından kendilerini kısmen yeterli gördükleri, bununla birlikte 5-8 matematik öğretim programı için de kendilerini yeterli gördüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca prizma, piramit, koni kavramlarında yanlış kavramalarının olduğu, kesik koni ve kesik piramit kavramlarından haberdar olmadıkları görülmüştür. Geometrik cisimlerin açık formlarının öğretiminde ise öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu öğrenci merkezli eğitimi benimseyeceklerini belirtmişlerdir.

Özdemir ve Işık (2014), ortaokul matematik öğretmenlerinin katı cisimlerde alan ve hacim kavramlarının öğretiminde kullandıkları matematiksel model ve matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma desenlerinden görüşme tekniğinin kullanıldığı bu araştırma, Erzurum ilinde görev yapan 10 ortaokul matematik öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri öğretmenler ile yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiş ve bu görüşmelerden elde edilen veriler



içerik analizi ve betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin katı cisimlerde alan ve hacim kavramlarının öğretiminde matematiksel modelleri kullandıkları fakat matematiksel modellemeyle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları için matematiksel modelleme etkinliklerini yeterince uygulamadıkları belirlenmiştir

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmaktadır. Araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının geliştirilme süreci, işlem yolu, deneysel işlemler, verilerin toplanması ve veri çözümleme teknikleri ayrıntıları ile belirtilmektedir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Sosyal bilimlerde araştırma yapmanın birçok yolu bulunmaktadır. Araştırma sorularının türüne, araştırmacının olaylar üzerindeki kontrolüne ve olayın odak noktasının ne olduğuna bağlı olarak bu yolların kullanımı söz konusu olmaktadır (Yin, 1994; Yeşildere, 2006'dan alıntıdır).

Model, bir sistemi yalın bir şekilde temsil eden ve "önemli" görülen değişkenleri içine alacak şekilde, gerçek durumun özetlenmiş halidir (Karasar,2006: s. 76). Araştırma modeli ise araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Seltiz, Jahoda, Deutsch ve Cook , 1959; Karasar, 2006'dan alıntıdır). Bu koşulların düzenlenmesinde iki temel yaklaşım vardır. Bunlar: tarama ve denemelerdir (Nisbet ve Entwistle, 1974; Simon, 1969; Cole, 1972; Karasar, 2006'dan alıntıdır).

Bir araştırma modeli olan deneysel araştırma modeli neden sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacıyla, doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2006). Deneysel

araştırmada amaç, olayların meydana gelmesini etkileyen Őartların ve etkenlerin tespit edilip ortaya çıkarılmasıdır. Böyle bir araştırmada uygulanan deneme yöntemi ise;değişkenler arasındaki sebep sonuç iliŐkisinin kontrollü bir ortamda keŐfedilme sürecinden ibarettir (Cebeci,1994).

Bir araştırmanın deneme sayılabilmesi için Şu üç koŐulu sağlaması gerekir: (Meyers ve Grosser, 1974; Karasar, 2006: s.88'deki alıntıdır).

1. Denemeci; durumu (değişkenleri) deęiŐtirmeli (manipule edebilmeli).
2. DeęiŐtirmeler kontrollü olmalı.
3. Denemeci, durumu deęiŐtirmesinin etkisini gzleyebilmeli (etki tepki iŐleyiŐi izlenebilmeli)

Deneme modelleri, Campbell ve Stanley (1963) 'in geliştirdiği ve denemeye katılan grup sayısı, kontrol önlemleri ve bağımlı değişken üzerinde yapılan gözlemlerin zaman ve sayısını dikkate alan bir sınıflandırma ile üç grupta ele alınmaktadır. Bunlar;

1. Deneme ncesi ( pre-experimental) modeller
2. Gerçek deneme (true-experimental) modelleri
3. Yarı deneme (quasi-experimental) modelleridir (Karasar, 2006: s.96).

Gerçek deneme modellerinden ntest-sontest kontrol gruplu modelde yansız atama ile oluşturulmuş, biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak, iki grup bulunur ve her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2006: s.97)

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu araştırma nicel araştırma kısmında bağımsız değişkenlerin (dinamik geometri yazılımı destekli

öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemleri) bağımlı değişkenler (zihinsel döndürme testi puanları ,geometri tutum ölçeği puanları) üzerindeki etkisi araştırıldığından deneysel bir araştırmadır.

Araştırmada gerçek deneme modellerinden "Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Model" kullanılmıştır. Değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için öntest-sontest ölçme sonuçları birlikte kullanılır. Bu amaçla:

1. Her grup için ön-test , son-test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışlar karşılaştırılır veya
2. Ön-test puanlarını "birlikte değişen" olarak kullanıp, son-test puanlarıyla, birlikte değişkenlik çözümlemesi veya
3. Ön-test puanları karşılaştırılır,arada önemli bir ayırım yoksa yalnızca son test puanları kullanılarak ortalamalar arası fark sınanır. (Karasar,2006. s.97)

Araştırmada kullanılan öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2**  
**Ön Test - Son Test Kontrol Gruplu Model**

$G_1$	R	$O_{1-1}$	$X_1$	$O_{1-2}$
$G_2$	R	$O_{2-1}$	$X_2$	$O_{2-2}$

$G_1$  : Teknoloji destekli öğretimin uygulandığı grup

$G_2$  : Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı grup

$X_1$  : Deney grubu üzerinde uygulanan teknoloji destekli öğretim yöntemi

$X_2$  : Kontrol grubu üzerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemleri

$O_{1-1}$ : Deney grubunun ön test puanları

$O_{2-1}$ : Kontrol grubunun ön test puanları

$O_{1-2}$ : Deney grubunun son test puanları

$O_{2-2}$ : Kontrol grubunun son test puanları

$R$  : Puanların oluşturulmasındaki yansızlık

Araştırma sürecinde uygulanacak yöntemde deney grubu üzerinde etkisine bakılacak bağımsız değişken " Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretim " yöntemidir, kontrol grubunda ise "Geleneksel Öğretim Yöntemleri" ile öğretim yapılacaktır. Araştırmanın kapsamındaki bağımlı değişkenler; öğrencilerin uzamsal düşünceleri ve geometriye yönelik tutumlarıdır.

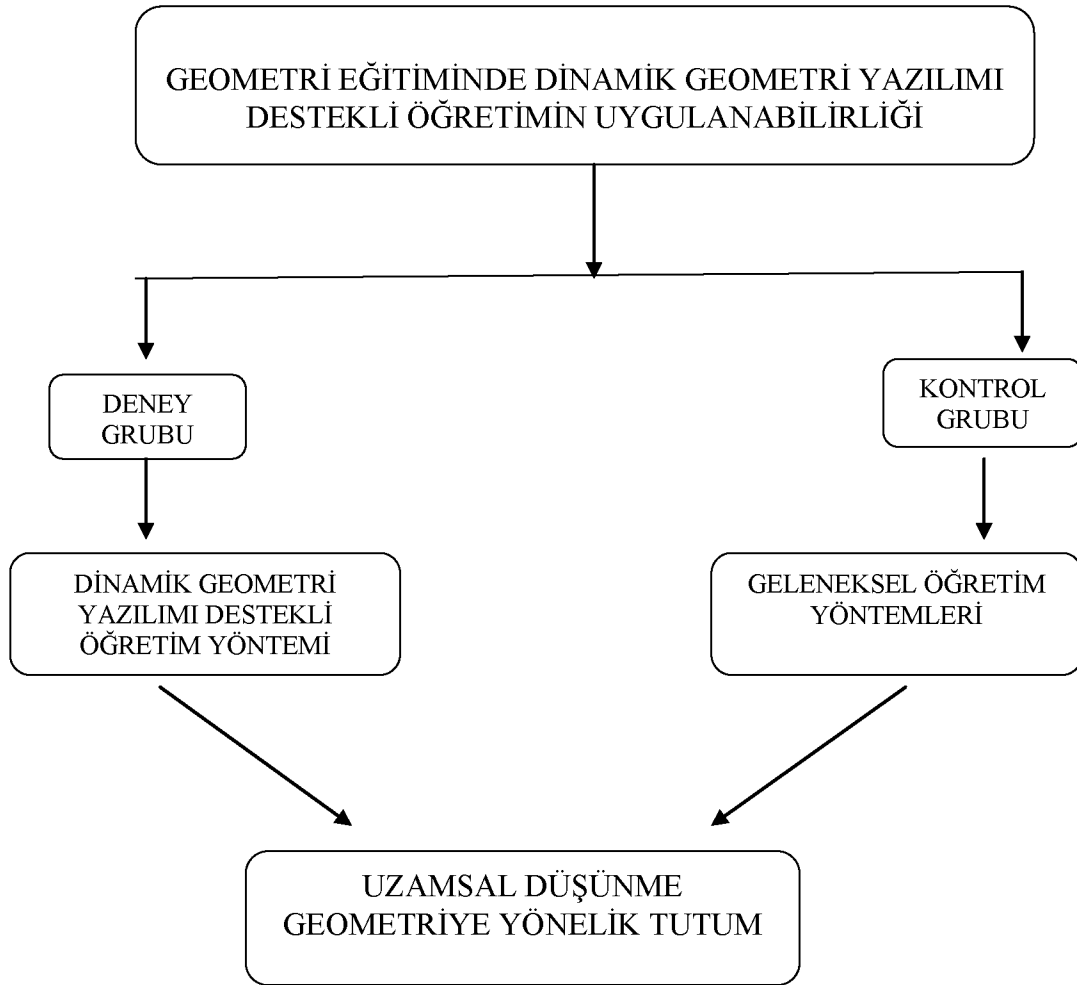
Bu çalışmada dinamik geometri yazılımı kullanarak yapılan katı cisimlerin öğretiminin uzamsal yeteneklere olan etkisini incelemek amacıyla "Zihinsel Döndürme Testi" ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını incelemek amacıyla "Geometri Tutum Ölçeği" kullanılacaktır.

Deney ve kontrol gruplarında aynı bağımlı değişkenler gözlenecek ve bu değişkenlere ilişkin ön test ve son test puanları alınarak, grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar yapılacaktır.

Araştırmada kullanılan yapının şeması aşağıda Şekil 1'de verilmiştir.

**Şekil 1**

**Araştırma ile ilgili akış şeması**



Sonuç olarak deneme modeli araştırmanın modelini oluşturmaktadır.

Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3'de verilmektedir.

**Tablo 3**  
**Deney Deseni**

Grubun Adı	Deney Öncesi	Denel İşlemler	Deney Sonrası
<b>Deney Grubu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihinsel Döndürme Testi</li> <li>• Geometri Tutum Ölçeği</li> </ul>	Dinamik Geomeri Yazılımı Destekli Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihinsel Döndürme Testi</li> <li>• Geometri Tutum Ölçeği</li> </ul>
<b>Kontrol Grubu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihinsel Döndürme Testi</li> <li>• Geometri Tutum Ölçeği</li> </ul>	Geleneksel Öğretim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihinsel Döndürme Testi</li> <li>• Geometri Tutum Ölçeği</li> </ul>

### 3.2. Evren

Araştırmanın evrenini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Menemen ilçesi 9 Eylül Ortaokulunda öğrenimi gören 7. sınıf öğrencileri oluşturacaktır.

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2014-2015 öğretim yılı bahar yarıyılında, İzmir ile Menemen ilçesinde, orta sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin devam ettiği bir devlet okulunda 7.sınıfa devam eden 40 öğrenciden oluşmaktadır.

Uygulama yapılan ortaokulun 7.sınıfında farklı iki derslikte öğrenim gören öğrenciler deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur.

Deney ve kontrol grubu rastgele seçilmiştir. Deney grubunda 23 öğrenci, kontrol grubunda 17 öğrenci bulunmaktadır. Çeşitli nedenlerle ön test ve son teste

katılmayan öğrencilerin verileri, verilerin değerlendirilmesi sırasında dikkate alınmamıştır. Katılımcıların cinsiyete göre dağılımları Tablo 4'de verilmiştir

**Tablo 4**  
**Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları**

Cinsiyet	Deney Grubu (DGY Destekli Öğretim)	Kontrol Grubu (Geleneksel Öğretim)	Toplam
Kız	11	6	17
Erkek	12	11	23
Toplam	23	17	40

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada dinamik geometri yazılımı kullanarak yapılan katı cisimlerin öğretiminin uzamsal yeteneklere olan etkisini incelemek amacıyla “Zihinsel Döndürme Testi” ve öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını incelemek amacıyla “Geometri Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

#### 3.3.1. Zihinsel Döndürme Testi

Zihinsel Döndürme Testi; Peters ve arkadaşlarının (1995) “A redrawn Vandenberg and Kuse Mental Rotations Test: Different Versions and Factors That Affect Performance” başlıklı çalışmalarıyla yeniden oluşturdukları Mental Rotation Test (Zihinsel Döndürme Testi) adıyla bilinen bir ölçektir. Testi Hacettepe Üniversitesi Öğretim Üyesi Dr. Bahadır Yıldız tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır.

Test toplam 24 sorudan oluşmaktadır, tek boyutlu bir yapıdadır.. Birim küplerden oluşturulmuş bir şeklin farklı yönlerde ve farklı açılarla döndürüldüğünde oluşacak yeni halini bulmaya dayalıdır. Her sorunun 4 şıkkı vardır. Bu şıklardan iki tanesi ilk verilen şeklin farklı yön ve açılarda döndürülmesi ile oluşabilirken, diğer iki tanesi oluşamaz (Bkz. Şekil 3.1). Oluşabilen iki şekil testin doğru yanıtlarını

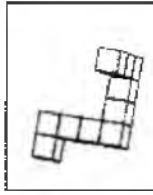


oluşturmaktadır. (Yıldız, 2009). Puanlama yapılırken de bir sorudaki doğru cevabın her birine 1 puan verilmiş ve testten alınabilecek en yüksek puan 48'dir.

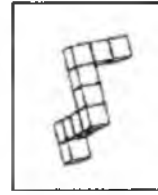
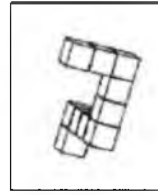
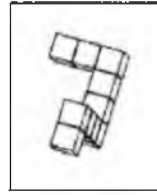
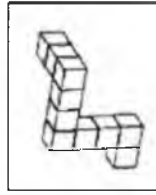
Bu test Bahadır Yıldız'ın e-postayla alınan 22 Aralık 2014 tarihli izni ile kullanılmıştır. (Ek- 4 )

Aşağıdaki  
nesneye bakınız:

1.



Aşağıdaki dört şekilden ikisi aynı nesneye aittir. Bunları bulabilir misiniz?  
Bulduklarınızı (X) biçiminde işaretleyiniz.



Birinci ve üçüncü şekilleri işaretlediyseniz yanıtınız doğrudur.

### 3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği

Ölçek, Recep Bindak tarafından 2004 yılında öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır ve 25 maddeden oluşmaktadır. Geçerlik-güvenirlik çalışmasında araştırmacı tarafından elde edilen bulgular şu şekildedir:

GTÖ'nün iç tutarlılığına Cronbach alpha katsayısı ve madde kalan toplam korelasyonu teknikleri kullanılarak karar verilmiştir. Tüm ölçek için Cronbach alpha katsayısı 0.942, test yarılama güvenirliği ise 0.882 olarak bulunmuştur. Test tekrar test güvenirlik analizleri iki hafta ve beş hafta arayla yapılmış ve güvenirlik katsayıları sırasıyla 0.755 ve 0.847 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin geçerliliğine ilişkin olarak, yapı geçerliği, faktör analizi ve benzer ölçek geçerliliği hesaplanmıştır. Yapılan Faktör analizi sonucunda 25 maddeden oluşan GTÖ'yü oluşturan maddeler 4 faktörde toplanmıştır. Dört faktörün açıkladığı toplam varyans oranı %59.26 olmuştur. Tutum puanları ile geometri notları arasında

önemli korelasyon elde edilmiştir ( $r=0.474$ ;  $p<0.01$ ). GTÖ ile matematik tutum ölçeği arasında 0.621 ( $p<0.01$ ) değerinde korelasyon bulunmuştur (Bindak, 2004).

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Dinamik geometri yazılımı kullanılarak katı cisimlerin öğretimi yapılan deney grubu ile Dinamik geometri yazılımı kullanılmadan katı cisimlerin öğretimi yapılan kontrol grubunda öğretim süreci aynı zamanda başladı, aynı zamanda bitirildi. Dinamik Geometri yazılımları Cabri Geometry ve Geometer's Sketchpad kullanılarak prizmalar, silindir, küre ve koninin bilgisayar destekli öğretimi ele alındı. Bu yolla yapılan öğretimin geleneksel öğretimden farklılığı, geometri öğretimine faydası ve öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi araştırıldı.

### **3.5. Verilerin Çözümlemesi**

Öğrencilerin "Zihinsel Döndürme Testi'ne" verdikleri cevaplar doğrultusunda ön test puanları ile son test puanları belirlendi, "Geometri Tutum Ölçeği'ne" verdikleri cevaplar doğrultusunda gerekli puanlamalar yapılarak da ön tutum puanları ile son tutum puanları belirlendi. Verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasının ardından çözümlenmesinde SPSS paket programı kullanıldı.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde, önceki bölümde açıklanan yöntemle toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlenmeleri sonucunda elde edilen bulgularına ve yorumlarına yer verilmiştir.

Aşağıda araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulguları ve yorumları incelenmektedir.

#### 1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında fark var mıdır?

Hipotez: Dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasında fark vardır.

Hipotezi sınamak için deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin " Katı Cisimler " konusuna başlamadan önce ve konu sonunda geometriye yönelik tutumlarının farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Araştırma sürecinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının değişip değişmediğine bakmak için geometriye yönelik tutum ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır.

1. a) Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ön test puanlarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Bunun için öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanlarının dağılımının normalliği test edilmiştir. Çalışma grubu 40 kişiden oluştuğu için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov normallik testiyle incelenen tutum ön test puanlarına ilişkin bulgular incelenmiştir (Tablo 5). Bununla birlikte geometriye yönelik tutum ön test puanlarının ortalaması ( $\bar{X}$ ), medyanı ( $\mu_e$ ), standart sapması (sd), çarpıklık katsayısı (skewness), basıklık katsayısı (kurtosis) hesaplanarak normalliği incelenmiştir (Tablo 5).

**Tablo 5**

**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
<b>Ön Test</b>	0,176	40	0,003

p değerinin  $\alpha=0,05$ 'den küçük çıkması dağılımın normal olmadığını gösterir. Tablo 5'de görüldüğü gibi öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları normal dağılmamaktadır.

**Tablo 6**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları**

Son Test				
$\bar{X}$	$\mu_e$	Sd	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
60,6	59,5	11,1	0,632	2,767

Ayrıca öğrencilerin tutum ön test puanlarının çarpıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 0'dan büyük olduğu için, sağa çarpık ve basıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 3'ten küçük olduğu için, basık olduğu görülmektedir. (Tablo 6)

Öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları normal dağılmadığı için öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik ön test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi Sonuçları**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	23	17,63	405,5	129,5	0,071
Kontrol	17	24,38	414,5		

Tablo 7'den, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel açıdan farklar olmadığı ( $U=129,5$ ;  $p>0,05$ ) anlaşılmaktadır. Bu bulgu, uygulama öncesi deney ve kontrol

gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının benzer olduğunu göstermektedir.

1. b) Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum son test puanlarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Bunun için öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanlarının dağılımının normalliği test edilmiştir. Çalışma grubu 40 kişiden oluştuğu için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov normallik testiyle incelenen tutum son test puanlarına ilişkin bulgular incelenmiştir (Tablo 7). Bununla birlikte geometriye yönelik tutum son test puanlarının ortalaması ( $\bar{X}$ ), medyanı ( $\mu_e$ ), standart sapması (sd), çarpıklık katsayısı (skewness), basıklık katsayısı (kurtosis) hesaplanarak normalliği incelenmiştir (Tablo 8).

**Tablo 8**

**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
Son Test	0,207	40	0,000

p değerinin  $\alpha=0,05$ 'den küçük çıkması dağılımın normal olmadığını gösterir. Tablo 8'de görüldüğü gibi öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları normal dağılmamaktadır.

**Tablo 9**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve Basıklık Katsayısı Sonuçları**

Son Test				
$\bar{X}$	$\mu_e$	Sd	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
63,8	61,5	12,9	2,076	6,385

Ayrıca öğrencilerin tutum son test puanlarının çarpıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 0'dan büyük olduğu için, sağa çarpık ve basıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 3'ten büyük olduğu için, sivri olduğu görülmektedir. (Tablo 9)

Öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları normal dağılmadığı için öğrencilerin geometriye yönelik tutumları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi Sonuçları**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	23	18,02	414,5	138,5	0,120
Kontrol	17	23,85	405,5		

Tablo 10'dan, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel açıdan farklar olmadığı ( $U=138,5$ ;

$p>0,05$ ) anlaşılmaktadır. Bu bulgu, uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının benzer olduğunu göstermektedir.

1. c) Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan deney grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ön test ve son test ortalamalarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Deney grubundaki öğrencilerin sayısı 30'dan küçük olduğu için ( $N=23$ ) ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 11'de belirtilmiştir.

**Tablo 11**

**Deney Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	13	9.5	123.5	-0.441	0.659
Pozitif Sıra	10	15.25	152.5		
Eşit	0				

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 11'de de görüldüğü üzere analiz sonuçlarına göre deney grubundaki geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı anlaşılmaktadır. ( $z=-0.441$ ;  $p>0.05$ )

Tablo 11'e bakıldığında 10 öğrencinin tutumunda olumlu gelişmeler olduğu görülmektedir. teknoloji destekli öğretim öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde



etkilemiştir; fakat bu etkileme sonucunda öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.

**1. d)** Geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ön test ve son test ortalamalarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Kontrol grubundaki öğrencilerin sayısı 30'dan küçük olduğu için (N=17) ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 12'de belirtilmiştir.

**Tablo 12**

**Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometriye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Son Test-Ön Test	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	7	7.43	52.0	-0.455	0.649
Pozitif Sıra	8	8.5	68.0		
Eşit	2				

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 12'de de görüldüğü üzere analiz sonuçlarına göre kontrol grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı anlaşılmaktadır (  $z=-0.455$ ;  $p>0.05$ ).

Tablo 12'ye bakıldığında 7 öğrencinin tutumunda olumsuz gelişmeler olduğu, 8 öğrencinin tutumunda olumlu gelişmeler olduğu, 2 öğrencinin tutumunun değişmediği görülmektedir. Geleneksel öğretim öğrencilerin tutumlarını olumlu ve

olumsuz yönde etkilemiştir, fakat bu etkileme sonucunda öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

## 2. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenekleri arasında anlamlı fark var mıdır?

Hipotez: Dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenekleri arasında fark vardır.

Dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı deney ve geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin " Katı Cisimler " konusuna başlamadan önce ve konu sonunda uzamsal yeteneklerinin farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Araştırma sürecinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin değişip değişmediğine bakmak için zihinsel döndürme ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır.

**2. a)** Dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme ön test puanlarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Bunun için öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanlarının dağılımının normalliği test edilmiştir. Çalışma grubu 40 kişiden oluştuğu için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov normallik testiyle incelenen tutum ön test puanlarına ilişkin bulgular incelenmiştir (Tablo 13).

**Tablo 13**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test**  
**Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	P
Ön Test	0,168	40	0,256

p değerinin  $\alpha=0,05$ 'den büyük çıkması dağılımın normal olduğunu gösterir.

**2. b)** Dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin zihinsel döndürme son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme son test puanlarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Bunun için öğrencilerin zihinsel döndürme son test puanlarının dağılımının normalliği test edilmiştir. Çalışma grubu 40 kişiden oluştuğu için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmıştır. Kolmogorov-Smirnov normallik testiyle incelenen tutum son test puanlarına ilişkin bulgular incelenmiştir (Tablo 14). Bununla birlikte zihinsel döndürme ön test puanlarının ortalaması ( $\bar{X}$ ), medyanı ( $\mu_e$ ), standart sapması (sd), çarpıklık katsayısı (skewness), basıklık katsayısı (kurtosis) hesaplanarak normalliği incelenmiştir (Tablo 14).

**Tablo 14**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test**  
**Puanlarına İlişkin Normallik Testi Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	Sd	P
Son Test	0,161	40	0,010

p değerinin  $\alpha=0,05$ 'den küçük çıkması dağılımın normal olmadığını gösterir. Tablo 14'de görüldüğü gibi öğrencilerin zihinsel döndürme son test puanları normal dağılmamaktadır.

**Tablo 15**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test**  
**Puanlarına İlişkin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Çarpıklık Katsayısı ve**  
**Basıklık Katsayısı Sonuçları**

Son Test				
$\bar{X}$	$\mu_e$	Sd	Çarpıklık Katsayısı	Basıklık Katsayısı
34,2	35,5	8,6	-0,279	-1,386

Ayrıca öğrencilerin zihinsel döndürme son test puanlarının çarpıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 0'dan küçük olduğu için, sağa çarpık ve basıklık katsayısına baktığımızda dağılımın, 3'ten küçük olduğu için, basık olduğu görülmektedir. (Tablo 15)

Öğrencilerin geometriye yönelik zihinsel döndürme son test puanları normal dağılmadığı için öğrencilerin zihinsel döndürme testi puanları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Öğrencilerin bu testten aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 16'da verilmiştir.

**Tablo 16**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Son Test**  
**Puanlarına İlişkin Mann Whitney U testi Sonuçları**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	23	23.46	539.5	127.5	0.062
Kontrol	17	16.5	280.5		

Tablo 16'dan, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel açıdan farklar olmadığı ( $U=127,5$ ;  $p>0,05$ ) anlaşılmaktadır. Bu bulgu, uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının benzer olduğunu göstermektedir.

**2. c) Dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?**

Deney grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme ön test ve son test ortalamalarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Deney grubundaki öğrencilerin sayısı 30'dan küçük olduğu için ( $N=23$ ) ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 17'de belirtilmiştir.

**Tablo 17**  
**Deney Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test ve Son Test**  
**Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Son Test-Ön Test	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	0	0	0	-4.203	<b>0.000**</b>
Pozitif Sıra	23	12	276		
Eşit	0				

\*Negatif sıralar temeline dayalı. \*\* $p<0.05$

Tablo 17'de de görüldüğü üzere analiz sonuçları deney grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme başarı testinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $z=-4.203$ ;  $p<0.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

Bu bulguya göre ortaokul 7.sınıflarda uygulanan dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin öğrencilerin katı cisimler konusundaki uzamsal düşüncelerini arttırmada önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

**2. d)** Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin zihinsel döndürme ön testi puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme ön test ve son test ortalamalarını incelemek için gereken istatistiksel test seçilmelidir. Kontrol grubundaki öğrencilerin sayısı 30'dan küçük olduğu için ( $N=17$ ) ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 18'de belirtilmiştir.

**Tablo 18**  
**Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları**

Son Test-Ön Test	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Negatif Sıra	6	6.67	21	-3.626	<b>0.021**</b>
Pozitif Sıra	11	11.54	132		
Eşit					

\*Negatif sıralar temeline dayalı. \*\*  $p<0.05$

Tablo 18'de de görüldüğü üzere analiz sonuçları kontrol grubundaki öğrencilerin analitik geometri başarı testinden aldıkları ön test puanları ile son test

puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $z=-3.626$ ;  $p<0.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehinde olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunda katı cisimler konusunun geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmesi sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarında artış gözlenmiştir, fakat bu artış dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin etkisinin incelendiği deney grubundaki öğrencilerin seviyesindeki kadar olmamıştır (Tablo 17).

Sonuç olarak, uygulanan dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin uzamsal düşünceleri üzerinde anlamlı derecede farklı etkililiğe sebep olduğu gözlenmiştir. Dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarının daha çok arttığı görülmüştür.

### **3. Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Ortaokul 7. sınıf matematik dersi katı cisimler konularının öğretiminde, dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri ile geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

Hipotez: dinamik geometri yazılımları kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrenciler ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri ile geometriye yönelik tutumları arasında fark vardır.

**3. a)** Dinamik geometri yazılımı kullanılarak öğretim yapılan deney grubundaki öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait son test puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

Deney grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme son testi puanları ve geometriye yönelik tutum son test puanları normal dağılmadığı için değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme testine ait son test puan ortalamaları ile tutum son test puanları ile ilgili bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

**Tablo 19**  
**Deney Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait Son Test Puan Ortalamaları ile Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon**

		Tutum Son Test	Zihinsel Döndürme Son test
Tutum Son Test	Spearman rho Korelasyon katsayısı	1.000	-0.116
	P	.	0.597
	N	23	23
Zihinsel Döndürme Son Test	Spearman rho Korelasyon katsayısı	-0.116	1.000
	P	0.597	.
	N	23	23

Tablo 19'da görüldüğü gibi analiz sonucunda deney grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme başarı testi puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. Buradan



öğrencilerin uzamsal düşünceleri arttıkça geometriye yönelik tutumları da artmıştır gibi bir sonuç çıkartılamayabilir. Öğrencilerin uzamsal düşünceleri arttıkça geometriye yönelik tutumları azalmıştır gibi bir sonuç çıkartılabilir.

**3. b)** Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait son test puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme son testi puanları ve geometriye yönelik tutum son test puanları normal dağılmadığı için değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla Spearman Brown Sıra Farkları korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme testine ait son test puan ortalamaları ile tutum son test puanları ile ilgili bulgular Tablo 20'de verilmiştir.

**Tablo 20**  
**Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Zihinsel Döndürme Testine ait Son Test Puan Ortalamaları ile Geometriye Yönelik Tutum Son Test Puanları Arasındaki Korelasyon**

		Tutum Son Test	Zihinsel Döndürme Son test
Tutum Son Test	Spearman rho Korelasyon katsayısı	1.000	-0.307
	P	.	0.231
	N	17	17
Zihinsel Döndürme Son Test	Spearman rho Korelasyon katsayısı	-0.307	1.000
	P	0.231	.
	N	17	17

Tablo 20'de görüldüğü gibi analiz sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme başarı testi puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. Buradan öğrencilerin başarıları arttıkça geometriye yönelik tutumları da artmıştır gibi bir sonuç çıkartılamayabilir. Buradan öğrencilerin uzamsal düşünceleri arttıkça geometriye yönelik tutumları da artmıştır gibi bir sonuç çıkartılamayabilir. Öğrencilerin uzamsal düşünceleri arttıkça geometriye yönelik tutumları azalmıştır gibi bir sonuç çıkartılabilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırma, katı cisimlerin öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumuna ve uzamsal düşüncelerine etkisinin araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik, 7. Sınıf öğrencilerinin süreç içinde geometriye yönelik tutumlarının ve uzamsal düşüncelerinin değişip değişmediği araştırılmıştır. Bu bölümde elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

#### 5.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın bulguları doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

- Araştırmada dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumunda etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretim yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Katı Cisimler” konusuna başlamadan önce geometriye yönelik tutum ön test puanları arasında önemli farklılıklar olup olmadığına bakıldığında her iki grubun da tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuca, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tutum ön test puanları normal dağılmadığı için Mann-Whitney U testi yapılarak ve geometriye yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı ( $U= 129.5$ ;  $p>0.05$ ) bulgularından yararlanılarak varılmıştır.

“Kıatı Cisimler” konusunun uygulamasının bitiminden sonra deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları arasında önemli fark olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tutum son test puanları normal dağılmadığı için Mann- Whitney U testi yapılmış ve deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı fark (  $U=138.5$ ;  $p>0.05$ ) olmadığı görülmüştür. Bu bulgu “Kıatı Cisimler” konusunun dinamik geometri destekli öğretim uygulamasının, geleneksel öğretim yöntemlerine göre geometriye yönelik olumlu tutumunu arttırmada etkili olmadığını gösterir.

Araştırma sürecinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının değişip değişmediğine bakmak için geometriye yönelik tutum ön test puanları ve son test puanları karşılaştırılmıştır.

Dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin gerçekleştirildiği deney grubunun geometriye yönelik tutum ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonucunda (  $z=-0.441$ ;  $p>0.05$ ) “Kıatı Cisimler” konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminin öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını geliştirmede önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin tutumlarının değişmemesinde sebep, yapılan uygulamanın uzun soluklu olmaması olabilir. Öğrenciler bu uygulama sürecinde ancak yonteme alışabilmiş, yöntem tutumlarını değiştirecek kadar uzun süreli uygulanmadığı için böyle bir sonuca ulaşılmış olabilir.

Alanyazında matematik öğretiminde teknolojinin kullanıldığı çalışmalarda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının değişmediği görülmüştür. Örneğin Plano (2004)'nın 9. Sınıflarda cebir öğretiminde yaptığı çalışmasında çok az öğrencinin tutumunda değişme meydana gelmiş ve bu değişim anlamlı bulunmamıştır. Buran (2005)'in çalışmasında da ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde teknoloji destekli ve

geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aksoy (2007) da türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemleri teknolojisini kullanmış ve yapılan uygulama sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar cebiri sistemleri destekli öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile sadece yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yapılan gruptaki öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur sonucunu elde etmiştir. Yemen (2009)'in çalışmasında da analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

- Araştırmada dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemleri ile yapılan geometri dersindeki öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri ile geometriye yönelik tutumları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin zihinsel döndürme testine ait son test puan ortalamaları ile tutum son test puanları ile ilgili bulgular incelendiğinde zihinsel döndürme testi puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencilerinin de zihinsel döndürme testine ait son test puan ortalamaları ile tutum son test puanları ile ilgili bulgular incelendiğinde zihinsel döndürme testi puanları ile geometriye yönelik tutum son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Kısa süren bu eğitim sürecinde öğrencilerin geometriye yönelik tutumları çok değişmemişken uzamsal düşünceleri artmıştır, bu da öğrencilerin geometriye yönelik tutum puanları ve zihinsel döndürme testi puanları arasında bir ilişki bulunmamasının bir sebebi olabilir.

Alanyazında çalışma sonuçlarından farklı sonuçlara da ulaşılmıştır. Peker ve Mirasyedioğlu (2003) lise 2.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik başarıları ile tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve öğrencilerin tutum puanları ile başarı puanları arasında anlamlı farklılık bulmuştur.

Ruangmethanon (2006)'nın 172 dördüncü sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının pozitif olduğu; ancak matematik başarısıyla zayıf bir şekilde ilişkili olduğunu belirtmiştir.

İncelenen bu çalışmalar tarama çalışmaları olduğu için genel olarak öğrenci başarısı ile tutumu arasında ilişki olduğu sonucuna varılmıştır, ancak bu araştırmada belli bir uygulama süresi kapsamında incelendiği için böyle bir sonuç elde edilmiş olabilir.

## 5.2 Öneriler

Bu araştırma Türkiye'deki ortaokullarda matematik derslerinde katı cisimler konusunda dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin uygulanabilirliği üzerine yapılan nadir çalışmalardan biridir. Bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

- Dinamik geometri destekli öğretimde okuldaki teknoloji olanakları önem taşımaktadır. Her öğrenciye bir bilgisayarın düştüğü sınıflar ideal olmakla birlikte, iki öğrenciye bir bilgisayarın düştüğü sınıflar da kabul edilebilir.
- Çalışmakta olan öğretmenlere yeni teknolojiler tanıtılmalı, yeni teknolojilerin kullanımına yönelik seminerler verilmelidir. Öğretmenlerin hazırlanan etkinliklere bilgisayarlarından ulaşım olanağı sağlanmalıdır. Öğretmenler bilgisayar kullanmada cesaretlendirilmelidir.

- Teknoloji destekli öğretimde hazırlık aşaması çok önemlidir. Bu sebeple dersten önce iyi bir ders planı ve ders planı çerçevesinde etkinlikler hazırlanmalıdır.
- Öğretmenler için bilgisayar yazılımları kullanarak etkinlikler hazırlamak zaman alıcı olabilir. Bu sebeple öğretmenler için yol gösterici nitelikte olan ve hazır etkinlikler içeren kitaplar hazırlanmalıdır.
- Hazırlanan etkinlikler web ortamından da öğretmenlerin erişimine sunulmalıdır.
- Yurtdışında matematik eğitiminde kullanılan yazılımlar ve donanımlar incelenmeli, teknolojik gelişmeler takip edilmelidir.
- Bilimsel bulgular göz önünde bulundurularak var olan eğitim yazılımları geliştirilmeli, kullanışlı ve etkili yeni yazılımlar geliştirilmelidir.
- Öğrenciler dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yöntemine uyum sağlamakta zorlanabilirler. Nadiren de olsa bilgisayar kullanmayı bilmeyen çocuklar olabileceği gibi, bilgisayarı yalnızca bir oyun aracı olarak gören çocuklar da olabilir.
- Matematiğin farklı konularında da öğrencilerin başarılarını arttırmada dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yönteminden yararlanılabilir.
- Dinamik geometri yazılımı destekli öğretim sırasında öğretmenlerin karşılaştığı ve karşılaşılabileceği sorunlar incelenmelidir.

- Araştırmada iki farklı öğretim ortamının tutum ve başarı üzerine etkileri incelenmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişken sayısı artırılarak araştırma geliştirilmelidir.
- Bu araştırma, sınırlı çalışma grubuyla bir okulda deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Okul ve denek sayısı artırılarak çalışma geliştirilmelidir.
- Araştırmaya ek olarak öğrencilerin dinamik geometri destekli eğitime yönelik görüşleri alınabilir.
- Dinamik geometri yazılımı destekli destekli öğretim yöntemi ile geometri öğretiminde 7.sınıflarda katı cisimler konusuna odaklanarak yapılan bu çalışmanın hipotezleri matematiğin diğer konularında da sınanmalıdır.
- Bu çalışmayla birlikte öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları da incelenebilir. Öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları ve özyeterlik algılarına göre başarıları incelenebilir.
- Bu araştırmada bir deney ve bir kontrol grubu alınmıştır. Kontrol sayısı artırılarak araştırma yeniden sınanmalıdır.
- Dinamik geometri yazılımı destekli öğretimin ne olduğu, bilgisayarların öğretimdeki rolü ve güncel eğitim yazılımlarının nasıl kullanıldığı konusunda öğretmen adayları bilgilendirilmelidir.
- Dinamik geometri yazılımı destekli öğretim yöntemi kullanılırken öğrencilerden bir kısmı istenen ilişkileri keşfedemeyebilir. Bunun için derslerin sonunda sınıf tartışmaları yapılarak ilişkileri keşfedemeyen öğrencilerin bu bilgileri kazanmaları sağlanmalıdır.



## KAYNAKÇA

Aksoy (2007). Türev Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Altun, M. (2001). Matematik öğretimi. Bursa: Alfa Yayıncılık.

Avgören (2011) Farklı Sınıf Seviyelerindeki Öğrencilerin Katı Cisimler (Prizma, Piramit, Koni, Silindir, Küre) ile İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Baki, A. (2006). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. (3.Baskı). Trabzon: Derya Kitabevi.

Baykul, Y. (2001). İlköğretim Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi (6-8.Sınıflar). Ankara: Pegem Akademi.

Bayrak, M.E. (2008). Investigation of Effect of Visual Treatment on Elementary School Student's Spatial Ability and Attitude toward Spatial Ability Problems. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Ben-Chaim, D. (1982). Spatial Visualization: Sex Differences, Grade Level Differences, and the Effect of Instruction on the performance of Middle School Boys and Girls. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Michigan State University.

Ben-Chaim, D., Lappan, G., & Houang, R.T. (1988). The Effect of Instruction on Spatial Visualization Skills of Middle School Boys and Girls. American Educational Research Journal, 25 (1), 51-71.

Bindak, R., “Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlik Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama”, Dicle Üniversitesi, 2004.

Bintaş, J., Akıllı, B. (2008). Bilgisayar destekli geometri : geometer's sketchpad kullanımı ve geometri uygulamaları : (ilköğretim, lise ve yüksek öğretim düzeylerindeki tüm öğrencilere). Ankara : Öğreti.

Buran, E. (2005). İkinci Dereceden Denklemler ve Fonksiyonların Gerçekçi Problem Durumları ile Öğretilmesinde Teknoloji Destekli ve Geleneksel Yöntemlerin Etkiliği. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Clements, D.H. & Battista, M.T. (1992). Geometry And Spatial Reasoning. In D. Grouws (Ed.), Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning, 420-464. New York: Macmillan Publishing Company

Çepni, S. (Ed). (2005). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (4. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık

Çetin, Ö.F., & Dane, A. (2004). Sınıf Öğretmenliği III. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Bilgilere Erişi Düzeyleri Üzerine. Kastamonu Education Journal October, 12(2).

Develi, H., & Orbay, K. (2003). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. Ankara: Milli Eğitim Dergisi, 157.

Ergin A.S. & Tümnüklü E. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Cisim İmgelerinin İncelenmesi: Geometrik Ve Uzamsal Düşünme İle İlişkiler. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. Mayıs 2015, cilt:4, sayı:2.

Gökbulut, Y. (2010) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gökdal, N. (2004). İlköğretim 8.Sınıf Ve Ortaöğretim 11.Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Konularındaki Kavram Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Gürbüz, K. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü Ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu

Güven, B. & Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabrı İle Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. The Turkish Online Journal Of Educational Technology (Tojet) Volume 2 Issue 2 Article 10. Issn: 1303-6521

Güven, B. & Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Yer Problemlerindeki Başarılarına Etkisi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi. Yıl 2009,cilt:42,sayı 1, 1-31

Hacısalıhoğlu H. ve diğ, (2009). Matematik Terimleri Sözlüğü, Seçkin Yayıncılık, 225-241.

Hangül, T. & Üzel, D. (2010). Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2010, sayfa 154-176.

İnceoğlu, M., (2000). Algı Tutum İletişim. Ankara: İmaj Yayıncılık.

Karaman, T., (2000). The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial Orientation, Flexibility Of Closure Abilities And The Performances Related To Plane Geometry Subject Of The Sixth Grade Students, Boğazici Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Karaaslan, G., (2013). Geometri Dersine Yönelik Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Hazırlanan Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Uzamsal Yetenekleri Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Konyalıoğlu, C.A., Hızarcı S. & Kaplan A., (2014). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üç Boyutlu Cisimlere İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi.

Middle Eastern & African Journal of Educational Research.

Köse, N., Y., & Özdaş, A. (2009). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri Geometrik Şekillerdeki Simetri Doğrularını Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Nasıl Belirliyorlar? İlköğretim Online, 8(1), 159-175

Mammana, M.F., Micale, B. & Pennisi, M. ( 2010). Analogy And Dynamic Geometry System Used To Introduce Three-Dimensional Geometry. International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology, 2012, 1–13

McClurg, P., Lee J., Shavalier M. and Jacobsen K.,1997, Exploring Children's Spatial Visual Thinking In An HyperGami Environment, pp.2-4.

Mcgee, M.G.,1979, Human spatial abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal and Neurological Influences, Psychological Bulletin, Vol. 86, No. 5, pp. 889-918.

MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2009). İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2011a). Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı & Ortaöğretim Seçmeli Matematik (10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı. Ankara: M.E.B.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. Reston, Va.: National Council of Tecahers of Mathematics.

Olkun, S., & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikler, 1(2)

Osin, L., Neshor, P. & Ram, J. (1994). Do the rich become richer and the poor poorer? A longitudinal analysis of pupil achievement and progress in elementary schools using computer-assisted instruction. International Journal of Educational Journal, 21(1), 53-64.

Özen, D.(2009)İlköğretim 7.Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişü Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi.Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Özdemir, G., & Işık A. (2014). Katı Cisimlerin Alan Ve Hacimlerinin Matematiksel Model Ve Matematiksel Modelleme Yöntemiyle Öğretimine Yönelik Öğretmen Görüşleri. K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23 (3), 1251-1276

Peker, M., ve Mirasyedioğlu Ş. (2003). Lise 2.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları Ve Başarıları Arasındaki İlişki. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14 (2), 157-166

Plano, G. S. (2004). The Effects of the Cognitive Tutor Algebra on Student Attitudes and Achievement in a 9th-Grade Algebra Course. Doctor of Education, Seton Hall University.

Ruangmethanon, L. (2006). Relationship between Attitude and Achievement in Mathematics of Grade 4 Students in Selected International Schools in Bangkok. Yüksek Lisans Tezi, Assumption University of Thailand, Faculty of Education

Sarı, D.(2012)Somut Modellerle Destekli Dönüşümler Geometrisi Öğretiminin 8.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşünmelerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şimşek,E. & K. Yücekaya, G. (2014). Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) Cilt 15, Sayı 1, Nisan 2014, Sayfa 65-80

Tekin, A. (2007). Dokuzuncu Ve On birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme Ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademedede öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. Doktora Tezi. İzmir : Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Turğut, M & Yenilmez K (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching Mayıs, Haziran, Temmuz 2012 Cilt 1 Sayı 2

Tutak, T. & Birgin, O. (2008). Geometri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, 8th International Educational Technology Conference sunuldu. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi

Tutak T., Aydoğdu M., Akgül A. (2015). Ortaokul 8. Sınıflarda Geometrik Cisimlerin Alan ve Hacimlerinin Öğretiminde Cabri 3D Yazılımı Kullanımının

Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. Turkish Journal of Educational Studies. Cilt2, sayı 1.

Uygan, C. (2011). Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretimi Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Uzun, N. (2013). Dinamik geometri yazılımlarının bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, uzamsal görselleştirme becerisine ve uzamsal düşünme becerisine ilişkin tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yemen, S. (2009). İlköğretim 8. Sınıf Analitik Geometri Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına ve Tutumuna Etkisi

Yıldız, Z. (2009). Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara

Yıldız, A. , Baltacı, S. & Aktümen, M. ( 2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı İle Üç Boyutlu Cisim Problemlerini Çözme Süreçleri. Kastamonu Eğitim Dergisi Mayıs 2012 Cilt:20 No:2 591-604

Yıldız, B. (2009). Üç-Boyutlu Sanal Ortam Ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme Ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü

Yıldız, Z. (2009). Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları Ve Hacimleri Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu Ve Başarısına

Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yılmaz, S., Keşan, C., & Nizamoğlu, N. (2000). “İlköğretimde ve Ortaöğretimde Geometri Öğretimi-Öğreniminde Öğretmenler-Öğrencilerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Yolcu, B. (2008). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerini Somut Modeller Ve Bilgisayar Uygulamaları İle Geliştirme Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yurt, E. (2012). Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel düşündürme becerilerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya



## Ek 1: Yasal İzin



T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

2015-001

Sayı : 12018877/604.01.02/1126278

02/02/2015

Konu: Merve ÇALIŞKAN  
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)  
Buca/İZMİR

- İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)  
b) 20/01/2015 tarih ve 202 sayılı yazınız.  
c) 30/01/2015 tarih ve 12018877/604.01.02/1100615 sayılı Valilik Onayı

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Merve ÇALIŞKAN'ın "Katı Cisimlerin Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması" konulu tez çalışması için kullanacağı ölççekleri, Müdürlüğümüz Mememen ilçesi 9 Eylül Ortaokulu'nda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencilerine uygulamak istediği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Metin ENDER KARABULUT  
Müdür a.  
Şube Müdürü

**EKLER:**

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3- Taahhüt Formu (1 sayfa)
- 4-Onaylı Veri Araçları(.....sayfa)

Merve Çalışkan  
Araştırmacı

Hükümet Konağı C Blok Kat:8 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR  
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr  
e-posta: strateji35\_1@meb.gov.tr

Tel: (0 232) 477 21 37  
Faks: (0 232) 477 21 07

## Ek 2: Test Kullanım İzni

Re: zihinde döndürme testi

↑ ↓ ×



BAHADIR YILDIZ (bahadir@bahadiryildiz.net) [Kişilere ekle](#) 22.12.2014 [Belgeler](#)  
Kime: merve çalışkan

2 ek (toplam 1339,7 KB)

Outlook.com Etkin Görünüm

Merhaba Merve,

Ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz.  
Ölçeği ve cevap anahtarını ekte gönderiyorum.

Kolaylıklar diliyorum.  
Süha hocama da saygı ve selamlarımı iletin lütfen.

22 Aralık 2014 15:18 tarihinde merve çalışkan yazdı:

Bahadır Hocam :

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans yapmaktayım. Doç. Dr. Süha Yılmaz ile birlikte çalışmış olduğumuz "Dinamik Geometri Yazılımı İle Destekli Katı Cisimlerin Öğretiminin Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna Ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tezimde Türkçe'ye uyarlanmış olduğunuz Zihinde Döndürme Testini kullanmak istiyorum.Süha Hocamın öğrencisi Osmangazi Üniversitesinde çalışmakta olan Yrd Doç Dr Melih Turğut testi kullanmamı önerdi. Fakat testin tamamına ulaşamadım. Kullanmama izin verdiğiniz takdirde testi bana göndermeniz mümkün mü acaba? şimdiden teşekkürler. İyi çalışmalar

### Ek 3: Test Kullanım İzni

FW: Geometri Tutum Ölçeği İzin

↑ ↓ ×

Date: Fri, 5 Dec 2014 15:32:34 +0000  
From: recepbindak@yahoo.com

Merhaba Merve hanım.  
Adı geçen "Geometri Tutum Ölçeği" ni çalışmalarınızda kullanmanızda hiç bir sakınca yoktur.  
Ekte ölçek hakkında kısa bilgi gönderiyorum.  
İyi alışmalar...

Recep BINDAK  
+90 505 684 29 77

To: "recepbindak@yahoo.com" <recepbindak@yahoo.com>  
Sent: Friday, December 5, 2014 4:20 PM  
Subject: Geometri Tutum Ölçeği İzin

Sayın hocam

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans yapmaktayım. Daha önce de geliştirmiş olduğunuz Matematik Kaygı Ölçeğini izninizle bir çalışmamda kullanmıştım. Doç. Dr. Süha Yılmaz ile birlikte çalışmış olduğumuz "Dinamik Geometri Yazılımı İle Destekli Katı Cisimlerin Öğretiminin Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna Ve Uzamsal Düşünmelerine Etkisinin Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tezimde geliştirmiş olduğunuz Geometri Tutum Ölçeğini kullanmak istiyorum. Belirtilen konuda izin verirseniz memnun olacağım. Saygılarımla.

**Ek 4:****ZİHİNSEL DÖNDÜRME TESTİ****MENTAL ROTATIONS TEST (MRT-A)**

Bu test Shepard ve Metzler (1978) tarafından hazırlanan şekillerden oluşmaktadır. Ayrıca Vandenberg & Kuse MRT testinin bir çeşitidir.

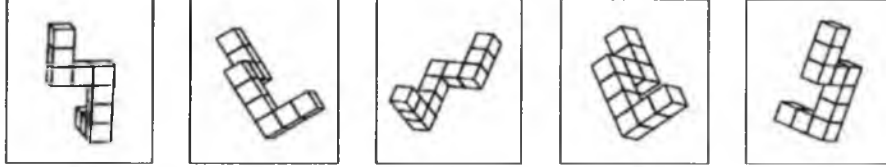
(Michael Peters, PhD (1995) izni ile Türkçe'ye uyarlayan Öğr. Gör. Dr. Bahadır YILDIZ bahadir@bahadiryildiz.net)

**Takma Adınız:**

**Okulunuz:**

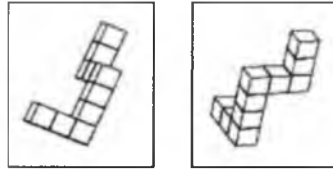
**Sınıfınız:**

Aşağıdaki 5 şekli inceleyiniz.



Bu şekillerin; aynı nesnenin farklı açılardan görüntüleri olduğuna dikkat ediniz. Bir şekilden diğerine geçerken önceki şeklin dönerek sonraki şekli oluşturduğunu düşününüz.

Aşağıdaki 2 şekli inceleyiniz.



Bu iki şeklin yukarıdaki 5 şekilden farklı olduğuna ve yukarıdaki nesneyi döndürerek bu iki şeklin oluşturulamayacağına dikkat ediniz.

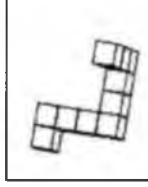
Michael Peters, PhD (1995) izni ile Türkçe'ye uyarlayan Öğr. Gör. Dr. Bahadır YILDIZ bahadir@bahadiryildiz.net

## ÖRNEK SORULAR

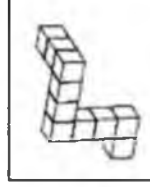
Aşağıda her soruda beşer tane şekil görülmektedir.

Sağdaki 1, 2, 3 ve 4 numaralı şekillerden yalnızca iki tanesi soldaki nesnenin döndürülmesiyle oluşturulmuştur. Bu iki şekli bulunuz ve işaretleyiniz.

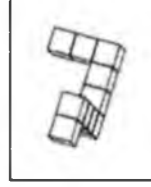
Örnek Soru 1



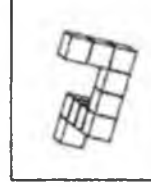
1



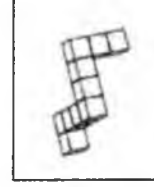
2



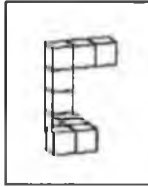
3



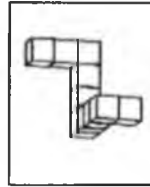
4



Örnek Soru 2



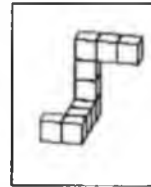
1



2



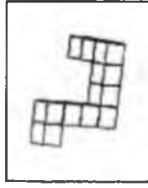
3



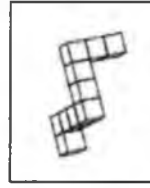
4



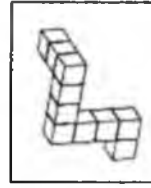
Örnek Soru 3



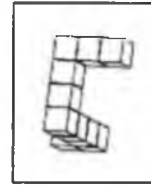
1



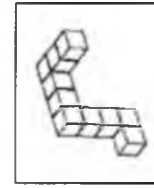
2



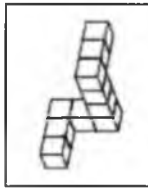
3



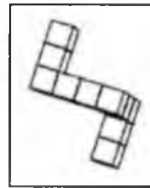
4



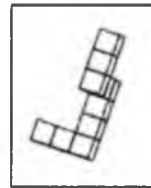
Örnek Soru 4



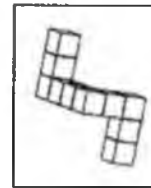
1



2



3



4



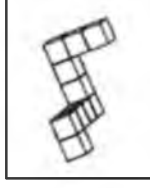
CEVAPLAR: 1a = 1 ve 3 2a = 2 ve 3 3a = 1 ve 4 4a = 1 ve 3

## SORULAR

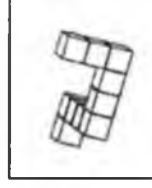
Sağdaki 1, 2, 3 ve 4 numaralı şekillerden **yalnızca iki tanesi** soldaki nesnenin döndürülmesiyle oluşturulmuştur. Her sorudaki bu iki şekli bulunuz ve işaretleyiniz. Her iki şekli de doğru işaretlediğiniz zaman sorudan tam puan alacaksınız.

<b>SORU 1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>SORU 2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>SORU 3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>SORU 4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>SORU 5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

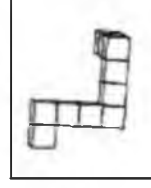
SORU 6



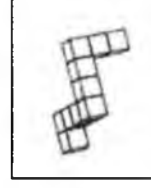
1



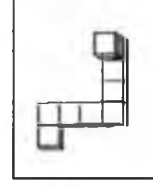
2



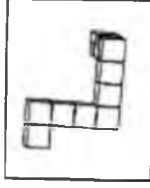
3



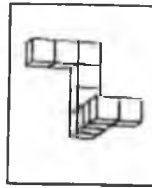
4



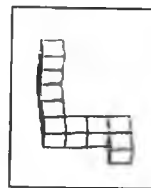
SORU 7



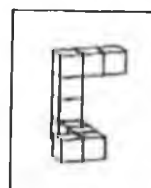
1



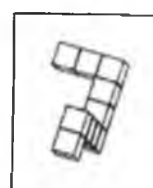
2



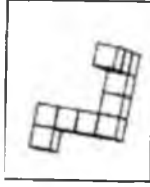
3



4



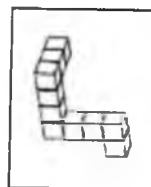
SORU 8



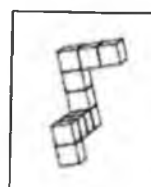
1



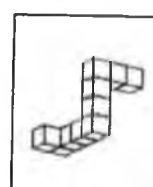
2



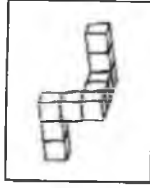
3



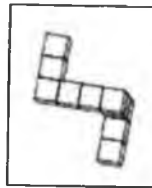
4



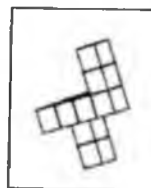
SORU 9



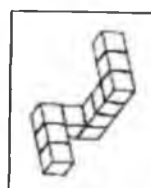
1



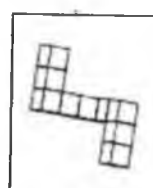
2



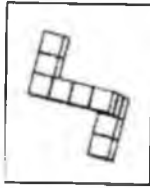
3



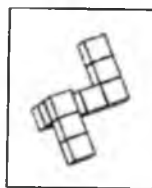
4



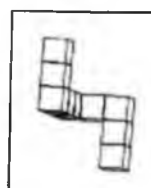
SORU 10



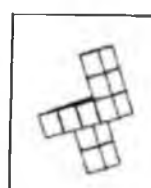
1



2



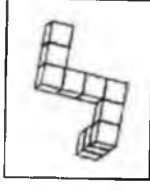
3



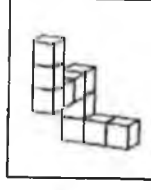
4



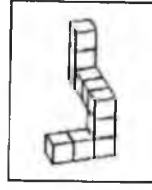
SORU 11



1



2



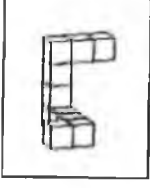
3



4



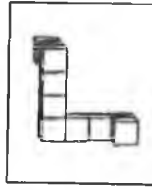
SORU 12



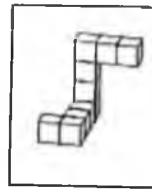
1



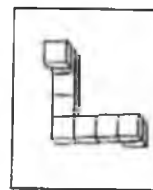
2



3



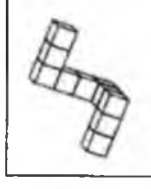
4



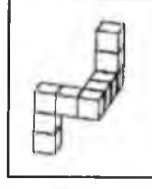
SORU 13



1



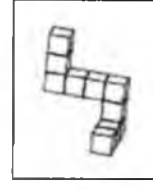
2



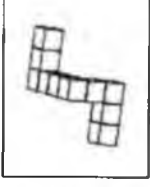
3



4



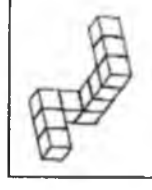
SORU 14



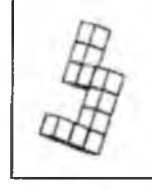
1



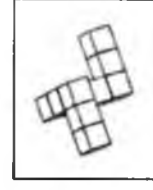
2



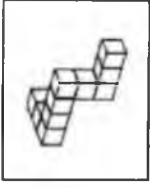
3



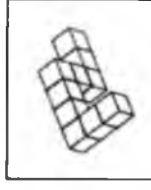
4



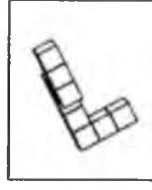
SORU 15



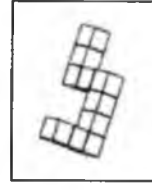
1



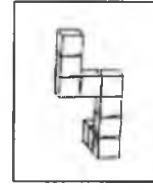
2



3

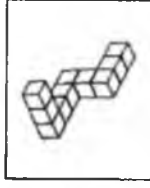


4

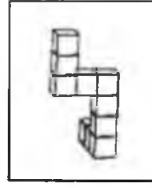




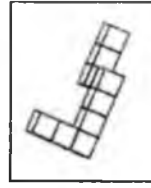
SORU 16



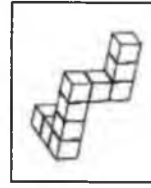
1



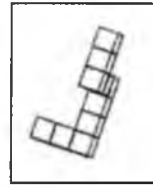
2



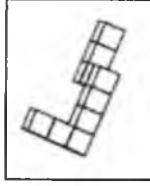
3



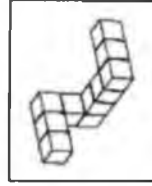
4



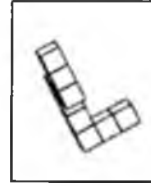
SORU 17



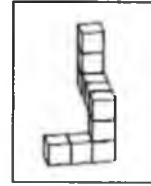
1



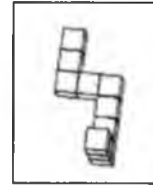
2



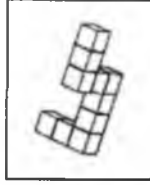
3



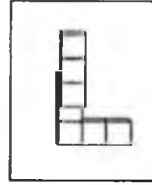
4



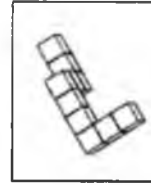
SORU 18



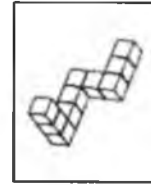
1



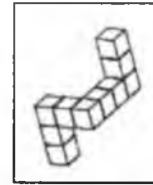
2



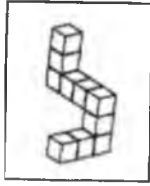
3



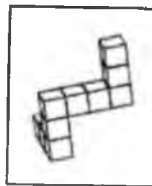
4



SORU 19



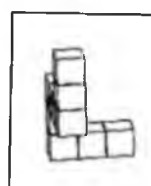
1



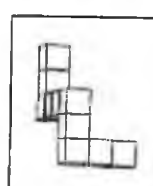
2



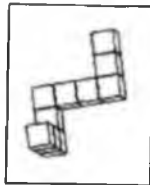
3



4



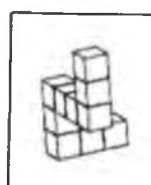
SORU 20



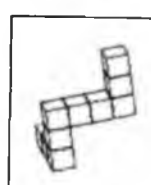
1



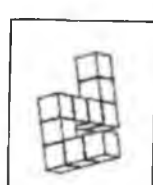
2



3



4



## Zihinsel döndürme Testi Cevap Anahtarı

1	A-C
2	A-D
3	B-D
4	B-C
5	A-C
6	A-D
7	B-D
8	B-C
9	B-D
10	A-D
11	C-D
12	B-C
13	A-B
14	A-D
15	A-C
16	A-D
17	B-D
18	B-C
19	A-C
20	A-D
21	B-D
22	B-C
23	A-D
24	A-C

### Ek 5: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki her bir ifadeyi okuduktan sonra katılma / katılmama durumunuza göre uygun olan sütunu (X) ile işaretleyiniz	KESİNLİKLE KATILMIYORUM	KATILMIYORUM	KARARSIZIM	KATILIYORUM	TAMAMEN KATILIYORUM
1. Geometri, bana gereksiz ve anlamsız geliyor					
2. Geometri benim ilgi alanıma girmiyor					
3. Geometri sorusuyla uğraşmak insana zevk verir					
4. Geometri dersini çalışmaya başladığımda kendimi yorgun hissedirim					
5. Oldum olası geometriden nefret ederim					
6. Geometri konularına daha fazla ders saati ayrılmasını isterim					
7. Geometri, daima en soğuk olduğum derslerden birisi olmuştur					
8. Geometri ile uğraşmaktan asla sıkılmam					
9. Geometrinin gerekli olduğunu pek sanmıyorum					
10. Geometri bilmece gibidir çözünce zevk alıyorum					
11. Geometri dersine girmek istemem					
12. Geometri dersi kadar sıkıcı bir ders olamaz					
13. Bir geometri problemi hakkında düşünmek beni sinirlendirir					
14. Geometri çalışırken uykum gelir					
15. Geometri çalışmak beni dinlendirir					
16. Geometri sıkıcı boş ve gereksizdir					
17. Geometrinin günlük yaşamımızda bir önemi yoktur					
18. Geometri hayatı anlamama yardım eden bir derstir					
19. Geometriden bir şey anlamıyorum					
20. Geometrinin ileriki yıllarda karşıma çıkmasını istemem					
21. Geometri öncelikle diğer bilim dallarından daha tatlı geliyor					
22. Geometriyi diğer derslerden daha çok severim					
23. Geometriyi gerçekten seviyorum					
24. Geometriye ayırdığım zamanı boş ve gereksiz bir zaman dilimi olarak görüyorum					
25. Geometriyi sevmek mümkün değil					

### **Ölçek hakkında kısa bilgi**

Bu ölçek 25 maddeden oluşmaktadır ve geometriye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Geçerlik-güvenirlik çalışmasında şu bulgular elde edilmiştir: Geometri Tutum Ölçeği'nin iç tutarlılığına Crobach alfa katsayısı ve madde kalan toplam korelasyonu teknikleri kullanılarak karar verildi. Tüm ölçek için Cronbach alfa katsayısı 0.942 olarak bulundu. Test yarılama güvenilirliği 0.882 olarak bulundu. Test tekrar test güvenilirlik analizleri iki hafta ve beş hafta arayla yapılmış ve güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0.755 ve 0.847 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin geçerliliğine ilişkin olarak, yapı geçerliği, faktör analizi ve benzer ölçek geçerliliği hesaplanmıştır. Yapılan Faktör analizi sonucunda 25 maddeden oluşan Geometri Tutum ölçeğini oluşturan maddeler 4 faktörde toplanmıştır. Dört faktörün açıkladığı toplam varyans oranı %59.26 olmuştur. Tutum puanları ile geometri notları arasında pozitif ve anlamlı korelasyon elde edilmiştir ( $r=0.474$ ;  $p<0.01$ ). Benzer ölçek geçerliliği için aynı bir gruba geometri tutum ölçeği ile birlikte matematik tutum ölçeği uygulanmış, her iki tutum puanları arasında 0.621 ( $p<0.01$ ) değerinde korelasyon bulunmuştur.

<<Kaynak: Bindak, R.(2004). Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlik-Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.>>

**Puanlama:**

Puanlama: Olumlu maddeler (1 den 5e puanlanacak): 1 –5 -10- 11- 14-16- 18- 22- 24  
Olumsuz maddeler (5ten 1e puanlanacak): 2-3-4-6-7-8-9-12-13-15-17-19-20-21-23-  
25

Bu şekilde puanlandıktan sonra beklenen toplam tutum puanı 25-125 arasında (veya toplam puan madde sayısına bölündükten sonra 1.00-5.00 arasında) olacaktır. Puanın görece yüksek olması geometriye yönelik tutumun görece daha olumlu olduğunu belirtmektedir.

**Tablo-Maddelere Ait Döndürülmüş Faktör Yükleri Matrisi**

	Component			
Madde no	1	2	3	4
15	,748			
18	,737			
5	,696			
1	,672			
19	,663			
11	,654			
20	,541			
22	,521			
12		,810		
25		,753		
9		,616		
7		,564		
21		,479		
23		,435		
8			,783	
6			,581	
13			,557	
3			,554	
4			,460	
17			,418	
2			,371	
16				,751
10				,624
14				,602
24				,519

**Tablo: Her bir faktör tarafından açıklanan varyans oranları**

Faktörler	Özdeğer	Açıkladığı varyans %	Birikimli Toplam Varyans
Faktör 1 (zevkli)	10,775	19,686	19,686
Faktör 2 (kaygı)	1,581	17,991	37,677
Faktör 3 (kaçınma)	1,284	11,572	49,249
Faktör 4 (ilgi)	1,175	10,012	59,261
TOPLAM	14,815	59,261	

## DERS PLAN ÖRNEĞİ

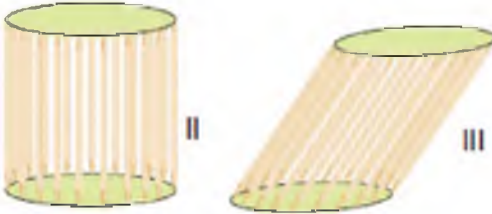
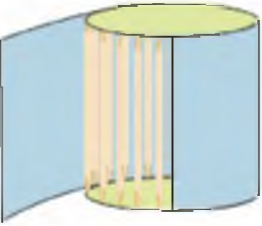
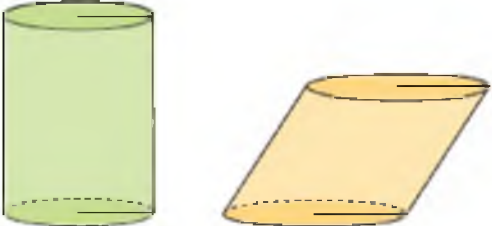
### BÖLÜM 1


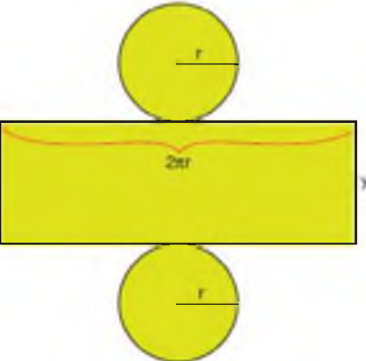
Dersin adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ,
Konu	Geometrik Cisimler
Süre	12

### GELENEKSEL ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Öğrenci Kazanımları	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.</li> </ul>
Ders İçi ve Diğer Derslerle İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrik Cisimlerin Hacmi</li> <li>Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı</li> </ul>
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap Yöntemi, Problem Çözme, Etkinlik Yapma, Anlatım
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça, Öğretmen, Öğrenci	Ders Kitabı, Kaynak Kitaplar
Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:	
Dikkati Çekme	Günlük hayattan öğrencilere silindir örneği fotoğrafları gösterilir.
Güdüleme	Bu cisimlerin ortak özellikleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Çevrenizden bu cisimlere benzeyen örnekler verebilir misiniz?
Derse Geçiş	Dersimizde silindir inşa edeceğiz, temel elemanlarını belirleyip, açılımını çizeceğiz.
Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney,problem çözme vb.)	<p>Silindir İnşa edelim</p> <p>Araç-Gereç: Mukavva, kağıt, çöp şiş, yapıştırıcı bant</p> <p>Sınıf 4'er kişilik gruplara ayrılır.</p> <p>3) Mukavva üzerine yarıçapı 4cm olan iki daire çiziniz. Daireleri keserek çıkarınız. Çöp şişler, dik konumda iken daireleri birbirine paralel olacak şekilde çöp şişlerin iki ucuna takarak yerleştiriniz.. (Çöp şişlerin dairelerin dışına taşmamasına dikkat ediniz.)</p> <p>4) Çöp şişler, birbirine paralel daire düzlemleri ile kaç derecelik açı yapar?</p>

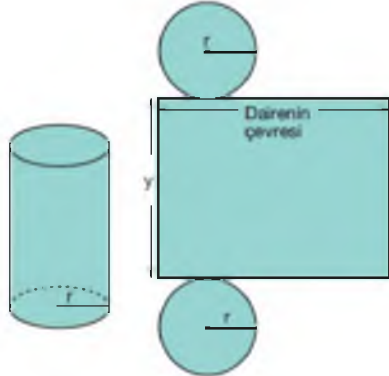


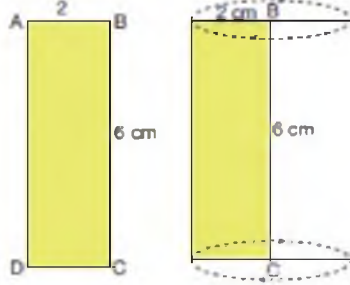
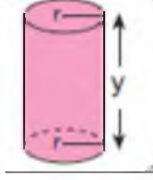
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diğer çöp şişleri merkezden geçen çöp şişe paralel olacak ve dairelerin dışına taşmayacak şekilde dairelerin çevresine takarak yerleştiriniz.</li> <li>• Dairelerin çevresi boyunca yerleştirdiğiniz çöp şişlerin daire düzlemleri ile yaptığı açı hakkında ne söyleyebilirsiniz?</li> <li>• Daireleri paralellığı bozmadan III. Şekildeki gibi kaydığımızda çöp şişler daire düzlemleri ile farklı açılar yapabilir mi? Tartışınız.</li> </ul>  <p>5) Oluşturduğunuz modeli II. Fotoğraftaki dik konuma getiriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelin yanal yüzünü dikdörtgen şeklinde bir kağıtla boşluk kalmayacak şekilde kaplayabilmek için, kağıdın boyutlarının en az hangi ölçülerde olması gerektiğini arkadaşlarınızla tartışınız.</li> </ul> 
<p><b>Grupla Öğrenme Etkinlikleri (proje, gezi,gözlem vb.)</b></p>	<p>1) Aşağıda verilen dairesel silindirlerin tabanlarına ait dairelerin,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Merkezlerini birleştiren doğrular 88izelim.</li> <li>b) Merkezlerini birleştiren doğruya paralel olan doğrular 88izelim.</li> </ol>  <p>6) Dik ve eğik dairesel silindir modellerinin temel elemanlarını belirleyelim.</p>

	 <p>7) Dik silindirin yüzey açılımını yapar.</p> 
<p><b>ÖZET</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dairesel silindir, birbirine eş paralel iki daireden oluşan tabanlara ve bir yan yüze sahiptir. Dairesel silindirde , tabanların merkezlerini birleştiren doğruya eksen denir. Tabanların karşılıklı iki noktasını birleştiren ve eksene paralel olan doğrular ise silindirin ana doğruları veya doğuranlarıdır. Dairesel silindirin ekseni tabanlara dik ise dik dairesel silindir, tabanlara dik değilse eğik dairesel silindir olarak adlandırılır. Dik dairesel silindirde ana doğrular taban düzlemlerine diktir.</li> <li>2) Silindirin açılımını yaptığımızda dairelerin yarıçapı silindirin yarıçapı, yan yüzü oluşturan dikdörtgensel bölgenin bir kenarı silindirin yüksekliği diğer kenar tabandaki dairenin çevre uzunluğuna eşittir.</li> </ol>


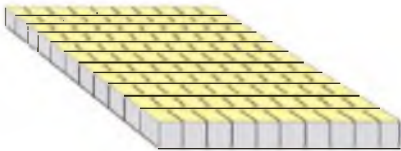
<p><b>Öğrenci Kazanımları</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.</li> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ul>
<p><b>Ders İçi ve Diğer Derslerle İlişkilendirme</b></p>	
<p><b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b></p>	<p>-</p>
<p><b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b></p>	<p>Soru-Cevap Yöntemi, Problem Çözme, Etkinlik Yapma, Anlatım</p>
<p><b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça, Öğretmen, Öğrenci</b></p>	<p>Ders Kitabı, Kaynak Kitaplar</p>
<p><b>Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:</b></p>	

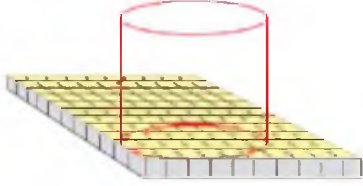
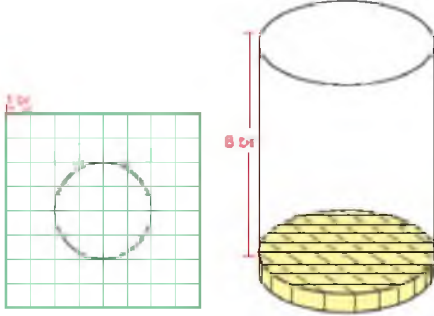


<b>Dikkati Çekme</b>	Silindirin açınımını çizip, açınımdaki geometrik şekiller incelenir.
<b>Güdüleme</b>	Derse dik dairesel silindir şeklinde kutular getirilir ve öğrencilere gösterilir.
<b>Derse Geçiş</b>	Dersimizde silindirin yüzey alan bağıntısını oluşturup, ilgili problemleri çözüp kuracağız.
<b>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney,problem çözme vb.)</b>	<p><b>Yüzey Alanı</b>  <b>Araç-Gereç:</b> Dik dairesel silindir şeklinde kutular, kareli kağıt, makas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dik dairesel silindir şeklindeki kutunun tabanlarını kareli kağıt üzerine koyarak çevresi boyunca çiziniz.</li> <li>2) Oluşan daireleri keserek kağıttan ayırınız.</li> <li>3) Kutunun yan yüzünü kareli kağıtla kaplayınız (Kağıdın kenarlardan taşan kısımlarını keserek yan yüzün tam olarak kaplanmasına ve kağıdın kenarlarının üst üste gelmemesine dikkat ediniz.).</li> <li>4) Yan yüzünü kapladığımız kağıdı ve daireleri kullanarak silindirin açınımını elde ediniz ve açınımdaki şekilleri adlandırınız. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yan yüzün daire ile birleşen kenarlarını, dairenin yarıçapını kullanarak ifade ediniz.</li> <li>• Yan yüzün ve dairelerin alanlarını nasıl bulabileceğinizi tartışınız.</li> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanını nasıl bulabileceğinizi tartışınız.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Grupla Öğrenme Etkinlikleri (proje, gezi,gözlem vb.)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir zeytinyağı firması yeni ürettiği zeytinyağını teneke kutularda pazarlamak istiyor. Bunun için çapı 10 cm ve yüksekliği 18 cm olan dik dairesel silindir şeklinde bir teneke kutu tasarlıyor.Bu firmanın bir kutu için kaç santimetre karelik teneke kullandığını bulalım. (<math>\pi</math>'yi 3.14 alalım)</li> </ul> 

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yanda verilen dikdörtgenel bölge, [BC] kenarı etrafında 360° döndürüldüğünde oluşan cismin yüzey alanının kaç santimetrekare olduğunu bulalım. (<math>\pi</math>'yi 3 alalım)</li> </ul> 
<p><b>ÖZET</b></p>	<p>Dik dairesel silindirin yüzey alanı, yanal yüz ile alt ve üst taban alanlarının toplamına Eşittir.  Yüzey Alan›: Yanal Yüz Alan› + Alt ve Üst Taban Alanlar› Toplam›  <math>A = 2\pi r^2 + 2\pi r y</math></p> 

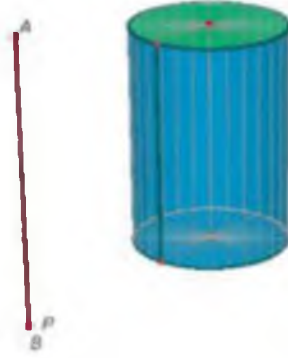
<p><b>Öğrenci Kazanımları</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.</li> <li>Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ul>
<p><b>Ders İçi ve Diğer Derslerle İlişkilendirme</b></p>	-
<p><b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b></p>	-
<p><b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b></p>	Soru-Cevap Yöntemi, Problem Çözme, Etkinlik Yapma, Anlatım
<p><b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça, Öğretmen, Öğrenci</b></p>	Ders Kitabı, Kaynak Kitaplar, Hacim Takımı
<p><b>Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:</b></p>	Aşağıda verilen su tankının kaç litre su alabileceğini nasıl bulabilirsiniz? Silindirin alabileceği su miktarı ile hacmi arasında

	<p>nasıl bir ilişki vardır?</p> 
<p><b>Güdüleme</b></p>	<p>Hacim takımındaki silindir şekillerin içine su doldurularak hacim kavratılmaya çalışılır.</p>
<p><b>Derse Geçiş</b></p>	<p>Dersimizde silindirin hacim bağıntısını oluşturup, ilgili problemleri çözüp kuracağız.</p>
<p><b>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney, problem çözme vb.)</b></p>	<p>Birim Küplerle Dik Silindirin Hacmi Araç-Gereç: Birim küpler, dik silindir şeklinde cisim</p> <p>1) Birim küpleri silindirin taban alanını kaplayacak ve arada boşluk kalmayacak biçimde şekildeki gibi yerleştiriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerleştirdiğimiz birim küplerden faydalanarak silindirinizin taban alanının kaç birimkare olduğunu tahmin ediniz.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir sıra halinde yerleştirdiğiniz birim küplerin hacim ölçüsünden yararlanarak şekildeki gibi, silindirin içine bir sıra birim küp yerleştirildiğini düşününüz. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silindirin içine yerleştirebilecek bir sıra birim küpün hacminin kaç birim küp olabileceğini tahmin ediniz.</li> <li>• Silindirin içine bu şekilde kaç sıra birim küp yerleştirebileceğinizi birim küpleri cismin yüksekliği kadar üst üste dizerek tahmin ediniz.</li> </ul> </li> </ul>

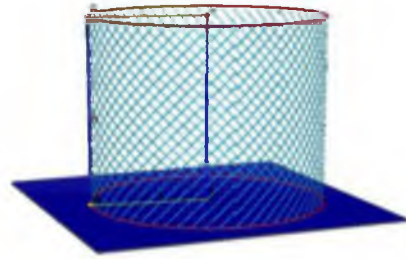
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prizmaların hacim bağıntısını dikkate aldığımızda tabana yerleştirebileceğiniz ve üst üste dizebileceğiniz birim küp sayısından yararlanarak cismin hacmini tahmin ediniz.</li> </ul> <p>3) Bir prizmanın hacim bağıntısını dikkate alarak bir dik dairesel silindirin hacminin nasıl hesaplanabileceğini arkadaşlarımızla tartışınız.</p>
<p><b>Grupla Öğrenme Etkinlikleri (proje, gezi,gözlem vb.)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yandaki kareli kağıtta yüksekliği 8 br olan bir dik silindirin taban dairesi verilmiştir. Silindirin hacmini tahmin edelim.</li> </ul> 
<p><b>ÖZET</b></p>	<p>Yarıçapı <math>r</math>, yüksekliği <math>y</math> olan bir dik dairesel silindirin hacmi, taban alanı ile yüksekliğinin çarpımına eşittir.  Hacim = Taban alanı Yükseklik  <math>H = \pi r^2 y</math></p>

## DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİ

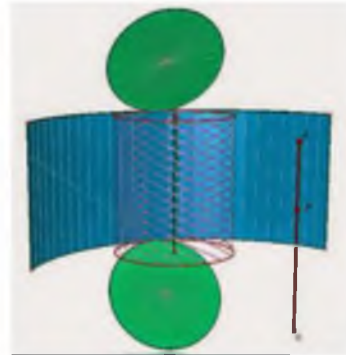
<b>Öğrenci Kazanımları</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.</li> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturur.</li> <li>• Dik dairesel silindirin yüzey alanı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> <li>• Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.</li> <li>• Dik dairesel silindirin hacmi ile ilgili problemleri çözer ve kurar.</li> </ul>
<b>Ders İçi ve Diğer Derslerle İlişkilendirme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrik Cisimlerin Hacmi</li> <li>• Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanı</li> </ul>
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b>	-
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>	Dinamik Geometri Destekli Öğretim, Soru-cevap yöntemi, problem çözme
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça, Öğretmen, Öğrenci</b>	Ders Kitabı, Kaynak Kitaplar, Projeksiyon, Öğretmen Bilgisayarı, Cabri 3D
<b>Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri:</b>	
<b>Dikkati Çekme</b>	Günlük hayattan öğrencilere silindir örneği fotoğrafları gösterilir.
<b>Güdüleme</b>	Bu cisimlerin ortak özellikleri hakkında ne söyleyebilirsiniz? Çevrenizden bu cisimlere benzeyen örnekler verebilir misiniz?
<b>Derse Geçiş</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dersimizde silindir inşa edeceğiz, temel elemanlarını belirleyip, açılımını çizeceğiz.</li> <li>• Dersimizde silindirin yüzey alan bağıntısını oluşturup, ilgili problemleri çözüp kuracağız.</li> <li>• Dersimizde silindirin hacim bağıntısını oluşturup, ilgili problemleri çözüp kuracağız.</li> </ul>
<b>Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, deney,problem çözme vb.)</b>	Silindir İnşa edelim Araç-Gereç: bilgisayar, cabri 3d Verilen yönergelerle öğrencilerin silindir oluşturması sağlanır.




- A ve B noktalarından tutarak yükseklik ve yarıçap ayarlanabilir.



- Çubuk üzerindeki P noktası aşağı yukarı hareket ettirilir.



	<p>➤ Silindirin yüzey alanını kavratmaya yönelik etkinlik yapıldı.</p> 
<b>Grupla Öğrenme Etkinlikleri (proje, gezi,gözlem vb.)</b>	Yazılım programı üzerinde çeşitli etkinlikler yapıldı.
<b>ÖZET</b>	